A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

BEREND JÓZSEF, MÓCSY JÁNOS, RÁZSÓ IMRE, SCHANDL JÓZSEF, SURÁNYI JÁNOS, SZABOLCS ISTVÁN és UBRIZSY GÁBOR
közreműködésével

SZERKESZTI
SOMOS ANDRÁS

XVI. KÖTET 1. SZÁM

AKADÉMIAI KIADÓ BUDAPEST
1959

IV. OSZT. KÖZL.

A

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK

KÖZLEMÉNYEI

A Magyar Tudományos Akadémia IV. Agrártudományok Osztályának Közleményei változó terjedelmű füzetekben jelenik meg. Négy füzet alkot egy kötetet. Évenként általában egy kötet jelenik meg 20—30 ív terjedelemben.

Magyar Tudományos Akadémia
IV. Osztályának Közleményei
Budapest V., Széchenyi rkp. 3. sz.

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi levelezés.

Minden szerzőt 100 különlenyomat és nyomtatott ívenként 400 forint tiszteletdíj illet.

A Közlemények előfizetési ára kötetenként belföldi címre 40 forint, külföldi címre 60 forint. Belföldi megrendelések az Akadémiai Kiadó (Budapest V., Alkotmány u. 21. — Magyar Nemzeti Bank egyszámlaszám: 05-915-111-44), külföldi megrendelések a „Kultúra" Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, VI., Népköztársaság útja 21. — Magyar Nemzeti Bank egyszámlaszám: 43-790-057-181) útján eszközölhetők.

A Magyar Tudományos Akadémia IV. Agrártudományok Osztálya az alábbi idegen nyelvű folyóiratot adja ki:

Acta Agronomica. Szerkesztőség: Budapest V., Széchenyi rkp. 3. sz.

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

BEREND JÓZSEF, MÓCSY JÁNOS, RÁZSÓ IMRE, SCHANDL JÓZSEF,
SURÁNYI JÁNOS, SZABOLCS ISTVÁN és UBRIZSI GÁBOR
közreműködésével

SZERKESZTI
SOMOS ANDRÁS

XVI. KÖTET

AKADÉMIAI KIADÓ BUDAPEST
1959

IV. OSZT. KÖZL.

TARTALOMJEGYZÉK

Pántos György : A növények és a rhizoszférájukban élő mikroorganizmusok kölcsönös kapcsolatának néhány kérdése 1
Szolnoki János : Búzaszalma bomlása a talajban 19
Harmath Jenő : Az elvetett lucernamag összefüggése a kezdeti növény és későbbi tőszám sűrűséggel 25
Imre József : Talajokban levő szerves nitrogénvegyületek és ásványi alkotórészek szerepe az alföldi erdők vegetációjában 41
Jassó Ferenc : A Tisza—Zalka köz déli részének talaja 57
Horn Artúr—Süpek Zoltán : Beszámoló a Magyarországra behozott jersey marha termelékenységéről és honosodásáról 73
Tamási János : Szőlőben álló vadalanyra (Malus sylvestris Mill.) oltott Jonathán almafa gyökérzetének alakulása homoktalajban 89
Ubrizsy Gábor : A növényvédelem a korszerű kukoricatermesztésben 107
Doktori és kandidátusi értekezések ismertetése 129
Külföldi tanulmányutak 143
Jánossy Andor : Növénynemesítésünk helyzete, eredményei és feladatai 151
Balázs Ferenc : A füves vetésforgó hazai alkalmazásának lehetőségei 173
Hepp Ferenc : Zöldtrágyák alkalmazása a réteges homokjavításban 195
Leszták Józsefné és *Szabolcs István :* Néhány összefüggés a hortobágyi szikes talajok padkásodása és fizikai sajátosságai között 209
Stefanovits Pál : Vörös agyagok előfordulása és tulajdonságaik Magyarországon 225
Kégl László : Egyszerű és gyors talaj-nedvességtartalom meghatározó módszer 239
Bocsor Géza : Irányelvek szarvasmarhaállományunk termelésének fokozásához 247
Szentmártoni Lajos : A mezőgazdasági termelés költségeinek vizsgálata 259
Külföldi tanulmányutak 267
Az Osztály életéből 273
Somos András : A kertészet helyzete és fejlesztésének lehetőségei Magyarországon 277
Westsik Vilmos : A vetésforgórendszer kísérletezés szükségessége és jelentősége 297
Egerszegi Sándor : Szervestrágya gazdaságos és tartós kihasználása a homoktalajban .. 321
Szegi József : A talajban élő sugárgombák és az Azotobacter kölcsönös viszonya 339
Pántos Györgyné—Pántos György : Az Azotobacter viszonylagos mennyisége különböző hazai talajtípusokban, és az izolált törzsek N-kötő aktivitásának vizsgálata 367
Berend István : A kajszibarackfa apoplektikus pusztulásának kóroktana 381
Pollhamer Ernő : Lisztharmat rezisztencianemesítési kísérletek tavaszi árpával II 411
Pusztai Antal : Egyes talajmunkák helyettesítése vegyszeres gyomirtószerekkel 423
Kerekes József : Összehasonlító szakaszosvetési vizsgálatok a kamillával 431
Mócsy János—Tölgyesi György : A hazai szálastakarmányok mikroelemtartalma 443
Munkácsi Ferenc : Iso-serológiai vizsgálatok kacsákon 451
Lehoczki László : A szántási sebesség növelésének néhány kérdése 457

TARTALOMJEGYZÉK

Pántos György: A növények és a rhizoszférájukban élő mikroorganizmusok kölcsönös kapcsolatának néhány kérdése 1

Szolnoki János: Búzaszalma bomlása a talajban 19

Harmath Jenő: Az elvetett lucernamag összefüggése a kezdeti növény és későbbi tőszámsűrűséggel 25

Imre József: Talajokban levő szerves nitrogénvegyületek és ásványi alkotórészek hatása az alföldi erdők állományára 41

Jassó Ferenc: A Tisza—Zagyva köz déli részének talajai 57

Horn Artúr—Süpek Zoltán: Beszámoló a Magyarországra behozott jersey marha termelékenységéről és honosodásáról 73

Tamási János: Szőlőben álló vadalanyra (Malus sylvestris Mill.) oltott Jonathán almafa gyökérzetének alakulása homoktalajban 89

Ubrizsy Gábor: Növényvédelem a korszerű kukoricatermesztésben 107

Doktori és kandidátusi értekezések ismertetése 129

Tanulmányutak 143

INHALT

Pántos, G.: Beiträge zur Frage der Wechselwirkung zwischen Pflanze und Rhizosphärebakterien 1

Szolnoki, J.: Der biologische Zersetzung von Weizenstroh in Boden 19

Harmath, J.: Zusammenhang zwischen Saatmenge, Frühentwicklung und Pflanzendichte im Bestand bei Luzerne 25

Imre, J.: Die einwirkung der in den Böden enthaltenen organischen Stickstoffverbindungen und mineralischen bestandteile in auf die Waldbestände der grossen ungarischen Tiefebene (Alföld) 41

Jassó, F.: Die Böden des südlichen Tisza—Zagyva Gebietes 57

Horn, A.—Süpek, Z.: Bericht über die Leistungsfähigkeit und Akklimatisation der nach Ungarn importierten Jersey-Rinder 73

Tamási, J.: Über die Ausbildung des Wurzelsystems eines auf Malus sylv. Mill. als Unterlage veredelten Apfelbaumes (Sorte Jonathan) im Weingarten am Sandboden 89

Ubrizsy, G.: Die Bedeutung des Pflanzenschutzes in dem modernen Maisanbau 107

Bekanntmachung von Doktor- und Kandidaten-Dissertationen 129

Studienreisen ins Ausland 143

СОДЕРЖАНИЕ

Пантош, Д.: Некоторые вопросы о взаимоотношениях между растениями и микроорганизмами, живущими в их ризосфере 1

Солноки, Я.: Разрушение пшеничной соломы в почве 19

Хармат, Й.: Связь между количеством высеянных зерен люцерны, начальной густотой растений и позднейшей густотой стеблестоя 25

Имре, И.: Роль органических соединений азота и минеральных элементов, находящихся в почве, в вегетации лесов Алфельда 41

Яшшо, Ф.: Почвы южной части района междуречья Тиссы и Задьвы 57

Хорн, А., Шюлек, З.: Отчет и продуктивности и акклиматизации импортированного в Венгрию крупного рогатого скота породы джерси 73

Тамаши, Я.: Образование корневой системы яблони, привитой на диком подвое (Malus sylvestris Mill) выращенной в винограднике 89

Убрижи, Г.: Защита растений при современном выращивании кукурузы 107

Ознакомление с докторскими и кандидатскими трудами 129

Заграничные научные командировки 143

A NÖVÉNYEK ÉS A RHIZOSZFÉRÁJUKBAN ÉLŐ MIKROORGANIZMUSOK KÖLCSÖNÖS KAPCSOLATÁNAK NÉHÁNY KÉRDÉSE

PÁNTOS GYÖRGY

a biológiai tudományok kandidátusa

MTA Talajbiológiai Kutató Laboratóriuma, Sopron

1. A rhizoszféra fogalmának kialakulása

A talajbiológusok ma egyértelműen elismerik, hogy a növények gyökérzónájában — a rhizoszférában (ez az elnevezés HILTNERtől 1904, származik) — élő mikroorganizmusok mind mennyiségileg, mind fajilag különböznek a gyökértől távol eső talaj mikroflórájától. E megállapítás okát elsősorban abban kell keresni, hogy a klimatikus és ökológiai tényezők állandó hatást gyakorolnak a talaj mikroflórájának dinamikus változására. Ma már számos kísérleti adat igazolja azt, hogy a gyökérzónában élő mikroorganizmusok mennyiségi és minőségi összetételét és változását elsősorban maga a növény befolyásolja.

Az élő növény hatása a talajlakó mikroorganizmusokra igen változatos és sokoldalú. A növényi gyökerek jelentős mennyiségben szabadítanak fel CO_2-ot (DOJARENKO, 1909). PETERBURGSZKIJ (1954) szerint a növénnyel borított talajban képződött CO_2 mennyisége sokszorta nagyobb, mint a növény nélküli talajéban. A gyökerek fejlődésük folyamán állandóan elhaló gyökérsejteket is produkálnak, amelyeket a mikroorganizmusok metabolizálnak (KRASZILNYIKOV, 1954). A gyökérzónában élő mikroorganizmusokra legnagyobb hatást kétségkívül a gyökérváladékokban levő enzimatikus, energetikus és auxinikus anyagok idézik elő. REMPE (1953) a növényi gyökérszövetek beható mikroszkópiai vizsgálata alkalmával megfigyelte, hogy a mikroorganizmusok főleg a hajszálgyökereken találhatók nagy mennyiségben olyan elhelyezkedésben, hogy a gyökérsüvegen — kaliptrán — vagy egyáltalán nem, vagy csak kis számban voltak fellelhetők. Ennek alapján azt a következtetést vonta le, hogy a gyökérzónában élő mikroorganizmusoknak fő táplálékaként nem az elhalt gyökérsejtek, hanem a gyökérváladékok szolgálnak. Hasonló következtetést vont le SZABINYIN és MINYINA (1932), akik kasztrált és nem kasztrált növényekkel végeztek vizsgálatokat. Megállapították, hogy a kasztrált növények gyökérmennyisége lényegesen nagyobb volt, mint a nem kasztráltaké, viszont a baktériumszám a nem kasztrált növények rhizoszférájában volt magasabb.

Számos kísérleti adat bizonyítja azt a tényt, hogy a növények gyökérrendszerükön keresztül különböző szerves és szervetlen anyagokat juttatnak a talajba. A gyökérváladékok beható biokémiai vizsgálata — különösen kvantitatív vonatkozásban — azonban ma még nem mondható kielégítőnek. Ennek oka legfőképpen a módszertani nehézségekben keresendő.

Az ezzel kapcsolatos kutatások során PRJANYISNYIKOV (1909) megállapította, hogy a zab gyökérváladéka 2%-os ecetsavoldat oldóképességével egyenértékű. SMUK (1927) arról számol be, hogy a gyökérváladékok szerves anyagában jelentős mennyiségben találhatók szénhidrátok. MASKOVCEV (1934) a rizs gyökérváladékában szénhidrátokat és alkoholokat figyelt meg.

A gyökérváladékok mennyiségi meghatározásával kapcsolatban legnagyobb nehézség az, hogy a vizsgált növényeknél a termesztési körülményektől függően változik a gyökérváladékok mennyisége is. Így egészen mások az eredmények talajkultúrával végzett kísérleteknél, mint vízkultúrák vizsgálata esetén. Ezért az idevonatkozó irodalmi adatokat csak viszonylagos értékként fogadhatjuk el. A gyökérváladékok C-tartalma erősen változik a növényfajoktól függően. Ez az érték MESKOV (1949) szerint a borsónál 3,9-szer volt nagyobb, mint a kukoricánál.

A különböző növények gyökérváladékainak kémiai összetétele változó. KRASZILNYIKOV (1940) szerint a pillangós növények viszonylag nagy mennyiségben választanak ki aminosavakat, viszont a gabonafélékre főként a szénhidrátok kiválasztása a jellemző. Aminosavak kiválasztásáról számol be VIRTANEN és LAINE (1939) a pillangósokkal, WEST és LOCHHEAD (1940) a lennel, KANDLER (1951) a kukoricával kapcsolatban. A szója, paradicsom és a búza gyökérváladékában KATZNELSON, RONATT, PAYNE (1954) kromatográfiás vizsgálatokkal glutamint, asparagint, leucint, alanint, cysteint, glycint, lysint, phenyl-alanint és prolint mutatott ki. A csírázásban levő len vitamint — biotint és thiamint — választ ki (WEST, 1939). MESKOV (1952) a borsó és a kukorica gyökérváladékaiban mutatott ki biotint és thiamint. A szerző vizsgálata szerint a kiválasztott vitaminok mennyisége a borsónál nagyobb mint a kukoricánál.

A növények szerves anyagokon kívül szervetlen vegyületeket is választanak ki gyökérrendszerükön keresztül. TUJEVA (1926) vizsgálatai szerint a búza savanyú közegben Ca-ot választ ki, lúgos közegben azonban ez a jelenség nem volt megfigyelhető. A búza és a kukorica PO_4- és SO_4-ionokat választ ki (OSZIPOVA és JUFEREVA, 1926).

A gyökérváladékok befolyásolják a talaj pH-értékét is. SZABINYIN és MINYINA (1926) savanyú és lúgos tápoldatban felnevelt búza gyökérváladékainak a tápoldat pH-értékére gyakorolt reguláló hatását állapították meg. Az egyes növények gyökérváladékainak pH-értéke különböző (GRÓH, 1926).

A fent közölt irodalmi adatok azt bizonyítják, hogy a növények gyökérváladékai különböző vegyületeket tartalmaznak, amelyek természetesen nem

maradnak hatástalanok a talajban élő mikroorganizmusokra. Így valójában a növény és a mikroorganizmusok között olyan interreakciók alakulnak ki, amelyek eredményeként egyes mikroszervezetek energiaforrást kapnak, míg mások — főleg a gyenge szintetizálóképességűek — különböző stimuláló anyagokhoz jutnak. Búzával folytatott régebbi kísérleteink azt bizonyítják, hogy a gyökérzónában élő baktériumok száma elsősorban a gyökérváladékoktól függ, amely szoros kapcsolatban van a növény fiziológiai aktivitásával (PÁNTOS, 1956).

Természetesen a gyökérzónában élő mikroorganizmusok egymásra is hatással vannak, ami igen sokféle formában nyilvánulhat meg. A mikroorganizmusok közötti interreakció típusai közül igen fontos egyes mikroszervezetek stimuláló hatása. A talajlakó mikroorganizmusok által termelt serkentőanyagok közül legfontosabbak a B_{12}-vitamin (BURTON és LOCHHEAD, 1951) és az auxin (ROBERTS, 1954). LOCHHEAD, BURTON és THEXTON (1952) beszámolnak eddig még hiányosan azonosított serkentőanyagok hatásáról is. A felsorolt biotikus anyagok mennyisége a rhizoszférában nagyobb, mint az attól távolabbi talajban (KRASZILNYIKOV, 1958). LOCHHEAD és CHASE (1942) véleménye szerint a különböző stimuláló anyagokat elsősorban olyan magas szintetizálóképességű mikroorganizmusok termelik, amelyek tisztán szervetlen táptalajon is megélnek.

A gyökérzóna mikroflórájának kialakulásában jelentős szerepe van az antagonisztikus jelenségeknek is. FJODOROV (1952) az Azotobacter hiányát a köles gyökérzónájában ilyen antagonisztikus hatással magyarázza.

2. A rhizoszféra felosztása

A növény és a mikroorganizmusok közötti bonyolult kölcsönös viszony természetesen a gyökér felületén vagy közvetlen közelében más, mint attól távolabb. Ezért a gyökérzónát az egyes kutatók különböző részekre osztották fel. Sajnos e felosztások és ezek elnevezései, valamint a vizsgálathoz alkalmazott metodika legtöbbször — még hazai viszonylatban is — igen eltérő. Ezért célszerű volna mind a gyökérzóna felosztását és elnevezését illetően, mind pedig az alkalmazott vizsgálatra vonatkozóan bizonyos egységes elvet elfogadni. Ezzel kapcsolatban szükséges a legáltalánosabban használt három felosztást ismertetni.

Az első felosztás szerint (POCHON és BARJAC, 1958) rhizoszféra az a zóna, amely a gyökértől számított 50 cm-ig terjed. E zónában a rhizoszferikus hatás — a növény-mikroflóra között végbemenő interreakciók — megfigyelhető. A rhizoszférán belül ismét két zóna különböztethető meg :

a) edafoszféra, amely 50 cm-től a gyökérzethez számított néhány mm-ig terjed ;

b) rhizoplán vagy hisztoszféra ; ez azt a talajréteget jelenti, amely közvetlen kapcsolatban van a gyökérzettel. Ebben a zónában a mikroorganizmusok mennyisége olyan nagy lehet, hogy a gyökereket egy valóságos mikrobatok (muff) veszi körül.

A növény gyökerei és a mikroorganizmusok között kialakult kölcsönös viszonyt az irodalomban gyakran bacteriorhiza névvel jelölik. Már itt szükséges utalni arra, hogy ezt az elnevezést csak szűkebb értelemben — csupán a baktériumok és a gyökerek közötti kapcsolatra lehet vonatkoztatni. Így beszélhetünk endobacteriorhizáról — Rhizobiumok esetében —, valamint ectobacteriorhizáról — a gyökerek közvetlen felületén élő mikroorganizmusokkal kapcsolatban. Ugyanis egyes növények és a gombák között kialakult kapcsolatot mycorhizának, a sugárgombákkal actinorhizának, algákkal algotrophizának (pl. egyes vízben élő növények esetében) nevezzük (1. ábra).

A második felosztás, amely KRASZILNYIKOV (1944) nevéhez fűződik, lényegében szintén két részre osztja a rhizoszférát, kihangsúlyozva, hogy az itt élő mikroorganizmusok mennyisége és minősége elsősorban magától a növénytől függ.

a) Rhizoszféra tágabb értelemben — a növény gyökerétől számított 10—15 mm-es talajréteg.

b) Rhizoszféra szűkebb értelemben — a gyökereket kb. 2 mm vastagságban körülvevő rétegig terjed. A rhizoszférának ezt a részét KRASZILNYIKOV biológiailag aktív, vagy más néven gyökérmenti zónának (prikornyevaja zóna) nevezte el. Az itt élő mikroorganizmusok 99,5%-a nem spórás baktériumokból áll és csupán 0,5%-a tevődik össze bacillusokból, sugárgombákból és gombákból. A szerző megjegyzi, hogy a növények éréséhez közeledve a mikroszervezeteknek ez az egymáshoz viszonyított mennyiségi aránya megváltozik.

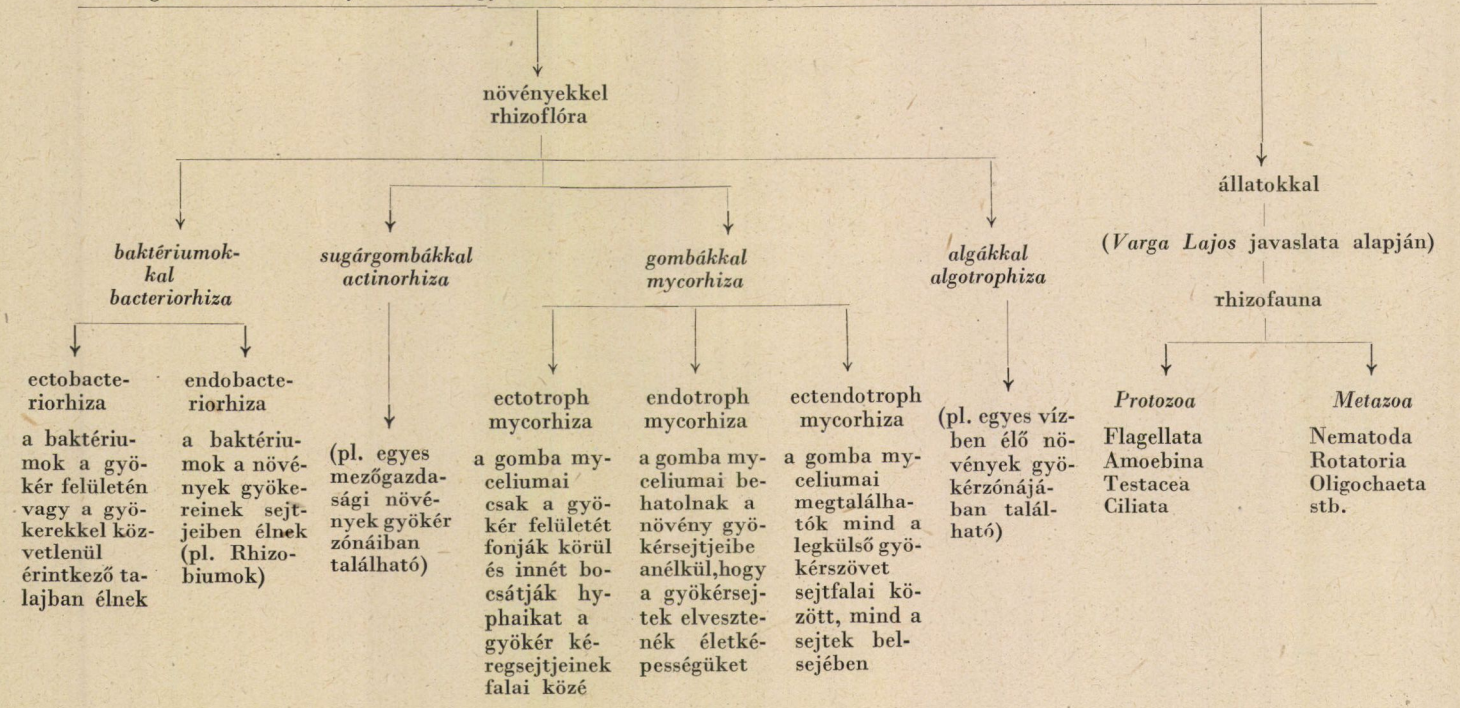
Az eddigieknél részletesebben, metodikai szempontból is elfogadhatóbban osztja fel a rhizoszférát BERJOZOVA (1950, 1953) —, aki három zónát különböztet meg.

a) Gyökérfelületi zóna (kornyevaja zóna), amelyben azok a mikroorganizmusok élnek, amelyek vagy a gyökér epidermis sejtjeiben, vagy a gyökérszövetek közvetlen felületén találják meg biztos életfeltételeiket. Az itt élő mikroorganizmusok faji összetételüket tekintve az egyes növényekre vonatkozóan a legspecifikusabbak.

b) Gyökérmenti zóna (prikornyevaja zóna) — hasonlóan KRASZILNYIKOV elnevezéséhez —, amelynek rétegvastagsága a gyökér felületétől számított 0,5 mm távolságig terjed. E zóna mikroflórája faji összetételében bizonyos eltérést mutat ugyan az előbbitől, azonban a mikroorganizmusok mennyisége még többszöröse az ellenőrző talajéhoz viszonyítva.

c) Gyökértávoli zóna — rhizoszférnaja zóna —, amely általában a gyökértől mért 5 mm vastag réteg, de számítható egészen addig, ameddig különb-

A magasabbrendű növények és ezek gyökérzónáiban élő mikroorganizmusok között kialakult kölcsönös kapcsolatok formái



1. ábra

ség figyelhető meg a rhizoszféra és az élő gyökér nélküli talaj mikroflórája között (gyökértől számított 1—2 cm-es talajréteg).

A növénynek a talajmikroorganizmusokra gyakorolt szélső hatását illetően, mint ahogyan a röviden ismertetett felosztásokból is látható, az egyes kutatók véleménye eléggé különböző. Ennek oka elsősorban a felhasznált kísérleti módszerek eltérő voltában keresendő. A rhizoszféra-hatást vagy rhizoszféra-effektivitást csaknem kizárólag az összmikroorganizmusok mennyiségi változásával határozzák meg. Szükséges azonban e helyen is megjegyezni, hogy a totális mikroflóra változása korántsem elegendő annak a bonyolult kölcsönös viszonynak a kifejezésére, amely a növény és a rhizoszférájában élő mikroorganizmusok között fennáll. Erre vonatkozólag — mint ahogy a korábbi kísérleteinkben tapasztaltuk (FJODOROV—PÁNTOS, 1957) — nélkülözhetetlen az egyes fajok beható fiziológiai vizsgálata. Kétségtelen, hogy a mikroorganizmusok mennyisége a gyökértől távolodva fokozatosan vagy hirtelen megcsökken, ámde az is igaz, hogy a globális effektivitás kifejezésére többek között azért is használják szívesen a mennyiséget, mert ezt könnyebb meghatározni.

Ahhoz azonban, hogy a totális mikroflóra változását bizonyos összehasonlításokra felhasználhassuk, szükséges volna az eredményeket meghatározott egységekre vonatkoztatni. Ugyanis a gyökérfelületi vagy gyökérmenti zónában kapott összmikroorganizmusok számát kifejezik a gyökérreszelék vagy szétdörzsölt gyökér g-jában, a gyökerek szétdörzsölése után kapott szuszpenzió arányában, a gyökérfelület cm^2-re vonatkoztatva, a talaj + összezúzott gyökerek g-jában stb. Magát a rhizoszféra hatásfokát pedig egyes szerzők a rhizoszféra/talaj arányával határozzák meg, vagyis a rhizoszférában talált mikroorganizmusok száma/élő gyökérnélküli talaj mikroorganizmusok száma (THOM, 1935 ; TIMONIN, 1940).

Arra vonatkozólag, hogy a különböző növények és a gyökerektől való távolság, valamint az összbaktériumszám között milyen összefüggés van, STARKEY (1938) adatai adnak felvilágosítást (I. táblázat).

Az I. táblázatban feltüntetett „rhizoszféra-hatásfok"-ával kapcsolatos adatok nem a szerzőtől származnak, csupán tájékozódás végett közlöm. Az adatokat $5 \cdot 10^6$ baktériumszámhoz viszonyítva kaptam, ami a talajok többségénél eléggé általános értéknek mondható. Természetesen sokkal reálisabb eredmények adódnának, ha a vizsgálatokhoz egy talajtípusról vett mintákat használnánk fel. A kapott eredményeknél a rhizoszféra-hatásfok alapján megállapítható az egyes növényfajok közötti eltérés, valamint három zónának az elkülönülése oly módon, hogy a baktériumszám lényeges emelkedése csak a gyökerek közvetlen közelében tapasztalható. Nem valószínű, hogy a gyökerektől számított 50 cm-re a növény még éreztetné hatását a talaj mikroflórájára. Metodikai szempontból is nehéz elképzelni, hogy a vizsgált gyökértől számítva volna egy 50 cm-es talajréteg (szántóföldi, réti, legelői,

I. táblázat

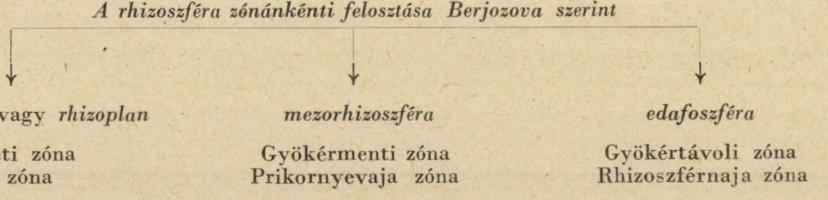
A baktériumok mennyiségének változása a búza, cukorrépa és a bab rhizoszférájában

A gyökerektől való távolság cm-ekben	Búza		Cukorrépa		Bab	
	Baktériumszám 1 g talajban	Rhizoszféra-hatásfok	Baktériumszám 1 g talajban	Rhizoszféra-hatásfok	Baktériumszám 1 g talajban	Rhizoszféra-hatásfok
50	$2 \cdot 10^7$	4	$1{,}5 \cdot 10^7$	3	$1{,}7 \cdot 10^7$	3,4
35	$2 \cdot 10^7$	4	$1{,}8 \cdot 10^7$	3,6	$2 \cdot 10^7$	4,0
15	$3 \cdot 10^7$	6	$2{,}2 \cdot 10^7$	4,4	$2{,}2 \cdot 10^7$	4,4
0,2	$5 \cdot 10^7$	10	$3 \cdot 10^7$	6	$2{,}7 \cdot 10^7$	5,4
A gyökerek felülete mentén	$25 \cdot 10^7$	50	$30 \cdot 10^7$	60	$9 \cdot 10^7$	18,0

erdei viszonyok között), amely élő gyökereket ne tartalmazna. Ezért sokkal valószínűbbek azok az adatok, amelyek szerint rhizoszféra-hatásról csupán a gyökerektől számítva 1—2 cm-ig beszélhetünk.

Az ismertetett irodalmi adatok alapján is látható, hogy mind a rhizoszféra felosztására vonatkozólag, mind a használatos módszereket illetően nem könnyű egységes álláspontot kialakítani. Mégis a rhizoszférával kapcsolatos eddigi kutatások alapján BERJOZOVA felosztása mondható a legelfogadhatóbbnak bizonyos elnevezésbeli kiegészítésekkel. Ezt a megállapítást a felosztás ismertetésénél közölteken kívül főként az indokolja, hogy az egyes zónák mikroflórája egymástól mind fajilag, mind mennyiségileg bizonyos eltérést mutat. Ugyancsak fontos pozitívumként kell megemlíteni, hogy a gyökérszövet sejtjeiben vagy a gyökér közvetlen felületén élő mikroorganizmusokat elkülönítve tárgyalja a gyökerekkel érintkező talaj mikroflórájától.

A rhizoszféra egyes zónáinak BERJOZOVA szerinti elkülönítéséhez részben felhasználhatjuk az eddig használatos tudományos elnevezéseket, annál is inkább, mert azok e célra tartalomszerűen is megfelelőek. Így a gyökérfelületi zónának hisztoszféra vagy rhizoplan, a gyökérmenti zónának mezorhizoszféra, a gyökértávoli zónának edafoszféra felel meg. Új tudományos elnevezésként ily módon csak a mezorhizoszféra szerepel (2. ábra).



2. ábra

A rhizoszféra tanulmányozásánál számolnunk kell azzal a ténnyel is, hogy a gyökérrendszer különféle részei sem mutatják ugyanazt a mikróba gazdagságot. KRASZILNYIKOV *és munkatársai* (1936) szerint a rhizoszférában és az élő gyökér nélküli talajban fellelhető mikroorganizmusok mennyisége közötti különbség lényegesen nagyobb a talaj alsóbb szintjeiben, mint a felszínhez közel. Viszont a rhizoszférán belül is változik a csíraszám a különböző mélységekben. Pl. a búzánál a maximum a talaj felszínétől számítva 25 cm-re található (CLARK, 1939).

3. A rhizoplan vizsgálatának egyes sajátságai

A következőkben a gyökérfelületi zónában (rhizoplan) élő baktériumok mennyiségi vizsgálatairól, valamint egyes morfológiai és kulturális tulajdonságairól számolok be búzával és kukoricával folytatott kísérleteim alapján.

A baktériumok 1 g nedves gyökérre vonatkoztatott mennyiségét és a kultúrák izolálását a búza kalászolásának kezdeti és a kukorica címerhányási fázisában végeztem. A vizsgálatokhoz a soproni állami gazdaság podzol talajából teljes gyökérzettel kiásott növényeket használtam fel. A talajszemcséktől előzőleg gondosan megtisztított, ill. lemosott gyökérmennyiségből (főleg hajszálgyökerekből) kb. 1 g-ot 100 ml steril vizet tartalmazó Erlenmeyer-lombikba helyeztem és ezt hétszeri, egyenként 5 percig tartó különkülön lombikokban történő rázatás után steril dörzs-csészében szétdörzsöltem. A hatodik és hetedik lombik 5 g kvarchomokot is tartalmazott azért, hogy a gyökerekhez csak kis erővel tapadt mikroorganizmusok is lemosódjanak (PÁNTOS, 1956). A gyökerek lemosásához felhasznált vizekből külön-külön, valamint a szétdörzsölés után kapott gyökérszuszpenzióból, megfelelő hígításokat készítettem.

A baktériumszám meghatározását lemezöntéses módszerrel a következő összetételű táptalajokon végeztem :

Húsleves-pepton agar : 10 g húskivonat, 10 g pepton, 10 g glukóz, 5 g NaCl, 20 g agar-agar, 1000 ml kútvíz ; a táptalaj pH-értéke 7,0.

Czapek-féle szintetikus táptalaj : 30 g saccharóz, 2 g $NaNO_3$, 1 g K_2HPO_4, 0,5 g KCl, 0,5 g $MgSO_4$, 0,01 g $FeSO_4$, 20 g agar-agar, 1000 ml desztillált víz ; a táptalaj pH-értéke 7,0.

Fjodorov-féle nitrogénmentes táptalaj (adatok %-ban) : 2,0 mannit, 0,03 K_2HPO_4, 0,02 $CaHPO_4$, 0,02 K_2SO_4, 0,03 $MgSO_4$, 0,05 NaCl, 0,01 $FeCl_3$, 0,1 $CaCO_3$, 1 ml nyomelemkeverék (5 g H_3BO_3, 5 g $(NH_4)_2MoO_4$, 0,5 g KJ, 0,5 g NaBr, 0,2 g $ZnSO_4$, 0,3 g $Al_2(SO_4)_3$, 1000 ml víz), 2% agar-agar, megfelelő mennyiségű desztillált víz.

A húsleves-pepton agaron, valamint a *Czapek*-féle táptalajon a búza és a kukorica gyökérzónájában élő baktériumok megfigyeléseim alapján kitűnően

fejlődnek. A vizsgálatokhoz N-mentes táptalajt azért használtam, hogy feleletet kapjak arra a fontos kérdésre, vajon az említett növények gyökérfelületi zónájában — egészen szoros kapcsolatban a növénnyel — megél-e az Azotobacter vagy sem.

Ugyanis ismerve a N-kötő mikroorganizmusok mezőgazdasági jelentőségét, számos kutató foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy az Azotobacter milyen növények rhizoszférájában talál kedvező életfeltételeket.

Az egyes talajtípusok hatása az Azotobacter fejlődésére és N-kötő képességére eléggé ismert. Megállapítást nyert az is, hogy az Azotobacterek elszaporodása a növények rhizoszférájában elsősorban az illető növénytől (Kraszilnyikov, 1945), annak növekedési fázisától (Fjodorov—Nepomilujev, 1954), valamint a gyökérzónában élő mikroorganizmusok és Azotobacterek egymásra gyakorolt kölcsönös kapcsolatától függ (Fjodorov—Tepper, 1945).

Hasonlóan a tavaszi búzával folytatott korábbi kísérleteimhez, az őszi búza gyökérfelületi zónájából sem tudtam Azotobactert izolálni. Megjegyzendő, hogy a felhasznált szilárd táptalajon kifejlődtek ugyan egyes baktériumok kolóniái, azonban ezek behatóbb megfigyelése és a mikroszkópos vizsgálatok során az Azotobacterrel semmiféle azonosságot nem mutattak. Azt a tényt, hogy N-mentes szilárd táptalajon nem N-kötő mikroorganizmusok kolóniái is fejlődtek (gyengén), jelen esetben azzal lehet magyarázni, hogy a táptalajok beoltására használt gyökérszuszpenzió — ha csak kis mennyiségben is — tartalmaz különböző N-tartalmú vegyületeket.

II. táblázat

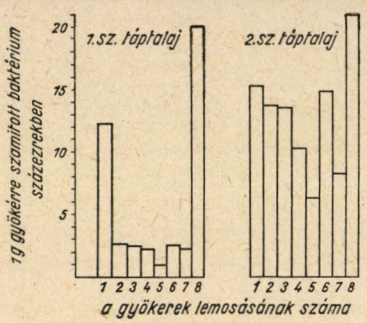
A búza és kukorica gyökérfelületi zónájában (rhizoplan) élő baktériumok összmennyisége 1 g nedves gyökérre számítva. 1956. évi eredmények

Felhasznált táptalajok	Vizsgált növények	
	Búza	Kukorica
Húsleves-pepton agar	4 266 000	10 067 000
Czapek-féle szintetikus táptalaj	10 360 000	14 901 000
Fjodorov-féle nitrogénmentes táptalaj	—	471 000

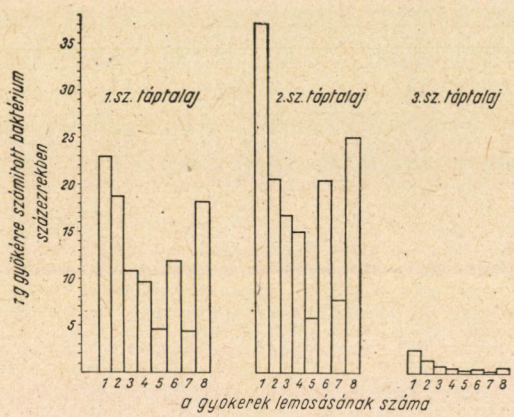
A II. táblázat adataiból megállapítható, hogy a baktériumszám egyforma talajtani és éghajlati adottságok mellett a kukorica gyökérfelületi zónájában lényegesen nagyobb, mint a búza gyökérfelületi zónájában. A gyökérfelületi zónában élő mikroorganizmusok összmennyiségét az egyes lemosások, valamint a gyökerek szétdörzsölése után kapott baktériumszámok összegéből kaptam. Ezt az értéket azonban csak egy bizonyos táptalajra

lehet vonatkoztatni, mert a rhizoszférában élő mikroorganizmusok nagy része mind a húsleves-pepton agaron, mind a *Czapek*-féle táptalajon jól fejlődik.*

Módszertani szempontból fontos volt vizsgálni, vajon szükséges-e a gyökerek szétdörzsölése előtt a gyökereknek külön-külön lombikban történő lemosása — mint ahogyan azt TEPPER ajánlja — vagy sem. Erre a kérdésre



3. ábra. A búza gyökérfelületi zónájában élő baktériumok mennyiségi változása különböző összetételű táptalajokon a gyökerek egymást követő lemosása után (1956. évi vizsgálatok)



4. ábra. A kukorica gyökérfelületi zónájában élő baktériumok mennyiségi változása különböző összetételű táptalajokon a gyökerek egymást követő lemosása után (1957. évi vizsgálatok)

1. sz. táptalaj : húsleves-pepton-agar
2. sz. táptalaj : Czapek-féle táptalaj
3. sz. táptalaj : Fjodorov-féle N-mentes táptalaj

a harmadik és negyedik ábrán feltüntetett adatok adnak felvilágosítást (3. és 4. ábra).

A baktériumok száma legnagyobb a gyökerek szétdörzsölése és az első lemosás után. A gyökerek első lemosását követően a baktériumok mennyisége

* A baktériumszámlálás gondos és igen nagy figyelmet igénylő munkáját *Szabó Erzsébet* előadó végezte, amelyért e helyen is köszönetem fejezem ki.

fokozatosan csökken egészen a hatodik, kvarchomokot tartalmazó víz felhasználásáig. A kvarchomok erősebb lemosó hatására a baktériumszám erősen megemelkedett és az esetek többségében a gyökerek szétdörzsölése után érte el a maximumot. Ennek alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a gyökérfelületi zónában található baktériumok igen szoros kapcsolatban, erősen a gyökérhez tapadva élnek, amelyeknek jelentős része még a kvarchomok hatására sem mosódik le. Ezért szükségtelen attól tartani, hogy a többszöri lemosás következtében a rhizoplan főbb baktériumfajai a gyökerek szétdörzsölése után ne volnának fellelhetők. Ugyanis a rhizoplan minőségi vizsgálatánál a mikroorganizmusok izolálása a kapott gyökérszuszpenzió megfelelő hígításából történik. Viszont a gyökerek többszöri steril körülmények között végrehajtott lemosásával kizárjuk annak a lehetőségét, hogy a gyökérszuszpenzióba idegen, nem a rhizoplanhoz tartozó mikroorganizmusok kerüljenek.

4. A gyökérfelületi zónában élő baktériumok mennyiségi változása különböző P-forrású táptalajokon

Az irodalomban elég sok utalás található arra vonatkozólag, hogy a rhizoszférában élő mikroorganizmusok közül egyes fajok képesek a növény számára egyáltalán nem, vagy csak kis mértékben felvehető különböző P-vegyületek mobilizálására.

Uarova (1953) az árpa rhizoszférájából izolált olyan baktériumokat, amelyek a tricalciumphosphatot, az apatitot és a P-lisztet a növény számára felvehetővé alakították. A csillagfürt, cukorrépa és mustár rhizoszférájából izolált baktériumokkal folytatott kísérletei alapján Manzon és Tomasevszka (1955) arról számol be, hogy az említett növények magjainak baktériumos oltása után egyes fajok a P-lisztet vízben oldható vegyületté alakították át. Muromcev (1955) az ellenőrző talajból 35 és a rhizoszférából 4 mikroorganizmust izolált és ezek hatását vizsgálta a tricalciumphosphatra. Megállapította, hogy a tanulmányozott kultúrák mindegyike kisebb-nagyobb mértékben vízben oldhatóvá alakította a tricalciumphosphatot. Ebből azt a következtetést vonta le, hogy a növény számára közvetlenül fel nem vehető szervetlen P-vegyületek vízben való oldhatóvá tételére a mikroorganizmusoknak nemcsak egy speciális csoportja képes. Uarova (1956) a búza rhizoszférájából izolált tricalciumphosphatot, P-lisztet és apatitot mobilizáló baktériumokat. Tiszta kultúrákkal folytatott kísérleteiben a tanulmányozott baktériumok hatására a tricalciumphosphat 48—80%-a vált vízben oldhatóvá.

A növények rhizoszférájában élő mikroorganizmusok egyes fajai nemcsak a vízben nem oldódó szervetlen, hanem a növény számára közvetlenül el nem vehető szerves P-vegyületeket is átalakítják. E kérdéssel kapcsolat-

ban FIALOVA (1955) kukorica, burgonya és árpa rhizoszférájából izolált baktériumokat, amelyek a lecithinből szabadítottak fel foszforsavat. A lecithint mint egyedüli P-forrást értékesítő baktériumok száma 1—1,5 millió volt 1 g gyökérre számítva. KOTELEV és SZABELYNYIKOVA (1955) P^{32}-ral jelzett lecithinből a P-felvételt tanulmányozta árpánál. Steril körülmények között a P-mennyiségnek csupán 2%-át, míg a rhizoszféra mikroorganizmusok jelenlétében 25,9%-át vette fel a növény.

Egyes mikroorganizmusoknak azt a tulajdonságát, hogy a növény számára közvetlenül nem hasznosítható P-vegyületeket felvehetővé alakítják, a mezőgazdasági gyakorlatban is igyekeznek hasznosítani oly módon, hogy a magvakat a megfelelő kultúrákkal beoltják. FIALOVA (1955) burgonyánál és cukorrépánál kapott terméstöbbletet az ún. „P-bontó" baktériumok felhasználásával.

Azért, hogy megállapítsam, fellelhetők-e és ha igen, milyen mennyiségben a búza gyökérfelületi zónájában olyan baktériumok, amelyek különböző szervetlen és szerves, a növény számára nem értékesíthető P-vegyületeket hasznosítanak, 1957. évben ugyancsak a soproni állami gazdaság búzatáblájából kiásott növény gyökérzetét vettem vizsgálat alá.

A baktériumok mennyiségi meghatározását, valamint a kultúrák izolálását különböző P-forrást tartalmazó táptalajokról végeztem. Ebből a célból a *Czapek*-féle szintetikus táptalaj foszforkomponensét — K_2HPO_4-ot — equivalens mennyiségben helyettesítettem tricalcium-, gafsa- és kolafoszfáttal, valamint a nucleinsav nátriumsójával, lecithinnel és fitinnel. A táptalajokat áramló gőzben sterilizáltam és pH-jukat 7,0-re állítottam be. A baktériumok mennyiségi meghatározását, valamint a kultúrák izolálását a búza kalászolásának fázisában végeztem.

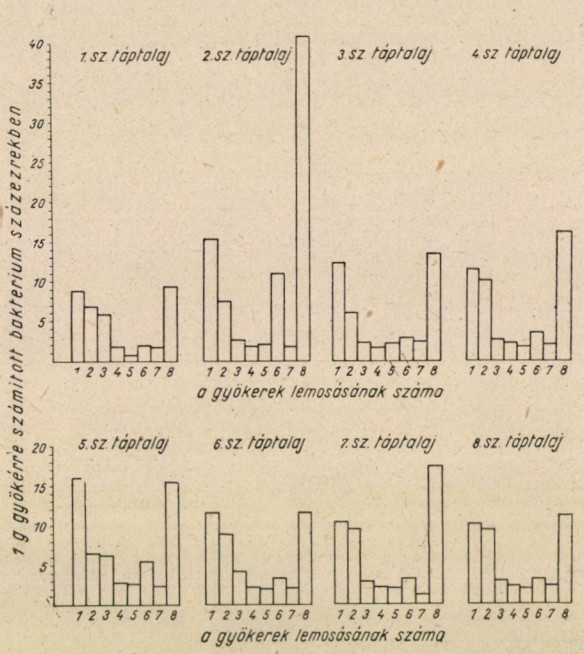
A különböző P-vegyületeket tartalmazó táptalajokon a baktériumszám meglehetősen nagy (III. táblázat). Ebből arra lehet következtetni, hogy a búza

III. táblázat

A búza gyökérfelületi zónájában (rhizoplan) élő baktériumok összmennyisége 1 g nedves gyökérre számítva. 1957. évi eredmények

Felhasznált táptalajok	A baktériumok mennyisége
Trikalciumfoszfát	3 954 000
Kola-foszfát	5 058 000
Gafsa-foszfát	5 611 000
Nukleinsav	4 433 000
Lecithin	4 075 000
Fitin	4 478 000

gyökérzónájában élő mikroorganizmusok jelentős része P-szükségletét a legkülönbözőbb P-vegyületekből ki tudja elégíteni. Feltételezhető az irodalmi adatok alapján az is, hogy a táptalajokhoz felhasznált P-vegyületek egy részét a rhizoszférában élő mikroorganizmusok nemcsak mint P-forrást értékesítik, hanem életműködésük folyamán a növény számára is hozzáférhetővé teszik.



5. ábra. A búza rhizoszférájában élő baktériumok mennyiségi változása különböző összetételű táptalajokon a gyökerek egymást követő lemosása után

1. sz. táptalaj : Húspepton-agar
2. sz. táptalaj : Czapek-féle szintetikus táptalaj
3. sz. táptalaj : $Ca_3(PO_4)_2$ (trikalciumfoszfát) táptalaj
4. sz. táptalaj : Kola-foszfátos táptalaj
5. sz. táptalaj : Gafsa-foszfátos táptalaj
6. sz. táptalaj : Nukleinsavas táptalaj
7. sz. táptalaj : Fitines táptalaj
8. sz. táptalaj : Lecithines táptalaj

Természetesen erre vonatkozólag végleges feleletet csak a későbbi tiszta kultúrákkal folytatott vizsgálatok után lehet adni.

A búza gyökérfelületi zónájában élő baktériumok mennyiségi vizsgálatához a felsorolt különböző P-vegyületeket tartalmazó táptalajokon kívül az előző évi kísérletekhez hasonlóan felhasználtam a húspepton-agart és a *Czapek*-féle táptalajt is. Az 5. ábra adataiból látható, hogy az egymástól eléggé különböző összetételű táptalajokon is az egyes lemosások után a baktériumok mennyisége az előző évi kísérletekkel megegyezően változik. Itt is jól

megfigyelhető a baktériumok mennyiségének két maximuma a gyökerek első lemosása, valamint szétdörzsölése után.

5. A búza és a kukorica gyökérfelületi zónájában élő baktériumok megoszlása főbb morfológiai ismertetőjelük és egyes kulturális tulajdonságaik alapján

Az irodalomban közölt adatok ezzel a kérdéssel kapcsolatban sokszor eltérők. A kutatók nagy többsége megegyezik abban, hogy a rhizoszféra stimuláló hatása elsősorban a gram-negatív, pálcika alakú baktériumokkal, míg gátló hatása a spórás bacillusokkal kapcsolatban nyilvánul meg. Ami a coccus-formákat illeti, egyes szerzők a rhizoszférában való elterjedtségükről számolnak be, míg mások a hiányukról. CLARK (1940) a gyapot rhizoszférájából izolált baktériumok morfológiai ismertetőjeleik alapján történő viszonylagos felosztásakor a IV. táblázatban feltüntetett eredményeket kapta.

IV. táblázat

Egyes morfológiai ismertetőjelek	A baktériumok %-ban kifejezett mennyisége	
	az ellenőrző talajban	a rhizoszférában
Gram-negatív pálcikák	20	67
Coccus formák	40	12
Spórás bacilusok	30	1

Hasonló értelmű variációkról számol be LOCHHEAD (1940) a len, lóhere, zab és dohány rhizoszférájának vizsgálata alapján.

Igen érdekesek KING és WALLACE (1956) vizsgálatai, akik agyagos talajon termesztett árpa és zab rhizoszférájából, valamint élő, gyökérnélküli talajból 2400 törzset izoláltak és ezeknek főbb morfológiai ismertetőjeleit és kulturális tulajdonságait vizsgálták. Mind a két növény rhizoszférájában a gram-negatív, pálcika alakú baktériumok, míg az ellenőrző talajban a gram-pozitív mikroorganizmusok voltak az uralkodók. Az árpa rhizoszférájában a növény éréséhez közeledve, kismértékben növekedett a gram-pozitív mikroorganizmusok mennyisége. A fiatal zab növény rhizoszférájában élő baktériumoknál lényegesen nagyobb volt a nitrátokat redukálók mennyisége, viszont kisebb volt a keményítőt hidrolizáló, a zselatint folyósítók száma, mint az ellenőrző talaj baktériumainál.

Különböző, az előző fejezetben közölt és az V. táblázaton feltüntetett összetételű táptalajokon a búza gyökérfelületi zónájából 37 és a kukorica gyökérfelületi zónájából 25 törzset izoláltam, amelyeknek előzetes tisztítása után hozzáfogtam a meghatározásukhoz. A táblázaton olyan, néhány fontosabb morfológiai ismertetőjel és kulturális tulajdonság van feltüntetve, amelyeket egyes kutatók a rhizoszférában élő baktériumok globális felosztásához használnak fel.

V. táblázat

A búza és kukorica gyökérfelületi zónájában élő baktériumok megoszlása főbb morfológiai ismertetőjeleik és néhány kulturális tulajdonságaik alapján

Táptalajok, amelyekről a törzsek izolálása történt	A baktériumok alakja		Gram-festés		Önálló mozgásra		Spórát		Zselatint		Nitrátokat		Növény
	pálcika	coccus	+	—	képesek	nem képesek	képeznek	nem képeznek	folyósítják	nem folyósítják	redukálják	nem redukálják	
Hús-pepton agar	6	—	—	6	—	6	1	5	1	5	5	1	Búza gyökérfelületi zónája
Czapek-féle táptalaj	9	—	1	8	6	3	1	8	2	7	9	—	
Trikalciumfoszfátos táptalaj.....	5	—	—	5	5	—	—	5	—	5	4	1	
Gafsa-foszfátos táptalaj..	1	—	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	
Kola-foszfátos táptalaj ..	1	—	—	1	—	1	—	1	—	1	1	—	
Nukleinsavas táptalaj	6	—	—	6	3	3	—	6	1	5	6	—	
Lecithines táptalaj	5	—	—	5	5	—	1	4	2	3	3	2	
Fitines táptalaj	4	—	—	4	3	1	—	4	1	3	4	—	
Hús-pepton agar.....	15	—	1	14	13	2	2	13	1	14	14	1	Kukorica gyökérfelületi zónája
Czapek-féle táptalaj	10	—	—	10	10	—	1	9	2	8	8	2	

Az első lényeges következtetés, amelyek a közölt adatokból levonhatók az, hogy a búza és a kukorica gyökérfelületi zónájában élő baktériumok a vizsgálatok alapján mind pálcika alakúak, és kettő kivételével gram-negatívak, valamint nagy többségükben spórát nem képezők. Ugyancsak mind a két növény esetében a zselatint nem folyósító baktériumok voltak többségben. A felsoroltaknál lényegesen nagyobb volt a baktériumok megoszlása az önálló mozgásra való képesség alapján és a nitrátredukciót illetően. Ezzel kapcsolatban megállapítható, hogy a különböző összetételű táptalajokról izolált baktériumok elég nagy eltérést mutatnak és ugyancsak különbség van egy-egy ugyanazon táptalajról izolált baktériumok között is a növényektől függően. Pl. a búza gyökérfelületi zónájából származó, húspepton-agarról izolált baktériumok közül egy sem képes önálló mozgásra, míg a *Czapek*-féle táp-

talajról izolált baktériumok kétharmada rendelkezett ezzel a tulajdonsággal. Ugyanakkor a kukorica gyökérfelületi zónájában húspepton-agarról izolált baktériumok közül 13 rendelkezik önálló mozgásra való képességgel, csupán kettő nem. Hasonló eredmények adódtak a nitrátredukció vizsgálatával kapcsolatban is.

Természetesen a különböző növények rhizoszféra mikroorganizmusai között meglevő eltérésekre csak az izolált törzsek faji meghatározása és fiziológiai tulajdonságainak behatóbb vizsgálata után kapunk megfelelő feleletet.

IRODALOM

1. Berjozova: 1950. Agrobiologija, **5,** 73.
2. Berjozova: 1953. Roly mikroorganizmov v pitanii rasztenij. Moszkva.
3. Burton—Lochhead: 1951. Can. J. Bot. **29,** 352.
4. Clark: 1939. Trans. Kansas Acad. Sc. **42,** 91.
5. Clark: 1940. Trans. Kansas Acad. Sc. **43,** 75.
6. Dojarenko: 1909. Trudü mendelejevszkogo szjezda. 455.
7. Fialova: 1955. Sbor. Cseskosl. akad. zemed. ved. Rostl. vyroba, **28,** 3—4. 221.
8. Fialova: 1955. Sbor. Cseskosl. akad. zemed. ved. Rostl. vyroba, **28,** 11. 851.
9. Fjodorov: 1952. Biologicseszkaja fikszacija azota atmoszferü. Moszkva.
10. Fjodorov—Nepomilujev: 1954. Mikrobiologija, **23,** 3. 275.
11. Fjodorov—Pántos: 1957. Dokladü Akademii Nauk SzSzSzR, **116,** 1. 149.
12. Fjodorov—Tepper: 1945. Trudü naucsn. konferencii Moszkovszk. Sz. H. Akad. im. Timirjazeva. **1,** 56.
13. Gróh: 1926. Landw. Jahrb. **36,** 483.
14. Hiltner: 1904. Arbeiten d. deutschen Landw. Ges. **98.**
15. Kandler: 1951. Z. Naturforsch. **66,** 437.
16. Katznelson—Ronatt—Payne: 1954. Nature, **174,** 1110.
17. King—Wallace: 1956. Canad. J. Microbiol. **2,** 5. 473.
18. Kotelev—Szabelynyikova: 1955. Moldav. fil. A. N. SzSzSzR. **1,** (21). 3.
19. Kraszilnyikov—Krissz—Litvinov: 1936. Mikrobiologija, **5,** 2. 270.
20. Kraszilnyikov: 1940. Himizacija szocialiszticseszkogo zemledelija, **7,** 36.
21. Kraszilnyikov: 1944. Mikrobiologija. **13,** 5. 187.
22. Kraszilnyikov: 1945. Mikrobiologicseszkije osznovü bakterialynüh udobrenij. Moszkva.
23. Kraszilnyikov: 1954. Izvesztija Akad. Nauk SzSzSzR. Szerija biologicseszkaja. **2,** 14.
24. Kraszilnyikov: 1958. Mikroorganizmü pocsvü i vüszsie rasztenija. Moszkva.
25. Lochhead: 1940. Can. J. Res. C. **18,** 42.
26. Lochhead—Burton—Thexton: 1952, Nature. **170,** 282.
27. Lochhead—Chase: 1942. Science. 96. 367.
28. Manzon—Tomasevszka: 1955. Donobidi A. N. U. R. Sz. R. **6,** 600.
29. Maskovcev: 1934. Trudü centralynoj opütnoj riszovoj sztancii NKZ SzSzSzR **6,** 27.
30. Meskov: 1949. Zsurnal Szovjetszkaja agronomija. **3,** 85.
31. Meskov: 1952. Zsurnal obscsej biologii. **13,** 1. 76.
32. Muromcev: 1955. Dokladü VASzHNIL, **5,** 35.
33. Oszipova—Jufereva: 1926. Izvesztija Biologicseszkogo naucsno-isszl. insztituta Permszkogo Universziteta. **4,** 10. 493.
34. Pántos: 1956. Magyar Tud. Akad. Agrártudományok Oszt. Közlem. **9,** 4. 315.
35. Pántos: 1957. Acta Agronomica Acad. Sci. Hungaricae. **7,** 1—2. 37.
36. Peterburgszkij: 1954. Pocsvovedenije, **8,** 65.
37. Pochon—Barjac: 1958. Traité de microbiologie des Sols. Paris.
38. Prjanyisnyikov: 1909. Trudü mendelejevszkogo szjezda. 448.
39. Rempe: 1953. Trudü Vszeszojuznogo naucsno-isszledovatelyszkogo insztituta szelyszkohozjajsztvennoj mikrobiologii. **12,** 56.
40. Roberts: 1954. Can. J. Bioch. **32,** 400.
41. Smuk: 1927. Naucsno-agronomicseszkij zsurnal, **3,** 155.
42. Starkey: 1938. Soil Sci. **45,** 207.

43. SZABINYIN—MINYINA : 1926. Izvesztija Biologicseszkogo naucsno-isszl. insztituta Permszkogo Universziteta. **4,** 10. 165.
44. SZABINYIN—MINYINA : 1932. Himizacija szoc. zemledelija, **6,** 16.
45. THOM : 1935. 3e Congr. Soil. Sci. **1,** 160.
46. TIMONIN : 1940. Can. J. Res. C. **18,** 307.
47. TUJEVA : 1926. Izvesztija Biologicseszkogo naucsno-isszl. insztituta Permszkogo Universziteta. **4,** 10. 479.
48. UAROVA : 1953. Rizoszfernie bakterii razlagajuscsie trohkalcievüj foszfat. Kandidatszkaja disszertacija.
49. UAROVA : 1956. Dokladü VASzHNIL, **6,** 22.
50. VIRTANEN—LAINE : 1939. Biochem. Journ. **33,** 412.
51. WEST—LOCHHEAD : 1940. Can. J. Res. C. **18,** 129.
52. WEST : 1939. Nature. **144,** 1050.

(Érkezett : 1958. szeptember 18.)

BÚZASZALMA BOMLÁSA A TALAJBAN

(Előzetes közlemény)

SZOLNOKI JÁNOS

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A talajba juttatott növényi eredetű szerves anyag bomláson és átalakuláson megy keresztül. A bomlás mértékét és az átalakulás irányát több tényező befolyásolhatja. WAKSMAN (1952) szerint ilyen tényezők a növény kora, a talaj mikrobiológiai állapota, a felvehető N mennyisége, a *p*H, a levegőellátottság, a hőmérséklet és nedvességtartalom, a növényi anyag szétdaraboltságának foka stb. Ha a növény fiatal és cellulóz-, meg lignintartalma alacsony, gyorsan lebomlik. Ha a növény idősebb és cellulóz-, valamint lignintartalma nagyobb, a bontás tempója csökken. Ha azonban oldható nitrogénvegyületeket adunk hozzá, az érett növényi anyag bomlása is meggyorsul. Ilyen összefüggést állapított meg a növény kora és a bomlás gyorsasága között WAKSMAN és TENNEY (1927) is.

A növényi anyagoknak a talajbeli bomlása során képződő termékek közvetlenül és közvetve nagy hatással vannak a talaj életére (KONONOVA, 1955, ALEXANDROVA, 1953, CHAMINADE, 1952, HRISZTEVA, 1955, RUSSELL, 1953 és mások) nemcsak a humuszanyag képződése, a növény fejlődésének elősegítése, aggregátumképződés, de a mikrobiológiai aktivitás és a szén-dioxidellátottság szempontjából is.

A talajba juttatott szerves anyag bomlásának kérdésével számos szerző foglalkozott. Így LEMMERMANN és WIESSMANN (id. FEHÉR, 1954) megállapították, hogy a talajba juttatott szalma 73,4%-a bomlott el 3 év alatt. SIEGEL (1940) megfigyelte, hogy 3 év alatt a szalma 82%-a bomlott el a talajban. FRERCKS és PUFFE (1958) a szerves anyag bomlásának folyamatát és ezzel kapcsolatosan a meszezés hatását tanulmányozták és beigazolták, hogy mész hatására fokozottabb a bomlás. KAILA (1954) a nitrogénnek a szalma bomlásában betöltött szerepét tanulmányozta. BROADBENT (1954) zabszalma bomlását vizsgálta laboratóriumi körülmények között és megállapította, hogy 15 hónap alatt 65%-os veszteség mutatkozott. Ugyancsak laboratóriumi körülmények között végzett kísérleteknél SZOLNOKI (1955) a szalma aerob bomlása alkalmával 28%-os, az anaerob bomlás alkalmával pedig 19%-os veszteséget figyelt meg 42 nap alatt. Legújabban SIMONART és MAYAUDON (1958) C^{14} izotóppal jelzett angol perje talajbeli bomlását tanulmányozta és

azt találta, hogy 60 nap alatt a növénynek mintegy 79%-a bomlott el CO_2-dá.

Kívánatosnak látszott, hogy természetes viszonyok mellett, hazai talajokban és a mi éghajlati körülményeink között is megkíséreljük felderíteni a talajba juttatott szerves anyag bomlását befolyásoló egyes tényezőket és megvizsgáljuk a bomlás mértékét néhány különböző talajféleségben. Tisztázni kívántuk azt a kérdést, hogy természetes körülmények között a szalma milyen mértékben bomlik el a különböző talajokban huzamosabb idő (12 hónap) alatt. A szalma bomlásának kvantitatív értékelése mellett figyelembe vettük a talajok szaharázaktivitását és a klimatikus tényezők közül a talajhőmérsékletet és a csapadékot, melyek a szerves anyag átalakulását, illetve bomlását lényegesen befolyásolhatják.

Kísérleti anyag és módszer. Négy különböző talajba búzaszalmát helyeztünk el olyan módon, hogy a megőrölt szalmát üvegszövet zacskókba tettük, mely a mikróbák, talajoldat stb. számára átjárhatók, viszont megakadályozták, hogy a szalma a talajjal elkeveredjék. Ilyen módon a szalmaanyag fogyását egyszerű gravimetrikus úton meg lehetett határozni. 1—1 üvegszövet-zacskóba kb. 50 g szalmát tettünk.

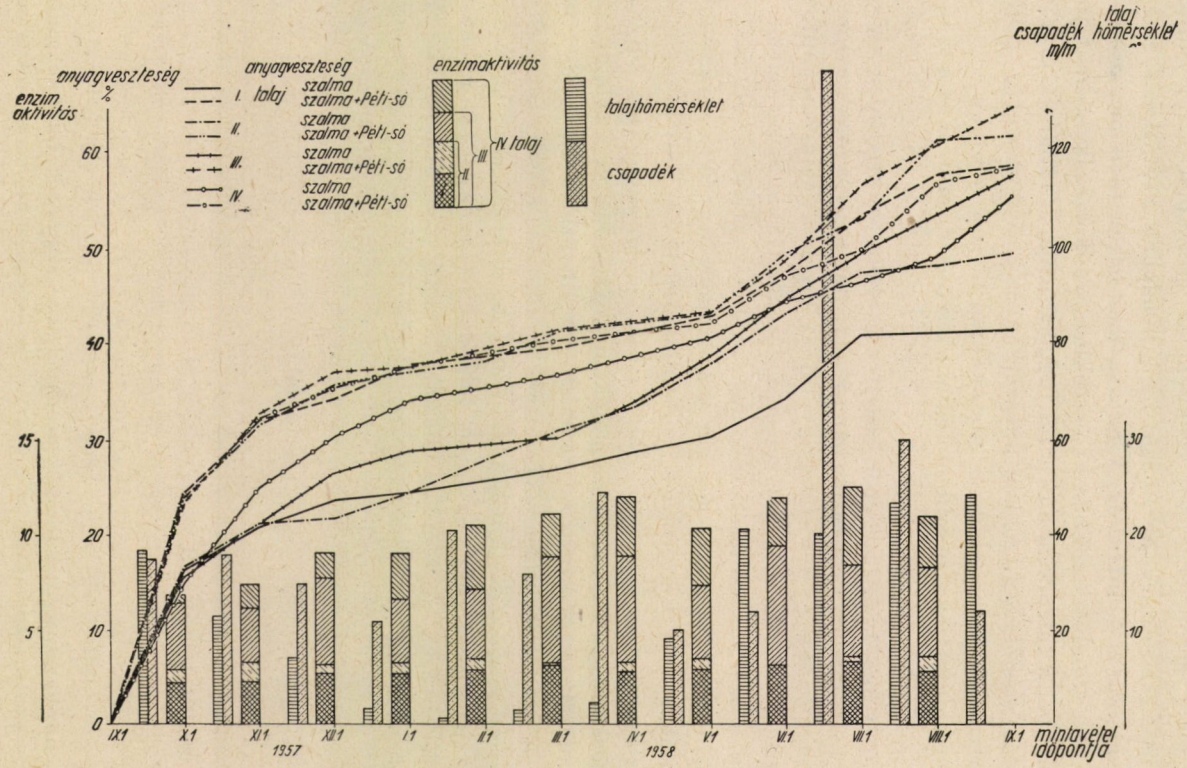
A kísérleteket két párhuzamos elrendezésben végeztük. Az egyik sorozatban az üvegszövet-zacskókba csak szalmát tettünk, a másikba pedig szalmát és annyi pétisót, hogy az anyagban a C/N arány 20/1 legyen. A szalmával, illetve szalma + pétisóval töltött üvegszövet-zacskókat 10—20 cm mélyen négy különböző talajba süllyesztettük. A talajok a következők voltak :

I. Mészmentes homok.
II. Meszes homok.
III. Savanyú vályogos erdőtalaj.
IV. Meszes mezőségi vályog.

Ezek a talajok 1 m átmérőjű betongyűrűkben voltak elhelyezve egymás mellett, ami lehetővé tette, hogy a bomlási folyamatot teljesen azonos klimatikus viszonyok között tanulmányozhassuk. 1—1 talajféleségben 12 db csak szalmát tartalmazó és ugyanannyi szalmát + pétisót tartalmazó üvegszövet-zacskót helyeztünk el. A mintákból havonként 1—1 zacskót vettünk ki és ezen az anyagon végeztük el a vizsgálatokat. Ezzel párhuzamosan közvetlenül az üvegszövet-zacskók mellől a talajból is vettünk mintát és meghatároztuk a szaharáz enzimaktivitását. A talajok enzimaktivitását HOFMANN és SEEGERER (1950) módszere szerint határoztuk meg. A 20 cm mélységben mért havi átlagos talajhőmérsékleti adatokat és a csapadék havi átlagadatait az *Országos Meteorológiai Intézet* (1957, 1958) jelentéseiből vettük át.

Az eredményeket az 1. ábra mutatja.

Az eredmények megvitatása. Amint az ábrából megállapítható, a talajba juttatott szalmának mintegy 40—65%-a bomlott el egy év alatt. A szűkebb C/N arányú anyag esetében a bomlás mértéke nagyobb


anyagveszteség
enzim aktivitás
%
anyagveszteség
I. talaj szalma
szalma+Péti-só
II. szalma
szalma+Péti-só
III. szalma
szalma+Péti-só
IV. szalma
szalma+Péti-só
enzimaktivitás
IV talaj
III
II
talajhőmérséklet
csapadék
csapadék mm
talaj hőmérséklet °C
60
50
40
30
20
10
0
15
10
5
120
100
80
60
40
20
30
20
10
IX.1
X.1
XI.1
XII.1
1957
I.1
II.1
III.1
IV.1
1958
V.1
VI.1
VII.1
VIII.1
IX.1
mintavétel időpontja

1. ábra

volt, mint akkor, ha csak szalmát adtunk a talajhoz. Ez a különbség különösen az első 8—9 hónapban volt jelentős. Az is megfigyelhető, hogy a szűkebb C/N arány esetén a négy görbe meglehetősen párhuzamosan fut, azaz a talajok különbözőségéből eredő eltérések ezekben az esetekben kiegyenlítődnek. A görbék divergálása csak az utolsó 3—4 hónapban mutatkozik nagyobb mértékben, amikor a bejuttatott N hatása már feltehetően megszűnt vagy csökkent. Ezzel szemben azokban az esetekben, amikor csak szalmát juttattunk a talajokba, a talajok minőségétől függően jelentős eltérések mutatkoznak a bomlás mértékében. Ebben az esetben az anyagveszteség általában a kötöttebb talajoknál nagyobb, a homokoknál kisebb mértékű volt.

A kötöttebb talajok nagyobb biológiai aktivitására mutatnak a szaharázaktivitási vizsgálatok eredményei is. A kötöttebb talajok nagyobb szaharázaktivitását már SEEGERER (1953) is észlelte. A szaharázaktivitás a vizsgálati idő alatt és talajonként is változik, bár az aktivitás nagyságának a sorrendje mindvégig megmarad. Érdekes megfigyelni az enzimaktivitásban mutatkozó nyári és ősz eleji maximumot, melyet már AMBRÓZ (1956) is tapasztalt. Nem figyelhető meg azonban szoros korreláció a szaharázaktivitás változása és az anyagbomlás mértéke között, amint azt az enzimaktivitás és az egyéb biológiai aktivitási indexek (CO_2 termelés, mikrobaszám stb.) összehasonlításakor DROBNIK és SEIFERT (1955) is megállapították. Az enzimaktivitás ugyancsak igen távoli összefüggést mutat a csapadék mennyiségével és a talajhőmérséklettel. Ugyancsak kevés határozott összefüggés állapítható meg e két utóbbi tényező és a szalma bomlásának mértéke között. A kísérlet mindenesetre tájékozódást ad a szalma talajbeli bomlásának mértékéről, ezzel kapcsolatban a C/N arány jelentőségéről és az anyag bomlása, valamint a különböző talajféleségek viszonyáról. A bomlás irányára vonatkozó további vizsgálatok folyamatban vannak.

Összefoglalás

Búzaszalma talajbeli bomlásának mértékét vizsgáltuk egy éven keresztül négy különböző talajban, nitrogén nélkül és N műtrágya (pétisó) hozzáadásával. A nitrogénadagolás hatására a szalma talajbeli bomlása fokozódott a nitrogén nélküli szalma bomlásához viszonyítva. A N-adagolás hatására a bomlás a négy talajban csaknem azonos mértékű volt, míg N nélkül a kötött talajokban nagyobb mértékben bomlott el a szalma. A talajok szaharázaktivitása, a talajhőmérséklet és a csapadék mennyisége, valamint a szalma bomlásának mértéke között szoros összefüggés nem volt megállapítható.

IRODALOM

1. AMBROZ, Z. : Sledovani aktivity pudnich enzymu v závislosti na cinosti mikroorganismu. Sbor. Ceskosl. Akad. Zem. Ved. Rostlinna Vyroba **29,** 1269. 1956.
2. ALEXANDROVA, I. V. : Ob iszpolzovanii gumuszovih vescsesztvo mikroorganizmami. Pocsvovedenije. **6.** 23. 1953.
3. BROADBENT, F. : Modification in chemical properties of straw during decomposition. Proc. Soil Sci. Amer. **18.** 165. 1954.
4. CHAMINADE, R. : Recherche sur le rôle de la matière organique dans la fertilité des sols. Ann. Agron. **3.** 95. 1952.
5. DROBNIK, J.—SEIFERT, J. : Otnosenije enzimaticseszkoj inverszii v pocsve k nyekotorim pocsvenno-mikrobiologicseszkim tesztam. Fol. Biol. 1. 41. 1955.
6. FEHÉR, D. : Talajbiológia. Budapest. 1954.
7. FRERCKS, W.—PUFFE, D. : Untersuchungen über die Zersetzung der organischen Substanz in Moorböden und Sandmischkulturen mittels der Stoffgruppenanalyse, insbesondere unter dem Einfluß der Kalkung. Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodenkunde. **83.** 7. 1958.
8. HOFMANN, E.—SEEGERER, A. : Der Fermentgehalt des Bodens als Maßtab seiner biologischen Aktivität. Biochem. Z. **321.** 97. 1950.
9. HRISZTEVA, L. A. : Ucsasztie guminovih kiszlot i drugih organicseszkih vescsesztv v pitanii viszsih rasztenij i agronomicseszkoje znacsenije etogo vida pitanii. Izv. Akad. Nauk SzSzSzR Szer. Biol. **4.** 58. 1955.
10. KAILA, A. : Nitrification in decomposing organic matter. Acta Agric. Scand. **4.** 17. 1954.
11. KONONOVA, M. M. : Peregnoj pocsvi i jeje plodorodije. Priroda. **12.** 21. 1955.
12. Orsz. Meteorológiai Int. : Időjárási havi jelentés Magyarországról. 1957—58.
13. RUSSELL, E. W. : Problems of land reclamation after sea flooding. J. Roy. Agric. Soc., England. **114.** 107. 1953.
14. SEEGERER, A. : Der Saccharasegehalt des Bodens als Maßtab seiner biologischen Aktivität. Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodenkunde. **61.** 251. 1953.
15. SIEGEL, O. : Mehrjärige Beobachtungen über den Abbau und die Humifizierung organischer Stoffe im Boden. Bodenkunde u. Pflanzenernähr. **21/22.** 455. 1940.
16. SIMONART, P.—MAYAUDON, J. : Étude de la décomposition de la matière organique dans le sol, au moyen de carbone radioactif. Plant and Soil. **9.** 367. 1958.
17. SZOLNOKI, J. : Vizsgálatok a trágyabiológia tárgyköréből. Dissz. 1955.
18. WAKSMAN, S. : Soil Microbiology. New York. 1952.
19. WAKSMAN, S.—TENNEY, F. : The composition of natural organic materials and their decomposition in the soil. Soil Sci. **24.** 317. 1927.

(Érkezett : 1959. február 25.)

AZ ELVETETT LUCERNAMAG ÖSSZEFÜGGÉSE A KEZDETI NÖVÉNY- ÉS KÉSŐBBI TŐSZÁMSŰRŰSÉGGEL

HARMATH JENŐ

Országos Vetőmagfelügyelőség, Budapest

Az eredményes lucernás telepítésének két nagy kérdése: a növénysűrűség kikeléskor, a beállott termő lucernásnak pedig a tőszámsűrűsége.

Az első kérdés a megjelenő növényzet első kibontakozása, mint a sikeres telepítés egyik döntő tényezője jelentkezik. A második kérdés, bár részben az első függvénye, mégis később az első év után érvényesül. A két kérdésre vonatkozó kutató-kísérletek ismertetését egymástól külön a következő két rész tárgyalja.

I. A lucernások növénysűrűségének összefüggése a vetőmag csirázóképességével

A fejlődő állattenyésztés és haszonállattartás elsőrendű szükséglete a kellő mennyiségű és jó minőségű fehérjedús takarmány. Ennek biztosítása a növénytermesztés egyik legfontosabb feladata. Ezzel kapcsolatban a pillangósvirágú szántóföldi szálastakarmánynövények közül főként a lucerna van előtérben. A megfelelő lucernatermesztés egyik döntő jelentőségű része a sikeres telepítés. Ennek egyik legfontosabb feladata a jó vetőmag helyes elvetése, hogy az egyöntetű gyors kikelés és erőteljes első növényfejlődés biztosítható legyen. Ennek érdekét szolgálják a vetés előtti talajművelő munkák, hogy a lucernavetőmag kertszerűen elmunkált, megfelelően morzsás szerkezetű, eléggé tömött földbe olyan mélységbe kerüljön, ahol a csírázáshoz szükséges talajnedvességet megkapja, amellett ne kerüljön annyira mélyre, hogy onnan ne legyen képes a csíranövény elég könnyen a felszínre jutni és továbbfejlődni. Ezek a körülmények természetesen a talajtól, de az éghajlattól, a csapadékviszonyoktól és a vetés idejétől is függnek. E tényezők kedvező hatásait a megfelelő trágyázáson és agrotechnikán kívül a vetés módja határozza meg. Bármilyen kedvezők is a természeti viszonyok és jó az agrotechnika, ezek mellett mégis a helyes vetés dönti el a lucernatelepítés sikerét, a jó lucernás kialakulását.

Irodalmi bevezetés

Előző kísérleteim [2] eredménye szerint 100, laboratóriumban ténylegesen és normálisan kicsírázott magra jut a szabadföldben 58 növény négy hétre. STAHL [4] ilyen irányú kísérleteivel a legjobb vörösheréknél 50—60% növényt kapott a szabadföldben. Ő lucernával nem kísérletezett, és lucernára vonatkozó ilyen tanulmányról nincs tudomásom. A keményhéjú lucernamagvakra nézve PIEPER [3] szerint számos kísérlettel megállapították, hogy az elvetett keményhéjú magvak csekély százaléka csírázik még hasznot hozó időben. WITTE [6] kísérletei szerint a keményhéjú magvak nagy része földben általában vetés után az első két hónapban csírázott. A csíráztatóban az ilyen magvak csírázása lassúbb volt, de a magvak mégis egy félév alatt nagyrészt csíráztak. BREDEMANN [1] kísérletei szerint a vetés utáni első három hónap alatt a keményhéjú lucernamag csírázása nagyon különböző volt: 0—92% között ingadozott a klímaviszonyok szerint. A keményhéjú lucernamagvak csak nagyon kedvező viszonyok között csíráznak a gyakorlatban úgy, mint a nem keményhéjúak. Ezért és lassúbb csírázásuk miatt kisebb gyakorlati értékűek. Így kockázatos sok keményhéjú magot tartalmazó lucernát vetni.

A kísérlet ismertetése

Előző tanulmányomból [2] előbb ismertetett eredményeket felhasználva, a kísérleti vetésnél szükséges mennyiséget úgy állapítottam meg, hogy csak a laboratóriumban ténylegesen és normálisan csírázó lucernamagvakat számítottam a csírázóképességbe. A keményhéjú magvakat pedig nem vettem csírázóképesnek, mert az első kikeléskor ezek még nem csíráznak, megfigyeléseim pedig a vetés után az első 4 hétre vonatkoznak. Tehát csak a laboratóriumi csírázás alkalmával ténylegesen kialakult csíraszázalékot számítva, folyóméterenként a gyakorlatban szokásos 150, továbbá 186 csírát vetettem tíz különböző fémzárolt hazai lucernavetőmag mintájából. A vetéseket nem a laboratóriumban szokásos négyes, hanem tízes sorozatban (tízszeres ismétlésben) állítottam be, hogy a szabadföldi viszonyok között előforduló nagyobb ingadozások, véletlen tenyészkörülmények hatására is megbízható, reális átlageredményt kaphassak. Viszont egyszerű és keresztsoros vetéseket is alkalmaztam, hogy a tenyészterületek különbözőségének hatását is megfigyelhessem. Ez a szabadföldi kísérlet 1956. év tavaszán kezdődött az Országos Vetőmagfelügyelőség Monor Újfalusi-tanyai telepén, jobb homokos talajon.

VILLAX szerint [5] az elvetett, jól csírázó lucernamagnak csak feléből fejlődik növény. Az elvetett magnak fele — mondja — vagy nem kel ki, vagy ha ki is kel, a gyenge növényke a tenyészidő elején kipusztul. Ehhez járul még sokféle kártevő pusztítása, így a szántóföldi vetésekben kikelt növénykék feléből várható terméshozó növény. Mindezeket figyelembe véve, a labora-

tóriumban csírázó 100 lucernamagból kikel a szabadföldben említett [2] kísérletem szerint általában 58 növény és ennek fele, vagyis jelen esetben (58 : 2 =) 29 terméshozó növény marad meg belőle. Szakirodalmunk és a gyakorlat szerint általában lucernából folyóméterenként 150 csírát célszerű vetni. Ha 100 csírázó magból 29 terméshozó növény lesz, akkor *150 csírázó magból lesz általában 44 növény folyóméterenként, vagyis átlagosan 2,3 cm távolságra lesznek egymástól a növények.*

Villax szerint [5] közepes viszonyok között a növényállomány teljes zártságához négyzetméterenként 450 lucernató szükséges. Gabonasortávolságra vetés esetén (100 : 12 =) 8,33 folyóméter vetéssor van egy négyzetméteren, így 450 növényből (450 : 8,33 =) *54 növény jut egy folyóméterre, vagyis átlagosan* 1,85 *cm-re lesznek egymástól a lucernatövek.*

Ha tehát az előbbiek szerint 2,3 cm-re fejlődnek egymástól a növények 150 csírát vetve folyóméterenként, akkor — hogy 1,85 cm-re fejlődjenek egymástól — arányosan többet, vagyis 186 csírát kell folyóméterenként vetni. Ennek a meggondolásnak alapján vetettem kísérletemben a szokásos 150 csíraszám mellett folyóméterenként még külön 186 csíraszámmal is, hogy a négyzetméterenként legmegfelelőbb 450 csíraszámmal is megállapítsam az első növényfejlődés mértékét.

Mind a 10 különböző lucernamintából 4—4 szabadföldi parcellát állítottam be :

az I jelzésű parcellán csak egyirányú 10 sort, vagyis 150 csírát vetve folyóméterenként, a jelenlegi átlagos gyakorlatnak megfelelően.

A II jelzésű parcellán keresztsorosan, tehát 20 sorban ugyanannyit vetettem, mint előbb, vagyis egy sorba 75 csírát folyóméterenként, és így minden, egymásra keresztben levő két sor (75 + 75 csíra) adta ki az I jelzésű parcella egy irányú sorainak 150—150 csíráját.

A III jelzésű parcellán megint egy irányú 10 sor vetéssel, azonban 186 csíra került folyóméterenként, minthogy ez felel meg a négyzetméterenkénti 450 növényszámnak, mint általában Villax szerint legmegfelelőbb lucerna növénysűrűségnek.

A IV jelzésű parcellára pedig keresztsorosan, tehát 20 sorba minden egymásra keresztben levő két sorba az egy irányú sor (93 + 93 =) 186 csíra mennyiségét vetettük, hasonlóan mint a II jelzésű parcellán.

Nem szemenként vetett magvakból, mint az előző [2] kísérletemben, hanem a tisztaság, ezermagsúly, csírázóképesség (csak a laboratóriumi csíráztatásban normálisan fejlett csírák) alapján megállapított vetőmagmennyiségből számított folyóméterenként 150, illetve 186 csíra került elvetésre. Így minden lucernamag-mintából négy parcella adódott, ezek közül két parcella egyirányú soros, két parcella pedig keresztsoros. Egy mintából a négy parcellán 7260 csíra, 10 mintából tehát 72 600 csíra, azaz a laboratóriumban normálisan csírázó magra kiszámított magmennyiség került elvetésre.

Szabadföldi kísérleteimben nagyobb arányú kedvezőtlen hatás nem mutatkozott, vagyis a szabadban normálisan kedvezőtlen viszonyoknál rosszabb körülmények nem voltak, így a nagyarányú — 72 600 csírára számított — magmennyiség eléggé reális átlagot eredményezett. Bár minden szabadföldi termelésnél jelentkeznek kártevők (különösen a lucernában), emellett a talaj, éghajlati és évjárati viszonyok, de az agrotechnika is különböző, *mégis a magmennyiség kiszámítása ugyanaz, viszont adott esetben és a helyi viszonyok szerint többet, esetleg kevesebbet célszerű vetni a kiszámítottnál.*

A kísérlet eredménye

A táblázat tartalmazza a tízes sorozat növényszámát parcellánként a kéthetes és négyhetes eredmény szerint, külön a folyóméterenként 150 és 186 csíra sűrűséggel az egyirányú és keresztsoros vetésekre vonatkozóan.

I. táblázat

	A parcellákon levő növények száma vetés után							
	2 hétre				4 hétre			
	150 csíra/fm		186 csíra/fm		150 csíra/fm		186 csíra/fm	
	egy-irányú	kereszt-soros	egy-irányú	kereszt-soros	egy-irányú	kereszt-soros	egy-irányú	kereszt-soros
	vetéssel				vetéssel			
A 10—10 parcella jelölése	I	II	III	IV	I	II	III	IV
A minták jelzése								
1	1034	1246	1063	1340	1001	1342	1170	1870
2	1065	1125	1205	1103	1446	1362	1466	1453
3	966	1213	1165	1175	1372	1178	1343	1490
4	1012	1134	915	1143	1137	1298	1581	1273
5	785	956	929	883	1196	1209	1289	1419
6	580	644	659	805	717	912	942	1150
7	789	1080	1120	1036	1134	1417	1262	1360
8	919	1050	1053	1034	1450	1360	1621	1338
9	803	821	1125	1427	892	992	1541	1606
10	1119	1093	1176	1177	1157	1183	1282	1249
A fenti parcellák növényszám átlaga (1).....	907	1036	1041	1112	1150	1225	1350	1421
100 cm sorhosszra átszámítva átlag (2)	84	96	96	103	107	114	125	132
100 csírára átszámított növényszám átlag (3)..	56%	64%	52%	55%	71%	76%	67%	71%

A különböző lucernamagtételekből, de ugyanazon tételen belül is az egyes sorokban kikelt lucernanövények száma nagy változatosságot mutat, mely részben a szabadföldi viszonyok sokirányú ismeretlen körülményeiből, vagy a mag belső tulajdonságaiból, vagy mindkettőből eredő tényezők következménye. A gyakran erősen eltérő növényszámból kialakult hiányos növényállományt jó tenyészkörülmények között az egyes tövek elbokrosodása kiegyenlítheti, ezzel a hézagosság kitöltődhetik és kialakulhat a gyakorlatban fontos és szükséges, megfelelően zárt növényállomány, mint a jó termés egyik feltétele.

(1) A fenti növényszámátlagok a parcellák 108 cm-es hosszúságú soraira vonatkoznak, az egyirányú vetések egy parcelláján van 10 sor. A keresztsoros vetésekben két-két sor van egynek véve, mert 2 sorban van a (75 + 75 =) 150, illetőleg (93 + 93 =) 186 csíra elvetve.

(2) A 108 cm-ről 100 cm sorhosszúságra átszámított növényszámok átlaga.

(3) A laboratóriumban 100 ténylegesen és normálisan csírázó magból a szabadföldben 2, illetőleg 4 hétre adódó növények száma átlag, egyben százalék is.

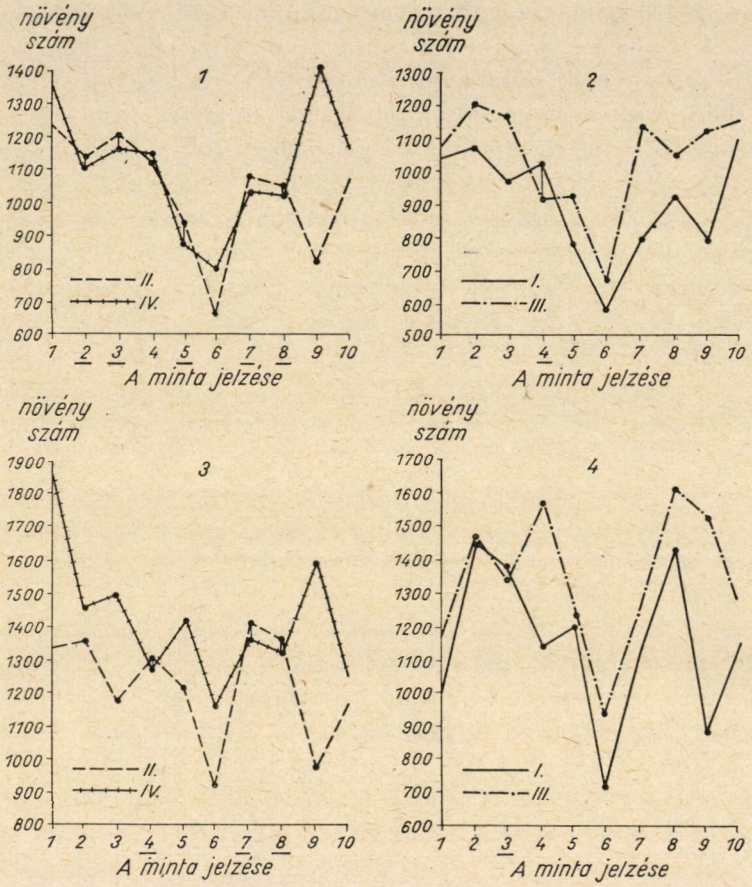
A kísérleti parcellák sorhosszúsága 108 cm, mert csak így lehetett 12 cm (gabona) sortávolságra zárt 10—10 keresztsoros vetést kialakítani. Ezentúl következett természetesen a szegélyhatás kiküszöbölésére szolgáló vetés, ez nem számított a kísérlethez.

A 186 csírás vetések határozottan több növényt fejlesztettek, mint a 150 csírás vetések, mind 2 hétre, mind pedig 4 hétre. Tehát a sűrűbb vetés általában és természetszerűen több növényt adott. Mégis, ha az egyes minták növényszámát egyenként tekintjük, vagyis *ha a 2 hetes keresztsoros vetéseket hasonlítjuk össze egymással*, akkor azt látjuk, hogy 2 hétre a 186 csírás keresztsoros vetésben a 10 mintából 5 esetben kevesebb növény fejlődött, mint a 150 csírás keresztsoros vetésben. Ez az 5 eset a 2 hétre kelt növények csoportjában a IV parcellákon a 2, 3, 5, 7 és 8 jelzésű minták növényszáma, összehasonlítva ugyanezen minták II parcelláinak növényszámával. Az 1. ábra mutatja a II és IV számú parcellák kéthetes növényszámát mintánként. A minták száma alá van húzva, ahol a IV parcellák növényszáma kisebb mint a II parcelláké. Ezenfelül az aláhúzott számú mintákban a különbség a görbék között függőleges vonalkával is jelezve van, az eltérés nagyságának kidomborítására, amit a táblázat adatszerűen mutat. Ugyanilyen a többi ábra elrendezése is.

Az egyirányú kéthetes vetéseket tekintve csupán egy esetben, a 186 csírás vetés 4 jelzésű mintájánál van kevesebb növény (915), mint a 150 csírásnál (1012). Kifejezően tünteti fel ezt a 2. ábra.

Négy hétre pedig a keresztsoros vetések 10 mintájából 3 esetben fejlődött kevesebb növény a 186 csírás vetésben (IV parcellák), mint a 150 csírásban (II parcellák). Ezek az esetek a 4 hetes növényfejlődési csoport IV parcelláin a 4, 7, 8 jelzésű minták növényszáma, viszonyítva ugyanazon minták II par-

celláinak növényszámához. Rajzban látható ez a 3. ábrán. A 7 és 8 jelzésű minták esete a kéthetes csoportban is előfordul, ezeknél tehát a kéthetes és



1. ábra. Kéthetes keresztsoros vetések növényszáma a 150 (75 + 75) csíra/fm = II parcellákon és a 186 (93 + 93) csíra/fm = IV parcellákon

2. ábra. Kéthetes egyirányú soros vetések növényszáma a 150 csíra/fm = I parcellákon és a 186 csíra/fm = III parcellákon

3. ábra. Négyhetes keresztsoros vetések növényszáma a 150 (75 + 75) csíra/fm = II parcellákon és a 186 (93 + 93) csíra/fm = IV parcellákon

4. ábra. Négyhetes egyirányú soros vetések növényszáma a 150 csíra/fm = I parcellákon és a 186 csíra/fm = III parcellákon

négyhetes folyamaton át változatlanul megmaradt a kevesebb növényszám. L. az 1. és 3. ábrákat.

Az egyirányú vetésű négyhetes növényzetben, mint a kéthetesben is szintén csak egy esetben van a III parcella 3 jelzésű mintánál kevesebb növény (1343), mint a megfelelő I jelzésű parcellán (1372). Rajzban a 4. ábrán.

Ha pedig a keresztsoros parcellákat a megfelelő egyirányúakkal hasonlítjuk össze, azt látjuk, hogy a keresztsoros vetések növényszáma akár 2 hétre, akár 4 hétre néhány esetben kisebb, mint a megfelelő egyirányú vetéseké, bár mindez az átlagokban nem jut kifejezésre, mert az esetek száma és aránya az egészhez képest csekély. Ezek az esetek *2 hétre* a 150 csíra/fm-es vetéseknél (I parcellák), a 10 jelzésű mintánál fordul elő, ahol 1119 növény fejlődött a 150 csírás egyirányú vetésben (I parcella), míg a keresztsorosban csak 1093 növény (II parcella). Grafikusan az 5. ábrán látható ez feltüntetve. Ugyancsak 2 hétre a 186 csíra/fm-es keresztsoros vetésekben (IV parcella) kevesebb növény fejlődött a 2, 5, 7, 8 jelzésű mintákból, mint a megfelelő (III parcellák) egyirányú soros vetésekben (6. ábra).

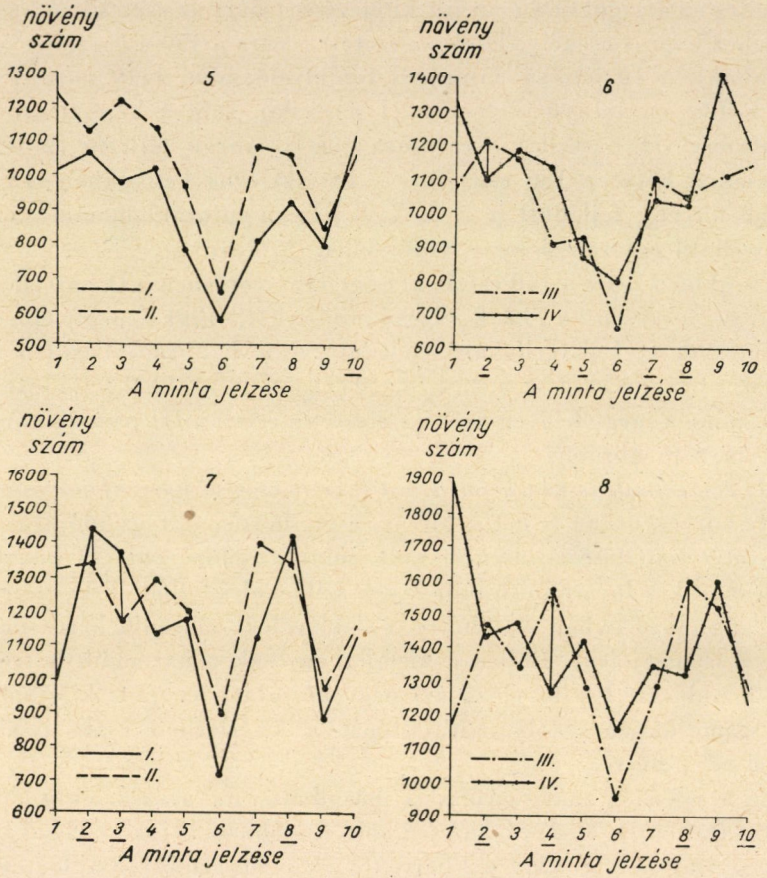
Továbbá *4 hétre* a 150 csírás keresztsoros vetésben a II parcellákon fejlődött kevesebb növény a 2, 3, 8 jelzésű mintákból, mint a megfelelő egyirányú soros vetésből az I parcellákon ; feltüntetve a 7. ábrán. Végül a 186 csírás vetésben a IV parcellákon a 2, 4, 8, 10 jelzésű mintákból fejlődött kevesebb növény, mint a megfelelő egyirányú soros vetésből a III parcellákon. Látható grafikusan a 8. ábrán.

Az évjáratnak is van befolyása a kikelés és első növényfejlődésre. E kísérleti vetéskor és utána 3 hétig hűvös, esős, borús volt az időjárás, és így a lucernavetés fejlődése is lassúbb volt, mint az előző évi [2] kísérletemben. Két hétre csak a lucerna csíranövények sziklevelei fejlődtek ki ebben a kísérletben, míg előző évben első hétre a sziklevelek, második hétre már az első lomblevél is megjelent. Ebben a kísérletben csak a harmadik hétre fejlődött az első lomblevél. Így az előző évi négy hét alatt lezajlott kifejlődés és első növényszámcsökkenés folyamata ebben a kísérletben csak a kifejlődésig jutott el négy hétre.

Ez a jelenség számszerűen is igazolható, ha a százalékra átszámított átlagokat (táblázat, alsó százalékszámok) összehasonlítjuk az előző kísérlettel, ahol az egyirányú soros vetés 2 hétre 67% növényt adott, ami leapadt 4 hétre 58%-ra. Itt viszont a 2 hétre történt kelés főként az egyirányú sorokban távolról sem közelíti meg a 67%-ot, mert az I parcellákon átlag 56%, a III-on 52%. Míg négy hétre elérte, illetve közel került a 67%-hoz, mert az I parcellákon 71%, a III-on 67%. Az átlagok egymáshoz való közelségében szerepe van a nagyobb mennyiségű maganyaggal végzett kísérleteknek is, bár túlzott eltérések sem az előző [2] kísérletben, sem a most ismertetettben — szabadföldi, viszonyokat tekintve — általában nem tapasztalhatók.

A táblázat 4 hetes növényszázalékai (71%, 76%, 67%, 71%) mutatják, hogy a 186 csírás vetésben kisebb százalékban fejlődött növény, mint a 150 csírás vetés esetén. Ez viszont nem jelenti azt, hogy ténylegesen kevesebb növény van a 186 csírás vetésekben, mint a 150 csírásokban, mert a táblázat mutatja azt is, hogy a 100 cm sorhosszra átszámított növényszám 4 hétre a 150 csírás egyirányú soros vetésben 107, a keresztsorosban 114 ; míg a 186

csírás egy irányú vetésben 125, a keresztsorosban pedig 132. Tehát *a sűrűbb vetésből, ha nem is arányosan, de ténylegesen több növény fejlődött*, és ezért célszerű a 150 helyett a sűrűbb : 186 csíra/fm-es mennyiséget vetni.



5. ábra. Kéthetes 150 csíra/fm vetésnél az egyirányú soros = I parcellák és keresztsoros = = II parcellák növényszáma

6. ábra. Kéthetes 186 csíra/fm vetésnél az egyirányú soros = III parcellák és keresztsoros = = IV parcellák növényszáma

7. ábra. Négyhetes 150 csíra/fm vetésnél az egyirányú soros = I parcellák és keresztsoros = = II parcellák növényszáma

8. ábra. Négyhetes 186 csíra/fm vetésnél az egyirányú soros = III parcellák és keresztsoros = = IV parcellák növényszáma

II. Az elvetett lucernamag és a növényzet első fejlődésének viszonya a vetés módjához és a lucerna tőszámsűrűségéhez

Az éghajlaton és talajviszonyokon kívül a talaj jó termőereje, a megfelelő agrotechnika és növényvédelem határozzák meg általában a lucernás termőképességét. Mindezek mellett rendkívüli jelentősége van a jó vetőmagnak és a

viszonyokhoz alkalmazott jó vetésnek. Az új lucernás telepítésénél figyelemmel kell lenni arra, hogy azt nem egy, hanem több évre létesítik. Ezért fokozott jelentősége van a lucernavetőmag minőségének és az elvetés körülményeinek. A minőségileg megfelelő lucernavetőmag laboratóriumi csírázóképessége és elvetéskor mutatkozó szabadföldi kikelése között az összefüggéseket tárgyaló kísérleteimből [2] kitűnt, hogy a szabadföldi kikelés a laboratóriumi csírázóképességet nem éri el, csupán a nagyobb arányban csírázó magvak nagyobb arányú kikelést mutattak és viszont, természetesen a szabadföldben jelentkező véletlen és gyakran ismeretlen tenyészkörülmények hatására nagyobb ingadozásokkal. A 15 különféle lucernából, megfelelő ismétlésekkel összesen 60 000 mag alapján kapott eredmény, hogy a laboratóriumban ténylegesen és normálisan kicsírázott száz magra a szabadföldi kikelésben két hét alatt 67 növény esett, ezekből — az első kezdeti ritkulás után — négy hétre 58 növény maradt. A keményhéjú magvakat az első 3—4 hét alatt végbemenő kikelésben nem lehet számításba venni, és még később sem lehet ezekre számítani, mert a keményhéjú magból származó későbbi kelést a már fejlettebb lucernatövek és a hézagokba telepedő, főként évelő gyomok elnyomják.

A kísérlet ismertetése

Az I. részben ismertetett kísérleti parcellák kikelt és fejlődő lucernanövényállományát négyhetes kora után is figyeltem. A parcellákon mindenhol megfelelő zárt növényállomány alakult ki. A növényállományt összesen háromszor lekaszálva, a kapott termést zölden lemértem. Bár ezek a kis mennyiségek a gyakorlat számára megbízható termésadatokat nem nyújthatnak, mégis alkalmasak arra, hogy tájékoztatást kapjunk a különböző vetésekből várható termőképességre.

A II. táblázat egy tenyészidő alatt három kaszálás (időpontja : júl. 4., aug. 22. és okt. 3.) zöldtermését mutatja kg-ban, míg az adatok grafikusan az 9. ábrán vannak feltüntetve. Az első kaszálás termései kisebbek, mint a második kaszálásé, mert nagyobb esőzéstől a lucerna elterült, ezért sietni kellett első vágásával. A második kaszálást teljes virágzásban hajtottuk végre.

Ha az 9. ábrából az ismeretlen okokból erős kilengéseket mutató 6-os minta adatait kikapcsoljuk, akkor kapjuk a 10. ábrán feltüntetett grafikus képet.

Eszerint e kísérletben a ritkább egyirányú vetés adott általában leggyengébb terméseket. A többi vetések (ritkább keresztsoros, sűrűbb egyirányú és sűrűbb keresztsoros) általában eléggé közelálló terméseket adtak. Ezért célszerű a gyakorlatban az egyirányú soros ritkább (150 csíra/fm) vetés helyett legalább a ritkább keresztsoros vetést, vagy a sűrűbb egyirányú

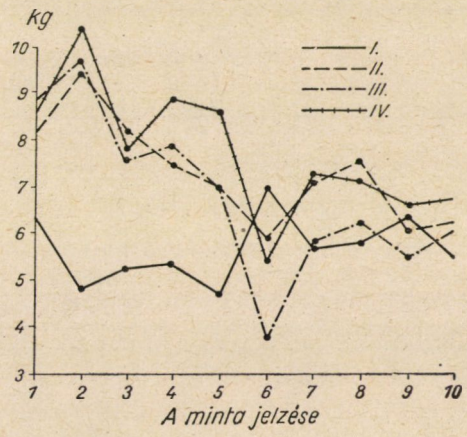
II. táblázat

A parcellák száma	I 150 csíra/fm egyirányú vetéssel				II 150 csíra/fm keresztsoros vetéssel			
A minták jelzése	kaszálás				kaszálás			
	első	második	harmadik	összesen kg	első	második	harmadik	összesen kg
1	2,05	2,85	1,50	6,40	2,75	3,55	1,90	8,20
2	1,75	2,00	1,10	4,85	3,40	3,90	2,20	9,50
3	1,70	2,20	1,40	5,30	3,20	3,10	1,80	8,10
4	1,80	2,10	1,50	5,40	2,65	2,90	1,90	7,45
5	1,55	1,85	1,10	4,50	2,20	2,90	1,80	6,90
6	1,95	3,05	2,00	7,00	1,80	2,50	1,50	5,80
7	1,80	2,50	1,40	5,70	2,20	3,20	1,70	7,10
8	1,85	2,50	1,50	5,85	2,50	3,40	1,60	7,50
9	2,00	2,60	1,60	6,20	2,20	2,50	1,40	6,10
10	1,85	2,50	1,30	5,65	2,25	2,55	1,40	6,20

A parcellák száma	III. 186 csíra/fm egyirányú vetéssel				IV. 186 csíra/fm keresztsoros vetéssel			
A minták jelzése	kaszálás				kaszálás			
	első	második	harmadik	összesen kg	első	második	harmadik	összesen kg
1	2,45	3,90	2,45	8,80	2,40	3,80	2,30	8,50
2	3,20	4,10	2,30	9,60	3,50	4,30	2,50	10,30
3	2,50	3,10	1,90	7,50	2,90	3,05	1,80	7,75
4	2,40	3,35	2,15	7,90	2,65	3,90	2,30	8,85
5	2,20	2,80	1,90	6,90	2,60	3,50	2,40	8,50
6	1,20	1,50	1,00	3,70	1,85	2,30	1,20	5,35
7	1,85	2,50	1,50	5,85	2,50	3,00	1,70	7,20
8	2,00	2,60	1,60	6,20	2,60	3,00	1,50	7,10
9	1,90	2,25	1,35	5,50	2,80	2,45	1,15	6,40
10	2,10	2,60	1,40	6,10	2,50	2,60	1,50	6,60

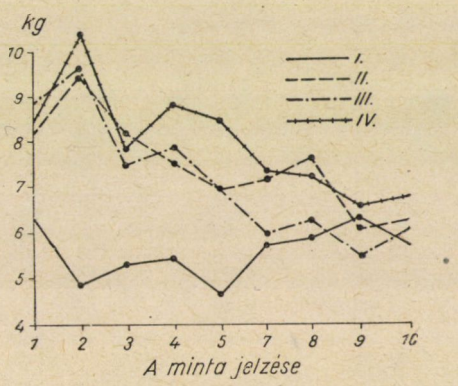
soros (186 csíra/fm) vetést, illetve sűrűbb keresztsoros vetést alkalmazni. *A sűrűbb soros, tehát gabonatávolságra 186 csíra/fm vetés annál inkább megokolt, mert ebből fejlődik az eddigi vélemény szerint négyzetméterenként kívánatos 450 termő lucernatő.* Célszerű lenne azonban a továbbiak során a gyakorlatnak legjobban megfelelő átlagos csírasűrűséget kísérleti úton tisztázni.

Az eddig itt ismertetett kísérletek eredményei a 2 és 4 hetes növényszámra, a telepítés (vetés) első évének zöldterméshozamára vonatkoznak. Célszerűnek találtam azonban a kísérlet folytatását és ennek során meghatá-



9. ábra. Az első évben összesen 3 kaszálás zöldtermése kg-ban

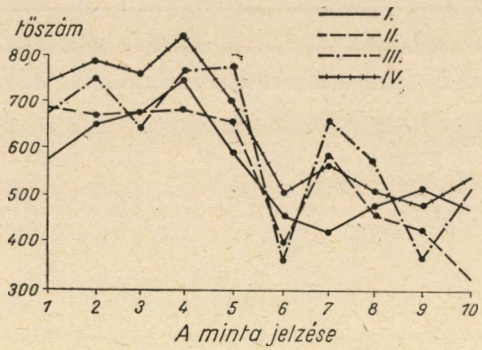
I jelzésű görbe = ritkább (150 csíra/fm) egyirányú soros vetésű parcellák zöldtermése
II jelzésű görbe = ritkább (75 + 75 = 150 csíra/fm) keresztsoros vetésű parcellák zöldtermése
III jelzésű görbe = sűrűbb (186 csíra/fm) egyirányú soros vetésű parcellák zöldtermése
IV jelzésű görbe = sűrűbb (93 + 93 = 186 csíra/fm) keresztsoros vetésű parcellák zöldtermése



10. ábra. Az első évben összesen 3 kaszálás zöldtermése kg-ban, mint a 9. ábrán, a 6 jelzésű minta adatai nélkül

roztam *e kísérleti parcellák másodéves tőszámát* is, az eredményeket az alábbiakban ismertetem.

A második év első (májusi) kaszálása után, júniusban a parcellák (tízes sorozatok) egész lucerna növényállományát kiemelve a talajból, megállapí-



11. ábra. A parcellákon levő lucernatövek száma a második évben (III. táblázat)
I parcellák = 150 csíra/fm egyirányú soros vetés
II parcellák = 150 (75 + 75) csíra/fm keresztsoros vetés
III parcellák = 186 csíra/fm egyirányú soros vetés
IV parcellák = 186 (93 + 93) csíra/fm keresztsoros vetés

III. táblázat

	A parcellákon levő lucernatövek száma a második évben az első kaszálás után (jún.)			
	150 csíra/fm		186 csíra/fm	
	egyirányú	keresztsoros	egyirányú	keresztsoros
	vetéssel			
A parcellák száma	I	II	III	IV
A minták jelzése				
1	565	677	667	730
2	645	670	751	780
3	672	669	654	749
4	749	683	752	826
5	590	662	761	688
6	444	369	356	491
7	424	584	649	570
8	469	457	566	514
9	509	424	357	474
10	456	319	523	532
A fenti parcellák tőszáma átlag db	552	551	604	635
108-ról 100 cm hosszra átszámítva átlag db	511	511	559	588
150 ill. 186-ról 100 csírára átszámított tőszám átlag	34%	34%	30%	32%

tottam az ép, egészséges termőlucernatövek számát. Az erre vonatkozó adatokat a III. táblázat tartalmazza, az adatok grafikonos képét pedig a 11. ábra mutatja.

A III. táblázat adatai azt mutatják, hogy egyes esetekben az egyirányú soros vetés nagyobb tőszámot mutat, mint a keresztsoros. Így a 3, 4, 6, 8, 9, 10 jelzésű minta esetében a 150 csíra/fm-es vetésű egyirányú soros I parcelláknak nagyobb a tőszámuk, mint a megfelelő keresztsoros II parcelláké. Az 5, 7, 8 jelzésű minták esetében pedig a 186 csírás vetésűnél nagyobb a tőszám az egyirányú soros vetésekben (III parcellák), mint a megfelelő keresztsorosokban (IV parcellák). Elég nagyarányú ez a jelenség különösen a 150 csírás vetésekben, így ez kifejezésre jut az átlagokban is oly mértékben, hogy a parcellák tőszámátlaga az egyirányú soros vetésű I parcellán 552 darab, a keresztsoros vetésű II parcellán pedig 551 darab. Ez az egy tőkülönbség már a 100 cm hosszúságra átszámításnál vett igazítás folytán egyenlővé tette a két adatot (551 és 551), ami a csírák tőszámátlag %-ában is így jut kifejezésre (34%, 34%).

A 186 csírás vetésben az egyirányú soros tőszámtöbblet már nem ennyire nagyarányú, és az átlagokban sem jut kifejezésre. A kikeléskor több esetben úgy tűnt fel, mintha a vetés alkalmával sűrűbben egymás mellett kikelő lucerna-csíranövénykék jobban megmaradnak, mint a ritkán, magányosan állók. Talán jobban védve vannak egymástól. Ezt látszik megokolni egyes esetekben az egyirányú soros vetés nagyobb tőszáma a keresztsorossal szemben.

A III. táblázat legalsó vízszintes sorában feltüntetett százalékos arányok egészen közel vannak egymáshoz (30—34%); ebből úgy látszik, mintha nagyobb átlagban a tőszámkifejlődést a különböző vetésmód (egyirányú és keresztsoros) és kétféle (150 és 186 csíra/fm) vetéssűrűség gyakorlatilag nem befolyásolná lényegesebben. A III. táblázat adatait kifejező 11. ábra görbéi is általában közel vannak egymáshoz, eléggé együtt futnak és mutatják

IV. táblázat

	150 csíra/fm		186 csíra/fm	
	egyirányú	keresztsoros	egyirányú	keresztsoros
	vetéssel			
A parcellákon vetés után kifejlődött 4 hetes növényszám átlag	1150	1225	1350	1421
A parcellák 2. éves (1. kaszálás utáni) növényzetének tőszámátlaga	552	551	604	635
A 4 hetes növényszámnak hány %-a a 2. éves tőszám	48%	45%	45%	45%

szabadföldi viszonyok között előforduló kilengésekkel a csíraszámnak (150 és 186) megfelelő tőszámarányt.

A IV. táblázat összehasonlító adatainak érdekes eredménye, hogy a négyhetes növényszámnak 48 és 3 esetben 45%-a a kétéves tőszám. Az eddigi tapasztalat szerint a kikelt növényzetnek alig fele marad meg terméshozónak. Természetesen ez az arány kisebb-nagyobb eltérést mutat, még az itt ismertetett kísérleteknél is (a 10 mintánál 10-szeres ismétlésben), de nagy átlagban mégis hasonlóan alakul. Ebből viszont az következik, *hogy ha már a második évben csak 45% körüli termő lucernatővel lehet számolni, és további ritkulás minden évben bekövetkezik, akkor lucernánál nem lehet a kikelt növények felét terméshozónak tekinteni, hanem ennél kevesebbet.* Már a legsűrűbb állományú második évben is csak 45%-ot, a további években pedig nyilván még ennél is kevesebbet.

Összefoglalás

Az ismertetett szabadföldi kísérletek azt mutatják, hogy a lucernanövények kikelése és első kifejlődése változatosságot mutat, nemcsak a különböző magtételeknél egymáshoz viszonyítva, hanem ugyanazon tételen belül is. Ilyen egyenetlenség mindig előfordulhat, és ezért tudomásul kell venni ezt a jelenséget, mert ez fejezi ki reálisan a szabadföldi viszonyok hatását. Az egész kikelés és első kifejlődés a talaj, annak állapota, az éghajlat, de az évjárat szerint is különböző lehet, folyamatában eltolódhat. Gyakorlati szempontból azonban minden nehézség ellenére meg kell találni a helyes eljárást.

Ha a laboratóriumban ténylegesen és normálisan csírázó magvaknak mintegy 58%-ából lesz a szántóföldön a kezdeti ritkulás után (kb. vetés után négy hétre) lucernanövény [2], feltételezve a rendes, de a normálisnál nem kedvezőtlenebb szabadföldi viszonyokat, akkor ennek arányában célszerű a vetésre kerülő szabványminőségű lucernavetőmag mennyiségét kiszámítani és ehhez hozzáadni (többnyire 10—20%-nyi) azt a magtöbbletet, amely adott esetben a helyi viszonyok szerint kívánatosnak látszik.

Természetesen vigyázni kell, hogy túl mélyen vagy sekélyen ne vessünk. Így a szabványminőségen belül mutatkozó különböző tisztaságú, csírázóképességű, ezermagsúlyú vetőmagtételek különbözőségét kiküszöbölve csupán a mag vitalitásbeli eltérése, mint bizonytalan tényező marad a mag részéről. Bár a vitalitás mértékét a csírázási erély és életképesség vizsgálatával meg lehet közelíteni. Viszont a szabadföldben annyi, eddig ismeretlen káros tényező hatása jelentkezhetik, hogy ezt csak a helyi tapasztalatok figyelembevételével és a magmennyiség biztonságos bő megállapításával lehet egyelőre kiküszöbölni. Tehát nemcsak jó talajelőkészítéssel, vetésforgóval, trágyázással, valamint megfelelő időben és kellő mélyre vetéssel, hanem jó minőségű elegendő magmennyiséggel is biztosítani kell a jó lucernás telepítését.

Bármilyen jó minőségű magot vetünk, annak szabadföldi kikelésénél

és első növényfejlődésénél a növényszám nagy változékonysága, a sorokban több-kevesebb hiányossága jelentkezhet. Az ebből származó hézagosságot az állományban kedvező viszonyok között az egyes tövek bokrosodása kiegyenlítheti és gyakorlatilag egyöntetű növényállomány alakulhat ki. Mégis célszerű a helyi viszonyokat is tekintve, a vetésre kerülő magmennyiség lehető maximumát elvetni, hogy megfelelő zárt növényállomány alakulhasson ki. Inkább valamivel sűrűbb, mint ritkább legyen a lucernás, különösen ahol erősebb gyomosodás várható, mert ahol egyszer az évelő gyom tért hódít, ott sem a lucerna első-, sem utókelése (a keményhéjú magvakból) aligha fogja a gyomot kiszorítani. Továbbá a nagyobb vetéssűrűség még azért is szükséges, mert az évek során a lucerna számos kártevője és a fagy is ritkítja a növényállományt.

Tehát a jelenlegi gyakorlat szerint folyóméterenként 150 csíraszám helyett, különösen kedvezőtlen viszonyok között 186 csíraszám alapján célszerű a vetendő magmennyiséget megállapítani, csupán a laboratóriumban ténylegesen és normálisan fejlődő csírákat számításba véve. Az így megállapított magmennyiséget pedig a helyi viszonyok, gyomosodási hajlam, kártevők stb. szerint célszerű többletvetéssel kiegészíteni. A gabonasortávolságnál szélesebb sorú vetés esetén is a sorokon belül a sűrűség kialakítása érdekében az említett csíraszám betartása ajánlatos.

A tőszám a különböző vetésmód (egyirányú és keresztsoros), továbbá a kétféle (150 és 186 csíra/fm) vetéssűrűség szerint lényegesen eltérő. A kísérletek szerint (III. táblázat) a parcellák (tízes sorozatok) tőszáma átlag 511 darab a 150 csírás egyirányú és keresztsoros vetésekben, míg 559 db a 186 csírás egyirányú vetésekben és 588 db a 186 csírás keresztsoros vetésekben. Emellett a 100 csírára vonatkozó tőszámátlag az azonosságig közel áll egymáshoz (34, 34, 30, 32%). Tehát a tőszám gyakorlatilag arányos a csíraszámmal, így a több csírából az alkalmazott vetéssűrűségekkel több tő fejlődik.

Az eddigi kísérletek szerint még megfelelő lehet a gabonasortávolságra 150 csíra/fm keresztsoros (vagyis 75 + 75 = 150 csíra/fm egymásra keresztben) vetés. Ennél célszerűbb a 186 csíra/fm-es vetést alkalmazni, mert ebből várható általában 450 lucernató sűrűség négyzetméterenként. A 186 csíra/fm kiszámításánál viszont feltételeztük, hogy a négyhetes növényállomány feléből lesz terméshozó növény. Viszont ha a kezdeti (négyhetes) növényszámnak csak mintegy 45%-a a kétéves lucerna tőszáma az első kaszálás után (II. rész IV. táblázat) és ezt további ritkulás követi, akkor nem lehet a kikelt lucernanövények felét terméshozónak tekinteni. Ezt pedig az adott helyi viszonyoknál említett (többnyire 10—20%-nyi) vetőmagtöbblet megállapításánál figyelembe kell venni.

Mindezekből látható, milyen körültekintéssel kell a vetésre kerülő lucernamag minőségén kívül mennyiségét megállapítani a sikeres telepítés érdekében.

A kísérletekből a gyakorlat számára felhasználható eredmény

A szabványminőségű lucernavetőmagból a laboratóriumban ténylegesen fejlődő normális csírák alapján (keményhéjú mag nélkül) folyóméterenként az eddigi gyakorlatban szokásos 150 helyett inkább 186 csírát célszerű vetni, akár gabona-, akár ennél szélesebb sortávolságra. Esetenként a helyi körülmények szerint ehhez rendszerint még mintegy 10—20% magtöbblet adható.

Az ismertetett kísérletek szerint a keresztsoros (75 + 75 =) 150 csírás vetés még megfelelő sűrű lehet, mégis célszerűbb a 186 csírás vetést alkalmazni akár megosztva keresztsorokba, akár csak egyirányú sorokba vetve, mert ebből várható általában négyzetméterenként 450 lucernatősűrűség, ha a négyhetes növényszám feléből lesz terméshozó növény. Viszont ha a kezdeti (négyhetes) növényszámnak csak mintegy 45%-a marad meg a kétéves lucernásban az első kaszálás után (IV. táblázat), és ez a tőszám természetesen az évek során tovább ritkul, akkor nem lehet a kikelt növények felét terméshozónak tekinteni. Ezt a körülményt pedig az említett vetőmagtöbblet megállapításánál figyelembe kell venni.

Ezek szerint a megfelelő zártállományú lucernás kialakítása érdekében *számításba kell venni az elvetésre kerülő mag csíráztatásánál* a laboratóriumban *ténylegesen és normálisan kialakuló csírák számát. Figyelembe kell venni, hogy elvetéskor,* normális szabadföldi viszonyok között ennek *a csíraszámnak mintegy 58%-a a kezdeti növényszám és ritkulás folytán mintegy 45%-a a terméshozó lucernató.* Végül *meg kell állapítani az adott viszonyok között rendszerint szükséges magtöbbletet,* hogy a még célszerű minél sűrűbb soron belüli vetés valósuljon meg, akár gabona-, akár ennél szélesebb sortávolságra vetés esetén.

IRODALOM

1. Bredemann, G.: 1938. Zur Frage der Bewertung hartschaliger Luzernesamen. Proceeding of the International Seed Testing Association No. 1. 123—145.
2. Harmath, J.: 1956. Csírázóképesség és növényfejlődés a lucernavetőmagból. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Közleményei IX. kötet 4. szám.
3. Pieper, H.: 1952. Das Saatgut (Zweite Auflage).
4. Stahl, Chr.: 1931. Comparative experiments between the laboratory and the field germination of seed. Proceeding of the International Seed Testing Association No. 15—16—17. 75—143.
5. Villax, Ö.: 1933. Szántóföldi herefélék.
6. Witte, H.: 1934. Some International Investigations regarding Hard Leguminous Seeds and their Value. Proceeding of the International Seed Testing Association No. 2. 279—309.

(Érkezett: 1958. december 2.)

TALAJOKBAN LEVŐ SZERVES NITROGÉNVEGYÜLETEK ÉS ÁSVÁNYI ALKOTÓRÉSZEK HATÁSA AZ ALFÖLDI ERDŐK ÁLLOMÁNYÁRA

IMRE JÓZSEF

OMMI Talajtani osztálya, Szeged

A termőhelykutatás terén az erdészeti talajtannak mindmáig nyitott kérdései közé tartozik, milyen a talajban a növényi tápanyagok dinamikája, milyen alakban vannak jelen a legjobban hozzáférhető makrotápelemek (N, P, K) és azok milyen talajvizsgálati módszerekkel határozhatók meg úgy, hogy a kapott értékszámok legalább megközelítőleg juttassák kifejezésre a talaj és a növény viszonyát.

Megoldásuk nem könnyű feladat, mert a termőhely és a fák táplálkozásának kérdése is komplex probléma, amelyről csak az összes szereplő tényező vizsgálatának összehasonlító kiértékelése adhat kellő magyarázatot.

Kétségtelen, hogy a növényi tápanyagok kérdésével már régóta foglalkoznak a talajtani tudomány művelői. Csak az a baj, hogy ebben a rendkívül bonyolult problémakörben a különböző irányba lendült kutatások eredményei szétszórtak, nem átfogók. Az egész tápanyagprobléma bizonytalanságát pedig legjobban jelképezi az, hogy sok kérdésben még maguk a kutatók sem tudnak egymás között közös nevezőre jutni. Vannak, akik az erdők viszonylatában a korhadó avart és a talajban élő, nitrogént megkötő mikroszervezeteket tekintik a N legfőbb forrásának, a humusznak viszont alárendelt szerepet tulajdonítanak. Erre a kérdésre azonban a talajban levő szerves anyag kémiájának tökéletes ismerete és a különböző talajok nitrogén-mérlegének a megállapítása adhat feleletet.

Ma gyakran felvetődik az a kérdés is, hogy a növénytermesztési rendszer miképpen befolyásolja a talaj szerves anyagának jellegét és a növényi tápanyagok állapotát. Ezt a kérdést is csak akkor dönthetjük el, ha a szervetlen és szerves talajrész jellemzésére megbízhatóbb módszereket dolgozunk ki.

Annyi bizonyos, hogy a növényi tápanyagok meghatározása, illetve a kapott értékek alkalmazása terén is hibák vannak. Így pl. a talaj könnyen oldható ammóniák- és nitráttartalma, valamint a könnyen oldható P-tartalom (Egnér-érték) és a könnyen oldható K-tartalom (Nähring-érték) lényeges időszaki változásokat mutat és éppen azért a talaj jellemzésére ezek az adatok nem alkalmasak. De még az összes nitrogén-tartalom sem jelenti azt, hogy a szokásos bruttóanalízissel támpontot nyerjünk a talaj N-asszimilál-

hatóságáról. Az így kapott adatok inkább csak arra valók — amint azt majd az alantiakban látjuk —, hogy a talaj összes N-készletét elénk tárják, de semmi esetre sem azt, hogy ezek a növények számára mennyire hozzáférhetők.

Az eddig említett szempontok váltották ki bennem már évekkel ezelőtt azt a gondolatot, hogy a rendkívül heterogén felépítésű Magyar Alföld területén a talaj és a fásnövényzet viszonyát a számbajöhető tényezők összhatásában tanulmányozzam.

Ebben a munkámban — amelyet sok tekintetben kezdeményezőnek is nevezhetnék és éppen azért nem mondható teljesnek és tökéletesnek — csupán a talaj szervesanyag-rendszerének a növény életében egyik igen fontos tartaléktápanyag : a hidrolizálható N kérdésével és annak jelentőségével kívánok röviden foglalkozni.

Ennek a komplex problémának a tárgyalása során azonban rá kell mutatnom a talaj egyes ásványi alkotórészének szerepére is, mert a talajban a biológiai folyamatok iránya, a N-készlet mennyiségi és minőségi megoszlása az adszorbeált fémkationok viszonylagos összetételével, főként a szikességi fokkal, szikes jelleg mértékével, ill. a talaj tevékenységét és termékenységét befolyásoló tényezőkkel szoros összefüggésben van.

A tanulmányozott anyagra vonatkozó ismeretek rövid áttekintése és újabb szempontok megbeszélése

Az erdő nevelése szempontjából, illetőleg a fák életjelenségeinél a nitrogénnek igen fontos szerepe van [5]. Mint ismeretes, a talaj nitrogéntartaléka a talaj humuszanyagából származik és főleg mikróbás eredetű komplexusban fordul elő.

Az irodalmi adatok alapján a humuszanyagok elsődleges molekulájának képződéséhez az alapot a fenolos OH-t tartalmazó kinon-szerkezetű vegyületeknek a N-tartalmú vegyületekkel való kondenzációja szolgáltatja, mely folyamatban a növényi légzés katalizátorai, aromás jellegű polifenolok szintén részt vesznek.

Kononova [9] szerint az aromás vegyületek a fehérjével képezhetnek kondenzátumokat azoknak az oxidáló enzimeknek a részvételével, amelyeket a cellulóz-myxobaktériumoknak ez a csoportja választ ki.

Dragunov [3] szerint a humuszmolekulák, a mikroépítőkövek polimer homológjai heteropolikondenzátumok.

A humuszkolloidokra eddig végzett kutatásokból már arra lehet következtetni, hogy azok nem egységes molekulasúlyú vegyületek. Az irodalomban található [2] néhány humuszsav — NaOH peptizációs görbéből az állapítható meg, hogy a humuszmolekula nem nagyméretű eukolloid, hanem asszociációs kolloid.

Az alapmolekulában a mikroépítőköveket ugyanis elsődleges kötések, kémiai kötőerők kapcsolják össze és az elsődleges részecskék halmozódásából kisebb-nagyobb asszociátumok keletkeznek. Nyilvánvaló, hogy ebben a folyamatban a molekulán levő reakcióképes és erősen hidrofil csoportoknak, OH, COOH, CO és részben NH_2, mint poláros csoportoknak van fontos szerepük, melyek maguk körül erőteret létesítve, hozzák létre az asszociátumokat.

Az így létrejött szerves asszociátumok a talajélettani folyamatban már igen fontos szerepet töltenek be ; idegen anyagokat adszorbeálnak, kapcsolatba lépnek a talaj agyagásványaival és kationokat kötnek le.

Kérdés, hogy az említett folyamatok miképpen mennek végbe, illetve a különböző adszorpciótípusok milyen szerepet töltenek be az egyes szerves molekulák és az agyagásványok közötti kapcsolatban.

Ostwald [cit. 4] különböző alkaloidák adszorpcióját vizsgálta bentoniton. Ha ezeknek a vegyületeknek szerkezetét megnézzük, összefüggést találunk az illető vegyületek elektroneloszlása és adszorpcióképességük között. Valószínűnek tartom, hogy az agyagásványokon — főként a montmorillonit-csoporton — eltekintve most egyéb, pl. a van der Waals-erők alapján létrejövő adszorpciós lehetőségektől — az aromás aminocsoportot és bizonyos heterociklusos nitrogént tartalmazó molekulák adszorbeálódnak könnyebben megfelelő elektroneloszlás esetén poláros adszorpcióval.

Az említett fizikai-kémiai folyamat viszont már a talaj dinamikájának irányvonalát is bizonyos mértékben befolyásolja, attól függően, hogy a szerves molekulák milyen agyagásványokkal lépnek kapcsolatba és milyen kationokat kötnek le.

Ebben a tekintetben a legkedvezőtlenebb hatást vált ki a talaj dinamikájára a Na- és a Mg-ion. Minthogy a Na-ionnak becserélő energiája viszonylag kicsi, valószínűnek tartom, hogy az adszorpciós folyamatnál a humuszkolloidokra könnyebben adszorbeálódik, mint a szervetlen részre. A Mg-ion viszont természeténél fogva mind a szervetlen-, mind pedig a szerves kolloidokra közel egyenlő mértékben adszorbeálódhat.

Mint már fentebb említettem, az OH, COOH, CO és részben az NH_2 csoportok a humuszmolekula tapadási pontjai, ezek — mint ismeretes — erősen hidrofil csoportok. Különösen nagy a hidrofilitása az OH és COOH gyököknek. Ha most már a humuszmolekula hidrofil-gyökeihez nagyobb számban olyan ionok kapcsolódnak, amelyek viszonylag vastag hidrátburkúak és nagymértékben hidratálódnak, akkor ezek növelik az aktív csoportok disszociációját és ezzel hidrofilitását is, melynek következtében a humusz oldódik.

Kétségtelen, hogy a humuszkolloidot a Na- és Mg-ion hidratálja. A Na-mal és Mg-mal hidratált humuszkolloidok viszont oldhatóságuknál fogva könnyen leválnak az agyagásvány + humuszkomplexus rendszerről és a talaj mélyebb szintjeibe, vagy esetleg a közellevő altalajvízbe vándorolnak, illetve

a talaj felszínén csapódnak ki. Az olyan talajokban tehát, ahol a Na vagy a Na-mal rokonhatású Mg felszaporodik, ezeknek mennyiségétől függően a talaj állandóan romlik. Ez az állapot viszont azt jelenti, hogy a tulajdonképpeni szikesedés — mint kolloidikai folyamat — az adszorpciós-komplexus egyensúlyi helyzetének a felbomlásával indul meg, másrészt pedig azt, hogy a Na-mal és Mg-mal hidratált humuszkolloidok a baktériumoknak, illetve a növényzet részére már nem jelentenek táplálékot és a leromlott talaj kedvezőtlen biológiai állapota miatt a növények tápanyaghiányban szenvednek.

Arra vonatkozólag pedig, hogy a humuszkolloidoknál melyik kation idéz elő nagyobbmérvű hidrofil-sajátságot, az irodalomból ANTIPOV KARATAJEV közlésére [cit. 1] utalok, mely szerint a humuszsavak NaOH és Na_2CO_3 gyengén lúgos oldatában 100%-ig, $Mg(OH)_2$-ban 7 pH-n felül kb. 55%-ban oldódnak.

Ezek az adatok viszont alátámasztják azt a megállapítást, hogyha a Mg-tartalom túllépi a talaj felépítéséhez megkívánt és a növény részére szükséges mennyiséget, vagyis amikor a Mg-tól eredő szikes jelleg mértéke eléri a 25 értéket [7, 8], a talaj szikes jellegűvé kezd válni.

$$\text{Szikes jelleg mértéke} = \frac{100(\text{adszorbeált Mg} + \text{oldható sóiból disszociált Mg e.é.})}{\text{S. e. é.}}$$

A fentiek alapján tehát mennél inkább túllépi a Mg S%-a a 25 értékszámot, annál több Mg által peptizált humuszkolloid halmozódik fel a talajban. (23—25 értékszámig — az általam kidolgozott eljárással [7] — a Mg még nem okoz szikes jellegűséget.)

Természetesen az említett folyamat Na-szikesekben még nagyobbmérvű, mint „Mg-szikes" jellegű talajoknál, főként ha a szikességi fok jóval túllépi a 8—10 értéket [7, 8].

$$\text{Szikességi fok} = \frac{100\ (\text{adszorbeált Na} + \text{szóda Na e. é.})}{\text{S. e. é.}}$$

A szerves anyag kérdésével kapcsolatban az eddig elmondottakhoz még csak annyit kívánok hozzáfűzni, hogy a különböző sajátságú talajokban éppen az eltérő adszorpciós lehetőségek miatt a mikrobiológiai folyamat is különbözőképpen mehet végbe és ennek természetesen meg kell mutatkoznia az egyes talajok szerves anyagának minőségénél [14] és talajélettani szerepénél is [10].

Talajok szerves anyagában levő nitrogén hidrolizálhatósága

A fehérjék hidrolízise 6 n sósav alkalmazásával a szerves kémia preparatív-munkában ismeretes. Ezt az eljárást alkalmazta LAATSCH [11] és kutatásaimmal egy időben SOWDEN [13] is a talaj szerves anyagainak vizsgálatánál.

A feladatnak a megoldását megkönnyíti, hogy a montmorillonit- és halloizit-csoport agyagásványai forró tömény sósavban aránylag jól oldódnak, csupán a kaolinit oldódik rosszul[6].

Tekintettel arra, hogy a montmorillonit-csoportbeli agyagásványok a legnagyobb mértékben kötik a humuszkolloidokat, lehetőség adódik arra, hogy az így kialakult agyagásvány + humuszkomplexusban levő fehérjeszerű alakban kötött N-tartalmú vegyületeket is oldatba vigyük sósavas forralással.

Érdekes megfigyelni, hogy a sósavas forralás folyamata alatt a szerves anyagok nem minden csoportja hidrolizálódik, vagyis a talaj szerves anyagában levő N egy része nem hidrolizálható, illetve a N-tartalmú vegyületeknek ez a csoportja mikrobiotikusan kedvezőtlenül bontható. Valószínű, hogy az oldhatóságnak a különbözőségét a szerves savakkal lekötött kationok komplex vegyületének a jellege erősen megszabja.

Annyi bizonyos, hogy azokban a talajokban, ahol viszonylagosan a Na és Mg uralkodik, ott a növények N-szükségletét szolgáló hidrolizálható N aránylag igen kis értékekkel szerepel. Ezekben a talajokban a szervesen kötött N mennyisége is a legkisebbnek mutatkozik. Itt persze felmerül a kérdés, hogy a peptizálást előidéző kétfajta ion közül melyik lép nagyobb mértékben olyan kémiai kötésbe a szerves kolloidokkal, amelyek nem hidrolizálhatók.

A jelek egyelőre arra mutatnak, hogy ebben a folyamatban a Mg-nak kimagasló szerepe van, mert az erősebben magnéziás talajokban a hidrolizálható N-tartalom viszonylag kisebb értékekkel szerepel, sőt helyenként nullára csökken.

Bár ennél az utóbbi kérdésnél megjegyezni kívánom, hogy előfordul olyan eset is, amikor a szabály nem látszik általános érvényűnek. A jelek ugyanis arra mutatnak, hogy azokban a talajokban, amelyekben a Mg nagyobb mennyiségben van ugyan jelen, a Na és Ca arány kedvező, viszont asszimilálható K-ban (kicserélhető K + talajoldatban szabadon keringő K-tartalom) gazdagabbak, jó a talaj vízellátottsága, az előbb említett szerveskolloid-lebontás már kisebbmérvű és viszonylag kedvezőbbek a talaj élettani hatásai is [8]. (L. 5. ábrán 184-es sz. szelvényt.)

Ezzel szemben az asszimilálható K-ban szegény és Mg-ban gazdag talajok esetében a 8—9 értéket meghaladó fiziológiás mészhatási fok (= E_{Ca}) csak fokozza az egyensúlyi eltolódást, sülevényességet, tápanyagzavarokat a talajban [8]. $E_{Ca} = \frac{D \cdot 10}{Sp}$, ahol D jelenti a 0,02 mm-nél kisebb szemcsefrakciókból számított összes mész%-ot, Sp pedig az *Arany*-féle kötöttségi számot.

A talajban levő szerves nitrogén vegyületek meghatározásának vázlatos leírása

50 g talajt 150 ml 6 n HCl-dal visszafolyó hűtő alatt 12 óráig enyhe lángon forraltam. Utána redős-szűrőn leszűrtem. A szűrőn maradt anyagot forró vízzel többször átmostam, hogy abból a lehidrolizált organikus N, valamint a sósav tökéletesen kimosódjék. Majd szárítószekrényben 105 C°-on 8 órán keresztül szárítottam. Utána táramérlegen lemértem a súlyát s így megkaptam az ún. hidrolizált maradékot, melynek súlyértékét a további számítások folyamán 100 g talajhoz viszonyítottam. A hidrolizált maradékból meghatároztam Kjeldahlon annak N-tartalmát ugyanúgy, mint az eredeti talajból előzőleg már megállapított összнitrogént.

A fentieken kívül meghatározandó még a NH_3-nitrogén és NO_3-nitrogén is és azok az összнitrogénből levonásba hozandók ; ezáltal megkapjuk az eredeti org. N-t. A nem hidrolizált és hidrolizálható nitrogének az eredeti org. N-ből — a hidrolizált maradék org. N-jének mennyisége alapján — egyszerű aránypáros számítással fejezhetők ki.

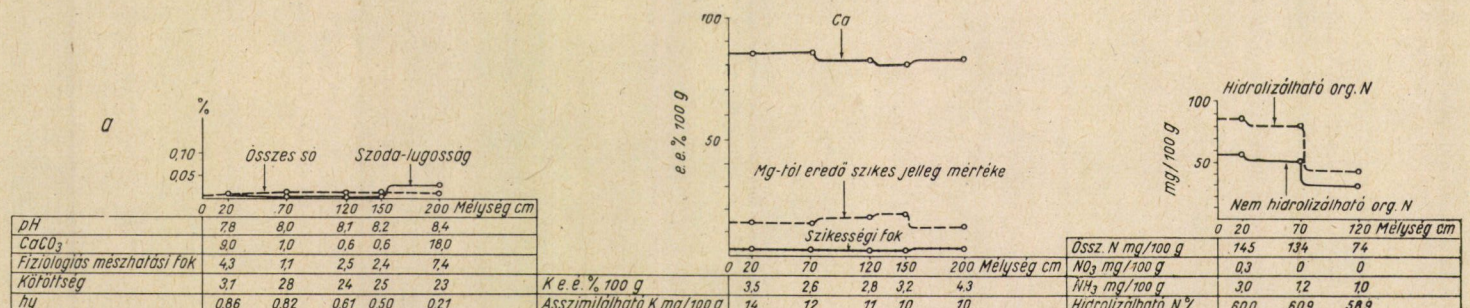
A feltárt termőhelyek kísérleti anyagának rövid ismertetése

Mielőtt a tárgyra rátérnék, megjegyezni kívánom, hogy ebben a munkámban — helyszűke miatt — csak egy-egy jellemző szelvény vizsgálati eredményeit közlöm koordináta-rendszerben és a grafikonokhoz készített táblázatokban felállított számszerű mutatókkal.

Így ha ebben a tanulmányomban nem is lehet minden tekintetben szorosabb kapcsolatokra következtetni, mégis találunk összefüggést a hidrolizálható N-nek, az adszorbeált fémkationok viszonylagos összetételének a szikességgel, szikes jelleggel, továbbá a talaj általános teljesítőképességével. De magyarázatul szolgálhat ez a tanulmány arra a gyakori jelenségre is, hogy az alapvizsgálatok miért adnak sok esetben hamis, vagy nem kielégítő indikációt az alföldi talajoknak az egyes fafajokra vonatkozó termőképességére nézve. (L. : 1., 2., 3., 4. és 5. ábrákat.)

1*a* ábra. A 24-es sz. szelvény egy optimális talajélet kiegyensúlyozott állapotát mutatja, amelyet a hidrolizálható N magasabb értékei, az alacsony értékű fiziológiás mészhatási fok, az adszorbeált fémkationok, főként a Ca : Mg arány kedvező állása és az akácállomány jobb minősége jellemeznek. Az asszimilálható gyökerek mélyen hatolnak az altalajba és a felső rétegeket sűrűn hálózzák be. A talajvíz 3,5 m körül mozog. A terület akácállománya 12 éves, biológiai magassága 9—10 m, mellmagassági átmérője 12—13 cm.

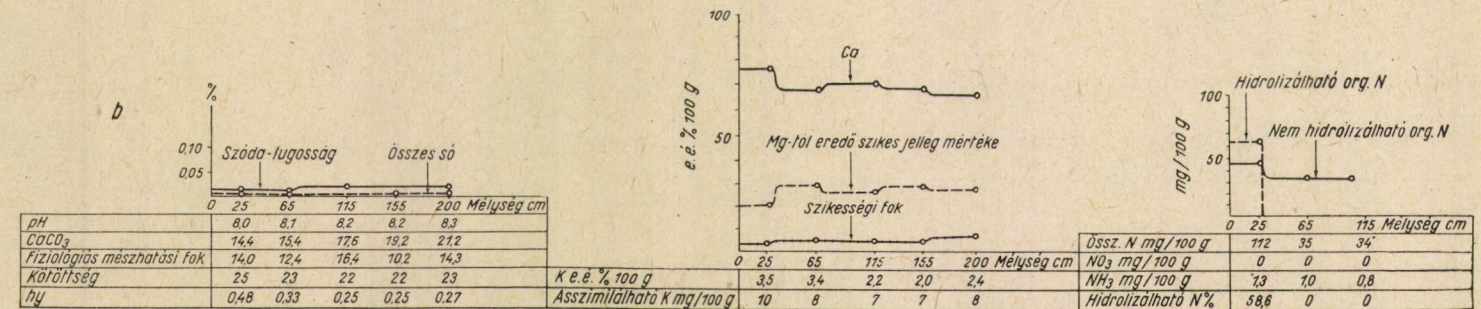
1*b* ábra. A 2. feltárási termőhelyen a hidrolizálható N már a 25 cm alatti rétegben nullára csökken. Humuszban is szegény. Az adszorbeált Ca S. e. é. %-a



pH	7,8	8,0	8,1	8,2	8,4
$CaCO_3$	9,0	1,0	0,6	0,6	18,0
Fiziológiás mészhatási fok	4,3	1,1	2,5	2,4	7,4
Kötöttség	3,1	28	24	25	23
hy	0,86	0,82	0,61	0,50	0,21

K e.é. % 100 g	3,5	2,6	2,8	3,2	4,3
Asszimilálható K mg/100 g	14	12	11	10	10

Össz. N mg/100 g	145	134	74
NO_3 mg/100 g	0,3	0	0
NH_3 mg/100 g	3,0	1,2	1,0
Hidrolizálható N %	60,0	60,9	58,9

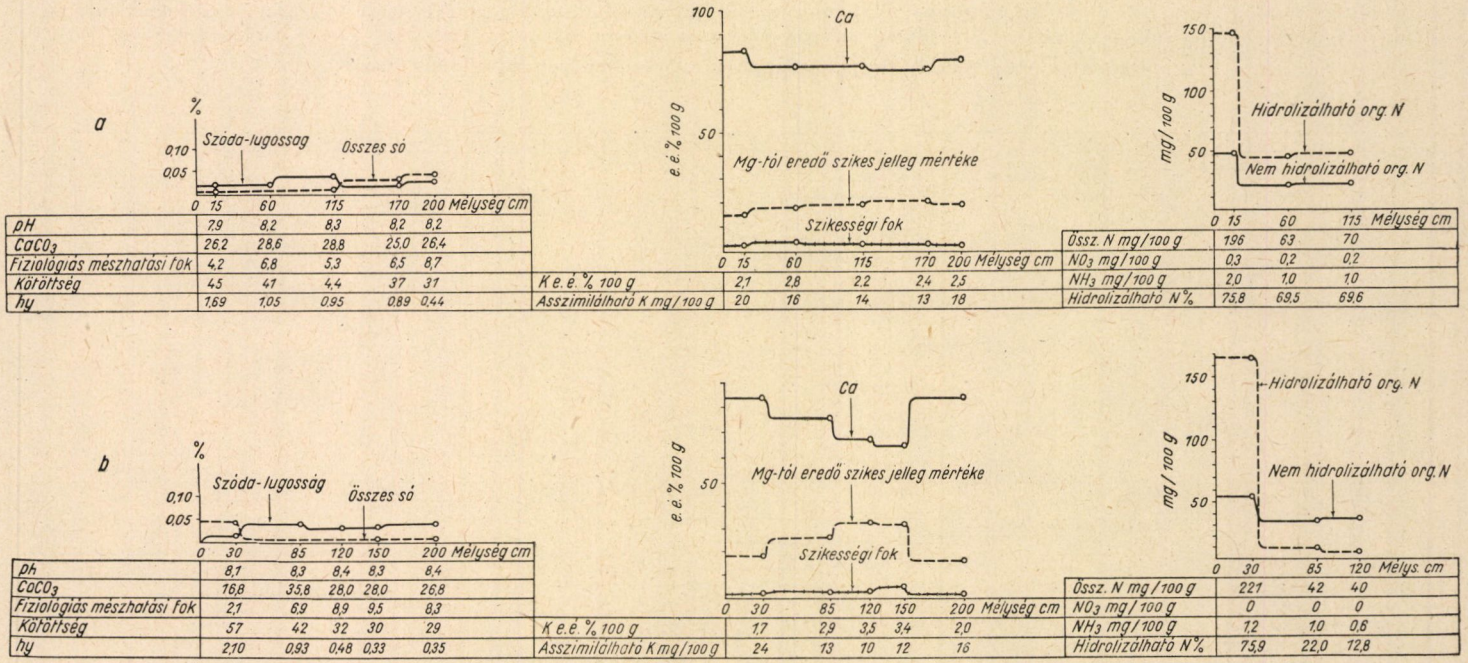


pH	8,0	8,1	8,2	8,2	8,3
$CaCO_3$	14,4	15,4	17,6	19,2	21,2
Fiziológiás mészhatási fok	14,0	12,4	16,4	10,2	14,3
Kötöttség	25	23	22	22	23
hy	0,48	0,33	0,25	0,25	0,27

K e.é. % 100 g	3,5	3,4	2,2	2,0	2,4
Asszimilálható K mg/100 g	10	8	7	7	8

Össz. N mg/100 g	112	35	34
NO_3 mg/100 g	0	0	0
NH_3 mg/100 g	1,3	1,0	0,8
Hidrolizálható N %	58,6	0	0

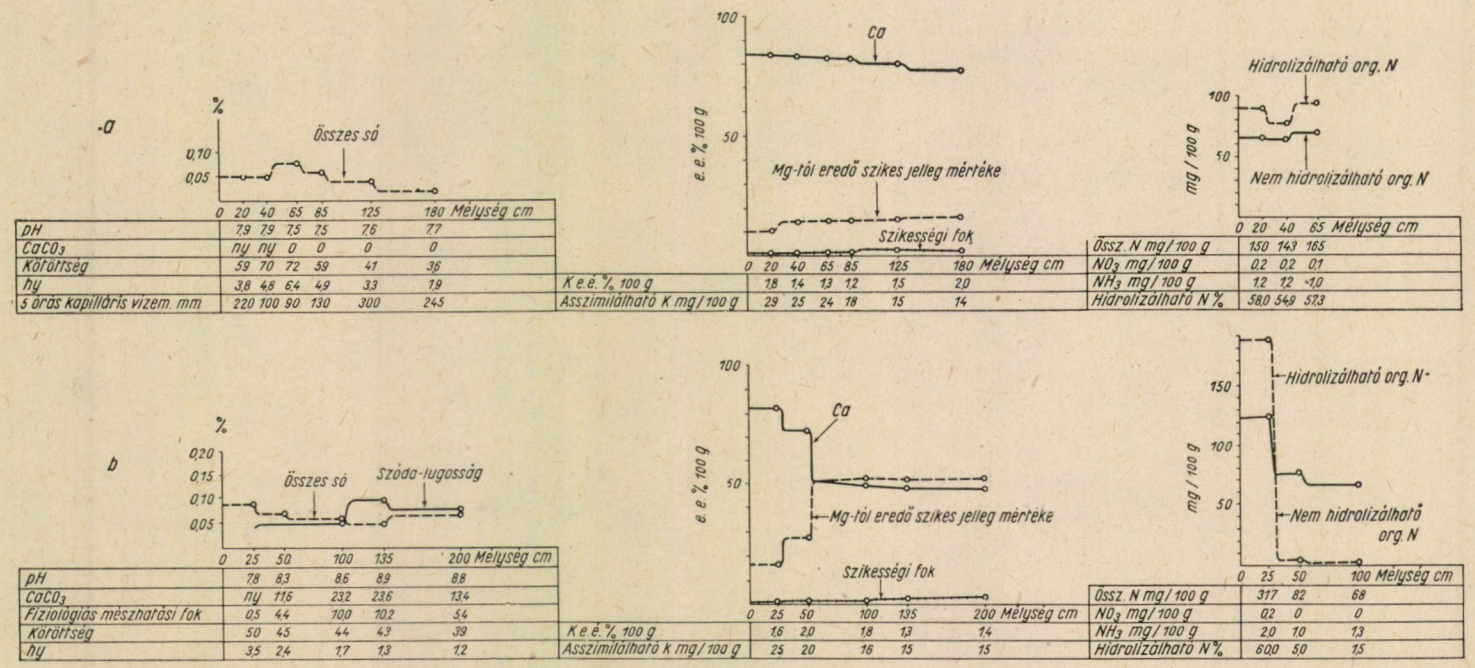
1. ábra. **Duna-Tisza közi homokhát tájegységén feltárt termőhelyek vizsgálata.**
a) **Hajósszentgyörgy: (24-es szelvény) Gyengén meszes mezőségi jellegű homoktalaján viszonylag jól fejlődő akácállomány.**
b) **Hajósszentgyörgy: (29-es szelvény) Erősebben meszes futóhomok talaján a telepített akácállomány már fiatalon kipusztult**



2. ábra. Dunavölgy tájegységén feltárt termőhelyek vizsgálata.

a) Szeremle: (229-es szelvény) Dunai hullámtér erősebben meszes öntéstalaján jó- közepesen fejlett kocsányostölgy-állomány.

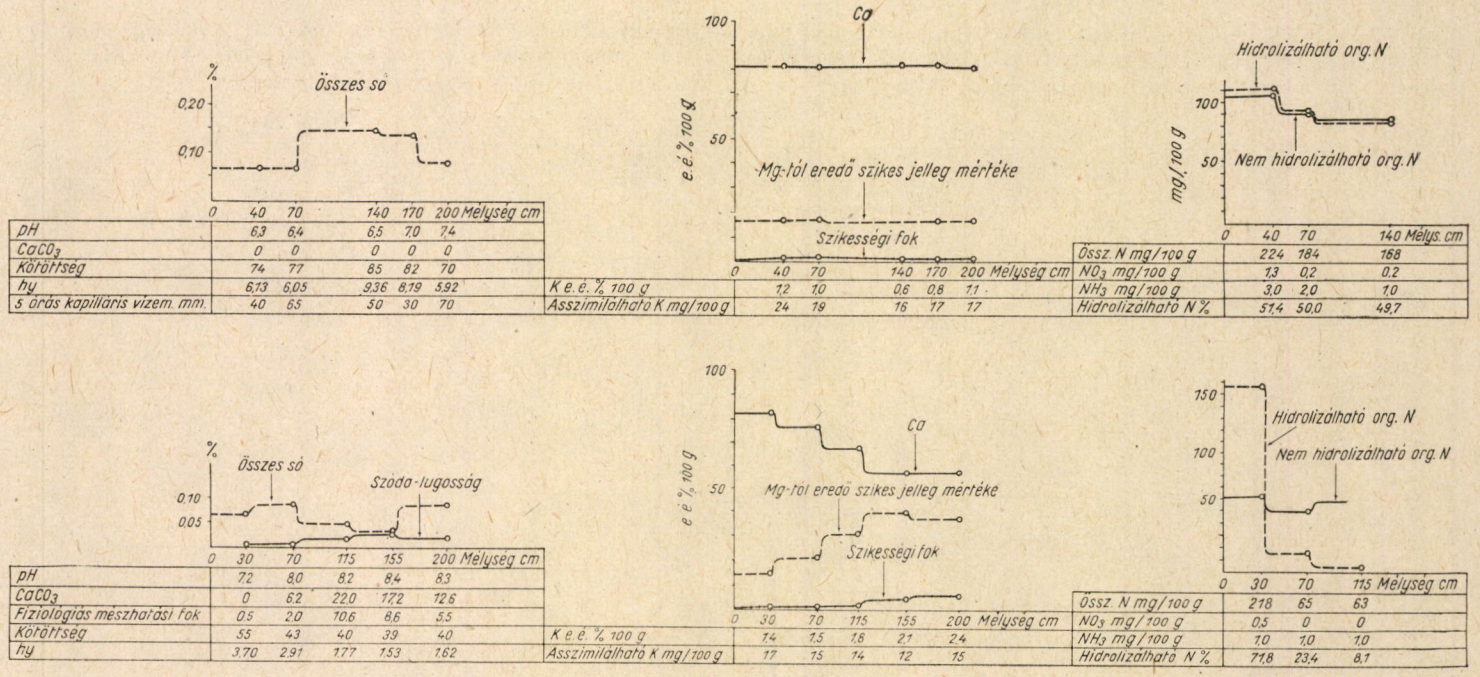
b) Nagyrezét: (195-ös szelvény) Dunai hullámtér erősebben meszes öntéstalaján kiritkult és gyengén fejlett kocsányostölgy, valamint amerikai kőris elegyes állomány



3. ábra. Felső-Tiszavölgy és Berettyó-Körösök vidéke tájegységén feltárt termőhelyek vizsgálata.

a) Besenyszög: (176/I.-es szelvény) Tiszai hullámtér mésszel gyengén telített öntéstalaján jól fejlődő kanadai nyárállomány.

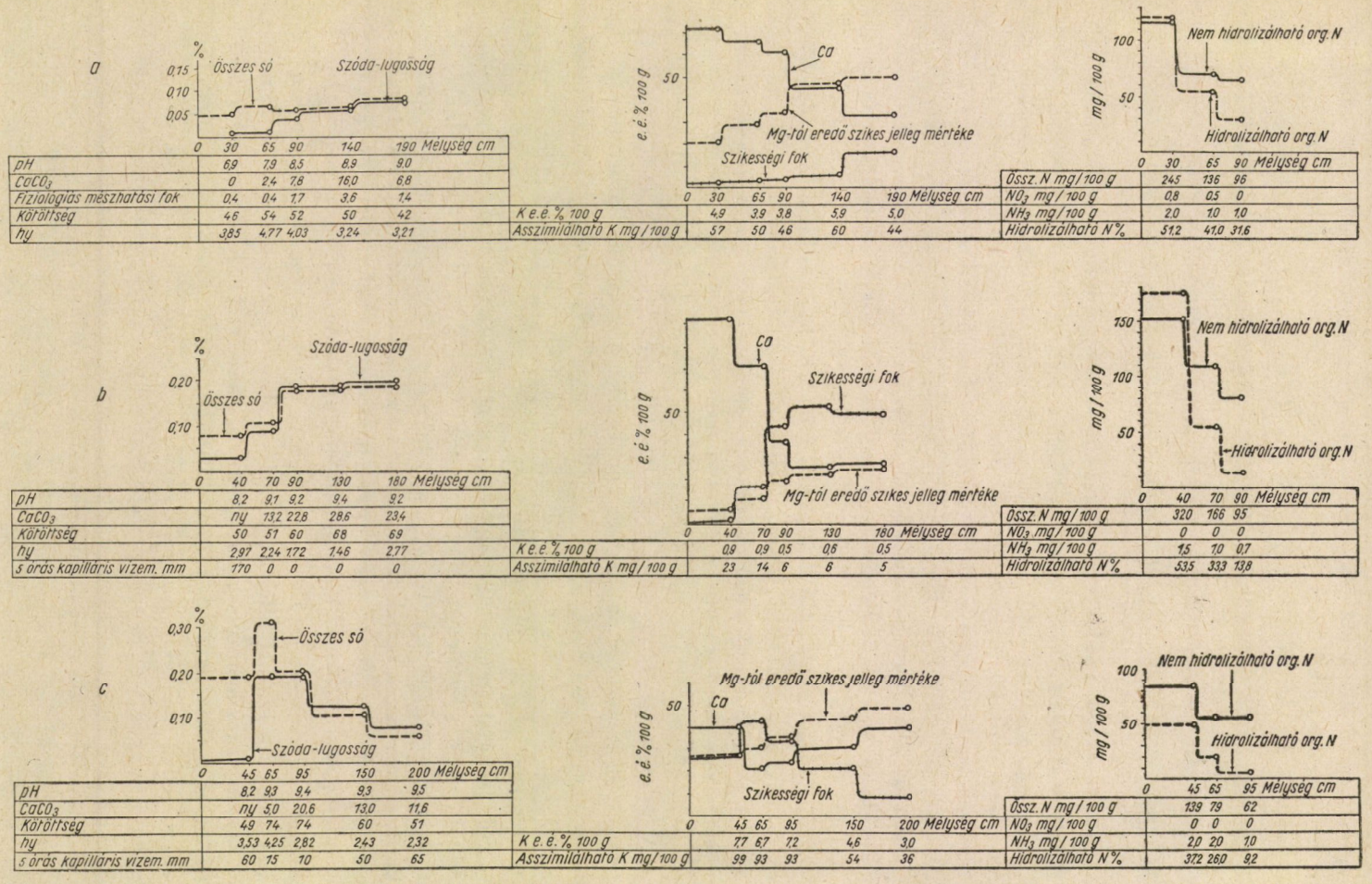
b) Doboz-Postelek: (1-es szelvény) Réti jellegű meszes „magnézium-szikes" talaján telepített kanadai nyárállomány már fiatalon kipusztult



4. ábra. Berettyó-Körösök vidéke tájegységén feltárt termőhelyek vizsgálata.

a) Gyulavári: (49-es szelvény) Gyengén savanyú réti agyagtalaján jó- közepesen fejlett szlavon tölgy-állomány.

b) Gyularemete: (18-as szelvény) „magnéziás-szikes" altalajú idősebb korú öntéstalaján nagyon gyengén fejlett csertölgy és igen rossz, beteges fejlődésű magaskőris állomány



5. ábra. Berettyó-Körösök vidéke tájegységén feltárt szikesek termőhelyének vizsgálata.

a) Vátyonpuszta: (184-es szelvény) Gyengén kilúgozott „magnézium-szikes" talaján közepesen fejlődő akác és kocsányostölgy-állomány.
b) Szabadkígyós: (99-es szelvény) Meszes „nátriumos-szikes" talaján nagyon gyenge és beteges kocsányostölgy-állomány.
c) Kőrösladány: (141-es szelvény) Meszes „nátrium-szikes" és „magnézium-szikes" talaján a tölgy és társainak megtelepítése sikertelen

a feltalajban 75 határérték alá esik. Ezzel szemben a Mg-tól eredő szikes jelleg mértéke megközelíti a 30 értéket. Asszimilálható K-tartalomban igen szegény, a fiziológiás mészhatási fok viszont rendkívül magas értékekkel szerepel. Kedvezőtlenek a geomorfológiai és hidrológia viszonyok. A talajban nagymérvű az oxidációs folyamat. Nagyfokú a talaj fiziológiai szárazsága is.

A bemutatott két kísérletből is látható, hogy az Alföldön az akác olyan mezőségi jellegű homokon érzi jól magát, amelynek szelvényében a rétegek csak gyengén meszesek, nincs a talajban káros hatású fiziológiás mész és fenolftalein-lúgosság. Továbbá a talaj nagyobb mélységig humuszos és a növények részére legjobban hozzáférhető tápanyagok — főleg a hidrolizálható szerves N- és az asszimilálható K-készlet — megfelelő mennyiségben vannak jelen. Az adszorbeált Ca S. e. é. %-a 75 körül mozog, illetve 75 fölött van és egyenletesen vonul végig a szelvényen, a Mg-tól eredő szikes jelleg mértéke pedig 20 alatt van. Ilyen kedvező talaj-sajátság mellett a 3 méter körüli talajvíz-állást az akácállomány nagyon meghálálja.

A 2*a* ábrán az első 229-es sz. szelvény esetében a hidrolizálható N a jobb N-tápanyaggazdálkodású talajra jellemző értékekkel szerepel. Kedvező az adszorbeált fémkationok aránya is. Az itt tenyésző 48 éves kocsányostölgy-állomány biológiai magassága 19 m, mellmagassági átmérője 26—28 cm.

2*b* ábra. Már kedvezőtlenebb a talaj és növény viszonya a 195-ös sz. szelvénnyel jellemezhető területen, ahol a csillámos folyami homok közvetlen a felszíni réteg alatt kezdődik és 150—200 cm-ig követhető. A hidrolizálható N 30 cm alatti rétegekben már kis értékekre csökken és itt a Mg-tól eredő szikes jelleg mértéke is 30 fölé emelkedik. A szelvény környékén a kiritkult, beteges 45 éves kocsányostölgy-állomány biológiai magassága 11 m, mellmagassági átmérője 14 cm. A 45 éves amerikai kőris biológiai magassága 12 m, mellmagassági átmérője 15—16 cm.

Az erősebben meszes öntéstalajokon végzett kísérletek eredményei arról tanúskodnak, hogy a kocsányostölgy csak akkor fejlődik jól az ilyen talajon, ha a talajszelvényt legalább 150—200 cm-ig homokos vályog, vályog, vályogos agyag kötöttségű rétegek építik fel és a szerves anyagok elbomlása és kedvező átalakulása a talaj ásványi részeinek mállása révén keletkezett anyaggal bizonyos mértékben lépést tud tartani. Nincs az altalajban vizet záró réteg jó a felületi vízellátottság és a talajvíz 3—4 m között mozog. Itt is igen fontos a talaj kiegyensúlyozott állapota, amelyet elsősorban az adszorbeált fémkationok viszonylagos mennyiségeinek kedvező számértéke jellemez. Eszerint 150—200 cm-ig a Ca S. e. é. %-a 75 körül vagy efölött mozogjon, a Mg-tól eredő szikes jelleg mértéke pedig 20 körül, de inkább 20 alatt legyen. A hidrolizálható szerves N% 30 fölötti értékekkel folytatódjék az alsóbb rétegek felé is és kielégítő legyen a talaj humusztartalma. A fiziológiás mészhatási fok is a megengedett értékszámokkal szerepeljen a talajban.

A 3*a* ábrán az első 176/I-es sz. szelvény vizsgálati adatai egy kiegyen-

súlyozott talajéletrendszert jelképeznek. Az adszorbeált Ca S. e. é. %-a 80 fölött van, mely egyenletesen megy végig a szelvényen. A Mg-tól eredő szikes jelleg mértéke 20 értékszám alatt van. A hidrolizálható N magasabb értékekkel szerepel. Asszimilálható K-tartalma kielégítő. A jobb talajéletet a gyökerek nagyobbmérvű vertikális kiterjedése, az asszimiláló gyökerek sűrűbb hálózata és az állomány jósága jelzi. Ezen a területrészen a 4 éves kanadainyár-állomány biológiai magassága 9 m, mellmagassági átmérője 10—11 cm.

3*b* ábra. Az 1-es sz. szelvénnyel feltárt termőhely már szikes talajokra jellemző kiegyensúlyozatlan talajélet állapotát jelképezi. A hidrolizálható N a 25—50 cm-es rétegben majdnem nullára csökken. A szikességi fok kis értékekkel szerepel ugyan a talajban, azonban a Mg-tól eredő szikes jelleg mértéke hirtelen emelkedik és az alsóbb rétegekben a Ca vonala fölé húzódik. Nagymérvű az altalajban a fiziológiás mészhatási fok is. Ez utóbbi és a Mg hatása miatt a talaj fiziológiai szárazsága nagyfokú.

A bemutatott két kísérlet eredménye és több más kísérlet idevágó adatai azt bizonyítják, hogy a kanadainyár a nagyobbmérvű Mg-hatástól és az emelkedettebb fiziológiás mészhatási foktól eredő fiziológiai szárazsággal szemben rendkívül érzékeny. A 3*b* ábrán az is látható, hogy az alapvizsgálati adatokból kimondottan „Na-szikesek"-re vonatkozó összefüggést nem tudunk megállapítani, ha az értékeket, főleg fenolftalein lúgosság, talaj oldható sói, kapilláris vízemelés szerint állítjuk párhuzamba. Csupán a talaj lúgos kémhatása és főként a hy-értékek hasonlítanak a Na-szikesekben talált értékekhez, mert a hy-értékszámok szintén alacsonyabbak, mint a kifejezetten Ca-talajokban [8].

A kanadainyár is főleg szellőzött talajt kíván és igen fontos — mint már fentebb láttuk —, hogy a talaj szervetlen és szerves életrendszere kiegyensúlyozott legyen. Itt is a hidrolizálható nitrogénnek 50% körüli értékei a legkedvezőbbek.

A 4*a* ábrán a 49-es sz. termőhelynél a szerves nitrogének megoszlása egyenlő. Az adszorbeált fémkationok aránya kedvező állású. Itt a 46 éves szlavontölgy-állomány biológiai magassága 21—22 m, mellmagassági átmérője 20—21 cm.

4*b* ábra. A 2. 18-as sz. szelvénnyel jellemezhető területen az altalaj kedvezőtlen állapotát a magasabb értékekkel szereplő fiziológiás mészhatási fok, 75—155 cm-ig az erősen tömődött rétegek, az adszorbeált fémkationok egymáshoz való relatív állása, ill. „Mg-szikesség" és a szerves nitrogének kedvezőtlen megoszlása jelzi. Humuszban a 30 cm alatti rétegek szegények. Asszimilálható K-készlet kevés. Az itt tenyésző 41 éves csertölgy-állomány biológiai magassága 13 m, mellmagassági átmérője 11 cm. Az állományban több csúcsszáradt egyed is található. A 41 éves magaskőris-állomány biológiai magassága 5 m, mellmagassági átmérője 14—15 cm. A fák görbék, mohásak és csenevészek.

Az agyag-kolloidban gazdagabb, kötött talajokon telepített tölgyek is csak akkor fejlődnek jól, ha a talajnak kiegyensúlyozott szervetlen és szerves életrendszere mellett, a talaj mélyebb rétegeiben is többé-kevésbé kielégítő a levegőmozgás. Több kísérleti adatból arra lehet következtetni, hogy a szerves N-vegyületek egyenlő megoszlása és a hidrolizálható N 50% körüli értékei még biztosítják a többi tápanyagok mellett a tölgyek jobb fejlődését.

Az 5*a* ábrán az első 184-es sz. szelvénynél legérdekesebb az adszorbeált fémkationok viszonylagos állása, főként a Ca : Mg arány, továbbá a talaj nitrogén- és K-tápanyagállapota, valamint az alacsonyabb értékekkel szereplő fiziológiás mészhatási fok.

Amint látjuk, nagyobbmérvű „Mg-szikesség" ellenére a hidrolizálható N még az alsóbb rétegekben sem esik le a határértéknek vehető 25 mg-ig és a hidrolizálható N% 30 értékszám alá. Az itt tenyésző kocsányostölgy-állomány kora 21 év. A biológiai magassága 13 m, mellmagassági átmérője 13—14 cm. Viszont az akácállomány fejlődésében bizonyos mérvű lemaradás tapasztalható és több egyed már csúcsszáradt. Az akácállománynak ez a szikességi állapot már kedvezőtlen. A 21 éves akácállomány biológiai magassága 14 m, mellmagassági átmérője 11 cm.

5*b* ábra. A 2. 99-es sz. termőhelyen a talaj kimondottan Na-szikes, amelyet a vízben oldható sók függőleges eloszlása, a hy igen alacsony értékei, az 5 órás kapilláris vízemelés nullás értékei, az adszorbeált fémkationok kedvezőtlen aránya jelez a 40 cm-es termőréteg alatt. Asszimilálható K-ot, humuszt és hidrolizálható org. N-t csak a felső 40 cm-es réteg tartalmaz megfelelő mennyiségben. A 40 cm alatti szikes rétegekben a hidrolizálható N erősen csökkenő irányzatot mutat. (L. itt a „Na"- és „Mg-szikesség" szerepe közötti különbséget.) Ezen a talajon tenyésző 34 éves kocsánytalan-tölgy-állomány biológiai magassága 5 m, mellmagassági átmérője 9—10 cm.

5*c* ábra. A 141-es sz. szelvénnyel jellemezhető terület talajában mind a „Na"-, mind pedig a „Mg-szikesség" magas értékekkel szerepel. A nagyfokú „Na"- és főleg „Mg-szikesség" miatt a hidrolizálható N alacsony értékekkel szerepel. A Mg-hatás a talajban nagymérvű, ami főként a nem hidrolizálható N magasabb értékeiben, továbbá a sók függőleges eloszlásában és a kapilláris vízemelésben nyilvánul meg legszembetűnőbben [8].

Az itt bemutatott, sziki erdőkben végzett kísérletekből elsősorban a 184. sz. szelvény érdemel figyelmet. Amint látjuk, a Mg-tartalom az alsóbb rétegek felé fokozatosan emelkedik, a „Na-szikesség" csak az altalaj alsó határán jelentkezik. A talaj életében káros jellegű egyensúlyi eltolódás gyakorlatilag nem tapasztalható, mert itt — a jó felüieti vízellátottság mellett — a nagyobb mennyiségű K jelenléte a talajban — tápanyag szerepén kívül — a talaj szervetlen és szerves életrendszerében mint kiegyensúlyozó kation igen fontos szerepet játszik.

Mind a „Na-szikes"-ekben, mind pedig a „Na-Mg-szikes"-ekben főleg a talaj ásványi alkotórészeiben történik nagymérvű egyensúlyi eltolódás. A „Na-szikes"-ekben főleg a 30-nál is nagyobb szikességi fok, a nagymérvű szóda-lúgosság, a sókoncentráció-hatásfok, a levegőtlenség és vízhiány, a mikroorganizmusok aktivitásának lecsökkenése és egyéb tápanyag-zavarok vetik vissza már fiatalon a tölgy fejlődését.

A „Na- és Mg-szikes"-ekben viszont a „Na-szikesek"-re jellemző kedvezőtlen talajélettani folyamathoz még a fiziológiai szárazságot előidéző Mg-hatás is hozzájárul. Asszimilálható káliban a 141. sz. szelvény rétegei ugyan gazdagok, de úgy látszik, hogy a talajban levő nagymérvű Na- és Mg-szikességet — főleg a kedvezőtlen felületi vízellátottság miatt — a K már nem képes ellensúlyozni.

Összefoglalás

A Magyar Alföld tájegységein kialakult talajok és a rajtuk tenyésző fásnövényzet közötti kapcsolat komplex problémájának keretén belül azt a kérdést kívántam tisztázni, hogy a különböző sajátságú talajokban a N-készlet, valamint az ásványi alkotórészek mennyiségi és minőségi megoszlása miképpen befolyásolja az erdő életének és fejlődésének irányát.

Ennek a komplex kérdésnek tárgyalása során rámutattam arra, hogy a talajban a biológiai folyamatok irányát, valamint a mikrobiológiai hozzáférhetőséget s így a növények nitrogénszükségletét szolgáló hidrolizálható N mennyiségét az adszorbeált fémkationok viszonylagos összetétele, főként a szikességi fok és a szikes jelleg mértéke nagymérvűen befolyásolja. A szikes talajok esetében a hidrolizálható N mennyisége kevés.

Ez utóbbi jelenségnek okát abban látom, hogy egyrészt az agyagásványokkal is kapcsolatba lépő N-t tartalmazó szervesvegyületek molekulájának hidrofil-gyökeihez (OH, COOH, CO és NH_2) a Na- és Mg-ionok nagyobb számban kapcsolódnak és növelik az aktív-csoportok hidrofilitását és ezzel a humuszkolloid oldódását is, másrészt az említett kationoknak a szerves savakhoz való lekötődése folytán mikrobiotikusan kedvezőtlenül bontható, inaktív komplex-vegyületek képződhetnek. Ebben a folyamatban a Mg-nak kimagasló szerepét látom.

IRODALOM

1. ANTIPOV—KARATAJEV, I. N. : A szolonyectalajok javítása a Szovjetunióban. Sz. Sz. Sz. R. Tud. Akad. kiadvány. Moszkva, 1953.
2. BUZÁGH, A. : Kolloidika. II. 2. Akadémiai Kiadó, Bpest, 1952.
3. DRAGUNOV, Sz. Sz. : Rabotü po organicseszkomu vescsesztvu pocsvü. Akademii Nauk. Sz. Sz. Sz. R. Moszkva. 65—98. 1951.
4. EHRENBERG, P. : Die Bodenkolloide. Steinkopff. Dresden—Leipzig, 1922.
5. FEHÉR, D. : Vizsgálatok az erdőtalaj N-anyagcseréjéről. Erd. Kis. **2.** 204. 1929.
6. GROFCSIK, J. : Kerámiai anyagok kémiai-fizikája. Mérnöktovábbképző Intézet kiadványai. Budapest, 1951. (Kézirat.)
7. IMRE, J. : Újabb eljárás a szódás-szikes talajok kicserélhető kationjainak meghatározására. Szegedi Mezőgazd. Kísérl. Int. Évk. Budapest, 1953.
8. IMRE, J. : Újabb szempontok az Alföldön telepített erdők és talajuk viszonyának ismeretéhez. OMMI. Évk. III. Budapest, 1957.
9. KONONOVA, M. M.: Korszerű fogalmak a talaj szerves anyagáról. Sz. Sz. Sz. R. Tud. Akad. kiadv. Moszkva, 1953.
10. KONONOVA, M. M. : A humuszkérdés a legújabb irodalomban. Pocsvovegyenije 12. Sz. Sz. Sz. R. Tud. Akad. kiadv. Moszkva, 1953.
11. LAATSCH W. u. SCHLICHTING, E. : Zur Bestimmung der Amino-N-haltigen Komplexe im Boden. Z. Pflanzenähr., Düng., Bodenkunde. **62.** 50, 1953.
12. NORMAN, A. C. : Advances in agronomy. II. 407. Akademic. Press. Inc. New York, 1950.
13. SOWWDEN, F. I. and PARKER, D. I. : Amino Nitrogen of soils etc. Soil Science. **76.** 201. 1953.
14. SPRINGER, U. : Der heutige Stand der Humusuntersuchungenmethodik . . . Z. Pflanzenähr., Düng., Bodenkunde. 6 (51). Bd. 312. 1938.

(Érkezett : 1958. január 12.)

A TISZA—ZAGYVA KÖZ DÉLI RÉSZÉNEK TALAJAI

JASSÓ FERENC

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A szocialista mezőgazdasági nagyüzemeink munkájához a talajok ismerete, amelyen a termelés folyik, igen fontos feladatot jelent szakembereink számára. A talajok előfordulásának, kialakulási körülményeinek, valamint a bennük lejátszódó folyamatok ismerete értékes támpontot nyújt mind a tervezési, mind a termesztési kérdések megoldásához. A Tisza—Zagyva közben az utóbbi esztendőkben a rizstermesztés fejlesztése igen nagy mértékű. Azonkívül ismeretes az is, hogy a Tisza—Zagyva közben található talajok, különösképpen pedig a szikesek, kevésbé tanulmányozottak, mint a tiszántúliak vagy akár a Duna—Tisza köziek. Mindez indokolttá teszi a Tisza—Zagyva köz talajainak tanulmányozását.

A Tisza—Zagyva köz területe meghaladja az 1100 km^2-t, keleten a Tisza, nyugaton a Zagyva határolják és északon a Jászberény—Heves—Kisköre vonaláig terjed.

Jelen közleményben a besenyszögi „Erdei" Termelőszövetkezetben végzett munkánk alapján a réti, illetőleg szikes talajokról számolok be, amelyekkel általánosságban jellemezhetjük a Tisza—Zagyva köz déli részén előforduló talajokat.

A tanulmányozott gazdaság Szolnoktól ÉK-re 9, Besenyszögtől D-re 14 km-re a Tisza jobb partján terül el. Tengerszint feletti magassága 84—89 m között változik.

A szolnoki meteorológiai megfigyelő állomás 50 éves adatai bizonyítják azt, hogy ez a rész Alföldünknek egyik legszárazabb területéhez tartozik. Éghajlata kontinentálisra hajlik. A csapadékmennyiség évi átlaga alig van az 500 mm fölött (524 mm), sőt egyes években, pl. 1956-ban jóval alatta maradt és mindössze 450 mm-t ért el. A hőmérséklet évi középértéke 10,7 C°, az 1956. év hőmérsékletének évi középértéke 9,49 C°.

A területen előforduló talajképző kőzetek megismerése céljából megvizsgáltuk az egyes szelvényekkel feltárt talajképző kőzeteket, továbbá a mélyebb rétegek jellemzésére pedig még két 5 méter mély fúrás mintáit.

A helyszíni morfológiai tulajdonságok, valamint a laboratóriumi vizsgálatok alapján megállapítható, hogy e területen a fő talajképző kőzet a

löszszerű agyag. Erre mutatnak rá az I. táblázatban összefoglalt mechanikai elemzési adatok is, amelyek szerint a felső 2,5—3,0 m rétegben az agyagfrakció, míg lejjebb a por és homokfrakció van túlsúlyban. Az agyagfrakció mennyi-

I. táblázat

Mélyfúrások mechanikai összetétele %-ban

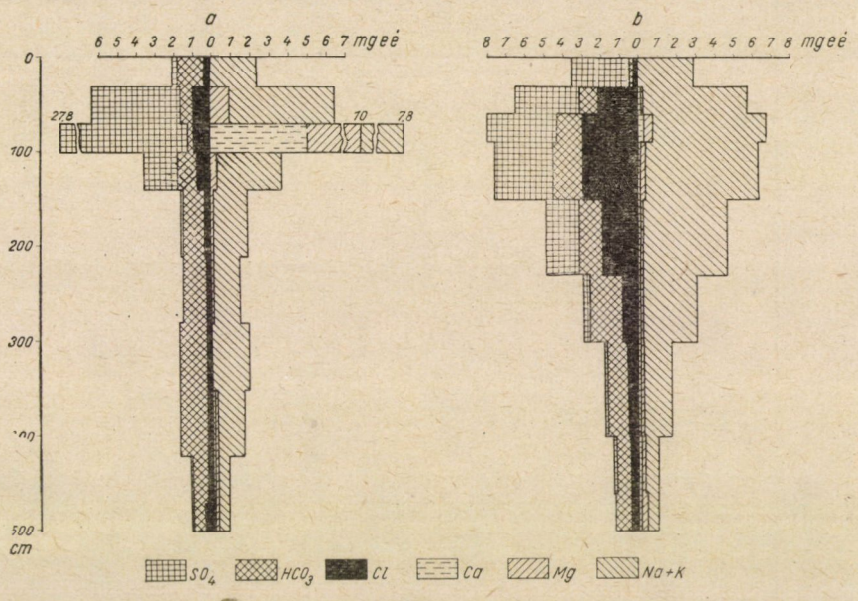
(Besenyszög)

Szelvény szám	Mintavétel mélysége cm	Higroszkópos % víz	Sósavas kezelés vesztesége %	Részecskék átmérője mmben					
				1,00—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	> 0,001
	0— 20	6,10	0,31	1,72	1,02	12,68	8,51	25,93	50,14
	40— 60	7,01	0,72	0,54	—	9,67	5,65	34,36	51,08
	80— 90	5,76	6,43	0,19	8,82	14,05	13,39	24,86	38,69
	110—130	3,97	12,26	0,21	5,07	19,96	14,80	24,95	35,01
1. sz. fúrás	160—190	4,42	8,94	0,12	1,61	20,84	14,45	25,96	37,02
	220—250	4,76	10,42	0,06	2,25	22,39	13,95	24,09	37,26
	310—340	4,55	3,74	0,26	13,50	28,19	10,47	16,91	30,67
	360—400	4,47	4,03	0,46	15,85	27,38	9,13	16,27	30,91
	430—460	3,39	7,57	6,27	14,93	29,77	7,30	13,84	27,92
	480—500	4,43	4,04	4,73	16,36	23,34	8,62	17,00	29,95
	0— 30	5,12	1,12	7,32	0,43	13,00	10,89	27,91	39,75
	30— 60	6,33	1,83	1,85	7,60	7,41	12,43	24,79	45,92
	60— 70	2,82	16,11	0,45	1,29	7,01	15,46	26,58	49,21
	100—130	4,27	12,40	0,16	1,19	11,25	19,94	27,62	39,84
2. sz. fúrás	160—180	4,22	10,16	0,17	0,95	14,59	21,69	28,12	34,48
	250—280	3,50	7,56	0,18	3,03	30,16	15,81	20,55	30,27
	340—370	3,53	4,26	0,29	6,75	38,44	14,25	16,69	23,58
	430—460	3,42	3,96	0,74	15,47	33,98	8,36	15,00	26,45
	460—500	3,67	4,20	1,49	14,86	30,84	11,55	13,53	27,73

sége különösen a löszszerű agyagon kialakult talaj felhalmozódási szintjében nagy. A kőzet löszszerűségére rámutat felépítése, pórusos szerkezete. Ezért nem nevezhetjük agyagnak vagy réti agyagnak. A nagy agyagtartalom miatt ezt a kőzetet nem nevezhetjük valódi lösznek. A leghelyesebb a löszszerű vagy löszös agyag elnevezés, ami teljes összhangban áll az Alföldi Kongresszuson elfogadott nomenklaturával. A löszszerű agyag a vizsgált 5 m mélységig (a felső 60—70 cm kivételével) karbonátos. A karbonátok sok esetben erek, pszeudomicelium és mészkonkréció alakjában találhatók meg, maximálisan 12—16% (a 60—130 cm rétegben). Ettől lefelé 5 m-ig a karbonátok mennyisége 4—7% között ingadozik.

A vizsgált löszszerű agyag vizes kivonatának elemzéséből (1. ábra) látható, hogy a 60—130 cm szintben, de különösen a 80—90 cm között egy igen jelentős sóakkumulációs szint helyezkedik el. Ettől lefelé 5 m-ig a sók mennyisége erősen csökken 1—2 mg eé-ig.

A sófelhalmozódási szintben legtöbb esetben sok szabad szemmel is látható gipsz van.



1. ábra. Oldható sók összetétele mélyfúrások mintáiban (Besenyszög)
a = 1. sz. fúrás
b = 2. sz. fúrás

A talajvíz szintje a tanulmányozott területen általában 1,50—6,0 m között van meg. A mélyebb részeken (a régi folyómedrek, árterületek stb.) a talajvíz magasabban, általában 1,50—2,0 m között ingadozik, sőt a tavaszi időszakban még ennél magasabbra is felemelkedik. A talajvíznek időszakonkénti változása valószínűleg összefüggésben áll a folyók és elsősorban a Tisza vízszintjének ingadozásával. A talajvíz, mint az Alföld legtöbb részén, itt is szikes. A sók közül elsősorban a Na és Mg sók vannak túlsúlyban. A Tisza—Zagyva köz szikes talajainak kialakulásában és fejlődésében fontos szerepük volt a szikes talajvizeknek. A talajvizek, a folyó és az öntözővíz sótartalmának tanulmányozása a szikes és különösen az öntözött területeken, igen fontos. Tudnunk kell, hogy az öntözés hatására az öntözővíz nem okoz-e másodlagos elszikesedést. Ebből a célból megvizsgáltuk a Tisza, a Millér öntözőcsatorna, a rizstelep lecsapoló csatorna, egy közönséges kút és egy artézi kút vízének kémiai összetételét, mégpedig két alkalommal; 1956. augusztus végén és 1957 májusában. A vizsgálati adatok a II. táblázatban vannak. Figyelmet

II. táblázat

Vízvizsgálati adatok

(Besenyszög)

Származási hely	Száraz maradék g/l	pH	Összes lúgosság mgeé	Keménység			Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	SiO_2
				CO_3	Összes	Maradék							
				Német kem. fok									
									mg/l				
									mg.eé				
Mintavétel: 1956. aug. 29.													
Tisza	0,298	—	2,36	6,66	9,66	3,00	48	36	45	5,0	65	43	8,0
							1,360	0,750	2,245	0,411	1,670	1,869	0,066
Millér	0,298	—	2,75	7,70	9,66	1,96	50,4	58	51	8,0	65	47	9
							1,140	1,210	2,500	0,657	1,670	2,065	0,075
Lecsapoló csatorna	0,511	—	3,88	10,83	11,00	0,17	53	58	32	16	65	69	0,6
							1,498	1,210	1,598	1,315	1,670	3,000	0,005
S. Papp kút	0,543	—	7,22	20,21	14,04	—6,17	28	72	34	33	64	104	6,0
							0,800	1,500	1,696	2,713	1,630	4,522	0,05
Hasznosi kút	0,694	—	9,82	27,49	5,67	—21,82	15	6,0	8,0	4,9	46	110	7,0
							0,425	0,125	0,399	0,402	1,170	4,783	0,058
Mintavétel: 1957. máj. 6.													
Tisza	0,192	7,23	1,85	5,20	6,64	1,44	59	56	29	6,0	4,0	12	7,5
							1,663	1,165	1,447	0,497	0,102	0,522	0,063
Millér	0,208	7,10	1,85	5,20	6,64	1,44	40	48	28	5,0	3,6	16	7,0
							1,128	1,00	1,407	0,411	0,092	0,695	0,058
S. Papp kút	0,544	7,05	8,25	23,00	17,42	—10,10	34	93	28	39,0	4,3	88	14,0
							0,968	1,937	1,407	3,207	0,103	3,826	0,116
Hasznosi kút	0,720	7,04	12,16	33,99	3,79	—30,20	7,3	10	8,0	9,0	3,8	250	14,2
							0,206	0,208	0,399	0,740	0,097	10,870	0,118

érdemel az a tény, hogy a Tisza és a Millér öntözőcsatorna vizei mind tavasszal, mind nyáron nem tartalmaznak jelentős mennyiségű sót. Ellenben a kutakból származó vizek már jelentős mennyiségű sót tartalmaznak, ugyancsak ez a helyzet a lecsapoló csatorna vizénél is. A talajvizek, mint azt a táblázatból láthatjuk, főleg Na sókat tartalmaznak, kevesebb bennük a Mg és Ca só.

A tanulmányozott terület talajviszonyai

E terület talajainak közös jellemvonása, hogy bennük a réti talajképződési folyamat nyomai majdnem kivétel nélkül mindenütt megtalálhatók. Tehát a felszínhez közeli talajvíz kialakulásukban igen fontos szerepet töltött be.

A gazdaság talajai különböző térszíni magasságban helyezkednek el bizonyos törvényszerűség alapján. Közvetlenül a Tisza jobb partján, a gazdaság legmélyebb részén a réti öntéstalajok vannak. Valamikor ez a rész a Tisza ártere volt. Valamivel távolabb a Tiszától, de ugyancsak a mélyebb részekben, találhatjuk meg a réti talajokat. Valószínű a mai réti talajok helyén valamikor a folyó medre lehetett, vagy pedig ezeket a részeket időszakosan a Tisza vize elöntötte. A szolonyeces réti talajok és a réti szolonyecek a terület magasabban fekvő részeit foglalják el, amelyek mintegy szigetenként emelkednek ki a környező területekből.

Réti talajok löszszerű karbonátos agyagon

Ebbe a típusba tartozó talajok a gazdaság területén a mélyebben fekvő részeken helyezkednek el kb. 84—85 m tengerszint feletti magasságban. Kialakulásukban az egyéb tényezők mellett igen fontos szerepe volt a felszínhez közeli talajvíznek. A gazdaságban található réti talajoknál a talajvíz szintje sok esetben az 1,5 m fölött van, különösen tavasszal. Humuszszintjük meghaladja a 90—100 cm-t, sokszor azonban eléri a 130—150 cm vastagságot is. A pezsgési szint 70—120 cm között, de leggyakrabban a 95—105 cm-es rétegben fordul elő. A szelvény színe felül sötétszürke, apró vasfoltokkal, lejjebb a sötétszürke szín kékes árnyalatú és több a sárgás-barnás vasfolt. Vasborsót már az A szintben is, mészkonkréciót pedig a pezsgési szinttől lefelé találhatunk benne. Sok esetben gipszkristályok a 100—130 cm között megtalálhatók. Száraz állapotban a réti talaj igen kemény, összetömődött, rögös. A felső néhány cm apró morzsás, poros. Ilyenkor széles, függőleges repedések láthatók a szelvényben. Nedves állapotban kenődik, nyúlós, ragadós.

Morfológiai leírásuk a következő :

14. szelvény

A Szolnok—Kőteleki köves úttól DK irányba 160 m és a Mihályi tanyától ÉNy-ra 400 m. Kukoricatábla. Közepes fejlettségű. Gyomnövények: *Hibiscus trionum* L, *Setaria verticillata* L. Pezseg: 65 cm-től, fenolftalein lúgosság 65 cm-nél.

A 0—28 cm. Sötétszürke, barnássárga vasfoltok. A felső 2—3 cm aprórögös, poros. Lejjebb gyengén nedves, közepesen agyagos vályog. Igen erősen összetömődött. Gyökérmaradványok a szintben. Vasborsó ritkán található. Átmenet a következő szintbe fokozatos.

B_1 28—55 cm. Sötétszürke, kékes árnyalattal, helyenként barnás foltokkal. Nedvesebb az előzőnél, közepesen agyagos vályog. Vasborsók elszórtan. Gyökérmaradványok láthatók a szintben. Összetömődött, fényes, kolloidtörésű. Átmenet a következő szintbe éles.

B_2-C 55—80 cm. Kékesszürkés sárgásbarna foltokkal. Közepesen nedves, agyagos vályog, sok mészkonkrécióval és vasborsóval. Gyökérmaradványok még találhatók. Átmenet a következő szintbe fokozatos.

C 80—150 cm. Sárga-szürkésbarnás foltokkal. Gyengén nedves, löszszerű agyag. Vasfoltok és mészkonkréciók találhatók a szintben, azonkívül gipszkristályokat láthatunk, főleg a 100—130 cm között.

Meghatározás: Réti talaj löszszerű karbonátos agyagon.

26. szelvény

S. Papp tanyától Ny-ra 60 m és a Millértől K-re 250 m. Legelő. *Cirsium arvense* L, *Chrysantemum vulgare* L, *Hibiscus trionum* L. Pezseg 95 cm-től, fenolftalein lúgosság 125 cm-nél gyenge. A talajvíz 2 óra alatt 190 cm-ig emelkedett.

A 0—38 cm. Sötétszürke, barnás árnyalattal, gyengén nedves, közepesen agyagos vályog, a felső 3—4 cm apró morzsás, poros. Lejjebb összetömődött. Gyökérmaradványokkal átszőve. Függőleges repedések 2—3 cm széles, átmenet a következő szintbe fokozatos.

B_1 38—95 cm. Sötétszürke, egy árnyalattal sötétebb az előzőnél. Közepesen agyagos vályog, összetömődött. Gyökérmaradvány és vasborsóval. Átmenet a következő szintbe éles.

B_2C 95—125 cm. Átmeneti, kékesszürke, sárgás barnás foltokkal, közepesen nedves, erősen agyagos vályog. Vasborsót, mészkonkréciót és gyökérmaradványt találhatunk a szintben. Átmenet a C-be fokozatos.

C 125—200 cm. Kékesszürke, sárgás, barnás vas- és humuszfoltokkal. Közepesen nedves, lefelé erősen, 190 cm-nél talajvíz. A szintben sok mészkonkréciót találunk. Löszszerű agyag.

Meghatározás: Réti talaj löszszerű karbonátos agyagon.

Ezen réti talajok mechanikai összetétele a III. táblázatban van feltüntetve. Láthatjuk, hogy a felső 50 cm-ben az anyagfrakció mennyisége jóval nagyobb, mint az alatta levő szintekbe. A szelvényben kolloid felhalmozodási szint nincsen.

A 14. és 26. sz. réti talajú szelvények kicserélhető kation vizsgálati adatai a IV. táblázatban vannak. Kicserélhető Ca^{++} az S érték mintegy 60—70%-a. Utána következik a Mg^{++}, amely még mindig jelentős mennyiségű (23—35%), ugyanakkor a kicserélhető Na^{+} és K^{+} mennyisége jelentéktelen.

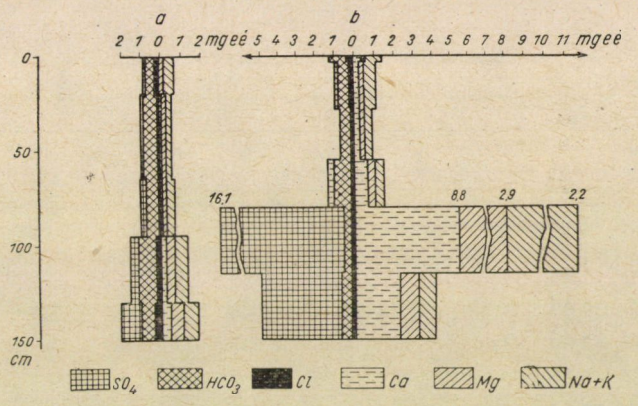
A réti talajok (1 : 5 arányú) vizes kivonatának elemzési adataiból (2. ábra) látható, hogy általában véve a Na sók túlsúlyban vannak, habár a vízben oldható sók mennyisége sok esetben kicsi. (Jó példa erre a 26. szelvény.) Vannak azonban olyan esetek is, amikor egy igen jelentős sófelhalmozódási szintet találunk a réti talaj szelvényében (14. sz. szelvény). A sófelhalmozódási szintben elsősorban gipszet találhatunk. Ez a gipszes szint legtöbbször a $CaCO_3$ maximumával esik egybe, vagy pedig a karbonát felhalmozódás maximuma fölött helyezkedik el.

III. táblázat

Réti talaj (14. szelvény) mechanikai összetétele %-ban

(Besenyszög)

Mintavétel mélysége cm	Sósavas kezelés vesztesége %	Részecskék átmérője mm-ben					
		1,00—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	>0,001
0— 3	1,69	0,16	0,39	14,49	20,13	6,17	58,66
3— 25	1,64	0,17	2,13	18,92	16,15	10,43	52,20
35— 55	2,05	0,48	2,07	19,37	15,85	10,28	51,95
65— 80	10,68	0,20	2,86	21,92	11,08	20,28	43,66
90—110	14,95	0,17	1,97	30,61	11,25	18,33	37,67
130—150	8,05	0,36	9,82	32,24	12,82	10,56	34,20



2. ábra. Oldható sók összetétele réti talajban (Besenyszög)
a = 26. szelvény
b = 14. szelvény

A teljes kémiai analízis (V. táblázat) adataiból láthatjuk, hogy a SiO_2 mennyisége az egész szelvényben a 60% alatt van. A felső szintekben 57—59%, a szelvény alján 130—150 cm között már csak 52%. Érdekes megfigyelni a másfélszeres oxidok és ezen belül az Al_2O_3 mozgását. Ugyanis ezekből az oxidokból a 35—55 cm rétegben találhatjuk a maximumot. A Fe_2O_3 hasonló mozgást nem mutat, többé-kevésbé 80—90 cm-ig egyenletesen oszlik meg, majd ettől lefelé a szelvény aljáig kissé csökken. A MgO mennyisége a mélységgel fokozatosan növekszik és a 130—150 cm között már 6,5%-ot ér el. Figyelmet érdemel még a SO_3, amelynek maximuma a sófelhalmozódási (gipszfelhalmozódási) szintben a 90—100 cm között található meg.

E talajok felső szintjének humusztartalma 4% körül mozog. pH értékei semleges körüliek.

IV. táblázat

Réti talajok kicserélhető kationok elemzési adatai

(Besenyszög)

Szelv. szám Mintavétel mélysége	Ca	Mg	Na	K	S	T—S	T	Ca	Mg	Na	K
	mg.eé./100 g							S %-ban			
14. sz.											
0— 3	24,86	14,14	1,22	0,78	41,00	5,07	48,00	60,64	34,49	2,97	1,90
3—25	27,00	14,47	0,71	0,49	42,67	4,93	52,50	63,29	33,91	1,66	1,18
26. sz.											
0—20	26,76	9,29	0,36	0,87	37,28	4,51	48,00	71,78	24,91	0,96	2,30
20—38	28,36	11,11	0,48	0,61	40,56	3,61	49,80	69,02	27,39	1,17	1,50

V. táblázat

Réti talaj teljes kémiai elemzésének adatai

(Besenyszög)

Szelv. szám, szint mélység	Izzítási veszteség %	SiO_2	R_2O_3	Al_2O_3	Fe_2O_3	P_2O_5	MgO	SO_3	K_2O	Na_2O	Összes
		%									
14. sz.											
0— 3	15,895	57,43	17,322	10,202	7,060	0,060	2,416	1,254	2,060	1,462	97,840
3— 25	16,656	59,03	18,770	12,718	6,017	0,036	2,684	1,224	1,906	0,941	103,100
35— 55	15,130	57,50	21,400	15,088	6,269	0,043	3,002	1,146	1,924	0,998	102,800
65— 80	14,316	56,84	20,119	12,814	7,266	0,039	3,983	1,234	1,795	0,944	99,230
90—100	15,273	53,32	17,552	11,692	5,827	0,033	5,068	2,329	1,570	0,897	96,000
130—150	13,159	52,01	19,017	13,177	5,794	0,045	6,530	1,501	2,622	1,310	96,150

Megfelelő agrotechnika alkalmazásával ezeken a réti talajokon jó termés biztosítható úgy a gabonafélék, mint más mezőgazdasági növényekből. Itt elsősorban a szántott réteg fokozatos mélyítése őszi mélyszántással és altalajlazítással indokolt.

Közepes (oszlopos-prizmás) réti szolonyectalajok löszszerű karbonátos agyagon

Ezen talajoknál a felső 10—15 cm *A* szint alatt egy jól kifejlődött oszlopos, sok esetben oszlopos-prizmás B_1 szint helyezkedik el, majd ezt követik a B_2, ill. B_3C és a *C* szintek. Tehát igen jól elkülönülnek az egyes genetikus szintek. Legfelül egy kifakult kilúgzódási (elluviális), alatta pedig egy igen

intenzív felhalmozódási (illuviális) szint helyezkedik el. Ezen talajok felszínén igen gyakoriak a mikromélyedések, ahol a szologyosodás jelei láthatók. Ezek a gazdaság legszikesebb területei, amit az is bizonyít, hogy csak birkalegelőnek vannak hasznosítva.

A közepes oszlopos-prizmás réti szolonyecek kialakulásában a sós talajvíz időszakonkénti felemelkedése (amely főleg tavasszal történt), majd visszahúzódása (a nyár folyamán) és a kilúgzódási folyamatok játszottak közre.

Hogy a szikesedési folyamatokban a sós talajvíz volt a döntő tényező, nem pedig az altalaj, az abból is látható, hogy ugyanolyan talajképző kőzeten, amelyen a szolonyecek alakultak ki, réti talajokat is találhatunk, amelyek nem szikesek, természetesen más hidrológiai viszonyok között.

A tanulmányozott területen a talajvíz szintje a réti szolonyecek alatt augusztus végén 5 m körül található. Valószínűleg ez a vízszint tavasszal jóval magasabban van.

A közepes (oszlopos-prizmás) réti szolonyecek humuszos szintjének vastagsága 60—80 cm között van, azonban humusznyelvek alakjában sokszor mélyebbre is lehúzódik, a felső szintek humusztartalma 3—4%.

A pezsgési szint általában 60 cm alatt található meg, ugyancsak itt, de főleg az anyakőzetben jelentős mennyiségű mészkonkréció van.

Morfológiai leírásuk a következő:

1. szelvény

Szolnok—Jászberényi úttól É-ra 20 m. A Molnár-csárdától Ny-ra 300 m. Volt rizstelep, felszántva, elmunkálása rossz, rögös. Pezseg: 59 cm-nél.

A 0—14 cm. Szántott, világos szürke, rozsdabarna foltokkal, száraz rögös. Elhalt gyökérmaradványok és sok vaskiválás. Gyengén agyagos vályog. Átmenet a következő szintbe éles.

B_1 14—29 cm. Szürke, barnás árnyalattal. Gyengén nedves, közepesen agyagos vályog. Prizmás, oszlopos, tömött, gyökérmaradványokkal átszőve. Gyökerek mentén vasfelhalmozódás. Átmenet a következő szintbe fokozatos.

B_2 29—52 cm. Szürke, barnás árnyalattal, közepesen agyagos, prizmás jellegű.

B_3 52—75 cm. Szürkésbarna, közepesen nedves és közepesen agyagos vályog. Tömött, gyengén prizmás. Átmenet a következő szintbe éles, 59 cm-től pezseg.

C 75—150 cm. Sárga, barnás foltokkal, közepesen nedves löszszerű agyag. Sok mészkiválás, mészkonkréció és elhalt csigaház. Majdnem a szint aljáig humuszerek húzódnak le.

Meghatározás: Közepes (oszlopos-prizmás) réti szolonyec löszszerű karbonátos agyagon.

2. szelvény

A juhhodálytól DNy-ra 70 m-re. Az országútról a Millérhez vezető úttól 310 m és a Millértől D-re 120 m, legelő. Növényzet: főleg Hordeum gussoneanum. Az egész területre jellemző igen mély repedések (60—70 cm), melyek feszítésre 30—40 kg tömegben elmozdíthatók. A felszín sík, igen kis mikromélyedésekkel.

Pezseg 85 cm-től, fenolftalein lúgosság 95 cm-nél.

A 0—15 cm. Világos szürke, barnás vöröses vasfoltokkal, száraz, tömött, rögös. Erősen átszőve gyökérmaradványokkal. Függőleges repedésekkel. Átmenet a következő szintbe éles.

B_1 15—35 cm. Kifakult világos szürke, barnás vasfoltokkal, igen száraz, tömődött, agyagos vályog. Erősen oszlopos. Lefelé 1—2 cm széles repedések húzódnak. Átmenet a következő szintbe éles.

B_2 35—86 cm. Barnásszürke, gyengén nedves agyagos vályog. Erősen összeállt. Prizmás

szerkezetű. Kevés gyökérmaradvánnyal. Átmenet a következő szintbe éles.

B_3 C_1 86—112 cm. Átmeneti, sárga, barnás árnyalattal, gyengén nedves löszszerű agyag. Tömött, prizmás szerkezetű. Sok mészkonkrécióval, 95 cm-nél gyengén, 105 cm-nél erős fenolftalein lúgosság. Elkorhadt gyökérmaradványok és humusznyelvek a szintben. Átmenet a C_2-be fokozatos.

C_2 112—150 cm. Sárga, szürkés-barnás foltokkal, gyengén nedves löszszerű agyag, pórusos, a szintben vasfoltokat és sok mészkonkréciót találhatunk (0,5—2,0 cm).

Meghatározás: Közepes (oszlopos-prizmás) réti szolonyec löszszerű karbonátos agyagon.

Mechanikai összetételük alapján a könnyű és közepes agyagokhoz sorolhatók. Erre mutatnak rá a VI. táblázat adatai is. A felszíntől lefelé az egész szelvényben az agyagfrakció van túlsúlyban. A felhalmozódási szintben az agyagfrakció az 50% fölé emelkedik.

VI. táblázat

Közepes (oszlopos-prizmás) réti szolonyec talajok mechanikai összetétele %-ban

(Besenyszög)

Szelvényszám, szintmélység	Sósavas kezelés vesztesége %	Részecskék átmérője mm-ben					
		1,00—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	>0,001
1. sz.							
0— 14	1,39	2,65	0,82	35,60	6,39	14,80	39,74
14— 29	1,33	2,68	1,84	23,92	4,53	19,65	47,38
34— 50	1,64	1,07	1,39	20,51	3,20	25,10	48,73
55— 70	3,73	0,27	1,00	17,01	12,03	20,19	49,50
90—110	15,65	0,07	1,25	17,14	15,20	21,80	44,54
130—150	11,22	0,15	2,43	16,86	13,81	23,38	43,37
2. sz.							
0— 15	1,76	0,74	7,55	13,51	8,76	27,08	42,36
15— 30	1,65	0,31	3,16	22,15	10,33	26,50	37,55
50— 70	2,57	0,46	4,97	9,36	6,74	26,55	51,92
86—100	14,48	0,02	3,52	11,88	13,78	25,22	45,58
120—140	15,85	0,08	2,26	11,25	14,35	28,81	43,25

A kicserélhető kationok közül a Ca^{++} és Mg^{++} 30—40% körül, míg a Na^{+} + K^{+} 26—30% között ingadoznak (VII. táblázat).

A nagy kicserélhető Na^{+}-tartalom mellett igen jelentős mennyiségű a Mg^{++} is.

A vizes kivonat elemzés (3. ábra) adataiból világosan kitűnik, hogy a sófelhalmozódási szintek kivételével a vízben oldható sók mennyisége kicsi. A sófelhalmozódási szintekben főleg Na_2SO_4-ot, $MgSO_4$-ot és gipszet találhatunk.

Az 1. szelvénynél — bár a sófelhalmozódás mértéke jóval kisebb, mint a 2. szelvény 86—100 cm szintjében —, mégis a kationok közül mindenütt

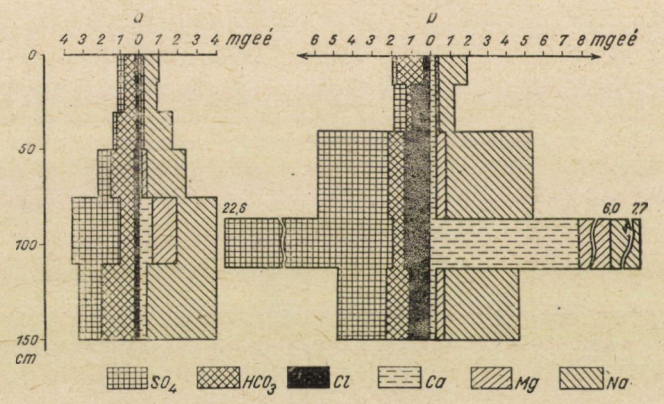
VII. táblázat

Közepes (oszlopos-prizmás) réti szolonyec talajok kicserélhető kationok elemzési adatai

(Besenyszög)

Szelvényszám, szintmélység	Ca^{++}	Mg^{++}	$Na^{+}+K^{+}$	S	T—S	T	Ca^{++}	Mg^{++}	$Na^{+}K^{+}$
	mg.eé./100 g						S %-ban		
1. sz.									
0—14	10,38	8,55	8,05	26,98	7,98	32,25	38,50	31,75	29,85
14—29	10,18	11,59	8,72	30,49	7,42	38,25	33,40	38,00	28,60
2. sz.									
0—15	8,86	9,70	8,05	26,61	7,60	35,25	33,20	36,71	30,09
15—30	6,64	11,59	7,20	25,43	5,49	27,75	26,10	45,50	28,40

a Na^{+} ion, anionokból pedig a sófelhalmozódási szintekben a szulfátionok, egyébként az össz lúgosság foglalja el az első helyet.



3. ábra. Oldható sók összetétele közepes (oszlopos-prizmás) réti szolonyec talajban (Besenyszög)
á = 1. számú szelvény
b = 2. számú szelvény

A közepes réti szolonyec talajok teljes kémiai analízisének adataiból (VIII. táblázat), megállapítható, hogy a SiO_2 mennyisége a felső 30 cm-ben 61%, majd 30—100 cm között 52%-ig csökken és a 120—140 cm rétegben már az 50% alatt van (49,43%). A másfélszeres oxidok és ezen belül az Al_2O_3 mennyiség a felső 30 cm-ben a legalacsonyabb, majd lefelé a szelvény aljáig (21,25%, az R_2O_3, ill. 14,38%-ig a Al_2O_3) fokozatosan növekszik. A CaO mennyisége a gipszes szintben a legtöbb (5,69%). Ugyancsak ez a helyzet a SO_3-nál is (3,28%). Az egyes szintek K_2O értékei 1,3—3%, a Na_2O 0,—75 1,34% között változnak.

VIII. táblázat

Közepes (oszlopos-prizmás) réti szolonyec talaj teljes kémiai elemzésének adatai

(Besenyszög)

Szelvényszám, szintmélység	Izzítási veszteség %	SiO_2	R_2O_3	Al_2O_3	Fe_2O_3	P_2O_5	MnO	CaO	MgO	SO_3	K_2O	Na_2O	Összes
		%											
2. sz.													
0— 15	14,376	61,37	18,473	11,481	6,887	0,105	—	0,738	1,040	2,100	1,689	0,972	100,75
15— 30	16,731	61,09	17,675	11,155	6,448	0,072	—	0,843	1,377	2,014	3,099	1,342	104,17
50— 70	15,369	58,82	20,702	13,860	6,784	0,058	—	0,940	0,798	1,931	1,357	0,722	100,63
86—100	14,889	52,49	18,523	12,293	6,128	0,102	—	5,699	1,282	3,287	2,492	1,088	99,75
120—140	14,515	49,43	21,248	14,378	6,844	0,026	—	—	5,393	1,063	1,526	0,752	94,00

Ezen talajok alacsony termékenységének oka elsősorban a kicserélhető Na^+ okozta rossz fizikai tulajdonságuk. Ezen belül főképpen a talaj nagyfokú kötöttsége, kis porozitása és a rossz víz- és levegőgazdálkodása stb. Tehát ha az előbb tárgyalt talajon nagyobb terméseket akarunk elérni, vagy a szántóföldi művelésbe kívánjuk bekapcsolni, úgy előbb ezen talajok fizikai tulajdonságainak gyökeres megváltoztatását kell elvégeznünk.

Talajjavításnál a sárgaföldterítést és a meszezést alkalmazhatjuk sikeresen, egybekötve az istállótrágyázással és az évelő pillangósok termesztésével.

Rizstermesztés esetén ügyelni kell a legmegfelelőbb öntözővíz mennyiség betartására és a gyomnövények irtására.

A termelőszövetkezet területén találhatunk olyan talajokat is, amelyek átmenetet képeznek a réti, a mezőségi és a szolonyec talajok között. Ezekre a következőkben mutatok rá.

Erősen és közepesen szolonyeces csernozjom típusú réti talajok

A gazdaság területén ezeket a talajokat ugyanolyan térszíni magasságban találjuk meg, mint az előbb tárgyalt oszlopos-prizmás réti szolonyeceket. Ezek képezik lényegében az átmenetet a szolnoki löszhát csernozjom talajai és a szolonyec talajok között. Ebben a talajféleségben lényegében egyszerre több talajképző folyamat jeleit figyelhetjük meg. Úgymint a szolonyeces, a réti és a csernozjom (mezőségi) talajképződés folyamatait.

A talajvíz ezen talajok alatt a nyár végén 5—6 m mélységben található meg. Tavasszal ez a vízszint jóval magasabban van és ekkor bizonyos mértékig hat a talajképződési folyamatokra.

A humuszszint vastagsága 70—80 cm.

A szelvényben itt is jól elkülöníthető genetikus szinteket különböztethetünk meg. Azonban az *A* szint már vastagabb, mint a réti szolonyeceknél és a *B* szintből már hiányzik az oszlopos szerkezet. Erősen vagy közepesen prizmás szerkezetű. Az *A* és *B* szintek színben is jól elkülönülnek egymástól.

A pezsgési szint 60—80 cm között megtalálható. Gipszkristályokat a pezsgési szint alatt kb. 70—100, egyes esetekben 100 cm alatt láthatunk. A gipszfelhalmozódás csak egy bizonyos rétegben (20—30 cm vastagságban) észlelhető.

Morfológiai leírásuk a következő :

9. szelvény

Csapótanyától ÉK-re 150 m. Csapótanyától számítva a 6. telefonoszloptól É-ra 60 m-re. Őszi takarmánykeverék, felszántva.

Pezseg : 56 cm-nél, fenolftalein lúgosság 60 cm-nél gyengén, 90 cm-nél erősen.

A 0—30 cm. Fakószürke, rögös, száraz, poros, tarlómaradványokkal. Agyagos vályog. Átmenet a következő szintbe éles.

B_2 30—70 cm. Szürkésbarna. Gyengén nedves. Közepesen agyagos vályog. Kifejezett prizmák. Lefelé a humusz csökken. Gyökérmaradványokat még találhatunk. Átmenet a következő szintbe éles. A szint alján pezseg.

C 70—150 cm. Sárga, helyenként humuszos foltokkal, gyengén nedves, kevés mészkonkrécióval és gyökérmaradvánnyal. Gyengén agyagos, löszszerű anyakőzet.

Meghatározás : Erősen szolonyeces csernozjom típusú réti talaj, löszszerű karbonátos anyakőzeten.

23. szelvény

Millértől K-re 400 m és a Szolnok—Kőteleki köves úttól a 3. kilométerkőtől 750 m-re, Ny-i irányban. Felszínen széles repedések láthatók. Zabtarló.

Pezseg : 60 cm-nél gyengén, fenolftalein lúgosság 150 cm-nél.

A 0—34 cm. Fakószürke, barnás árnyalattal, a felső 3—4 cm gyengén nedves, apró morzsás, lejjebb száraz, morzsás, poros. Gyökérmaradványokkal átszőve. Gyengén agyagos vályog, átmenet a következő szintbe éles.

B_1 34—61 cm. Barnásszürke, igen gyengén nedves, gyengén agyagos vályog. Tömött, közepesen prizmás gyökérmaradványok még találhatók. A szint aljáig függőleges repedések húzódnak. Átmenet fokozatos. 60 cm-nél pezseg.

B_2 61—78 cm. Átmeneti, sárgásbarna, szürkés árnyalattal, majdnem száraz, közepesen agyagos vályog, prizmás, tömött, kevesebb gyökérmaradvánnyal, helyenként mészkonkrécióval. A humusz mennyisége lefelé csökken. Átmenet a következő szintbe fokozatos.

C 78—160 cm. Sárga, világos barna árnyalattal, helyenként humuszos foltokkal, kevés gyökérmaradvánnyal, a mészkonkréció különösen a 100—120 cm rétegben jelentős. Gyengén nedves, löszszerű agyag (valószínű itt gipszfelhalmozódás is van).

Meghatározás : Közepesen szolonyeces csernozjom típusú réti talaj, löszszerű karbonátos agyagon, közepes humuszszinttel.

A szolonyeces talajok mechanikai összetételét egy közepesen szolonyeces csernozjom típusú réti talaj mechanikai összetétele alapján mutatom be a IX. táblázatban. Megfigyelhető a 40—80 cm között egy kolloidfelhalmozódás. Egyébként az egész szelvény egyöntetűen a könnyű és közepes agyaghoz sorolható.

A kicserélhető kationok adatait a X. táblázatban foglaltam össze.

A közepesen szolonyeces csernozjom típusú réti talajok esetében (23. szelvénynél) a kicserélhető kationok közül a Ca^{++} 45%, a Mg^{++} 30—31% és a

IX. táblázat

Közepesen szolonyeces csernozjom típusú réti talaj mechanikai összetétele %-ban

(Besenyszög)

Szelvényszám, szintmélység	Sósavas kezelés vesztesége %	Részecskék átmérője mm-ben					
		1,00—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001
23. sz.							
0— 20	0,88	1,48	1,06	32,20	13,56	20,25	31,45
20— 34	0,63	1,43	—	29,50	14,81	21,51	33,63
40— 60	1,47	0,34	2,09	18,35	11,59	20,08	47,55
60— 80	9,09	0,12	1,23	18,43	14,42	20,95	44,85
90—110	9,04	0,16	6,65	22,40	17,09	20,42	33,28
130—150	12,66	0,14	1,56	27,05	16,85	21,85	32,82

X. táblázat

Szolonyeces csernozjom típusú réti talajok kicserélhető kationok elemzési adatai

(Besenyszög)

Szelvényszám, szintmélység	Ca^{++}	Mg^{++}	$K^{+}+Na^{+}$	S	T—S	T	Ca^{++}	Mg^{++}	$K^{+}+Na^{+}$
	mg.eé/100 g						S %-ban		
9. sz.									
0—25	10,76	9,37	7,28	27,41	4,51	36,00	39,35	34,20	26,45
35—55	15,30	14,47	14,38	44,15	8,84	44,25	34,70	32,80	32,50
23. sz.									
0—20	12,22	8,46	6,23	26,91	5,63	30,75	45,40	31,45	23,15
20—34	10,48	7,07	5,64	23,19	7,36	28,50	45,35	30,50	24,15

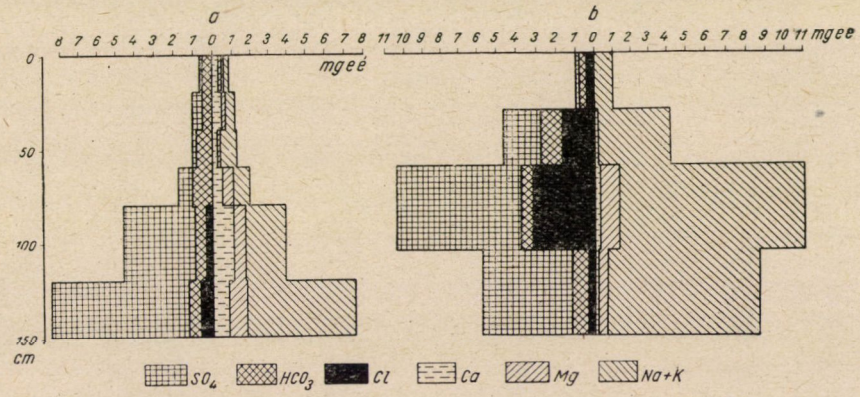
$Na^{+} + K^{+}$ 23—24% körül mozog. Ugyanakkor az erősen szolonyeces csernozjom típusú réti talajoknál a Ca^{++} mennyisége már jóval kisebb, 34—39% értéket mutat.

Az erősen és közepesen szolonyeces altípusok különválasztása elsősorban a talajok morfológiai tulajdonságainak és a kicserélhető Na^{+} mennyiségének figyelembevételével történt.

A vizes kivonat analízise alapján (4. ábra) megállapítható, hogy a könnyen oldható sók mennyisége (23. szelvény) a felszíntől 80 cm-ig igen kicsi és 80 cm-től lefelé 150 cm-ig egy lassú felhalmozódást tapasztalhatunk.

Ugyanakkor az erősen szolonyeces talaj 70—100 cm szintjében jelentős sófelhalmozódás van (9. szelvény), mégpedig Na_2SO_4 és NaCl alakjában. Ezeken

a talajokon célszerű lenne a felső szántott réteg fokozatos mélyítése altalajlazítással, egybekötve istállótrágyázással. A talajjavítás itt mind meszezéssel, mind sárgaföldterítéssel végezhető.



4. ábra. Oldható sók összetétele szolonyeces csernozjom típusú réti talajokban
a = 23. számú szelvény
b = 9. számú szelvény

Összefoglalás

1. A Tisza—Zagyva köz déli részén előforduló réti és szikes talajok tanulmányozását a besenyszögi „Erdei" Termelőszövetkezet területén folytattuk.

2. Bizonyos törvényszerűség állapítható meg a talajtípusok elhelyezkedésében. Így a terület legalacsonyabb részein a réti és réti-öntés, valamivel magasabban a szolonyeces réti talajok találhatók, míg térszínileg a legmagasabban a réti szolonyecek helyezkednek el.

3. A vizsgált talajok talajképző kőzete a löszszerű agyag, amely magas $CaCO_3$ tartalmával sárgaföldterítésre kiválóan alkalmas.

4. A Tisza—Zagyva köz déli részén előforduló szolonyec típusú talajok nagy hasonlatosságot mutatnak a Tiszántúl hasonló talajaival.

5. A talajvíz szikességét elsősorban a Na-sók idézik elő.

6. A szolonyec típusú talajok kialakulásában nagy szerepet játszott a szikes talajvíz mozgása (felemelkedése, ill. süllyedése).

7. A réti talajokon megfelelő agrotechnikai módszerek alkalmazása mellett igen jó termések biztosíthatók. Indokolt az őszi mélyszántás és az istállótrágyázás.

8. A szolonyec típusú talajok megjavítása és a mezőgazdasági termelésbe való bevonása sárgaföldterítéssel, ill. meszezéssel biztosítható.

IRODALOM

Alföldi Kongresszus. Akadémiai Kiadó, Bp. 1953.
ARANY S. : A szikes talaj és javítása. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1956.
SZABOLCS I. : Hortobágy talajai. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1954.
SIGMOND E. : A hazai szikesek és megjavítási módjaik. Az MTA kiadása. Bp. 1923.
STEFANOVITS P. : Magyarország talajai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1956.
TREITZ P. : A sós és szikes talajok természetrajza (első rész) Stádium sajtóvállalat R. T. Bp. 1924.
GRINY, G. Sz. : Kak szosztavity pocsvennuju kartu. Izd. A. N. U. SzSzR. Kiev. 1956.

(Érkezett : 1958. szeptember 8-án.)

BESZÁMOLÓ A MAGYARORSZÁGRA BEHOZOTT JERSEY MARHA TERMELÉKENYSÉGÉRŐL ÉS HONOSODÁSÁRÓL

HORN ARTÚR
a mezőgazdasági tudományok doktora,
Állattenyésztési Kutató Intézet, Budapest

SÜPEK ZOLTÁN
Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A vizsgálat célja, hazai és külföldi megállapítások

Az a széleskörű érdeklődés, amely különösen az utóbbi évtizedben a jersey fajta iránt megnyilvánult, jelentőssé teszi azokat a tapasztalatokat, amelyeket különböző éghajlatú és gazdasági adottságokkal rendelkező országokban szereztek, különösen ott, ahol jersey fajtát eddig nem tenyésztettek. Ilyen ország Magyarország is. Jóllehet már 1864-ben THALY [5] — bőséges jersey-szigeti gyakorlati tapasztalatai alapján — nagyobbszabású jersey marha behozatalt javasolt, különösen ipari tej előállítása céljából, sajnálatos módon ez az import nem valósult meg.

Századunk elején egy-két alkalommal hoztak be jersey teheneket, ezek a behozatalok azonban inkább ötletszerűek voltak és elsősorban egyéni igények kielégítését, főleg házi szükségletre jó minőségű tej nyerését szolgálták.

Az első tervszerű kezdeményezés a 40-es évek elején egy fiatal jersey bikaborjú behozatala volt a németországi dummerstorfi Állattenyésztési Kísérleti Intézetből. A bikát, mely annak idején a nagygombosi Állattenyésztő Gazdaságba került, arra kívánták felhasználni, hogy vele a hazai borzderes állományunk zsírszázalékát és tejelő jellegét cseppvérkeresztezés útján megjavítsák. A háborús események miatt azonban ez a kezdeményezés kibontakozni nem tudott.

Kísérleti célból a jersey marha behozatalát 1952-ben több okból kezdeményeztük. Ugyanis már régebben javasoltuk egy olyan szarvasmarha típus kialakítását, a magyartarka fajta keretében vagy ettől függetlenül, amely a tejet, vajat és egyéb tejterméket gazdaságosabban állítja elő és különösen a tej, valamint vaj önköltségével szorosan összefüggő egységnyi élősúlyra eső tejtermelés, zsírszázalék, a tej zsírmentes szárazanyaga, a koraérés, a tőgyalakulás és a takarmányértékesítő képesség vonatkozásában számottevő fölényben van a hazai marhaállománnyal szemben. Ezeket a szempontokat figyelembe véve, kétségtelenül a jersey fajtában találhatók meg leginkább a vázolt tulajdonságok, mégpedig rendkívül konszolidált formában. A másik ok, amiért figyelmünk elsősorban a jersey fajtára irányult, hogy e fajta tér-

hódítása különösen ott számottevő, ahol a tejtermékek előállításának alacsony önköltségére törekednek.

Boston [2], a fajta egyik legjobb szakértője szerint feltehető, hogy ma már a különböző tejelő marhafajták között számbelileg legnagyobb riválisát, a feketetarka lapálymarhát is elterjedtségre nézve felülmúlja. A jersey a legkülönbözőbb klímájú országokban, a trópusi, mérsékelt, sztyeppés övezetekben egyaránt előfordul és jól tenyészik. Ott, ahol más tejelőfajta már nem bírja különösen a meleg éghajlatot, a jersey még mindig tűrhetően akklimatizálódik, vagy jó alapanyagot szolgáltat a helyi fajtákkal való keresztezéshez, viszonylag jó hőtűrőképessége következtében. Ehhez járul rendkívüli termelékenysége, nem is annyira abszolút értelemben, mint inkább a sokkal reálisabb egységnyi termőterületre vonatkoztatott termelőképesség tekintetében. Ezt a kérdést érdekesen világítja meg a világ legnagyobb tejtermék-exportáló országának, Új-Zélandnak marhaállományában bekövetkezett számbeli eltolódás és az e téren végzett kutatás. A ruakurai intézet hosszú évek vizsgálatai alapján közölte a közelmúltban kutatásainak eredményét. Az intézet feladatául kapta annak megállapítását, hogy a század első negyedében ott tenyésztett 4 tejelő fajta közül melyik termeli a tejet és tejterméket a legkisebb önköltség ellenében?

A dairy shorthorn és az ayrshire fajták eleve kiestek rövid vizsgálat után és a végső kiértékelés során a legtermelékenyebbnek mutatkozó két fajta : a feketetarka lapály és a jersey maradt a kísérletben. A 2—2 ezer tehénnel folytatott kísérlet végső eredményeképpen megállapították, hogy amíg a feketetarka lapály tehenek egy acre (0,7 kat. hold) területen termesztett takarmány ellenében csak 57,6 kg tejzsírt termeltek, addig a jersey tehenek ugyanilyen nagyságú területre vonatkoztatva 77,4 kg tejzsírt tudtak előállítani. Ugyanakkor a tejmennyiség (mintegy 1500 kg tej) mindkét fajtában azonos volt.

Ez az eredmény rendkívül meglepő és egyben igazolja azt is, ami időközben Új-Zélandban bekövetkezett, ahol a tejtermelés önköltsége létkérdése az állattenyésztésnek. Amíg a 20-as évek elején a jersey állomány még a szarvasmarhaállomány 30%-át sem érte el, addig ma a dairy shorthorn, az ayrshire és a feketetarka lapálymarha rovására több mint 80%-át képviseli Új-Zéland állományának. Figyelemre méltó egyébként az a körülmény is, hogy napjainkban sok szakember tanulmányozza Új-Zéland tenyésztőinek módszerét, mert a tej és tejtermék előállításban versenyképességük az első helyen van.

Érdekes létszámalakulás figyelhető meg a jersey fajta vonatkozásában Dániában is, a világ másik legnagyobb tejtermék-kiviteli országában. Míg 1923-ban még mindössze csak 6000 jersey tehén volt ebben az országban, addig 1953-ban, tehát 30 évvel később már 73 000-re emelkedett ez a létszám, amely akkor már elérte az összállomány 5%-át. A legutolsó összeírás adatai

szerint pedig már az összállomány 13,5%-ára emelkedett. A dán ivadékvizsgáló állami központokban megállapított adatok szerint, amíg a dán vörösmarhának, mely a világnak egyik legkiválóbb, legtökéletesebben kitenyésztett fajtája, 1 kg vaj előállításához 15,6, a feketetarka lapálymarhának 16,6 és a dairy shorthornnak 18,5 dán takarmányegységre volt szüksége, addig a jersey előhasi tehenek mindössze 13 takarmányegységet igényeltek 1 kg vaj előállításához. Jóllehet mindezek az adatok nem adnak teljes képet az egyes fajták termelékenységéről, mert a hústermelőképesség, valamint egyéb értékmérők is közrejátszanak az értékelésben, mégis döntő jelentőségűek a tej és tejtermék előállítása önköltségének alakulására nézve.

A röviden vázolt megfontolások és adatok érlelték meg a gondolatot, hogy hazánkban a jersey fajta nyújtotta lehetőségeket megvizsgáljuk és Dániából egy kis törzs behozatalát javasoljuk.

Tekintettel a hazai jersey állomány iránt megnyilvánuló nagy érdeklődésre, és minthogy már több mint három év termelési és tenyésztési adatai állnak rendelkezésre, helyénvalónak látszik az eddigi termelési és tenyésztési eredmények ismertetése és értékelése.

Vizsgálati módszer

A vizsgálatokat 1955-től 1957-ig az Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Tanszékének gödöllői kísérleti telepén, majd 1957-től a hercseghalmi kísérleti gazdaságban végeztük. A jersey állomány hivatalos teljesítményellenőrzése mellett folytak naponkénti próbafejések és zsírvizsgálatok, zsírmentes szárazanyagvizsgálatok, tejben levő karotin és A-vitamin meghatározások, valamint tőgykapacitás-vizsgálatok. A téli takarmányozás során teljes táplálóanyag felhasználást vizsgáltunk 4 jersey és 29 kontroll magyartarka tehénen annak megállapítására, hogy a két fajta a takarmányt tejjé és tejtermékké milyen hatásfokkal transzformálja. Ellenőrzés alatt állott a behozott, valamint a hazai születésű állomány súlyának és testméretének alakulása. Vizsgáltuk az állomány reagálását az időjárás ingadozásaira.

Vizsgálati eredmények

A tenyészetet megalapozó törzsállomány: 2 bika és 4 előrehaladottan vemhes üsző 1954. október 24-én érkezett hozzánk. A dán szakkörök előzékenysége folytán kétségtelenül kiváló, dán viszonylatban is átlagon felüli tenyészanyag került az országba. Ez a 6 tenyészállat fiatalon, átlag 23 hónapos korban jött hazánkba.

Amint az I. táblázatból kitűnik, mind a 6 egyed kiváló ősök leszármazottja. Különösen a nagy tejzsírszázalék és zsírtermelés, valamint számos

I. táblázat

Név	Ősök	Átlagos termelés				Maximális termelés			
		hány lakt.	Termelt tej kg	Zsír kg	Zsír %	Hány lakt.	Termelt tej kg	Zsír kg	Zsír %
1. Kati (üsző)	Anya	5	3686,4	244,4	6,63	5	4156	271	6,52
	Anyai nagyanya	5	3243,2	221,2	6,82	5	3954	261	6,60
	Apai nagyanya	11	3432,7	206,5	6,02	6	3999	271	6,78
2. Kedves (üsző)	Anya	11	3063,0	199,0	6,49	7	4148	275	6,63
	Anyai nagyanya	12	2598,7	183,0	7,04	4	3285	249	7,58
	Apai nagyanya	11	3392,9	208,6	6,15	6	3865	237	6,13
3. Kicsi (üsző)	Anya	8	3966,2	235,8	5,94	5	4803	290	6,04
	Anyai nagyanya	11	4064,0	244,8	6,01	9	4689	268	5,72
	Apai nagyanya	6	4923,5	339,5	6,89	6	5823	407	6,99
4. Kacér (üsző)	Anya	6	2947,1	215,8	7,32	4	3737	274	7,33
	Anyai nagyanya	6	4521,7	338,5	7,46	8	6057	413	6,82
	Apai nagyanya	5	3480,0	235,8	6,77	3	3870	261	6,74
Danaknaegt (Dani) (bika)	Anya	3	4495,3	305,3	6,79	2	4767	349	7,32
	Anyai nagyanya	6	4108,6	264,6	6,44	5	5064	363	7,16
	Apai nagyanya	10	4660,3	287,0	6,16	3	5223	352	6,74
Westfyn (Feri) (bika)	Anya	8	3905,0	243,8	6,24	8	5281	343	6,49
	Anyai nagyanya	10	3570,8	211,4	5,92	6	4576	277	6,05
	Apai nagyanya	6	4923,5	339,5	6,89	6	5823	407	6,9 9

ősnek nagy életteljesítménye (több ős termelése még nincs lezárva) az, ami ennek a kis létszámú állománynak kimagasló értéke.

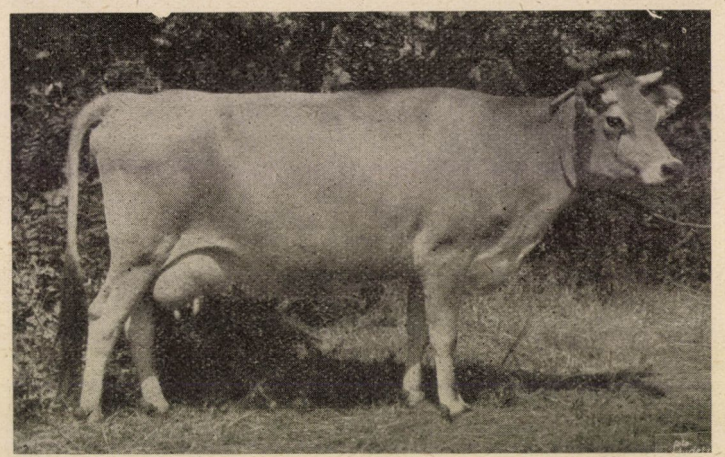
Az üszők ugyanúgy, mint a bikák, jól bírták a hosszú és mostoha viszonyok közt történt szállítást és 8 napi utazás után — jóllehet leromlott kondícióval — egészségesen érkeztek meg hazánkba. A vesztegzár időszakában két egyednél volt tapasztalható átmeneti légzési nehézség. Megbetegedés nem fordult elő.

Az ellések már a vesztegzár tartama alatt megkezdődtek. 1. Kati nevű üsző 1954. november 29-én megellett. A másik 3 üsző is december végén: 26—27-én és 28-án borjazott. A vemhesség tartama a bikaborjak kihordására vonatkozóan 281 nap, az üszőborjakéra vonatkozóan 269 nap volt. Az ellések

minden rendellenesség és komplikáció nélkül folytak le. A borjak átlagos születési súlya üszőknél 22,8 kg, bikák esetében 24,1 kg volt. A borjak születési súlya az anya súlyának üszők esetében 5,89%-a, bikák esetében 6,24%-a.

A borjak születés után félórán belül lábraálltak, szoptak és nagyon elevenen viselkedtek. Az első borjak nevelése szoptatás útján történt, ellentétben a később születettekkel, amelyek az első naptól kezdve itatásos felnevelésben részesültek.

Az első évben egyik fő törekvés volt a szaporulat biztosítása. Minthogy a meghonosulással járó nehézségek különösen az ivari élet rendellenességében



1. ábra. „2 Kedves" nevű fajtatiszta importált jersey tehén, 3. laktációjában 304 nap alatt 4710 kg tejet, ebben 308,9 kg (6,5%) tejzsírt termelt (Foto: Hudetz)

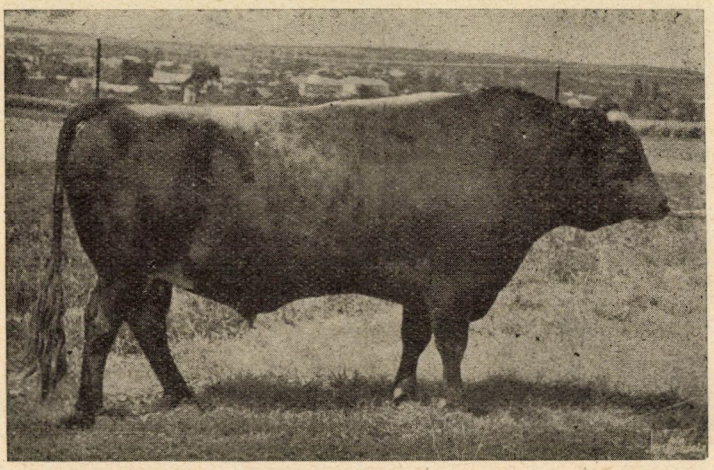
szoktak jelentkezni, a tehenek már az ellés utáni első ivarzás alkalmával be lettek fedeztetve. Ivarzást az elléstől számított harmadik héttől kezdve lehetett észlelni és egy egyed kivételével az első fedeztetés alkalmával a tehenek termékenyültek is. Így az első laktáció meglehetősen rövid ideig, átlagosan 282 napig tartott, de ennek ellenére — amint ez a I. táblázatból látható — aránylag jó eredménnyel zárult, így többek között *az előhasiak élősúlyuknak több mint tízszeresét termelték* GAINES *szerint 4%-ra korrigált tejben.*

Különösen 2. Kedves nevű tehén termelése figyelemre méltó, 198,6 kg tejzsírtermelésével, mely 100 kg testsúlyra vonatkoztatva 55,48 kg. *Ez átszámítva egy 600 kg-os előhasi tehén súlyára 7114,8 kg-os 4% tejzsírt tartalmazó tej termelésének felel meg.*

A tehenek tartásában az edző és az ellenállóképességet fokozó szempontok érvényesültek. Télen éppen úgy, mint nyáron a lehetőséghez képest minél hosszabb ideig tartózkodtak és mozogtak a szabad levegőn. Az istálló ajtaja télen is nyitva volt, így hőmérséklete gyakran —4, —6 C°-ig is lesüllyedt.

Ennek ellenére nem volt tapasztalható, hogy a bőségesen almozott, szárazlevegőjű istállóban az állatok fáztak volna, vagy ez az alacsony hőmérséklet befolyásolta volna tejelésüket.

A takarmányok közül főleg a jó minőségű szénát, a bőséges vizenyős takarmányt és a zöldtakarmányt fogyasztották szívesen. Bár a takarmány minősége időnként nem volt jó (vásárolt és kiutalt széna stb.), huzamosabb, vagy általános — minden állatra kiterjedő — étvágytalanság és megbetegedés az első évben nem fordult elő. A vemhesség hetedik hónapjának végefelé megkezdődött a fokozatos elapasztás. Az elapasztás meglehetősen nehezen



2. ábra. „Danaknaegt" (Dani) nevű importált jersey törzsbika. Anyja maximális évi termelése 4767 kg tej, ebben 349 kg (7,32%) tejzsír. (Foto : Hudetz)

ment és csak radikálisabb módszerekkel, így takarmány- és vízelvonással sikerült. Az előkészítés 16 kg tejre történt. Jó kondícióba hozni a teheneket azonban egy kivételével, amely később ellett, a nehéz elapasztás és a gyors ütemű újraborjazás miatt nem lehetett. A tehenek az ellés napjáig áprilistól novemberig karámmal egybekötött szabadszállásos istállóban voltak lekötés nélkül. Egyrészt ennek is köszönhető, hogy a tehenek másodszori borjazása is könnyen, a legkisebb komplikáció nélkül zajlott le.

A második laktációban a tehenek takarmányozása kiegyenlítettebb volt. Jobb minőségű, nagyrészt saját termesztésű szénát és zöldtakarmányokat kaptak. Részben ennek is köszönhető, hogy a második laktációban a termelés lényegesen emelkedett az elsőéves termeléshez viszonyítva.

A második laktációs termelés már országos viszonylatban is kimagaslónak mondható (átlagos 232,3 *kg tejzsírtermelés).* 4% zsírtartalomra korrigálva (GAINES szerint) 4895 kg-os termelést ért el az állomány átlagosan ebben a

laktációjában. Ha ehhez hozzátesszük, hogy ezt a termelést 400 kg-os tehenenkénti átlagsúllyal termelték az állatok, akkor szembeötlő az a hatalmas termelőképesség, amely ezekben az egyedekben rejlik. Igaz, hogy fajtájuk kiváló képviselőiről van szó, de csupán származásuk alapján. Szelekciónak az állomány nem lehetett alávetve, mert üszőkorában került hozzánk és így nem is volt mód a jobb tejelő tehenek kiválogatására.

Az átlagos 328 napos laktációnak 3524,5 kg-os négy tehénre vonatkozó termelését meglehetősen lerontotta a 3. Kicsi nevű tehénnek a többihez viszonyítva alacsony: 2852 kg-os termelése. Ennek a tehénnek a tőgyét társai megdöfték és a jobb hátsó tőgynegyede a gyulladás következtében hetekig fogyasztásra alkalmatlan, véres, savós tejet termelt, majd idő előtt elapadt.

Érdekes, hogy a zsírszázalék az első laktációhoz viszonyítva minden tehénnél javult — átlagosan közel 0,3%-kal. Ennek oka valószínűleg a második laktációban a kedvezőbb takarmányozás, de ronthatta az első laktációban a zsírszázalékot a szállítás által bekövetkezett igen rossz kondíció is — közvetlenül az ellés előtt. Emellett szól különösen a laktációk elején tapasztalt nagy különbség a zsírszázalékban az 1954/55. és az 1955/56. években. Egyébként a hivatalos tejelés-ellenőrzésen kívül a zsírszázalék hetenként is megállapítást nyert. Ezek az adatok azonban nagyrészt megegyeztek a hivatalos ellenőrzés eredményével. A tehenek két laktációjáról a II. táblázat tájékoztat. Különösen figyelemre méltó ebben a laktációban a „Kedves" nevű tehén 4710 kg-os tejelése 6,5% (308,9 kg) tejzsírral, ami ilyen kis élősúly mellett hazánkban szinte egyedülálló teljesítménynek minősíthető.

Érdeklődésre tarthat számot az elülső és hátulsó tőgyfelek termelési kapacitásának alakulása, amelyet Kolozs és Dohy vizsgáltak. Eszerint a négy import-tehén és két előhasi Gödöllőn született ivadék tőgyindexe 46,16% volt, ami különösen a gépi fejés szempontjából kitűnőnek minősíthető (tőgyindex = az elülső tőgyfélben termelt tejmennyiség az egész tőgyben termelt tej százalékában kifejezve).

Az állomány takarmányozására az előbbiekben már utalás történt. Az egész évre vonatkozó takarmányfogyasztást pontos egyedi etetéssel nem állt módunkban vizsgálni, mert az állomány kora tavasztól késő őszig az Egyetem melletti erdő tisztásain és útjain legelt. Ez a legelő a tavaszi időszakon kívül nagyon gyenge minőségű és júliustól szeptemberig inkább csak jártatás célját szolgálta, mégis zavarja egy szabatos transzformációs vizsgálat lefolytatását.

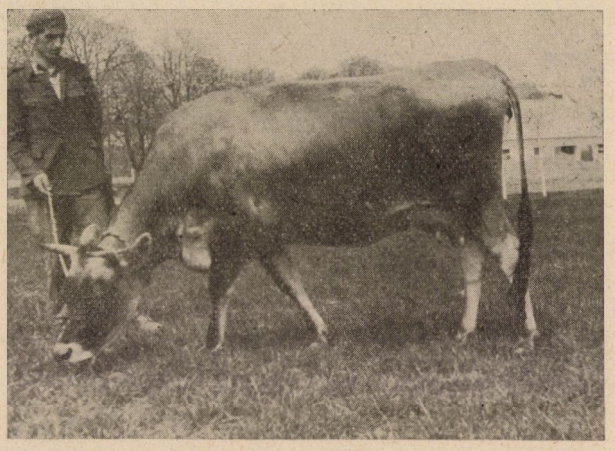
Ilyen megfontolások alapján az első két laktációnak az első harmadát vizsgáltuk, mely a téli takarmányozási időszakra esett. Ebben az időben megoldható volt a takarmányok (alaptakarmány is) egyedi etetése és az el nem fogyasztott takarmány visszamérése. A takarmány vöröshere-szénából, lucerna-szénából, őszikeverékből és csalamádéból készített silótakarmányból, takarmányrépából, takarmánykáposztából és a mindig azonos minőségben és keve-

II. táblázat

A tehenek 1954/55. 1955/56 és 1956/57. évi termelésének kimutatása

Név	Év	1. Kati	2. Kedves	3. Kicsi	4. Kacér	Átlag	A három laktáció átlaga
Átlagsúly kg	1954/55	364	358	349	341	353	
	1955/56	386	399	431	374	397	389,8
	1956/57	421	426	436	395	419,5	
Tejelő napok száma	1954/55	292	264	309	264	282	
	1955/56	355	303	316	341	328	298,9
	1956/57	283	304	290	270	286,7	
Tej kg	1954/55	2522	3165	2760	2764	2802,8	
	1955/56	3514	4007	2852	3725	3524,5	
	1956/57	3493	4710	2236	3189	3407	3244,8
Zsír kg	1954/55	152,0	198,6	170,3	173,6	173,6	
	1955/56	233,2	267,2	179,6	249,4	232,3	
	1956/57	211,2	308,9	142,3	206,8	217,3	207,7
Zsír %	1954/55	6,00	6,30	6,20	6,30	6,19	
	1955/56	6,60	6,70	6,30	6,70	6,59	
	1956/57	6,00	6,50	6,40	6,50	6,35	6,38
4%-ra korrigált tej kg	1954/55	3288,8	4245,0	3658,5	3709,6	3725,5	
	1955/56	4903,6	5610,8	3834,8	5231,0	4895,05	
	1956/57	4565	6518	3029	4377	4622,2	4414,2
Átl. napi tejtermelés kg	1954/55	8,63	11,98	8,93	10,46	9,93	
	1955/56	9,89	13,22	9,02	10,92	10,74	
	1956/57	12,34	15,49	7,71	11,81	11,84	10,84
Átlagos napi 4%-ra korrigált tej kg	1954/55	11,26	16,07	11,83	14,05	13,21	
	1955/56	13,81	18,51	12,13	15,34	14,92	14,73
	1956/57	16,13	21,44	10,45	16,21	16,06	
100 kg élősúlyra vonatkoztatott tej kg	1954/55	692,9	884,1	790,8	810,6	794,0	
	1955/56	910,3	1004,3	661,7	995,9	887,6	
	1956/57	829,7	1105,6	512,9	807,3	813,9	831,8
Zsír kg Ez is 100 kg. élősúlyra vonatkozik	1954/55	41,76	55,48	48,80	50,91	49,18	
	1955/56	60,41	66,96	41,67	66,68	58,51	53,20
	1956/57	50,16	72,51	32,64	52,35	51,91	
4%-ra korrigált tej kg Ez is 100 kg. élősúlyra vonatkozik	1954/55	903,5	1185,8	1048,3	1087,9	1055,4	
	1955/56	1270,3	1406,2	889,7	1398,6	1233,01	
	1956/57	1084,4	1530,0	694,6	1108,1	1104,3	1130,9

rékben biztosítható abrakfélékből állt. A tehenek takarmányozásában különös gondot igényelt a kívánatos kondíció megtartása. Előfordult ugyanis az, hogy időjárásváltozáskor az állomány étvágya csökkent, ezáltal kevesebb



3. ábra. „7 Baba" hazai születésű jersey előhasi tehén



4. ábra. „2/4 Avar" hazai születésű jersey törzsbika. Anyja „2 Kedves"

takarmányt fogyasztottak, ugyanakkor tejtermelésük nem változott lényegesen. Természetesen ilyen esetben saját szervezetük lebontása árán termelték a tejet. Erre a jersey fajta különben is különösen hajlamos.

A tehenek táplálóanyagfogyasztásáról és a termelésnek a táplálóanyagfogyasztással való összevetéséről a III., IV. és V. táblázat tájékoztat.

III. táblázat

Tehenek 1954/55—1955/56. évi azonos időszaki termelésének kimutatása

Laktáció	Vizsgált egyed	Vizsg. napok	Termelt tej kg	Termelt zsír		4%-ra korrigált tej kg	Egy napra eső tej kg	Egy napra eső 4%-ra korr. tej kg	Átlagsúly kg
				kg	%				
I. 1954/55	4	130	1532,5	90,61	5,90	1972,0	11,7	15,10	339
II. 1955/56	3	134	1778,3	117,83	6,62	2478,6	13,2	18,49	383

IV. táblázat

Táplálóanyagfogyasztás a vizsgálati idő alatt

Alaptakarmányban elfogyasztott			Abrakban elfogyasztott			Össz. takarmányban elfogyasztott			Napi abrakfogyasztás kg
sz. a. kg	k. ért. kg	em. feh. kg	sz. a. kg	k. ért. kg	em. feh. kg	sz. a. kg	k. ért. kg	em. feh. kg	
773,99	490,36	69,81	384,44	291,27	53,60	1158,43	781,63	123,41	3,38
1171,16	587,45	121,23	386,21	291,83	52,64	1557,37	879,28	173,87	3,31

V. táblázat

A vizsgálat idején a táplálóanyagfogyasztás és a termelés összevetése

Lakt. db	Vizsg. napok száma	Termelt tej kg	Termelt 4 %-ra korr. tej kg	Termelt zsír kg	1 kg tej termeléséhez felhasznált			1 kg 4%-ra korr. tej termeléséhez felhasznált			1 kg tejzsír termeléséhez felhasznált		
					Sz. a. kg	em. feh. kg	k. ért. kg	Sz. a. kg	em. feh. kg	k. ért. kg	Sz. a. kg	em. feh. kg	k. ért. kg
I. 4	130	1532,5	1972,0	90,61	0,755	0,080	0,510	0,587	0,0625	0,396	12,785	1,361	8,626
II. 3	134	1778,3	2478,6	117,83	0,875	0,097	0,494	0,628	0,0698	0,354	13,216	1,475	7,462

A tehenek táplálóanyag-fogyasztását vizsgálva nagyon jó takarmánykihasználás mutatkozik. Meg kell azonban jegyezni, hogy a számok nem az egész évre vonatkozó takarmányértékesítést fejezik ki. A vizsgálati időszakban ugyanis lényegesen nagyobb termelési értékek esnek egységnyi táplálóanyag-fogyasztásra, mert a vizsgált időszak a laktációk első felére esett. A laktáció végén természetesen gyengébb a takarmányértékesítés.

Különösen figyelemre méltók ezek az adatok azért, mert *a termelt tej nemcsak a zsírtartalom szempontjából értékesebb, hanem zsírmentes szárazanyag-tartalma is nagyobb, mint a magyartarkáé.* Tejszárazanyag-vizsgálattal megállapítást nyert, hogy ez az értékszám jersey tejben átlagosan 10,2%,

míg a magyartarka tejének zsírmentes szárazanyagtartalma 8,5% körül ingadozik, azonos cukortartalom mellett. A különbség tehát elsősorban az értékes tejfehérjéből adódik. Ez a magyarázata annak, hogy külföldi adatok szerint a jersey tehenek tejéből mindössze 7 kg-ot számolnak 1 kg sajt előállításához, míg ezzel szemben a magyartarka tehenek tejéből mintegy 11 kg tejre van szükség a jelzett sajtmennyiség előállításához. Számottevően nagyobb (nyári vizsgálatok alapján) a tej karotin és A-vitamin tartalma is. Így a jersey tehenek tejében 58 gamma% karotin és 151 I. E. A-vitamin volt, szemben a magyartarka tejének azonos időszakokban vizsgált (júliusban) 17,2 gamma%, illetőleg 58 I. E. értékeivel.

A VI. táblázat azt mutatja, hogy miképpen alakult az előhasi jersey állomány termelése a 29 kitűnően előkészített (18 kg tejre) átlagos magyartarka előhasi tehén termeléséhez viszonyítva egy meghatározott téli kísérleti időtartam alatt.

VI. táblázat

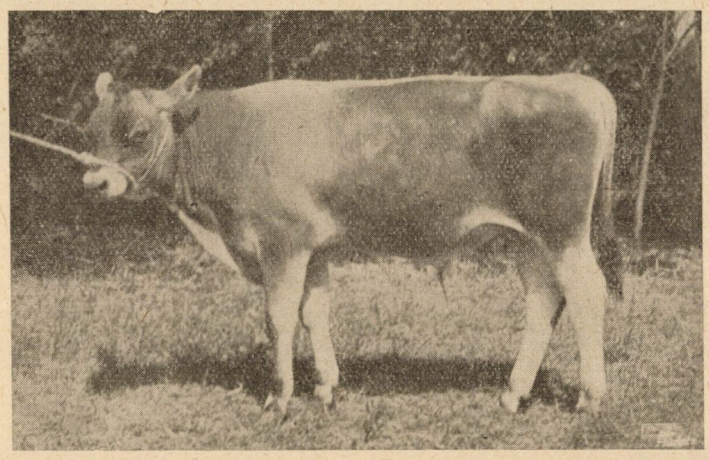
Név	Vizsg. napok száma a lakt. kezd.	Átlagos élősúly kg	Termelt				1 kg 4%-ra korr. tejhez felhaszn.		1 kg tejzsír termelésre felhaszn.	
			tej kg	tejzsír kg	tejzsír %	4%-ra korr. tej kg	k. ért. g	em. feh. g	k. ért. g	em. feh. g
4 jersey tehén átlagában	120	339,7	1426,8	84,18	5,90	1833,5	416,22	73,06	9078,9	1593,22
29 előhasi mt. tehén átlagában.	120	541,6	1522,4	54,95	3,61	1433,2	559,10	86,25	14329,0	2249,00*
Eltérés %-ban a jerseyk javára							26%	15%	37%	29%

* A magyartarka tehenek 300 napos laktációs termelése 3000 kg körüli volt, életkoruk pedig az első ellés időpontjában mintegy 6—10 hónappal nagyobb volt, mint a jersey üszőké.

A VI. táblázat adataiból kitűnik, hogy laktációjuk első 120 napja alatt a fajtatiszta jersey tehenek kevesebb táplálóanyag felhasználásával termeltek 1 kg tejet. 1 kg 4%-ra korrigált tej termeléséhez 26%-kal kevesebb keményítőértéket, 15%-kal kevesebb emészthető fehérjét ; 1 kg tejzsír termeléséhez 37%-kal kevesebb keményítőértéket és 29%-kal kevesebb emészthető fehérjét használtak fel.

Az állatok *egészségi állapotára* vonatkozóan sokakban felvetődött a kérdés, hogy hogyan fog majd viselkedni a jersey fajta a magyarországi éghajlati és egyéb viszonyok között. Ezzel kapcsolatosan megállapítható, hogy az eddigi tapasztalatok meglepően kedvezőek. A harmadik laktáció lezárásáig, 1957 végéig egyetlen, ismeretlen okból bekövetkezett, súlyos bél-

gyulladástól eltekintve, amelyből igen gondos kezelés után teljesen meggyógyult a tehén (Kicsi) — megbetegedés nem következett be az akkor már 24 egyedet számláló fajtatiszta jersey állományban. Mind a téli hideget, mind a nyári meleget az állomány kitűnően állta, igazolva a fajta jó hőtűrőképességét. Általában a kiegyenlített időjárást tűrik jól, legyen az akár tartós hideg, vagy tartós meleg. A naponkénti hőmérsékleti ingadozásokat és a száraz, különösen szeles időt nem kedvelik. Ezt az érzékenységet azonban a már nálunk született és felnevelt teheneknél kevésbé tapasztalhatjuk. Leginkább



5. ábra. Kacér nevű jersey tehén 6 hónapos „Aba" nevű bikaborja (Foto : Hudetz)

a 18—20 C° körüli párás eső utáni időszakban érzik jól magukat, étvágyuk és termelésük is ekkor a legjobb. Az állatok legelőkészsége kedvező. A július—augusztusi légyinvázióval szemben az állomány érzékeny, ami valószínűleg finom bőrével és élénkebb vérmérsékletével függ össze. Különösen ki kell emelni immár 6 tehénen (2 üsző is közben leellett) szerzett tapasztalatok alapján az *ivari élet* rendkívül szabályos voltát. Ennek jellemzésére megemlíthető, hogy minden tehén eddig évenként ellett és a borjazások közötti időtartam átlagosan 368 nap, vagyis 3 nappal több egy évnél. Egy állandósult sárgatest lezúzásán kívül semmiféle beavatkozásra nem volt szükség. Az 1957. év őszén lezajlott negyedik borjazás ugyancsak időben következett be. Ezen a téren az egyéb fajtájú importált marhákkal szemben megnyilvánuló fölényük különösen szembeötlő. Az állomány félévenként tuberkulin-próbának van alávetve ; eddig 26 egyedből egyetlen pozitív reagálás sem volt — annak ellenére, hogy a bikák az országban már több helyütt fedeznek. Tapasztalataink alapján igényeik sem az elhelyezés, sem a takarmányozás terén nem haladják meg a magyartarka igényeit.

Érdeklődésre tarthatnak végül számot a felnevelési eredmények. A négy importált hasas üsző két üszőt és két bikaborjút ellett. Az 1944—56. évben ismét leellett mind a négy tehén. A borjak között megbetegedés nem volt és így veszteség nélkül felnevelhető volt minden utód ; eddig összesen 18 db. Bár a jersey borjú kis súllyal születik, gyorsan fejlődik. Időszakonként a napi 1200—1300 g-os súlygyarapodás nem tartozik a ritkaságok közé. A választás után a szőrváltás idején rossz külsőt mutatnak, de ezt a minden esetben megfigyelhető visszaesést rohamosan pótolják. Jellemző a fajtára a nálunk szinte ismeretlen mérvű *koraérés*. Mindkét ivarhoz tartozó egyedek már négyhónapos kortól kezdve rendszeresen ivarzanak, illetve ivaréretté válnak. Ennek megfelelően különösen korán el kell őket ivar szerint különíteni. Az üszők 14—15 hónapos korukban tenyésztésbe vehetők úgy, hogy 2 éves korukra leellenek. A bikák 14—15 hónapos korukban már rendszeresen fedeznek.

A növendékek fontosabb méretei és súlyadatai a VII. táblázatban láthatók.

VII. táblázat

Mérés ideje	db	Marmagasság cm	Törzshossz		Övméret		Szárkörméret		db	Súly kg
			cm	%	cm	%	cm	%		
Üszők										
Születéskor	4	64,5	59,0	91,4	71,2	110,3	9,2	14,2	7	22,4
3 hónapos korban	4	86,0	88,8	103,2	103,5	120,3	11,1	12,9	7	94,9
6 „ „	3	97,6	106,3	108,9	124,6	127,7	13,1	13,4	6	146,3
9 „ „	3	105,3	117,0	111,1	139,3	132,3	13,6	12,9	3	201,5
12 „ „	3	109,3	124,3	113,7	146,3	133,9	14,6	13,4	3	247,0
15 „ „	2	112,5	128,4	114,2	156,5	139,1	15,0	13,3	2	290,5
18 „ „	2	115,0	136,5	118,7	165,5	143,9	15,5	13,4	2	323,5
21 „ „	2	119,0	138,0	116,0	171,0	143,7	15,5	13,0	2	370,0
24 „ „	2	120,0	141,0	117,5	176,5	147,0	15,2	12,9	2	410,0
Bikák										
Születéskor	10	65,1	59,2	90,9	67,3	103,4	9,5	14,6	14	23,8
3 hónapos korban	10	86,4	94,7	109,6	104,7	121,2	11,9	13,7	12	103,1
6 „ „	5	98,3	111,3	113,2	123,6	125,7	14,1	14,3	6	162,5
9 „ „	5	107,8	121,0	112,2	140,0	129,9	15,4	12,2	5	247,4
12 „ „	5	113,6	131,6	115,8	151,8	133,6	16,6	14,6	5	321,4
15 „ „	2	119,5	140,5	117,6	162,0	135,6	17,0	14,2	2	365,5
18 „ „	2	124,5	145,0	116,5	170,0	136,5	18,0	14,4	2	426,0
21 „ „	2	126,5	150,0	118,6	178,0	140,7	19,2	15,2	2	473,0
24 „ „	2	130,0	151,0	116,2	182,0	140,0	19,0	14,6	2	500,0

Az adatokból kitűnik, hogy a viszonylag alacsony születési súly ellenére a növendékek jól fejlődnek. A bikák és az üszők között jól érzékelhető méretbeli és súlybeli különbségek vannak.

Érdekes összehasonlítást nyújtanak BARTSCH [1] adatai, amelyek szerint pl. a dummerstorfi jersey üszők 6 hónapos korra mindössze 113,8 kg-ot, éves korra 207,8 kg-ot, és kétéves korra 288,3 kg súlyt értek el. Eszerint a hazánkban nevelt jerseyk felnevelése során jóval nagyobb súlygyarapodás nyilvánult meg. Hasonló tendencia mutatkozik a bikák fejlődésének ütemében is. Dániai adatokkal összevetve a hazai nevelésű üszők súlyát, 24 hónapos korban — ellés előtt mérve — 369 kg élősúly áll szemben a hazai 410 kg-os üszők súlyával.

Az üszők 21 hónapos korukra befejezik magasságbeli növekedésüket, míg a bikák fejlődése ebben a korban még nem tekinthető befejezettnek. A 24 hónapos üszők súlyának mérlegelésénél figyelembe kell venni, hogy ebben a korban már közvetlenül ellés előtt álltak. Eddigi tapasztalatok szerint a hazánkban levő állomány testsúlya kifejlett állapotban teheneknél 400—450 kg, a bikáknál 600—700 kg körülire tehető. Izmoltság terén elég nagy egyedi eltérések vannak. Míg pl. a Dani nevű törzsbika jól izmoltnak mondható és hasonló típusú a Kati nevű tehén is, addig a legtöbb egyed határozottan izomszegény.

Következtetés

Egyrészt a fajtatiszta jersey állomány kis létszáma, másrészt háromévi vizsgálati időtartam rövidsége egyelőre még nem teszi lehetővé végleges következtetések levonását a tekintetben, hogy e fajta tisztavérben való tenyésztése Magyarországon indokolt-e vagy sem. Keresztezések szempontjából az állomány igazolta várakozásainkat. Messzemenően valószínűsíthető, hogy a behozott állomány hathatós mértékben fogja javítani a keresztezésekbe bevont állománynak nemcsak a termelékenységét és zsírszázalékát, hanem tejelőjellegét, a tej fehérjetartalmát és tőgyalakulását is és a koraérés terén hasonlóképpen számottevő előrehaladást fog eredményezni. Különösen szembeötlő és elgondolkoztató a jersey állomány által termelt termékek rendkívül alacsony önköltsége.

Összefoglalás

A szerzők beszámolnak az 1954 őszén Dániából importált jersey fajtájú 2 bika és 4 hasas üsző három év alatti termelési, tenyésztési eredményeiről és akklimatizálódásáról. Az állomány aránylag igen jól honosult, semmiféle megbetegedés — egy gyógyult esetet kivéve — nem fordult elő az időközben 26 egyedre szaporodott állományban. A tuberkulin próbára sem reagált

egyetlen egyed pozitívan. Négy tehén termelése a második laktációban átlag 3524,5 kg tej, ebben 232,5 kg tejzsír (6,59 zsír%) volt. „Kedves" nevű tehén a 3. laktációban 4710 kg tejet termelt 308,9 kg (6,4%) tejzsírral. 1 kg 4%-ra korrigált tej termelésére létfenntartó szükséglettel együtt az első laktáció első négy hónapjában 396 g, a második laktáció ugyanezen időszakában 354 g keményítőértéket igényeltek. A tej zsírmentes szárazanyag-tartalma 10,2%, szemben a magyartarka tehenek tejének átlagos 8,5%-os értékével. A jersey tej karotin-tartalma 58 gamma% karotin és 151 I. E. A-vitamin volt (júliusban), szemben a magyartarka tehenek tejének 17,2 gamma%, illetve 58 I. E. A-vitaminjával. A fajtatiszta jersey állomány fejlődéséről a VII. táblázat tájékoztat. 6 tehén átlagában a borjazások közötti időtartam mindössze 368 nap volt. Az elülső tőgyfél által termelt tej 46,16%-a volt az egész tőgyben termelt tejmennyiségnek.

IRODALOM

1. Bartsch, K. H.: Vergleichende Untersuchungen über Jugendentwicklung und Typ zugehörigkeit vier verschiedener nordwesteuropäischer Milchviehrassen. Berlin 1954.
2. Boston, E. I.: Jersey cattle. Faber & Faber Ltd. London.
3. Eskedal, W.—Clausen, H.: Rearing of female jersey calves. 305. Bretening fra forsogslaboratoriet. 1958. København.
4. Horn, A.: A magyar szarvasmarha állomány tejelőképessége javításának kilátásai keresztezés útján. Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Karának közleményei. Gödöllő—Budapest, 1957. No. 1.
5. Thaly, Zs.: Gazdasági Lapok. XVI. évf. Budapest, 1864. nov. 2.

(Érkezett: 1958. november 12.)

SZŐLŐBEN ÁLLÓ VADALANYRA (MALUS SYLVESTRIS MILL.) OLTOTT JONATHÁN ALMAFA GYÖKÉRZETÉNEK ALAKULÁSA HOMOKTALAJBAN

TAMÁSI JÁNOS

Kertészeti és Szőlészeti Főiskola, Budapest

Irodalmi áttekintés

Hazánkban IFJ. MOHÁCSY [16] faiskolai trágyázási és talajelőkészítési kísérletében többek között az alma oltványok gyökérzetét is vizsgálta és megállapította, hogy az alkalmazott művelési mélységek a gyökérzet elhelyezkedését nagymértékben befolyásolják. A sekély művelésű parcellákban a gyökerek nem hatoltak olyan mélyre és szétterülőbbek voltak, mint a mélyművelésű parcellákban.

KVARAZKHELIA [12] elsősorban az idősebb gyümölcsfák, ezen belül az almafa gyökérrendszerének talajban elfoglalt helyzetét is vizsgálta. Nagyszámú gyökérkiásás után megállapította, hogy a gyümölcsfák gyökérrendszerének átmérője minden esetben többszöröse a korona átmérőjének, valamint a korona és a gyökérrendszer alakja között hasonlóság nincs. Az almamagoncok gyökérfejlődését kísérleti módszerekkel is vizsgálta és megállapította, hogy a magról kelt csemeték az első esztendőben karógyökeret nevelnek, a második és a harmadik esztendőben indul meg az oldalgyökerek fokozottabb fejlődése és a továbbiakban majdnem kizárólag ezek fejlődnek.

KOLESZNYIKOV [10, 11] vizsgálatai szerint almánál a főgyökér a magvak csírázása után 10 cm-re is lehatol anélkül, hogy elágazódna. Vizsgálatai szerint a gyökérágak megjelenési sorrendje a következő : A másodrendű gyökérágak május elején, a harmadrendűek május közepén, a negyedrendűek május végén, a hatodrendűek június végén, a nyolcadrendűek pedig augusztus végén jelennek meg.

KEMMER [8] termő gyümölcsfák gyökérzetével kapcsolatos vizsgálatai megerősítették KVARAZKHELIA megállapításait. Szerinte is a korona és a gyökérrendszer közötti hasonlóság csak feltételezés, bár egyes fák gyökerei 3—4, esetleg 6—7 m mélységbe is lehatolhatnak, de ez még nem jelenti azt, hogy a gyökérzet mélységi megoszlása a koronáéhoz hasonló.

AMOS, HATTON *és társai* [1] többek között megvizsgálták a gyökérnyakba szemzett nemes almafajta hatását az alany hajszálgyökereinek, illetve vastag gyökereinek fejlődésére. Az oltványokat kiültetés után egy, ill. két

év múlva szedték fel. A nemes fajták az első évben nem idéztek elő különösebb változást. A következő években megfigyelhető volt az alany gyökérrendszerén a ráoltott fajta hatása is. Egyes fajták nagyobb gyökérrendszer és mások relatíve több hajszálgyökeret indukáltak.

Bodo [2] vizsgálatai szerint az alma hosszú gyökerei április, május és júniusban erős növekedést mutatnak, majd a növekedés júliusban és augusztusban csaknem szünetel. A szeptemberi és októberi esőzések hatására, gyengébb növekedési periódus indul meg és tart egészen a fagyok beálltáig.

Hilkenbäumer [5] az alma oltványok gyökérsarjképződését vizsgálta és megállapította, hogy a gyökérsarj képzés genetikailag megalapozott tulajdonság, amely összefügg az alany gyökereinek járulékos rügyképző hajlamával. Nyirkos talajon ugyanolyan nemes és alany esetében sok, míg száraz talajon semmi gyökérsarj sem fejlődik.

Maurer [15] az almánál használatos törpe alanyok gyökérzetének rugalmasságát, illetve törékenységét vizsgálta. Megállapítása szerint törékeny gyökerűek a Typ. VIII., IX. és a XVII., részben törékeny az I.; a VI.-nak csak egyes gyökerei törékenyek, általában nem törékenyek az V. és a XI., valamint a XIII. és XV. beérett gyökerei és nem törékenyek a II., III., IV., VII., X. és XII. gyökerei.

Probocskai [18] megállapítja, hogy a vadalma karógyökeret nevel kevés oldalelágazással, de több vékonyabb gyökérrel. Az olyan egyedek, amelyeknek vastag és kevés gyökerük van, az átültetés után rosszul gyökeresednek.

Szpivakovszky [22] az alany és ráoltott rész egymásra gyakorolt hatását vizsgálta a táplálkozás szempontjából. Megállapította, hogy a gyökérzet tápanyagfelvevő-képessége alanyonként és azok kora szerint is változik. Pl. az egyéves almamagoncok gyökérzete a nehezen oldható foszfátokból nem tud kielégítően táplálkozni, idősebb korban a felszívóképesség lényegesen erősebb. A gyökérzet felvevőképességén kívül a talaj és a trágya kölcsönhatása is nagyban befolyásolja a növény tápanyagfelvevő képességét.

Roemer—Hilkenbäumer [19] többek között egy 25 éves paradicsomi alma gyökérzetét vizsgálták és megállapították, hogy a korona csurgója alatt sohasem volt nagyobb mennyiségű rostgyökér.

A vadalma (Malus sylvestris Mill.) elterjedése és előfordulási viszonyai

A vadalma (*Malus sylvestris* Mill.) elterjedésének északi határa Skandinávia, Anglia, a Szovjetunióban pedig a Karéliai-félszigettől Vologda és Molotov irányában haladó vonal. Déli elterjedési határának megállapítása igen nehéz. Egyébként az északi elterjedés vonalától déli irányban haladva, Európában mindenütt előfordul. Legnagyobb tömegben a lomblevelű és a kevert erdőkben található. Legjobban kedveli az erdei tisztásokat, ahol gazdagon

virágzik és sok termést hoz. A zárt sűrű erdőkben rosszul fejlődik. Megtalálható még folyók partjain lombos erdőszéleken. Előnyben részesíti az üde homokos és vályogos talajokat. Fagyálló, sok tősarjat nevel, esetenként gyökérsarjat is. Magvakkal terjed. Az álló talajvízre érzékeny. Erős növekedésű és jó fagytűrőképességű. E tulajdonsága különösen értékes az északi területek számára, mert magoncai a hidegebb viszonyok között is felnevelhetők, illetve felhasználhatók a kultúrfajták alanyául. A Kaukázusban nem fordul elő. FEDOROV—POLETYIKO [3], ZSUKOVSZKIJ [28], GROZDOV [4], JUZEPCSUK [7].

A vadalma gyakorlati felhasználhatósága

Faiskoláinkban a vadalma általánosan elterjedt és leginkább használt erősnövésű alma alany. PROBOCSKAI [18] megállapítja, hogy a vadalmafákról származó magoncok igen változatosak, mert a magvakat szolgáltató anyafák sem azonos típusúak. Az egyes egyedek viselkedése igen különböző a szárazsággal, nedvességgel és talajjal szemben, ezért szükségesnek tartja termesztőtájanként a megfelelő értékes magtermő anyafák kijelölését és ezeknek ivartalan úton történő elszaporítását (gyökérdugványozás, szemzés).

A vadalmára oltott legtöbb kultúrfajta jól összenő az alannyal és erőteljes növekedésű lesz. Később fordulnak termőre, mint a törpealanyra oltott fák, azonban a vadalanyra oltott egyedek magas kort érnek el.

A vadalmának karógyökere van, kevés oldalelágazással, de több vékonyabb gyökérrel. Az olyan egyedek, amelyeknek vastag és kevés gyökerük van, az átültetés után rosszul gyökeresednek.

A vizsgált almafa környezetének leírása

A tanulmányozott almafa a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Szigetcsépi Tankertészetének szőlőjében kb. 4%-os lejtő aljában állt. A táblában egymástól 20 m sor- és 15 m tőtávolságra szilva, körte és cseresznyefa váltogatta egymást.

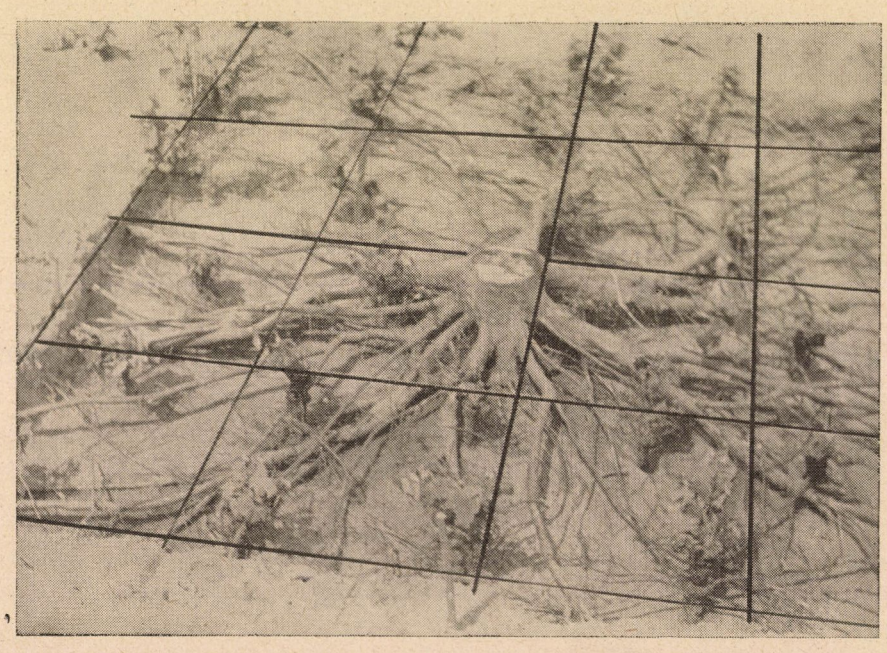
A vizsgált almafa alanya vadalma (*Malus sylvestris* Mill.) volt. A *törzs körmérete* a föld felszínétől 10 cm magasságban 86 cm, 100 cm magasságban 78 cm és 200 cm magasságban közvetlenül a koronaelágazódás alatt 78 cm. *A fa teljes magassága* a föld felszínétől a csúcsig 575 cm. *Kora* 26 év, amit a törzs keresztmetszetének évgyűrűi alapján állapítottam meg. *Koronája* lapított gömb alakú. *Ágrendszere* egyenlőtlenül eloszlott (1. ábra).

Vizsgálati módszer

A 0,3 cm átmérőnél vastagabb gyökerek helyzetének pontos rögzítése céljából a fa alatt és körül a területet hálórendszerrel 1 m-es négyzetekre osztottam. A gyökérzet kibontása a hálórendszeren belül négyzetméterenként

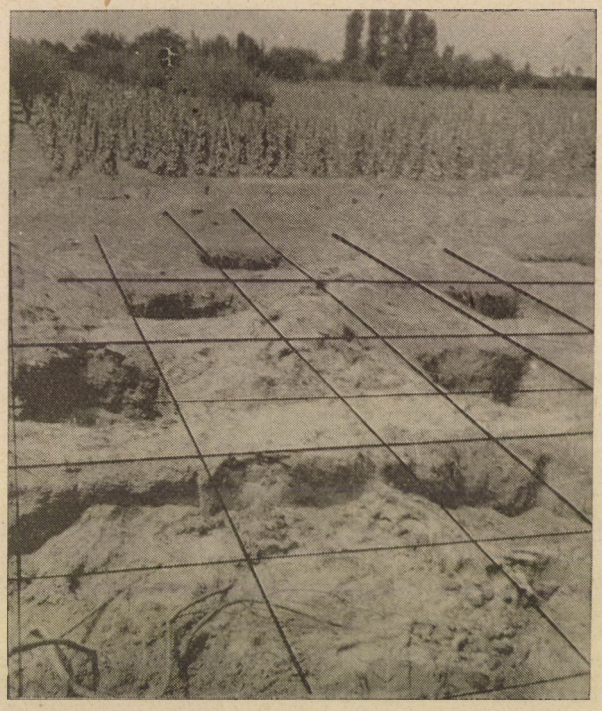


1. ábra. Szőlőben álló vadalanyra oltott 26 éves Jonathán almafa. (Foto Pethő)



2. ábra. Az almafa 16 cm²-en belül kibontott gyökérzete. A képen jól láthatók az almafa gyökerei között álló szőlőtőkék. A négyzetek oldalmérete 1 m. (Foto Pethő)

a gyökerek terjedési irányának megfelelően történt. A talajt a gyökérzetről kiskapával és kézzel távolítottuk el, gondosan ügyelve arra, hogy a vékonyabb gyökereket meg ne sértsük. Az egyes gyökerek helyzetét vízszintes és függőleges vetületben, a négyzetes háló tengelyeihez viszonyítva méréssel határoztam meg (2. ábra).



3. ábra. A fa törzsétől sugár irányban előre meghatározott távolságokban négyzetméterenként 1 m mélységig kitermeltük a talajt, hajszálgyökér számlálás céljából. (Foto Pethő)

A 0,3 cm átmérőnél vastagabb gyökerek négyzetméterenkénti megoszlásán túl a hajszálgyökerek területi megoszlását is vizsgáltam. A felfektetett hálórendszeren belül — a fa törzsétől sugár irányban — a csurgó vonalán belül, a csurgó vonalának közvetlen tájékán és a csurgó vonalától kifelé mért 2,5 m távolságban összesen 36 m^2 terület talaját 1 m mélységig kitermeltük (36 m^3) és sűrűszövésű acélrostán átrostáltuk. A rostán fennmaradó és a gödrökben áthaladó gyökereken a hajszálgyökereket megszámoltuk (3. ábra).

A talaj jellemzése*

A tankertészet területe valamikor a Duna árteréhez tartozott. A Duna meszes, agyagos hordalékán réti jellegű talaj alakult ki, amit a szél különböző összetételű és minőségű homokréteggel borított be.

Talaj mintavétel a fa törzsétől mért 3 m távolságban a gyökérzet legnagyobb lehatolási mélységének megfelelően 250 cm-es mélységig történt. Az egyes rétegek mélységi elhelyezkedését és vizsgálati adatait az I. táblázat tünteti fel.

I. táblázat

A talajrétegek vastagsága cm	pH	$CaCO_3$ %	5 órás vízemelés mm	Arany-féle kötöttség	Higroszkóposság hy_1	Humusz %
0— 60	7,5	3,4	380	31	0,47	1,6
60— 93	7,7	6,8	300	43	1,12	1,8
93—128	7,9	30,2	260	43	0,96	0,8
128—176	8,0	25,5	295	35	0,62	—
176—250	8,0	23,0	230	40	0,69	—

A táblázatból kitűnik, hogy a talaj felső (0,60cm-ig) terjedő rétege gyengén vályogos homok, 1,6% humusztartalommal. A 60—93 és a 93—128 cm-ig terjedő réteg agyagos vályog, sorrendben 1,8, illetve 0,8% humusztartalommal. A 128—176 és a 176—250 cm-ig terjedő réteg humuszmentes vályog. A 93—250 cm-ig terjedő rétegek mésztartalma igen magas.

Az almafa gyökér- és koronavizsgálatainak eredményei

A korona és gyökérrendszer összehasonlítása

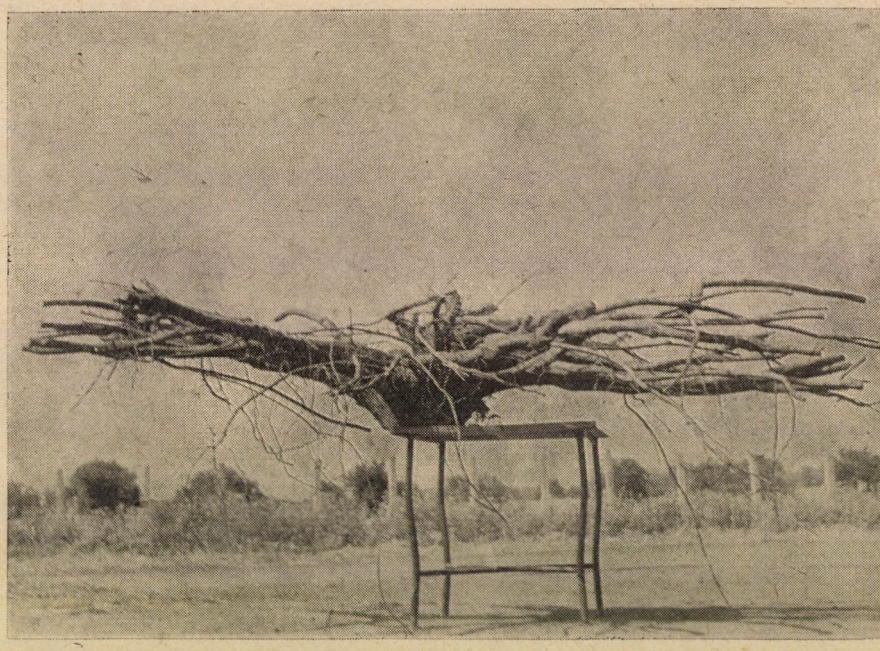
Az almafa gyökérzetének és koronájának átmérője között nem mutatkozott nagy különbség. A korona mért legnagyobb átmérője 8 m, a gyökérrendszeré 15,5 m. Fentiekből kitűnik, hogy *a gyökérrendszer legnagyobb átmérője 1,9-szer nagyobb, mint a korona átmérője.* A vastag vázgyökerek egy síkban helyezkedtek el. A vizsgált almafa gyökérzete nem nevelt karógyökeret (5. ábra).

A sudárág hossza, mint koronamagasság 3,8 m, az egyes gyökerek által elért legnagyobb mélység 2,5 m. A sudárágnak megfelelő gyökér 2,5 m mélységet ért el, tehát 1,3 m-rel rövidebb a sudárág hosszánál. A korona leghosszabb oldalága 4,7 m, a leghosszabb oldalgyökér 8 m.

* A talajvizsgálatokat *Zsoldos László* egyetemi tanársegéd végezte.

A korona oldalágánál a leghosszabb oldalgyökér 1,7-szer nagyobb. Fentiekből kitűnik, hogy *a fa koronájának és gyökérrendszerének alakja között hasonlóság nincs* (4. ábra).

ROGERS és VYVYAN [9] (cit. KOBEL) kimutatták, hogy a talaj tápanyagtartalma nagymértékben befolyásolja a gyökerek fejlődését. Rámutattak arra, hogy sovány talajokban a gyökerek messzebbre terjednek, karcsúbb



5. ábra. Az almafa lecsonkított 3 m átmérőjű fordított gyökérkoronája. A képen jól látható a vastagabb gyökerek egysíkú elhelyezkedése, mely a gyökérkoronának lapított jelleget kölcsönöz. (Foto Pethő)

bak és kevésbé ágazódnak el, mint a tápanyagban gazdagabb talajokban. Sovány talajokban a gyökérzet és a föld feletti részek (törzs, korona) aránya felemelkedhet egészen 1 : 1-ig, viszont ez az arány kövér talajokban csak 1 : 2. Megfordítva tehát, minél nagyobbnak találjuk ezt az arányt, annál soványabbnak kell az illető talajt tekintenünk.

Vizsgálataim során meghatároztam a gyökérzet, az ágrendszer és a törzs összes és egymáshoz viszonyított súlyát.

A fa összes súlya friss állapotban	559 kg
ebből a gyökérzet súlya	167 kg
a törzs	122 kg
az ágrendszer	270 kg

A föld feletti részek összes súlya 392 kg, a gyökérzet súlya ennél 225 kg-mal kevesebb. Ezek szerint a gyökérzet és a föld feletti részek egymáshoz viszonyított súlyban kifejezett aránya 1 : 2,4. A gyökérzet 95,2%-a a 0—100 cm-ig terjedő rétegben helyezkedett el. E két réteg átlagos humusztartalma 1,7% volt.

Ugyancsak Szigetcsépen, nagyjából azonos szerkezetű talajban álló 27 éves vadcseresznye alanyra oltott cseresznyefa gyökérzetét tártam fel [5]. A cseresznyefa gyökérzetének 97,7%-a a 0—100 cm-ig terjedő rétegekben helyezkedett el. Ez a mélység a talajszelvényen belül négy réteget ölelt fel, melynek átlagos humusztartalma 1,1%. A föld feletti részek (törzs és ágrendszer) összes súlya 633, a gyökérzeté 377 kg volt. Ebben az esetben a gyökérzet és a föld feletti részek egymáshoz viszonyított aránya 1 : 1,6.

Vizsgálataim eredményeként kapott súlymegoszlási adatok alátámasztják ROGERS és YYVYAN [9] megállapítását, mely szerint *a talaj tápanyagtartalma — melyet a humusztartalom elsődlegesen befolyásol — a föld alatti és föld feletti részek egymáshoz viszonyított súlyarányát nagymértékben befolyásolja.*

A gyökérrendszer adatai

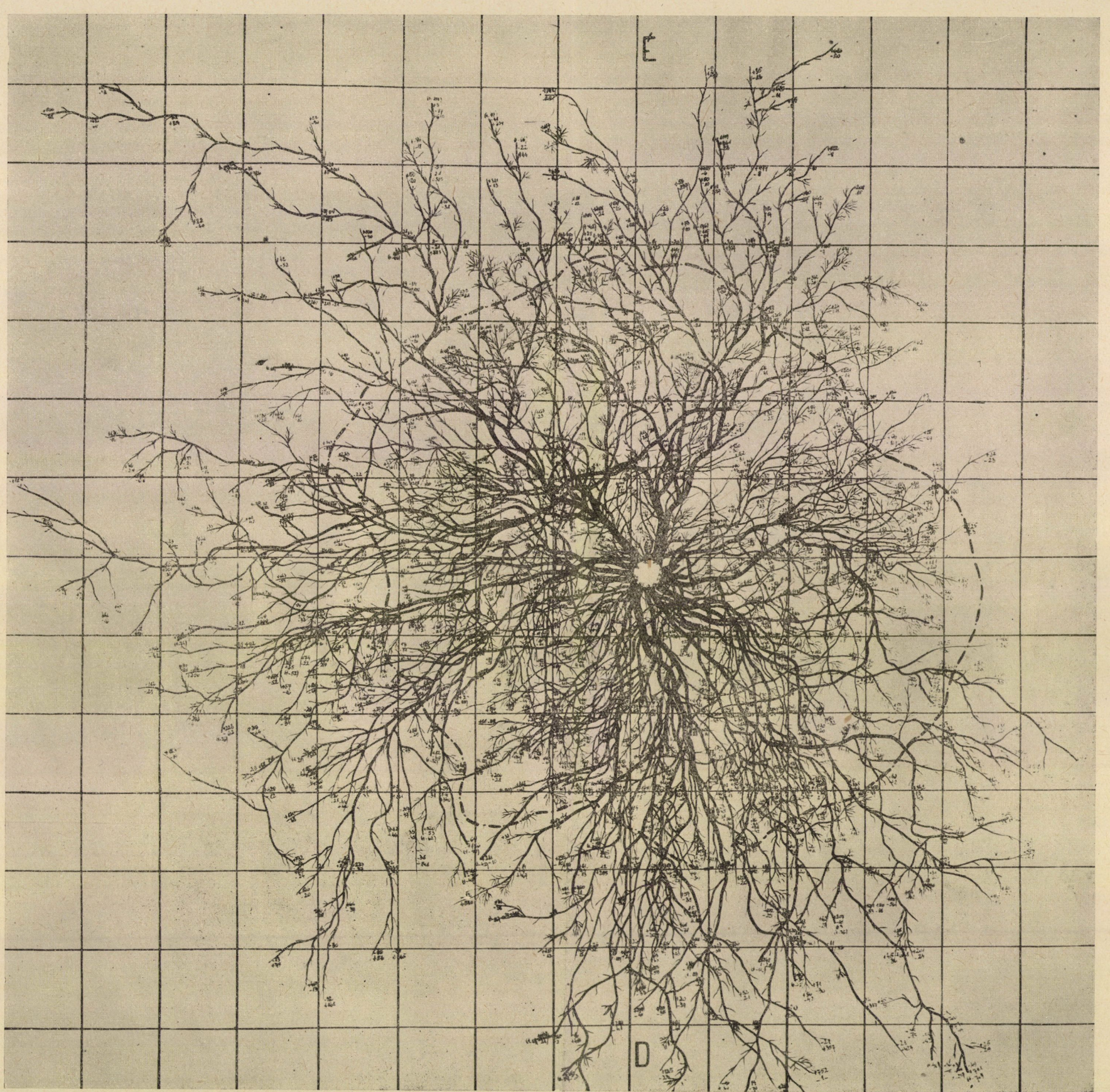
A gyökérzet vízszintes és függőleges irányú terjedése és megoszlása

A vizsgált almafa gyökérzetének területi megoszlása és terjedése nem egyenletes. Észak-kelet—keleti irányban szélhordta, kb. 4%-os lejtéssel bíró homokdomb helyezkedett el. Az almafa gyökerei a homokdomb irányában jóval kisebb, mindössze 5 m távolságra, de nagyobb mélységekig hatoltak, ezzel szemben északi irányban 6,8, nyugati irányban 8 és déli irányban 7 m távolságra terjedtek (6. ábra).

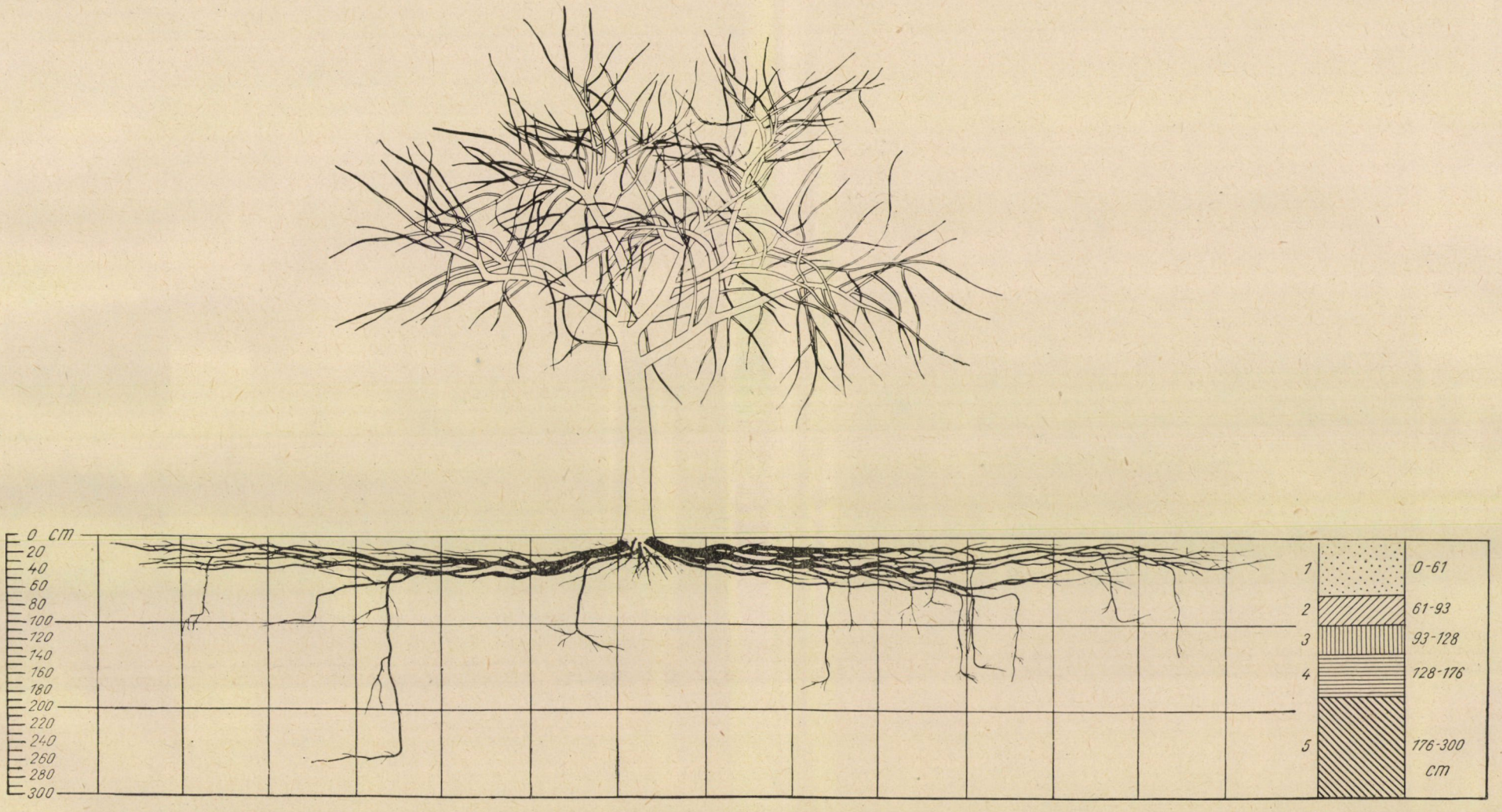
Az almafa 0,3 cm átmérőnél vastagabb gyökereinek hossza 885 m, amelyek 134 m^2 nagyságú területet hálóztak be. *A fa csurgóján belüli terület 44 m^2* (a gyökérzet által behálózott terület 33%-a), *amelyben 612 m hosszú gyökérzet volt található. Ez az összes gyökérhosszúságnak 69,1%-a.* A csurgón kívüli, a gyökerek által érintett terület 90 m^2 (a gyökérzet által behálózott terület 67%-a), amelyben 273 m volt a gyökérzet hossza. Ez az összes gyökérzet 30,9%-ának felel meg (6. ábra).

A korona csurgón belül négyzetméterenként 11,4 m, a csurgón kívül a gyökerek által érintett négyzetekre vonatkoztatva 3 m gyökér jut. Ebből kitűnik, hogy *a korona csurgóvonalán belül 3,8-szer nagyobb a négyzetméterenkénti gyökérsűrűség, mint a csurgón kívül.*

Az össz gyökérzet 9%-a (71,5 m) a talaj mélyebb rétegeit felkeresve függőleges irányba növekedett. *Az egyes gyökerek által elért legnagyobb mélység 250 cm volt.*



6. ábra. Az almafa gyökérzetének felülnézeti rajza. A korona vetületét — csurgóját — pontozott vonal jelzi. A gyökérzet 134 m² nagyságú területet hálózott be. A gyökérzet 69,1%-a a csurgó vonalán belül helyezkedett el. A négyzetek oldalmérete 1 m



4. ábra. Vadalanyra oltott 26 éves almafa gyökérzetének oldalnézeti rajza. A négyzetek oldal-mérete 1 m. Az ábra a gyökérzet mélységi elhelyezkedését szemlélteti. A gyökérzet zöme (72,7%-a) a 10—40 cm-ig terjedő mélységben helyezkedett el. A talajrétegek vastagságát és minőségét az ábrán a talajszelvény tünteti fel.

1. Barna humuszos homok. — 2. Fekete agyagos vályog. — 3. Szürke agyagos vályog. — 4. Sárga vályogos homok. — 5. Sárga vályog

A 0,3 cm átmérőnél vastagabb gyökerek négyzetméterenkénti megoszlásán túl a hajszálgyökerek négyzetméterenkénti megoszlását is vizsgáltam, éspedig a csurgó vonalán belül, a csurgó vonalának közvetlen tájékán és a csurgó vonalától kifelé mért 2,5 m távolságban.

A csurgó vonalán belül 12 m^2 területen összesen 74 456 db hajszálgyökeret számláltam, ami azt jelenti, hogy a csurgó vonalán belül négyzetméterenként átlag 6204 db hajszálgyökér jut. A csurgó vonala mentén elhelyezkedő 12 m^2-nyi területen belül a leszámlált hajszálgyökerek száma összesen 61 701 db volt, ami négyzetméterenként átlag 5141 hajszálgyökérnek felel meg. A csurgó vonalától kifelé mért 2,5 m távolságban elhelyezkedő 12 m^2-nyi területen belül a hajszálgyökerek száma mindössze 4369, tehát négyzetméterenként csak 364 db a hajszálgyökerek száma.

Ha a csurgón belül és a csurgó vonala mentén elhelyezkedő négyzetekben talált hajszálgyökér mennyiséget a csurgó körüli trágyázás előnyeinek bizonyítására kívánjuk felhasználni, akkor szőlőben álló almafa esetében e két területi zónában négyzetméterenként átlag 5672 db hajszálgyökér mutatható ki, míg a csurgó vonalától kifelé mért 2,5 m távolságban elhelyezkedő négyzetekben átlag csak 364 db hajszálgyökér található.

Ha fenti adatokat a csurgó vonalán belül és a csurgó vonala által határolt 70 m^2-nyi területre vonatkoztatjuk, akkor ezekre a területekre összesen 369 200, a csurgó vonalán kívül a gyökérzet által érintett 64 m^2-nyi területre pedig 64 000 hajszálgyökér jut. Ezek szerint a gyökérzet által behálózott 134 m^2 nagyságú területen összesen 433 200 db hajszálgyökér található. Ha az egyes hajszálgyökerek hosszát átlag 5 cm-nek vesszük, akkor a hajszálgyökerek összhossza 21 210 m, tehát több mint 21 km. Ha ezt a hosszúságot összehasonlítjuk a 0,3 cm átmérőnél vastagabb gyökerek mért hosszával (885 m), akkor megállapítható, hogy a hajszálgyökerek hossza 20 325 m-rel hosszabb, illetve 22,9-szer több a 0,3 cm átmérőnél vastagabb gyökerek hosszánál, illetve mennyiségénél.

Roemer és Hilkenbäumer [19] többek között egy 25 éves paradicsomi alma gyökérzetét vizsgálták és megállapították, hogy az alma rostgyökerei a fák közötti művelt talajt teljesen áthálózták és a fa törzsének közvetlen közelében is sok rostgyökér volt található. A korona csurgója alatt sohasem volt nagyobb mennyiségű rostgyökér. *Az általam vizsgált almafa esetében — mely szőlőben állt — a csurgó vonalának tájékán és a csurgón belül a négyzetméterenkénti hajszálgyökér sűrűség 16-szor nagyobb, mint a csurgó vonalától 2,5 m távolságban elhelyezkedő négyzetekben.*

Kemmer—Schulz [21] (cit. Szakátsy) kimutatták, hogy bár az almafa gyökereinek jelentős része elhagyja a korona csurgóvonalát, ennek ellenére a termő almafa tápanyagfelszívó gyökérzetének zöme, a koronacsurgó alatt és annak tájékán helyezkedik el.

Szakátsy [21] az almafák termőegyensúlyának fenntartását kizárólagosan az egyedi trágyázásban látja. Megfigyelése szerint a termő almafák tápanyagfelszívó gyökérzetének zöme a korona csurgó tájékán helyezkedik el.

Vizsgálataim a hajszálgyökerek zömének elhelyezkedését illetően, — magános és szőlőben álló fák esetében — fenti szerzők megállapításait alátámasztják (7. ábra).

Szpivakovszky [22] a gyümölcstermő növények gyökérzetét két csoportra osztja. Az egyik csoportba tartozó gyökerekre az a jellemző, hogy egy



7. ábra. A csurgó vonalának tájékán a vastagabb gyökerek vékonyabb elágazódásai nagytömegű hajszálgyökeret fejlesztettek. (Foto Pethő)

része többé-kevésbé sekélyen és vízszintesen ágazik szét a talajban (felső gyökérszint), másik részük viszont jelentékeny mélységekre hatol, gyakran pontosan függőleges irányban.

Ennek a két csoportnak gyökerei morfológiailag lényegesen eltérnek egymástól. Az első csoportba tartozó gyökerek inkább a felszínhez közel helyezkednek el, rendszerint erősen elágazók, a hajszálgyökerek igen finom hálózata révén nagy felszívó felületük van, míg a függőleges irányú gyökerek kevésbé szétágazók, főként hosszú gyökérelágazódásokat fejlesztenek, amelyeken kisszámú hajszálgyökér nő. E megállapítások ellenére sem vonható éles határ a két gyökércsoport között, mert gyakran találhatók közbeeső, átmeneti gyökerek, amelyek az egyik, vagy másik csoporthoz állnak közel.

Fenti megállapításra jutottam a vizsgált almafa esetében is. *Az almafa vázgyökereinek nagyobb része sekélyen és vízszintesen ágazódott el a talajban és a vékonyabb elágazódásokon a hajszálgyökerek igen finom hálózata volt található, nagy felszívó felülettel* (l. 7. és 8. ábrát). *A függőleges irányba növekedő gyökerek rövidebb, hosszabb elágazódásai jóval kevesebb hajszálgyökeret neveltek.*

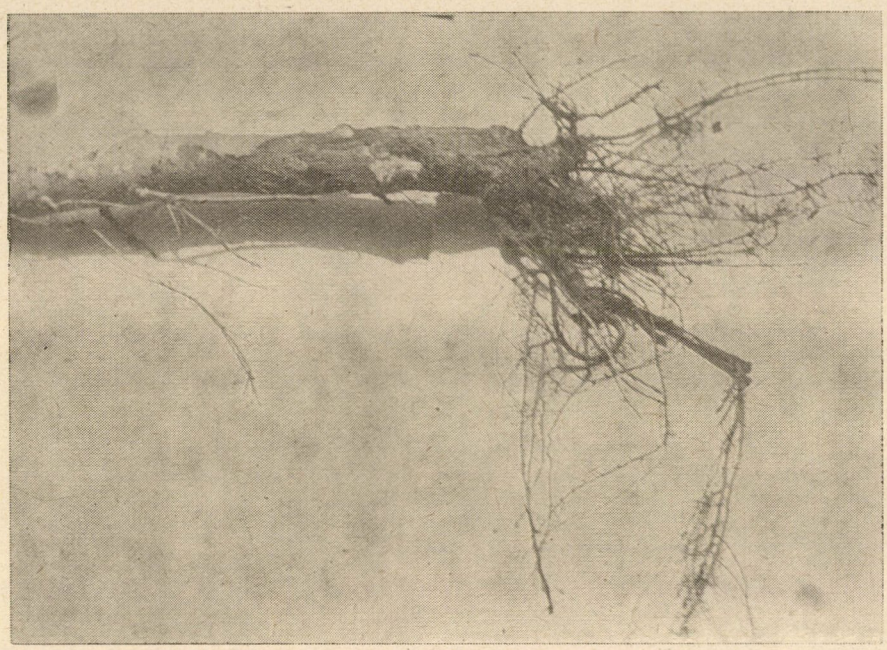
A gyökérzet mélységszintenkénti elhelyezkedése

Az almafa gyökérzete a különböző mélységű talajszintekben az alábbiak szerint oszlott meg :

II. táblázat

Mélységszintek cm	A gyökérzet hossza mélységszintenként %	A felszíntől számított mélységszintekben található összgyökér hossza %
1	2	3
0— 10	2,12	2,12
10— 20	17,13	19,25
20— 30	29,60	48,94
30— 40	25,91	74,85
40— 50	12,00	86,85
50— 60	4,13	90,98
60— 70	1,84	92,82
70— 80	1,30	94,12
80— 90	1,11	95,23
90—100	0,93	96,16
100—110	0,78	96,94
110—120	0,70	97,64
120—130	0,52	98,16
130—140	0,37	98,53
140—150	0,25	98,78
150—160	0,19	98,97
160—170	0,18	99,15
170—180	0,15	99,30
180—190	0,15	99,45
190—200	0,11	99,56
200—210	0,09	99,65
210—220	0,10	99,75
220—230	0,08	99,83
230—240	0,15	99,98
240—250	0,02	100,00

Az almafa gyökérzetének 91%-a a 0—60 cm-ig terjedő, 1,6% humuszt tartalmazó vályogos homokrétegben, ezen belül a gyökérzet 49%-a a 0—30 cm-ig terjedő, tehát a talajművelés szempontjából kritikusnak nevezhető mélységben helyezkedett el. A 60—93 cm-ig terjedő 1,8% humusztartalmú agyagos vályog rétegben a gyökérzet 4,1%-a, a 93—128 cm-ig terjedő 0,8% humusztartalmú rétegben a gyökérzet 3%-a volt található. A 128—250 cm-ig terjedő vályogrétegben a gyökérzet 1,9%-a helyezkedett el. A 60—250 cm-ig



8. ábra. A talajművelés következtében kettévágott, az élő gyökérzettel kapcsolatban maradt vastag gyökér, melynek végén nagy mennyiségű, pókhálófinomságú felszívógyökér képződött. (Foto Pethő)

terjedő agyagos vályog és vályogrétegekben a gyökérzet 9%-a volt található. Ezek a gyökerek kivétel nélkül függőlegesen növekedő, nagy mélységekig hatoló gyökerek voltak.

A gyökérzeten megállapítható volt a talajművelés okozta roncsolás. *A talajművelés következtében kettévágott, az élő gyökérzettel kapcsolatban maradt gyökérvégeken nagy tömegű pókhálófinomságú tápanyagfelvételre alkalmas hajszálgyökér fejlődött* (8. ábra).

Sitt [20] szükségesnek tartja a fák tenyészterületének trágyázását és a mélyművelést. Megállapítása szerint a gyümölcsfák gyökérzete meghatározott területre lokalizálható. A bőséges trágyázott tenyészterületen a mélyebb talajművelés alkalmazása következtében elvágott gyökérágak dús gyökér-

bolytozatokat fejlesztenek, ezáltal jelentősen növelik a fa tápanyagfelvételre alkalmas szerveinek mennyiségét és ugyanakkor megrövidül a tápanyagszállítás útja. Fenti megállapítását saját megfigyeléseim alátámasztják.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a sarj nevelésre hajlamos alanyoknál (pl. vörösszilva) *esetében a talajművelés következtében elvágott és az élő gyökérzettel kapcsolatban maradt gyökérvégeken a fokozott hajszálgyökérképződés helyett erőteljes sarjképződés volt tapasztalható* [25].

KOBEL [9] a gyökérzet fejlődésére és terjedésére legelőnyösebbnek azokat a talajokat tartja, amelyeket a gyökerek lehetőleg minél mélyebben behálózhatnak, mert ebben az esetben a fa eléggé biztosítva van bizonyos krízisek esetén, pl. ha a talaj felszíne kiszárad. Véleménye szerint a termesztőnek gondoskodnia kell arról, hogy a gyökerek legnagyobb része ne legyen közel a talaj felszínéhez, mert ott nemcsak a kiszáradásnak és a fagynak vannak kitéve, hanem a talaj megmunkálása alkalmával a talajművelő szerszámok is megsérthetik azokat.

Homoktalajban álló különböző alanyok által nevelt gyökérrendszerek feltérképezése alkalmával megfigyeltem, hogy *a talaj felszínéhez közel elhelyezkedő fagyökereken és azok elágazódásain a nyári hőség időszakában a hajszálgyökerek lepusztulnak*, ugyanakkor azt is megfigyeltem hogy a talajművelés következtében kettévágott, az élő gyökérzettel kapcsolatban maradt gyökérvégeken sok életképes hajszálgyökér volt található (8. ábra).

KVARAZKHELIA [12] többek között vadalanyon álló almafák koronáinak és gyökérzetének nagyságát, valamint a gyökérzet mélységi elhelyezkedését vizsgálta különböző talajokon és klimatikus viszonyok között. Vonatkozó eredményeit a III. táblázatban ismertetem.

A táblázatból kitűnik, hogy KVARAZKHELIA által vizsgált, kötött agyagtalajban álló fák gyökérrendszerének átmérője sorrend szerint 3,1, 3,8, 3,1, 3,2, 1,3, 2,3, 3,4, 3,8-szorosa — egy eset kivételével —, tehát minden alkalommal többszöröse volt a korona átmérőjének. *Az általam homoktalajban vizsgált Jonathán almafa gyökérzetének átmérője csak 1,9-szer volt nagyobb, mint a korona átmérője.*

Ez a megállapításom a vizsgált almafa esetében ellentmond több külföldi szerző azon megállapításának, mely szerint a talaj tápanyag tartalma, fizikai szerkezete és a gyökérzet kiterjedése (nagysága) között pozitív korreláció áll fenn. Fentiek értelmében a laza, tápanyagban szegény talajokban a gyökerek a törzstől víz és tápanyag után kutatva, igen nagy távolságokra hatolnak, míg a kötött talajok jobb víz és tápanyag gazdálkodása következtében a gyökerek nem kényszerülnek nagy távolságokra hatolni. Míg a III. táblázat adatai alapján a nehéz agyagtalajban álló egyes fák gyökérzetének átmérője 3,8-szorosát is elérte a korona átmérőjének, addig a homoktalajban vizsgált almafa gyökérzetének átmérője csak 1,9-szer volt nagyobb a korona átmérőjénél.

III. táblázat

Gyümölcsfaj	Talajtípus	Korona átmérője cm	Gyökérrendszer átmérője cm	Gyökérzet mélysége cm
Alma vadalanyon	Sárgás-szürke, köves szerkezet nélküli agyagtalaj	427 489	1351 1879	18—36 22—47
Alma vadalanyon	Podzolos talaj. 0—18 cm-ig fakó szürke-barnás színű agyag, 18—55 cm-ig szürke nehéz agyag, 55—100 cm-ig szürke, rozsdafoltos képlékeny nehéz agyag	569 560	1778 1846	18—36 10—17
Alma vadalanyon	0—16 cm-ig világos szürke nehéz agyag, 16—40 cm-ig barnás-szürke rozsdafoltos nehéz agyag.	600	800	23—50
Alma vadalanyon	0—15 cm-ig sötétszürke barnás szemcsés szerkezetű agyag, 15—114 cm-ig kékesszürke, nyirkos szerkezet nélküli kötött agyag, rozsdafoltokkal	142 503	337 1713	36—71 27—110
Alma vadalanyon	0—20 cm-ig humuszos meszes erdőtalaj. 60 cm mélységben mészkő helyezkedik el, csak egyes helyeken mélyebb a talajréteg	267	993	12—28

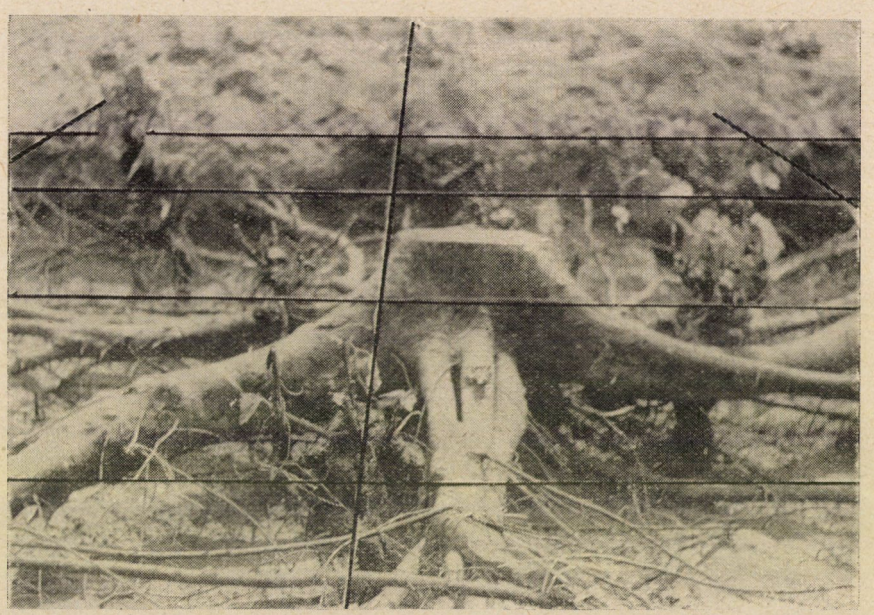
JAKOVLEV [6] az öntözött és öntözetlen almafák gyökérzetének kialakulásával kapcsolatban ismerteti az Ukrajnai Hidrotechnikai és Talajjavító Tudományos Kutató Intézet kísérleteit. A kísérletet 1 éves 10×10 m sor- és tőtávolságra telepített, vadalmára oltott Téli arany parmen fajtájú csemetékkel végezték oly módon, hogy az öntözött és öntözetlen fák gyökérrendszerének 25%-át az ültetés utáni harmadik, negyedik, hatodik és tizenkettedik évben kiásták. A vizsgált oltványok könnyű, vályogos, 2—2,5% humuszt tartalmazó talajban állottak, melynek altalaja könnyű, homokos vályogos lösz.

A kísérletek eredményeként megállapították, hogy az öntözött almafák gyökérzete mind mélységben, mind szélességben jelentősen nagyobb ütemben növekedett, mint a nem öntözött fáké. A kísérlet kapcsán azt is megállapították, hogy az öntözött területen a talaj felső rétegeiben sokkal több gyökér fejlődött, mint a nem öntözött terület felső rétegeiben. Mind az öntözött, mind az öntözetlen területen az egyes gyökerek által elért legnagyobb mélység — ami egyben a talajvíz szintjének a mélységét is jelenti — 9 m volt. Megfigyelték azt is, hogy az almafa gyökerei a talaj felszínétől számított 2 m mélységtől kezdve főként a férgek járatai mentén hatolnak a mélybe.

Ha az idézett szerzőknek a gyökérzet mélységi elhelyezkedésével kapcsolatos vizsgálati megállapításait összehasonlítjuk, akkor azt látjuk, hogy a gyökérzet mélységi elhelyezkedését a különböző talajtípusok és az alkalmazott agrotechnika nagymértékben befolyásolja, illetve a kapott adatok jelentős mértékben eltérnek egymástól.

Az almafa és a szőlő gyökérzetének elhelyezkedése a talajban

Az almafa körül 9 m^2 nagyságú területen a szőlő gyökereit is kibontottuk, gondosan ügyelve arra, hogy a két növény gyökérzetének egymáshoz viszonyított helyzetét rögzíthessem (2. ábra). További kiásásnál is figyelemmel



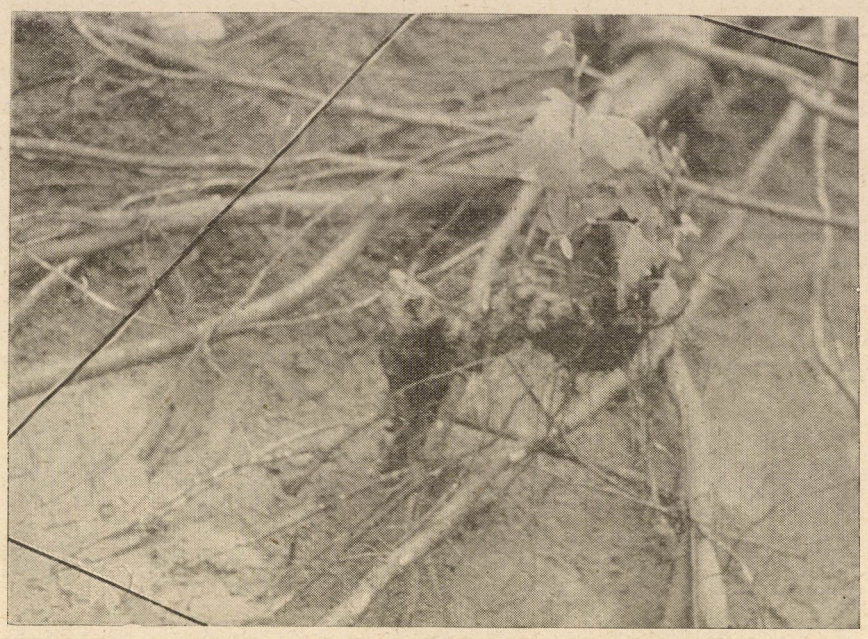
9. ábra. A képen jól láthatók az almafa vastag gyökerei által körülölelt szőlőtőkék. (Foto Pethő)

kísértem az almafa és a szőlő gyökérzetének egymáshoz viszonyított helyzetét, itt azonban a szőlő gyökereinek állapotát nem rögzítettem.

A szőlő kora becslés szerint 50—60 évre tehető. Az almafa gyökerei által körülölelt szőlőtőkék 26 év után is a többi tőkéhez hasonló fejlődést mutattak (9, 10. ábra).

A két növény gyökereinek egymáshoz viszonyított helyzetében annyiban tudtam szabályszerűséget megállapítani, hogy az almafa vastagabb gyökerei következetesen a szőlő oldalgyökereivel egy szintben helyezkedtek el (11. ábra).

A gyökérzet mélységi elhelyezkedését tekintve, az almafa gyökérzetének zöme a szőlő oldalgyökereivel egyszintben 20—40 cm-ig terjedő mélységben,



10. ábra. Az almafa vékonyabb gyökerei által körülölelt szőlőtőke. (Foto Pethő)



11. ábra. A képen jól láthatók az almafa vastagabb gyökerei (X-szel jelölve), melyek következetesen a szőlő oldalgyökereivel azonos mélységszintben helyezkednek el. (Foto Pethő)

vagy ennél magasabban, a talaj felszínéhez közelebb eső rétegekben helyezkednek el. A szőlő talpgyökerei az almafa gyökérzeténél jóval mélyebben, a 60—120 cm-ig terjedő mélységben voltak találhatók.

Összefoglalás

A Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Szigetcsépi Tankertészetének karós művelésű zárt szőlőültetvényében közteskent telepített vadalanyra (*Malus Sylvestris* Mill.) oltott homoktalajban álló 26 éves Jonathán almafa gyökérzetét tártam fel.

1. *Az almafa gyökérrendszerének átmérője csak 1,9-szer nagyobb, mint a korona átmérője.*

Az almafa mért 0,3 cm átmérőnél vastagabb gyökereinek hossza 885 m, amelyek 134 m^2 nagyságú területet hálóztak be. A csurgó által határolt terület 44 m^2. Ezen a területen helyezkedett el a gyökérzet 69,1%-a. Az almafa csurgóján belül 1 m^2-re átlag 11,4 m, a csurgón kívül 1 m^2-re csak 3 m gyökér jut. *Ebből kitűnik, hogy a csurgón belül a négyzetméterenkénti gyökérsűrűség 3,8-szer nagyobb.*

A hajszálgyökerek négyzetméterenkénti megoszlása vizsgálatának eredményeként megállapítottam, hogy *a csurgóvonal tájékán és a csurgón belül a négyzetméterenkénti hajszálgyökér sűrűség 16-szor nagyobb, mint a csurgó vonalától 2,5 m távolságban elhelyezkedő négyzetekben.*

Az almafa gyökérzetének négyzetméterenkénti megoszlása adataiból megállapítható, hogy a 0,3 cm átmérőnél vastagabb gyökerek esetében a csurgón belül a négyzetméterenkénti gyökérsűrűség 3,8-szer, a hajszálgyökerek esetében pedig 16-szor nagyobb, mint a csurgón kívüli négyzetekben. *Ezek az adatok szőlőben álló almafák esetében az alkalmazott trágyák megfelelőbb területi elosztására hívják fel a figyelmet.*

Az almafa teljes gyökérzete a 0—250 cm-ig terjedő mélységben helyezkedett el. A gyökérzet zöme (72,7%-a) viszont a 10—40 cm-ig terjedő mélységben volt található. *A 0,30, tehát a talajművelés által esetenként veszélyeztetett mélységben a gyökérzet 48,9%-a helyezkedett el.*

2. Az almafa törzse körül 16 m^2 nagyságú területen a szőlő gyökereit is kibontottuk, gondosan ügyelve arra, hogy a két növény gyökérzetének talajbeli helyzetét pontosan rögzíthessük. *A két növény gyökereinek egymáshoz viszonyított helyzetét vizsgálva megállapítottam, hogy az almafa gyökérzetének zöme a szőlő oldalgyökereivel egy szintben a 20—40 cm-ig terjedő mélységben vagy ennél magasabban, a talaj felszínéhez közelebb eső rétegekben helyezkedett el.* A szőlő talpgyökerei az alma gyökérzetének zöménél jóval mélyebben, a 60—120 cm-ig terjedő mélységben voltak találhatók.

IRODALOM

1. Amos, I.—Hatton, R. G. és társai: The Effect of Scion on Root II. Stem-Worked Apples. Journal of Pomology and Horticultural Science VIII. 248—258.
2. Bodó, F.: (1926) Untersuchungen auf dem Gebiete des Wurzel-Wachstums der Apfel und der Zwetschge. Fortschr. Landw. H. 24.
3. Fedorov, Al. A.—Poletyiko, O. M. i Szokolov, Sz. J.: (1954) Gyerevja i kusztarnyiki Sz. Sz. Sz. R. III. kötet Moszkva—Leningrád 418. p.
4. Grozdov, B. V.: (1952) Dendrologija. Moszkva—Leningrád 145. p.
5. Hilkenbäumer, F.: (1942) Die gegenseitige Beeinflussung von Unterlage und Edelweis bei den Hauptobstarten in Jugendstadium unter Berücksichtigung verschiedene Standortsverhältnisse. Kühn-Archiv B. 58.
6. Jakovlev, Sz. A.: (1953) Az öntözött almafa gyökérrendszerének fejlődési sajátosságai. Szad i Ogorod 8. sz. Moszkva.
7. Juzepcsuk, Sz. V. i Komarov, V. L.: (1939) Flora Sz Sz. Sz. R. Moszkva—Leningrád IX. 360. p.
8. Kemmer, E.: Die Gestaltung der Wurzelkrone bei Obstgehölzen.
9. Kobel, F.: (1954) Lehrbuch des Obstbäum. Springer Verlag. Berlin—Göttingen—Heidelberg. 62—72. oldal.
10. Kolesznyikov, V. A.: The obst system of fruit tree Seeslongs. The Journal of Pomology an Horticultural Science. Vol. VII. 197—209.
11. Kolesznyikov, V. A.: The dying off of rootlets of fruits trees. The Journal of Pomology an Horticultural Science. Vol. VIII. 204—209.
12. Kvarazkhelia, T.: (1930) Beiträge zur Biologie des Wurzelsystems der Obstbäume. Die Gartenbaumwissenschaft B. IV. 19. 241—341. oldal.
13. Maliga, P.—Tamási, J.: (1957) A diófa gyökérzetének alakulása homoktalajban. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve. XXI. évf. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
14. Maliga, P.—Tamási, J.: (1958) A cseresznyefa és közteskent telepített mogyoróbokrok gyökérrendszerének alakulása homoktalajban. Magyar Tudományos Akadémia, Agrártudományok Osztályának Közleményei. Budapest. XIII. kötet. 3—4. szám.
15. Maurer, E.: (1939) Die Unterlagen der Obstgehölze. Berlin.
16. ifj. Mohácsy M.: (1953) Faiskolai trágyázási és talajelőkészítési kísérlet. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve. Budapest. XVII. évf.
17. Okályi, I.—Maliga, P.: (1956) Gyümölcstermelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 2. kötet.
18. Probocski, E.: (1954) Faiskolai termelés. Kertészeti és Szőlészeti Főiskolai jegyzet (kéziratként). Budapest.
19. Roemer, T. H.—Hilkenbäumer, F.: (1937) Wurzelstudien an 25 jährigen Kernobstbäumen. Kühn-Archiv. B. 42.
20. Sitt, P. G.: (1955) A gyümölcstermelés agrotechnikájának biológiai alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
21. Szakátsy, Gy.: (1956) Az almafák rendszeres termésének biztosítása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 26—27. oldal.
22. Szpivakovszky, N. D.: (1953) A gyümölcsösök trágyázása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 86—87. oldal.
23. Tamási, J.: (1958) Néhány adat a gyümölcsfák gyökérzetének elhelyezkedéséhez. Agrártudomány. Budapest. (Kézirat nyomdában.)
24. Tamási, J.: (1958) Az almafa gyökérrendszerének alakulása kötött talajban. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve. Budapest. XXII. évf., 6. kötet, 1. szám.
25. Tamási, J.: (1958) Különböző alanyokon álló kajszifák gyökérrendszerének vizsgálata. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve. Budapest. XXII. évf., 6. kötet, 1. szám.
26. Tamási, J.: (1958) Sajmeggy alanyon álló meggyfa gyökérzetének alakulása homoktalajban. Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Közleményei. XIV. kötet, 4. szám.
27. Tamási J.—Szegedi S.: (1958) Szokásos és mélytelepítésű szőlőtőkék gyökérzetének alakulása sárga futóhomokon. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve. Budapest. (Kézirat nyomdában.)
28. Zsukovszki, P. M.: (1950) Kulturnüje rasztenija i ih szorodicsi. Goszudarsztvennoje izdatelsztvo. Szovjetszkaja Nauka Moszkva. 295. p.

(Érkezett: 1958. december 14.)

NÖVÉNYVÉDELEM A KORSZERŰ KUKORICATERMESZTÉSBEN

UBRIZSY GÁBOR
a biológiai tudományok doktora

Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest

Legfontosabb és egyik legsokoldalúbb takarmánynövényünk a kukorica, melynek vetésterülete 10%-kal az elmúlt évben meghaladta a búzáét is. S bár évtizedeken keresztül jobbára mint kisüzemi növényt termesztették, mezőgazdaságunk mechanizálásának és kemizálásának jelenlegi fokán a kukorica már nagyüzemi nem kéziigényes kapás növény, mely reméljük, mihamarabb — teljes mechanizálást feltételezve — megszűnik kapáskultúra lenni. Minthogy egységnyi területen a kukorica 2,8-szor annyi tápértékű takarmányt biztosít, mint a zab és 2,2-szer annyit, mint a tavaszi árpa, érthető, hogy takarmánytermesztésünk fokozásának rejtett tartalékai a kukoricatermesztés korszerűsítésében rejlenek. Vetésterületének bár tervszerű, de rohamos növekedése megnövelte a kukoricatermelés biztonságát veszélyeztető tényezők, elsősorban a gyomnövények, a kártevők és betegségek jelentőségét. Fokozódott a növényvédelem jelentősége amiatt is, hogy a kukoricatermésátlagok ugrásszerű növelése a jobb és okszerűbb agrotechnikán kívül pl. a területegységre eső növényszámon, hibridvetőmag alkalmazásán kívül főként a hatékony növényvédelem függvénye. Jelentős újabb problémákat vet fel növényvédelmi vonatkozásban az agrotechnika nagyméretű vagy teljes mechanizálása is (pl. gyomirtás tekintetében, a gépesített betakarítás, a járvasilózás stb. egyes kártevők — kukoricamoly — tekintetében stb.). Elmondhatjuk tehát, hogy a 2—3 éven belül tervezett és a kukoricatermesztést forradalmasítását jelentő termésfokozás, amely évente közel két milliárd forint többlettel akarja emelni a jelenlegi termésátlagokat, csak a növényvédelmi kérdések tüzetes és korszerű megoldásával lesz elérhető.

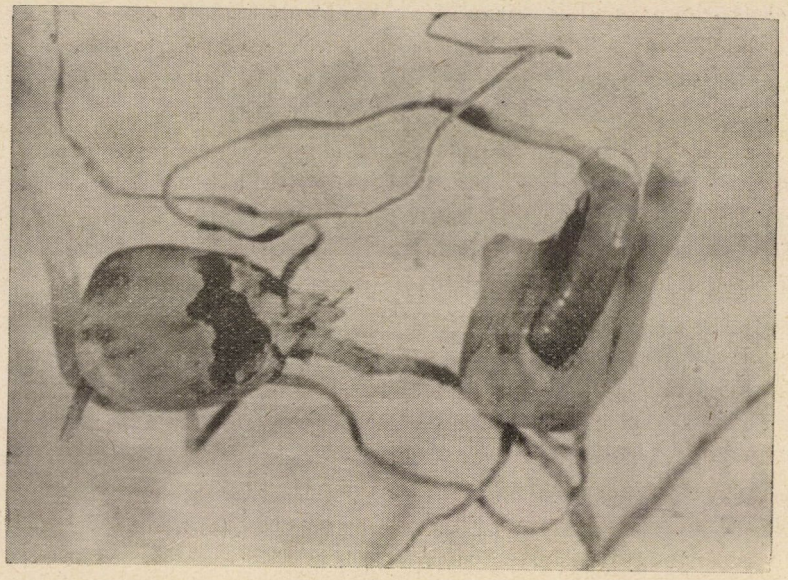
Az elmúlt tíz év átlagában országosan a következő kártételeket találtuk az össztermés százalékértékeiben kifejezve kukoricavetésekben: Állati kártevők 15,5% (ebből a kukoricamoly 8%, drótférgek 6%, kukoricabarkó 1%, mocskospajor 0,5% kárt tesz), amihez nem számítjuk a varjú-, galamb- és egyéb madárkárt, ill. a szórványos pocokkárt (legfeljebb 0,5%), a gombabetegségek 8%-kal csökkentik a termést (ebből 3% a golyvás üszög, 5% nigrospórás szárazkorhadás és egyéb penészgombák). A gyomnövények kártétele 20% körül mozog. Összesen tehát 43,5%-kal csökken évről évre a kukorica-

termés, míg ha növényvédelmünk tökéletes lenne, ennyivel növelhetnők terméseinket!

Minthogy a különféle kártevők és betegségek a kukorica fejlődésének eltérő időszakában jelentkeznek, ezért alapul véve a termesztett növény egész évi tenyészetét vizsgáljuk meg, hogy hol és miként lehet hatékonyan fellépni a fentemlített kártételek okszerű mérséklése érdekében.

Közismert dolog a *kukoricavetések hiányos és nem megfelelő kelése*. A kukorica fészkes vetése is azért honosodott meg nálunk, a vetőmag gyakori gyenge csírázási erélye és nem megfelelő csírázóképességén kívül, mert a talajlakó (terricol) kártevők és a talajpenészek nagymértékben csökkentik a csírázást és kelést. A kétszeres keresztezésű hibrid vetőmag (legalább 95%-os csírázóképességű és 100%-os csíraerélyű) használatával el kell érni azt, hogy minden vetésre kerülő vetőmag-tétel csírázóképessége maximális legyen. Ilyen feltételek, valamint a vetőmagnak gomba- és rovarölő szerekkel való kezelése esetén megvalósítható a kukorica soros vetése is, amikor annyi vetőmag kerül a talajba, ahány növény kifejlődésére van szükség!

A vetés kiritkulásával, a hiányos keléssel jelentős gondot okoznak *a drótférgek és áldrótférgek* (gyászbogarak lárvái). Egyes helyeken olyan mérvű lehet a kártétel, hogy újra kell vetni a kukoricát, ill. a hiányos kelés miatt a termés csökken, mert kevés lesz a területegységre eső növényszám (1—2. sz. ábra). Az így előálló kártétel évente 100—120 millió forint összegű lehet. Bognár (1958) négy évi kísérleti munka eredményeit foglalta össze e kérdésről írt tanulmányában. Hangsúlyozza, hogy 15—100% között ingadozott a vetéskár, amit a drótférgek idéztek elő. A Szovjetunióban (Geraszimova, 1957) egyes évjáratokban 80—90%-osnak, általában 15—20%-osnak találták az okozott károkat. Kalasnikov—Sapiro (1958) rámutatnak arra, hogy míg a gabonafélékben a drótférgek csak tavasszal és nyár elején tesznek kárt, addig a kukoricában egész éven át, de különösen a kelés idején. Ennek az a magyarázata, hogy a drótférgek aktivitásának hőmérsékleti küszöbértéke (8 C fok) ill. hőösszege (68 C fok) és a kukorica csírázásának hőmérséklete (9 C fok) közel esnek egymáshoz. Hűvös, csapadékos tavaszokon, amikor a vetett növény kelése elhúzódik (a kívánatos 4—6 nap helyett 30—40 napig is!) igen sok lehetőség kínálkozik a drótférgek kártevésére. Mennél inkább haladunk észak felé a Szovjetunió kukorica-termőterületein, annál inkább növekszik a fejlődés kezdetén tevékenykedő kártevők jelentősége (drótféregkár, vetőmag penészedése, rothadása stb.), s csökkennek a tenyészidőszak későbbi szakaszaiban tevékenykedő betegségek és kártevők. A Szovjetunió európai részén 90 kártevő fajt mutattak ki, ezek közül 2 faj ugróvillás (Collembola), 6 faj tripsz (Thysanoptera), 1 faj sáskaféle (Orthoptera), 6 faj kabóca (Homoptera), 9 poloska (Hemiptera), 26 bogárfaj (Coleoptera), 8 légyfaj (Diptera), 2 faj hártyásszárnyú (Hymenoptera) és 12 lepke (Lepidoptera). Számos olyan, egyébként közömbös (ún. fakultatív fitofág) szaprofág és fitofág rovar is



1. ábra. Drótféreg kártétele kelő kukoricában



2. ábra. A drótféregkár következtében kiritkult kukoricavetés

áttért a kukoricamaggal és csíranövényekkel való táplálkozásra, amely tavasszal a táplálékhiányos időszakban nagy mennyiségű cukrot és vitamint talál a kukoricavetések magvaiban. A kukoricavetések tehát hatalmas vonzóerő a környezet növényevő és kártevő rovarfaunájára.

Visszatérve a drót- és áldrótférgek kártételére, hangsúlyozzuk, hogy az mindenkor a talaj felső (főként 10 cm-es) rétegében, a kukoricának az időjárási tényezőktől szabályozott növekedési, ill. fejlődési ütemével függ össze. A drótféregpopuláció növekedése pázsitfüvek, füves-herevetések és a gabonafélék után várható, azaz jelentékeny mindig az új gyeptörésekben. A terület drótféreg-fertőzöttségét, azaz kártevő-egyedszámát lokális talajvizsgálatok segítségével állapítjuk meg. Ezek a helyi vizsgálatokon alapuló *prognózisok* döntő fontosságúak a vetésforgó beállítása, a kukoricavetések területi elhelyezése és a védekezési módszer megválasztása tekintetében. Vizsgálataink szerint ugyanis, ha a terület drótféreg-egyedszáma 0—0,25 négyzetméterenként, akkor semmiféle rendszabály betartására nincs szükség. Ha a populáció 1—4 egyedből áll négyzetméterenként, akkor a vetőmagot inszekticid anyaggal csávázni kell; míg ha a fertőzöttség 4-nél nagyobb, akkor talajfertőtlenítést, vagy táblacserét kell végezni (utóbbi nem célravezető, mert csak a probléma megkerülését jelenti). Mintaszerű az a munka, amit az Állami gazdaságok végeznek e téren, mert minden üzemegységben a kukorica vetését (sorosan vagy fészkesen) a talált populáció-viszonyok alapján állapítják meg.

Ott, ahol a fertőzöttség csekélyebb, elegendő *a vetőmag csávázása is.* Ha a hazai 10%-os HCH készítményből 1 kg-ot számítva a kukoricavetőmag egy mázsájára halomcsávázzuk, akkor a korábbi 100%os drótféreg-fertőzést és kártételt negyedére lehet csökkenteni. Az 1 kh-ra szükséges védekezőszer és többlet-munkaköltség ára csupán 3—4 Ft, ami jelentéktelen. A HCH-por jobb megtapadását a magvakon 0,05%-os mennyiségű gázolaj hozzákeverésével segíthetjük elő. A jövőben kívánatos lenne 20%-os HCH-port használni, mert ebben az esetben a szerszükségletet 30 dkg/q vetőmagmennyiségre szoríthatnánk le. Még kedvezőbb lenne a vetőmagcsávázást olyan kombinált szerekkel végezni, amelyekben a Nigrospora és a Fuáriumos penészedések ellen a gamma HCH mellett fungicid anyagot is tartalmazó készítményeket alkalmaznánk. Ilyen jellegű külföldi szer az 50%-os TMTD-t (tetrametil-hiuramdiszulfid) és 3% Lindane-t tartalmazó Fernasan angol készítmény, amely folyó évben nagyobb mértékben kerül felhasználásra. Az 1959—60. év folyamán hasonló jellegű kombinált szert lehetőleg hazai előállításból kell piacra hozni.

Talajfertőtlenítés esetében 20%-os HCH-készítményből 40—50 kg szükséges kat. holdanként. Ezt a mennyiséget vetés előtt 10—14 nappal a talaj felszínén egyenletesen kell elhinteni, majd sekélyen tárcsa vagy borona segítségével elkeverni. Tőzeg- és láptalajokon viszont 50—150 kg mennyiségre van szükség kh-ként.

A kukoricabarkó (Tanymecus dilaticolis) új kártevőként jelentkezett az elmúlt években a Dunántúl egyes területein. A fertőzött vetéseket tavasszal vagy baromfival járatjuk meg, vagy HCH-porozással, illetve arzénes permetezéssel védjük meg.

A kukoricamoly (Pyrausta nubilalis) egyre fontosabb és veszedelmesebb kártevővé válik, mert az agrotechnikai védelmet országszerte elhanyagolják.



3. ábra. A kukoricamoly fejlett hernyója és rágása a kukoricaszárban (Foto: Nagy B.)

S mióta a kendervetésekben feltűnt kétnemzedékes biotípusa, azóta a kukoricavetéseket is nagyobb veszélyek fenyegetik. Helyenként 50—60%-os fertőzést okozhat, amely általában 18—20%-os terméscsökkenéssel jár (3. sz. ábra). Nagy (1958) kísérletei szerint a gyomos kukoricatáblák jelentősebb kukoricamoly-állománynak adnak menedéket, és emiatt a gyomos táblák kukorica-

szárainak molyfertőzöttsége igen nagy. A gyomos kukoricavetés párásabb mikroklímájával nemcsak magához csalogatja a rajzó lepkéket, de alkalmas búvóhelyet is teremt számukra, sőt ezenkívül a tojásrakásra és a fiatal lárvák fejlődésére is kedvezőbb viszonyokat teremt. A sűrű állományú vetések is vonzó hatásúak, ellenben a nagy térközös állományok (pl. ikersoros vetés) kevésbé molyosak. A korai vetésű kukoricatáblák erősebben fertőződnek a molytól, mint a későbbi vetések. Ezért azt javasoljuk, hogy a vetőmagtermesztő vagy nemesítés alatt levő értékesebb kukoricatáblák szegélyét, különösen az utak és a községek felől, ahonnan a molyfertőzést kaphatjuk, gyorsabban fejlődő, korábbi vetésű kukoricavédősávval izoláljuk. A gyomosodás leküzdésében a vegyszeres gyomirtás nyújthat segítséget.

KOPPÁNYI és KOVÁCS (1958) a legfontosabb hazai termesztett kukoricafajtáknak a molyfertőzés iránti fogékonyságát, ill. a molyfertőzöttség és a vetésidő összefüggését vizsgálták. A lófogú fajták erősebben fertőződnek, mint a simaszeműek. A nagyobb termést adó (produktívabb) fajták is fogékonyabbak, kivéve a Martonvásári 5. hibridet. A fertőzöttség sorrendje: F. Mezőhegyesi, Aranyözön, F. korai, Martonvásári 5. hibrid, M. siló, Martonvásári F. B. Érdekes, hogy a vetésidő különbség nagyobb eltéréseket okozott, mint a fajtakülönbség. Ezért megvan a lehetőség arra, hogy a vetésidő szabályozásával a kukorica mintegy kiöregszik a molyfertőzés alól. A középrövid és rövid tenyészidejű fajták esetében a késői vetések kevésbé voltak molyfertőzöttek.

A kétnemzedékes biotípus — vizsgálataink szerint — az ország délkeleti területein fordul elő (pl. Szeged környékén 25—80%-ban), s elsősorban a kenderben kártékonykodik, de kismértékben a késői kukoricában is jelentkezik. Ellene a kendergyárak környékén felhalmozott kenderbálák HCH-s porozásával is védekezhetünk.

A Szovjetunióban úgy találták, hogy a kétnemzedékes biotípus terjedőben van, bár van bizonyos biológiai specializáltsága (tápnövényválasztás tekintetében), ami gátolja gyors áttérését a kukoricára. A hazai és amerikai vizsgálatok szerint a kétnemzedékes biotípus ökológiailag plasztikusabb, alkalmazkodóbb típust képvisel, mert hazánkban a kukoricán kívül főként a kenderben, homoki babban, paprikában és számos gyomnövényben (*Artemisia* ssp., *Amaranthus* ssp., *Chenopodium* ssp.) él. A hazai típus kenderhezkötöttsége feloldóban van, s míg 1927-ben csupán 2%-ban fordult elő, jelenleg délről észak felé lassan előretör, s dinamikusabbnak mutatkozik az egynemzedékes típusnál.

A védekezés megszervezése nehéz és sokoldalú munkát kíván. A rezisztencia-nemesítés amerikai és újabb hazai tapasztalatai (BÁLINT, 1958) alapján részeredményekkel kecsegtet, mert PAINTER (1951) szerint Ohio, Indiana és Illinois államokban a kukoricamoly visszaszorulása arra volna visszavezethető, hogy ott majdnem kizáróan toleráns kukorica-fajtákat termesztenek.

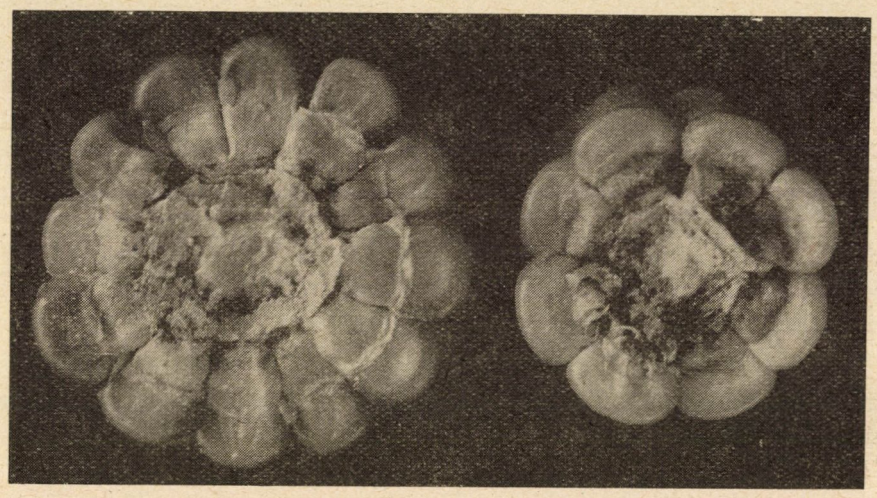
A kukoricamoly elleni védelem alapja a kukoricaszárban telelő hernyók elpusztítása. Ezért nagyon fontos ezt időben elvégezni. Mivel a paraziták május hó elején bújnak elő, ezért javasoltuk már korábban azt, hogy ahol megoldható, a szárak felégetését vagy elvermelését május 10-e körül végezzék. A kukoricaszár vizsgálata hernyófertőzésre lehetőséget ad a helyi prognózisra is. A hernyószámon felül a hernyók parazitáltságát és mortalitási százalékát is vizsgálni kell. A prognózis az őszi és tavaszi vizsgálat tényanyagára támaszkodik.

Tojásállapotban alig védekezhetünk a moly ellen. Tojásfürkészek (*Trichogramma*-fajok) árasztásos-bevetése mérsékelten eredményes. A második nemzedék kártételének csökkenése azonban nálunk rendszerint a természetes *Trichogramma* parazitáltságra vezethető vissza. A kikelt fiatal hernyók nagyon érzékenyek a vegyszerekre, s ezért a lepkék rajzása után, a tojások kikelésének időpontjában permetezni vagy porozni lehet HCH- és Endrin-tartalmú szerekkel. A címerezéskor is mérsékelhetjük a fertőzést, mert az eltávolított és megsemmisített címerekkel sok fiatal hernyót pusztíthatunk el. Legbiztosabb módszer marad a gépesített betakarítás idején végzett szártépés, szecskázás, járva-silózás stb. Szecskázáskor vagy silózáskor arra kell ügyelni, hogy a kukoricaszárból kihulló hernyók ne jussanak be vastagabb szárú gyomnövényekbe; ezért a siló környékét tartsuk gyommentesen. A szártépés kevésbé hatékony módszernek látszik, mert a ráckeresztúri vizsgálatok szerint a hernyóknak csupán 50—60%-a semmisül meg.

A kukoricavetésekben tavasszal komoly károkat tehetnek *a varjak*, *a galambok* és a *mezei pocok* is. Ezek ellen is célszerű a hatásos védelmet megszervezni. A Szovjetunióban szellemesen oldották meg a madarak és a kártevő emlősök ellen a közös védelmet. A vetőmagot cinkfoszfiddal csávázzák és így vetik el. Megállapították, hogy a cinkfoszfiddal kezelt vetőmag a madarakra először riasztóan hat, és ezért vagy lemondanak annak fogyasztásáról, vagy azt előzően kisebb adagokban kipróbálják. Az utóbbi esetben enyhe mérgezés áll be, és ennek eredményeképpen a csalétek feltételes reflexként erős, másodlagos riasztó hatást fejt ki. Ez a jelenség az alapja a vetés előtti cinkfoszfidos vetőmagkezelésnek, mert így az elvetett magot a varjak és más madarak kártétele ellen meg lehet védeni, ugyanakkor a mezei pocokra és egyéb rágcsálókra kiválóan mérgező hatású.

Kalasnikov—Sapiro (1958) tanulmányukban rámutatnak arra, hogy a Szovjetunióban a fritlégy (*Oscinosoma frit*) egyik legfontosabb kukoricakártevő, különösen az északibb, nem-csernoszjom övezetben. Károsításáról hírt adtak Nyugat-Európából is (Angliában Haskell, 1951; Svájcban Helenstein, 1944, Lengyelországban Kania, 1955). Nálunk folyó évben jelentkezett országszerte a kártétele, amely kaputnyit a golyvásürög-fertőzésnek is. A földibolhák (*Chaetocnema* ssp.), a gabonaszárrágó bagolypillék (*Apamaea paludis* stb.) és számos szívó kártevő (levéltetvek, tripszek, poloskák, kabócák) tesz még rendszeresen kárt a kukoricavetésekben.

A kukorica betegségei közül legveszedelmesebb *a nigrospórás száraz korhadás (Nigrospora oryzae)*, amely a kukorica szárát és a csöveket támadja meg (4. sz. ábra). Nálunk elsősorban a mindszentpusztai kukorica és származékai hajlamosak. Ellenálló az Mv. 5-ös és az O 5-ös hibrid. A fertőzés rendszerint tárolás alatt válik szembetűnővé, s különösen akkor, ha korai volt a törés és nem mesterségesen szárították. Nagy érdekek fűződnek ahhoz, hogy a kukorica mesterséges szárítással mennél korábbi törés után kerüljön csak raktározásra. A nigrospórás károkat következetes vetőmagcsávázással korlátozhatjuk. Jelenleg az 50%-os TMTD tartalmú Fernasan angol készítménnyel csávázunk, de megvan a remény arra, hogy már ebben az évben hazai elő-



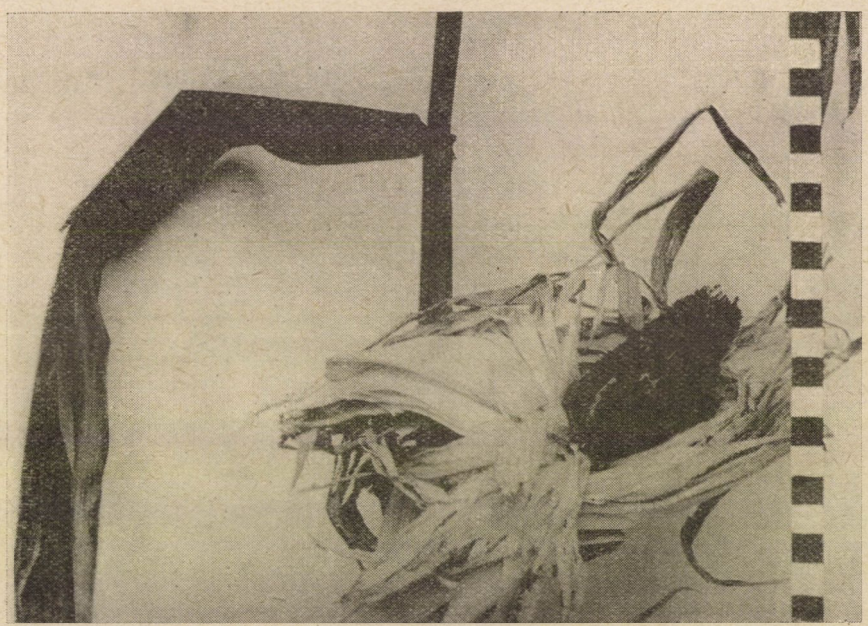
4. ábra. Nigróspórás kukoricacső keresztmetszete. (Foto: Podhradszky J.)

állításból is lesz ilyen hatóanyagú porcsávázószer. Abból 200 g-ot használunk porcsávázásra a vetőmag egy métermázsájára vonatkoztatva.

Igen gyakran találkozhatunk a kukoricacsöveken élősködő fehér- vagy rózsaszínű *fuzáriumos penészek* kártételével is, amelyek közül a *Gibberella zeae* fertőzése a kukorica elfogyasztása után mérgezést okozhat állatokon, sőt az emberen is. Ezért az erősen fertőzött tételek takarmányozási célokra alkalmatlanok. A *G. fujikuroi* fertőzése kisebb mértékű. A learatott kukorica utószárítása nagymértékben véd e penészgombák ellen. Ugyancsak hatékony a vetőmag porcsávázása is.

A Szovjetunióban a talajban hosszabb ideig elfekvő vetőmagot nagymértékben támadják meg a *Penicillium*-nemzetségbe tartozó különböző penészgombák. Egy kísérletben pl. a Sterling-fajta csírázó magvainak 44%-át semmisítették meg. A fuzáriumos és penicilliumos penészedések ellen leghatásosabbnak találták a vetőmag Granosános (10 dkg/q vetőmag) porcsávázásán

kívül azt az eljárást, amikor televényt és műtrágyákat keverve juttattak a talajba. Amíg a foszfor- és káli-műtrágyák magukban csupán 30%-kal csökkentették a fertőzést, addig a szerves- (istálló-) és műtrágyák kombinált alkalmazásával több mint 70%-kal sikerült korlátozni a fertőzést. Rendkívül fontos az is, hogy olyan edzett fajtákat termesszünk, amelyek hűvös, csapadékos időjárás esetén is nagy erőllyel csíráznak. SZIDOROV (1957) kutatásai azt mutatják, hogy egyes holland fajták, amelyek csírázási hőmérsékleti küszöbértéke kicsi (6 C fok), jobban ellenállnak a penészgombák és a drótférgek kártételének, mert gyorsan átjutnak a csíraállapoton és erőteljesen növekvő gyökérzetet fejlesztenek. A talajpenészek támadásának kivédése



5. ábra. Ciroküszög kártétele kukoricán. (Foto : Podhradszky J.)

céljából fontos a vetőmag kezelése fungicidekkel. Erre a célra megfelel 10 dkg/q Granosán vegy 20 dkg/q Germisan szerves higanyos csávázószer, halomcsávázás formájában. Lehetőleg ne lapátoljuk túl sokat a csávázott vetőmagot, mert lepereghet róla a higanycsávázószer pora. A porcsávázott vetőmag hetekig eltartható anélkül, hogy a csíraképesség kárt szenvedne. Tapasztalataink szerint a porcsávázott vetőmag csírázása némi serkentő hatást mutat.

Az elmúlt években az ország egész területén találkoztunk a cirok bugaüszögjének (*Sorosporium holci-sorghi*) fertőzésével kukoricában. Néhol keverten fordul elő a golyvásüszöggel (5. sz. ábra). Nedves, hűvös évjáratok fokozhatják kártételét. Jelentősebb nála a *golyvásüszög* (*Ustilago maydis*), amelynek

kártétele évenként a 2 százalékot jóval felülmúlja ; helyenként 6—10%-ot is elér. BEKE és MARTON (1958) részletesen elemezték a golyvásüszög kártételét és megállapították, hogy 50%-os fertőzésnél már 18%-os termésveszteséget idéz elő. A több év átlagában megfigyelt 5—10%-os fertőzés miatt tehát évente 5—10 000 vagon termésveszteség adódik. Mivel a martonvásári hibridek egy része fogékonyabbnak mutatkozott iránta, várható, hogy kártétele a jövőben fokozódni fog. Helyénvaló tehát a rezisztencianemesítés sürgetése. Beltenyésztéses törzsek kiválasztásánál feltétlenül lehetőség van a rezisztens típusok elkülönítésére és a szántóföldi ellenállóságnak átvitelére más törzsekbe. A jövő években a komplex rezisztencianemesítésnek nagy feladata lesz a kukoricamolynak és a golyvásüszögnek (esetleg a ciroküszögnek is) ellenálló komplex fajták előállítása.

A kukoricán néhány közönséges levélfoltosságot okozó baktérium él nálunk, így a leveleken széles csíkos foltosságot előidéző *Pseudomonas andropogoni* és a gyakoribb kerekfoltosságot okozó *P. syringae*. Levéltetű, tripsz stb. kártétek következtében a kukorica levelein gyakran nem fertőző jellegű, világos színű levélfoltosságot is megfigyelhetünk. A helminthosporiumos levélszáradás (*Helminthosporium turcicum*) az 1955. év nedves nyarán emlékezetes fertőzést és kárt tett. Azóta alig jelentkezett, noha Észak-Amerikában a Nigrospóránál is jelentősebb kórokozó. Hasonlóképpen veszedelmes betegség a *Diplodia zeae* által létrehívott szárazkorhadás is, amely Amerikán kívül Olaszországban, a Szovjetunióban és Romániában is előfordul. Behurcolását és elterjedését minden eszközzel meg kell akadályozni. Nagy a behurcolás veszélye a kukorica baktériumos hervadását okozó kórokozónak, a *Pseudomonas stewarti*-nak. Amerikában, de Európa több államában is megtalálható, súlyos fonnyadásos tünetekkel lezajló megbetegedéssel járó baktérium, amely a hímvirágok sterilitását is előidézi. Földibolhák és más rovarok terjesztik. A zárszolgálati szerveknek éberen kell ügyelniük arra, hogy ezt a nagy károkat tevő bakteriózist országunk területére sem vetőmagtételekkel, sem másként be ne hurcolják!

A Szovjetunióban KALASNIKOV—SAPIRO (1958) szerint a kukoricavetésekben mintegy 40 gombabetegség, 5 baktériumos kórokozó és egy vírus tesz kárt. Közülük legveszedelmesebb a golyvásüszög, amely átlag 9—12—60%-os fertőzést és helyenként 20—30%-os károkat okoz. A vetőmaggal újabb területre is behurcolták e betegséget. A szabadföldi fertőzések mérséklése érdekében a vetőmagot csávázzák, majd az első üszögpuffancsok megjelenésének időpontjában magát a kukoricavestést is 50%-os TMTD-tartalmú készítmény 0,12%-os töménységű permetlével permetezik, amit 5—10 nap múlva megismételnek. Ezáltal a fertőzést a felére lehet csökkenteni. Eredményeket értek el a rezisztencianemesítés terén is, amennyiben ma már köztermesztésben vannak az üszöggel szemben toleráns VIR 42, VIR 25, Iszkra stb. hibridek.

A kukorica térigényes növény, ezért nagymértékben gyomosodik. Helytelen művelés esetén ma már gyomosító és nem gyomot gyérítő kultúrának kell tekinteni. Nyugodtan megállapíthatjuk, hogy *a gyomosodás elleni* szívós és következetes harc kukoricatermesztésünk egyik legalapvetőbb feladata. A jobb és kívánatos agrotechnikán kívül a vegyszeres gyomirtásban látjuk a megoldás útját. Minthogy nálunk munkaszervezési, munkaerőhiány, vagy gyakran időjárási okok miatt legtöbbször megkésik az első kapálás a kukoricában, ezért mindinkább felvetődik a *vegyszeres gyomirtás* problémája. Hazai kísérleteink azt mutatják, hogy a kukorica mind kelés előtt (preemergensen), mind kelés után (postemergensen) permetezhető herbicid anyagokkal. A kelés előtti permetezés a kukorica korai gyomosodása ellen véd, és közvetve jó hatású a kukoricamoly ellen is. Az állománypermetezés viszont kapálást takarít meg. Helytelen lenne azonban a vegyszeres gyomirtásban valamiféle kényelmi módszert látni, s miatta lemondani a kukorica mindenféleképpen kívánatos ápolási munkálatairól. A mai munkaerőhiányos viszonyaink között azonban nagy termelőüzemeink egyre inkább át akarnak térni az emberi fizikai munkát feleslegessé tevő gépi művelésre és a vegyszeres gyomirtásra (IZINGER PÁL, 1958).

Széleskörű vizsgálataink szerint az *elgyomosodás* (gyomborítás) országszerte kukoricavetésekben 40—60%-os lehet (főként az augusztusi időszaktól kezdve!), amelynek rendszerint 20—25% gyomkártétel felel meg. Azaz ennyivel csökken a betakarítandó termés. ÚJVÁROSI (1958) 218 gyomnövényfajt sorol fel tanulmányában, s ezek között nagyrészt évelő fajok (G, H) szerepelnek, mintegy 20%-ban. Az évelő és egyéves gyomok ellen a védekezésnek főként agrotechnikai jellegű eljárásokra kell támaszkodnia, mert a kívánatos relatív gyommentességet csupán intenzív talajművelési és növényápolási műveletekkel lehet biztosítani. A mechanikai gyomtalanítás mellett újabban nagyobb tere mutatkozik a gyorsabb és az évelő növények tekintetében hatékonyabb vegyszeres gyomirtásnak.

Mielőtt erre rátérnék, legyen szabad röviden áttekinteni a kukoricavetések szokásos agrotechnikáját.

GRÁBNER (1956) szerint hazánkban a kukoricavetések előírásos agrotechnikája a következő: Legjobb előmunka a tarlóhántás, az istállótrágya nyári alászántása, őszi mélyszántás és tavasszal a szántás felületének lazítása. Az ősszel szántott talajt kora tavasszal elsimítjuk vagy fogasoljuk (nedvességkészletének megőrzése céljából). A terület kigyomosodását gyomirtó boronával (weeder) vagy tárcsával, kultivátorral akadályozzuk meg. Rendes ápolási munkálatok az egyelés és a kapálás. Amint a kukorica kikelt, azonnal ápolni kell. A munkát fogassal vagy rugós boronával is végezhetjük, de jobb, ha mindjárt kultivátort vagy lókapát járatunk, vigyázva arra, hogy ne járjon közel a sorokhoz. A kultivátort vagy a lókapát annyiszor kell járatni, ahányszor a vetés kigyomosodik. Kiadós esők után azonnal kapálni kell. A gépi és foga-

tos kapálást addig végezhetjük, amíg a felnövő kukoricában kárt nem tesznek. Az utolsó fogatos kapálást egyes lófogattal végezzük. A nyár folyamán még egy gyomirtó (gazoló) kapálást kell a vetésnek adni, mert a muhar-, disznóparéj- és libatopfajokból álló gyomegyüttes (nyári aszpektus) nemcsak tápanyagot von el, de rengeteg vizet párologtat el, s ezzel nagymértékben csökkentheti a termést. GYŐR (1958), aki a vegyszeres gyomirtást, mint a szükséges agrotechnika egy műveletét tekinti, a kukorica ápolását a következőkben sorolja fel: kelés után boronálás, a 10—15 cm állomány-magasság esetén gépi kapálás, vegyszeres gyomirtás, majd ezt követően 5—7 napra gépi vagy kézi kapálást végzünk. Ha szükséges, ismételten egy gépi vagy kézi kapálást adhatunk a kukoricának. A silókukoricák, a kézi kapálás kivételével, ugyanazt a munkát kapják.

Az NDK-ban a kukoricavetések *növényápolása* igen gondos munkát jelent. Koratavasszal gyomirtó boronával vagy kultivátorral, tárcsával járatják meg a területet. Vetés előtt 2—4 nappal még egy vak-boronálást adnak. Ha a kukorica 3—4 leveles állapotban van, s a sorok elég sűrűn beálltak, végzik az utolsó fogasolást. A fogasolást lehetőleg a késő délutáni órákra halasztják, mert ilyenkor a kukorica kevésbé van turgeszcens állapotban, és vízvesztesége kevesebb lesz. A borona 4 km/óra sebességgel halad. Később kultivátort és kapát alkalmaznak. Nagyon fontos, hogy sekélyen járjon (saraboljon) a kultivátor. Az első gépi kapálást még 8 cm mélyen végzik (8—10 cm távolságra a növényektől). Már a második kapálást 5 cm mélyen adják, míg a harmadik kapálást csupán 2—3 cm mélyen szabad elvégezni a kb. 1—1,2 m magasságú állományban. Belekapcsolva ebbe az agrotechikai komplexumba a herbicid anyagokat, a DNOC tartalmú Hedolitot (4—6 kg/ha 600 l vízben), akkor permetezik ki, ha a kukorica 5—10 cm magasságú. Spritz-Hormittal (2,4-D tartalmú szer, 1—1,5 kg/ha 600 l vízben) viszont a 10—20 cm fejlettségű vetésekben permeteznek. MCPA-szerek károsítanak, s ezeket nem alkalmazzák. KRAMER 4 kg Hedolit és 1,5 kg Spritz-Hermit kombinációjával kelés előtt ajánlja a vegyszeres kezelést elvégezni.

Érdekes e tekintetben a francia MAUPAS (1956) véleménye. Szerinte sokan azt állítják, hogy a küllős kapa bevezetésével a növénytermesztésben a vegyszeres gyomirtás elvesztette a jelentőségét. E felfogás azonban téves, mert a küllős kapa egymagában csak az egyéves gyomokat írtja ki, de képtelen megbirkózni az évelőkkel. Köves talajokon vagy hosszúra nyúlt esőzések után a küllős kapa alkalmazása akadályokba ütközik, s ilyenkor *egyedül a herbicidekkel végrehajtott* korai vegyszeres kezelések hatékonyak!

Kevéssel a 2,4-D típusú hormon herbicidek felfedezése és gyakorlatbavétele után 1946-ban ANDERSON és WOLF már javasolták kukoricavetésekben kísérleteik alapján kelés előtt a (preemergens) talajkezelést. Kísérleteik nyomán 1,5—2,5 kg/ha mennyiséget ajánlottak, amelyet a vetés után 7—8 nappal, illetve közvetlen a kelés előtt kell kipermetezni. Ez a permetlé meg-

semmisíti a talaj felső (—13 cm-es) rétegében levő gyommagvakból kikelő gyomokat, ugyanakkor még nem árt az 5—10 cm mélyen csírázó kukoricának, amely ilyenkor legfeljebb ún. „szeg" állapotban van (a csíra éppen áttörte a szemtermés héját). Az Amerikai Egyesült Államokban igen rohamosan elterjedt ez a gyomirtási módszer, s jelenleg 8—10 millió kat. hold kukoricavetést részesítenek nagyrészt kelés előtti gyomirtó permetezésekben.

Kétségtelen, hogy a kukorica fejlődésében legjelentékenyebb a *korai gyomosodás* kérdése. Mivel nagy térigényű növény, a gyomok megtelepedésére és gyors fejlődésére kedvező feltételeket biztosít. Ismeretes, hogy amikor a kukorica eléri a 3—4 lombleveles (10—15 cm) fenológiai állapotot, fejlődése ill. növekedése meglassul, s az időjárási viszonyoktól függően 2—3 héten át stagnál, miközben az egyéves és évelő gyomok tömegesen előtörnek. A gyomok növekedési nagy periódusa időben egybeesik a kukorica átmeneti csökkent növekedési időszakával. Ezért különösen fontos az első kultivátorozás vagy kapálás (növényápolás) elvégzése időben, mert ennek megkésése később már be nem hozható hátránnyal jár. Minthogy munkaszervezési, munkaerőhiány, gyakran időjárási okok miatt legtöbbször megkésik az első kapálás a kukoricavetésekben, ezért mindinkább előtérbe nyomul a gyakorlatban is megadható *vegyszeres gyomirtási eljárásnak* a jelentősége.

Közismert, hogy a kukorica a gabonaféléknél jóval érzékenyebb a kontakt és hormon herbicidekre, mégis a kukorica korai fejlődését gátló és rendszerint nagymértékű elgyomosodás leküzdésére korszerűbb módszert, mint a *vegyszeres gyomirtást*, ajánlani nem lehet.

Maupas idevonatkozó tanulmányában a korábbi módszer helyett, mely 5%-os ammónium-dinitrofenolát (DNP) vegyületet 700 l vízben permetez ki a 10 cm-nél fejlettebb vetésekben, jelenleg a 2,4-D amin, nátriumsó, ill. észter vegyületeket ajánlja. Módszere abban áll, hogy a 15 *cm-es kukoricavetésben*, miután küllős kapával, majd gépi kapával fellazítottuk a talaj felszínét, közönséges cirkulációs szórófejekkel ellátott nagynyomású cirkulációs permetezőgéppel 2,4-D oldatot permeteznek ki. Mielőtt a permetezett táblában a másodszori kultivátorozást elvégeznék, meg kell arról győződni, hogy a kezelt kukorica szára nem vált-e törékennyé, s ha igen, a kapálást tíz nappal el kell halasztani. Nagyon fontos, hogy a 2,4-D nátriumsó esetében a permetezést követően 12 óráig (a szer abszorpciós-sebessége ugyanis 6 óra), az aminsó alkalmazásakor 4 óráig (a felszívódás sebessége 2 óra) ne érje eső a kukoricavetést, mert hatás nem mutatkozik. Az észter-készítmények azonnal felszívódnak. Ha eső jött közbe, a permetezést meg kell ismételni. Arra azonban nagyon ügyelni kell, hogy a permetlé a kukorica leveleinek színét ne érje, s ne kerüljön a levelek hónaljába, mert így a kukorica is erősen károsodhat. Fontosabb károsodások a felső lomblevelek begöngyölődése (szivarosodás), mely a termést nem befolyásolja ; a gyökérnyak közelében levő járulékos gyökerek eltorzulása, amely akkor jelentkezik, ha a kukoricát aktív

növekedése időpontjában (15 cm-t meghaladó állapotban) permetezték, a termésre szintén nincs kihatással, de a megdőlést elősegíti. Legveszedelmesebbek a szár megdőlése és átmeneti törékenysége (üvegesedése). A permetezés után tíz napig áll fenn ez a jelenség. Később a fásodás előhaladtával a szárak lassanként magukhoz térnek és bizonyos görbülést leszámítva normálisan fejlődnek. MAUPAS a franciaországi kísérletek és üzemi tapasztalatok alapján legjobbnak a 2,4-D triethanolamin alkalmazását tartja. Ebből a készítményből 0,6 kg hatóanyagot 200 l vízben oldanak fel és permeteznek ki egy hektár területen, ha a kukorica elérte a 15 cm magasságot. Főként a libatopféléket, repcsényretket, szulákot irtja, de hatástalan a sóska-, kutyatejfű, egynyári szélfű és a fűféle gyomokra. Végül hangsúlyozza, hogy ha-ként 10 q szemterméssel több terem a vegyszeresen permetezett táblákban, ami kb. 27 000 franc-ot ér.

A Szovjetunióban újabban hasonlóképpen nagy érdeklődéssel fordultak a kukoricavetések vegyszeres gyomtalanításának kérdése felé. SZOKOLOV és KOLESZOVA (1953), valamint BONDAREV (1956) 1—3 kg/ha 2,4-D-vel, míg KOROLEV és SZTAROSZELJSZKIJ inkább a DNOC és DNBP vegyületek segítségével látja megoldhatónak a kérdést. Hangsúlyozzák a preemergens eljárás feltétlen előnyeit. A permetezés optimális időszaka, ha a kukorica 3—5-leveles, azaz 10—12 cm fejlettségű. Ilyenkor 0,5—1 kg/ha hatóanyaggal permeteznek, amelyhez a herbicid hatás fokozására 10 kg/ha ammóniumnitrátot, ill. szulfátot adtak. A permetezés hatására a kukorica zöld tömege 50—70%-kal, míg szemtermése 25—50%-kal fokozódik. A DNOC szerekből 12—15 kg/h adagot alkalmaznak. Jobbnak találták a kelés előtt 1—2 nappal végrehajtott permetezést, amit 1,5—3 kg 2,4-D-val (4—600 l vízben) végeztek el.

A *kelés előtti* (ún. preemergens vagy vak) *permetezés* kísérleteink szerint a korai gyomosodást teljes mértékben meggátolhatja, és azzal az előnnyel is jár, hogy kötöttebb talajokon ilyenkor nagyobb hatóanyagmennyiségek alkalmazhatók, mint a kifejlődött növényállományban. Lényege az, hogy a kukorica kelése előtt 2—4 nappal végrehajtsák a permetezést. Kísérleteinkben 1—1,5 kg/kh Dikonirt-tal permeteztük meg a bevetett talajt, amely a második kapálás idejéig gyommentes maradt. Mint I'só (1957) tanulmányában kiemeli, a martonvásári kísérletekben a kelés előtt permetezett parcellák a második kapálás idejéig annyira gyommentesek maradtak, hogy az első kapálás minden látható hátrány nélkül megtakarítható volt. A preemergens permetezés a talaj felső rétegét átitatja herbicid vegyülettel, s ha azon a csírázó gyomok keresztülhatolnak, érintkezve a fitotoxikus anyaggal, elpusztulnak. SZOKOLOV—KOLESZOVA a gyomok pusztulását behatóan elemezték preemergens permetezési kísérleteinkben (táblázat). Lazább (pl. homok) talajokon a kelés előtti gyomirtó permetezés kárt tehet a csírázó kukoricában is, és ezért itt nem ajánlható, vagy csak kisebb adagokban. A kukoricát

ilyenkor legalább 5—6 cm mélyre kell vetni, mert a sekélyen csírázó (2—3 cm) kukorica csíranövényei is károsodhatnak.

I. táblázat

Kezelések	Herbicid adag kg/ha	Gyomnövény csírák parcellánként 35 nappal a kezelés után	A gyomok földfelettirészének súlya	
			g	a kontroll %-ában
Kontroll (herbicides kezelés nélkül)	—	125,3	1031,7	100
2,4—D	1,5	1,85	48,9	4,7
Ugyanaz	3,0	4,3	16,9	1,6
MCPA	1,5	15,3	80,9	7,8
Ugyanaz	3,0	2,7	7,6	0,8

A permetezés hatásosságát fokozza a jól elmunkált, lehengerezett, sima talaj, valamint a permetezés után kisebb eső. Tudnunk kell azt, hogy a permetezés után 3—4 hétig a talajt ne bolygassuk, mert ez csökkentheti a permetezés gyomirtó hatását, ugyanakkor kárt okozhat a kelő kukoricában is. A kelés előtt a permetezés nagy előnyének I'só azt látja, hogy a korai gyomosodás veszélyét elhárítva, lehetőség nyílik a kukorica korábbi vetésére, ami rendszerint termésnövekedést jelent. Ugyancsak korábbivá tehető így a legtöbb helyen egyébként megkéső egyelés ; ez szintén hozzájárulhat a termés növeléséhez. Saját kísérleteinkben (Martonvásár, Keszthely) beállított parcellákon a legjobb eredményt az a kezelés adta, amelyben 1,2 kg/kg Dikonirt-tal kelés előtt, majd 1,0 kg/kh adaggal a vetésállomány 20 cm-es fejlettségében permeteztünk. A háromszor kapált kontrolltáblát a permetezett parcella termésében is felülmúlta, ugyanakkor az innen kapott szemtermés csírázási erélye és csírázóképessége is jelentékenyen meghaladta a normális módon termesztett parcella kukoricatermését. Egy másik kísérletben a Dikonirt mellett az MCPA (Agroxon) és DNOC (Krezonit H) vegyületek adtak a háromszor kapált ellenőrző parcellánál 20, ill. 10%-kal nagyobb termést. A gyomirtó permetezéseknek a kukorica-golyvásüszög (*Ustilago maydis*) előfordulására semmiféle befolyásuk nem volt.

Ausztriában és a Szovjetunióban a Simazin (chlor-bis-etil-amino-triazin készítmény preemergens és állománykezelésre egyaránt használatban van 3—4 kg/ha mennyiségben. Totális gyomirtási célokra 4—8 kg/ha dózist alkalmaznak. Neururer (1958) hangsúlyozza azt, hogy míg a gyomok igen kicsinyek, az 5—8 cm-es kukoricában DNOC szerekkel, később a 12—16 cm-es állományban a 2,4-D készítményekkel előnyös permetezni. Az MCPA-vegyületek nem alkalmasak a kukorica vegyszeres gyomirtására.

LINDEN (1957) beható és több évre terjedő kísérletek alapján foglal állást a *kukorica vegyszeres gyomirtásának* lehetősége mellett, megállapítva azt, hogy a legkorszerűbben gépesíthető termesztési módok (pl. a négyzetes fészkes vetés) sem bírnak a fészkek vagy sorok gyomosodásával megküzdeni, s így nélkülözhetetlen a vegyszeres permetezés. Noha hangsúlyozza a hormonszerek használata nyomán jelentkező „sásosodás" (a levelek henger alakú eltorzulása) és a szárak szöveteinek üvegesedésével járó veszélyeket. A DNOC és DNBP készítményekkel vetés idején (a vetőgépre szerelt permetezőkészülékkel), vetés és kelés között, szegállapotban, majd 5—20 cm-es állományokban, az állományok záródása előtt lehet permetezni. Általában preemergens kezelésekre 2,4-D észtereket, kelés után a (postemergens) permetezésekre 2,4-D aminsókat ajánlja. Közismert az MCPA-szerek nagyobb mérgezősége a kukoricára, ezért ezeket lehetőleg kerülni kell. Állománypermetezést 20 cm magasságig 80%-os DNOC 0,5%-os oldatával, vagy 5—15 cm fejlettség esetén 1 kg 2,4-D aminnal, ill. MCPA-val szokás elvégezni. A kelés előtti permetezések veszélytelenek, azonban kelés után a kezelések mindig magukban hordozzák a közvetett károsodás veszélyét, nevezetesen a permetezések után a kukorica szára üvegesedik, merev lesz és könnyen eltörik a szelek hatására.

Saját kísérleteiben 2,4-D-amin és MCPA-szerekkel dolgozott. Hangsúlyozza, hogy kedvező növekedési feltételek között a hormonszerekkel végrehajtott permetezések a gyommentességet biztosítják, és így mindenféle agrotechnikai eljárás megtakarítható. Általában 10—12 cm-es állományban kell permetezni. A hároméves kísérletek során az 1—1,5 l/ha 2,4-D-amin hatóanyagot tartalmazó permetezések öt kukoricafajta esetében (köztük hibrid kukorica is volt) a szokásos növényápolásban (kapálásban) részesített ellenőrző parcellákhoz képest 0,5—40%-os termésnövekedést eredményeztek. Ezzel szemben az 1 liter/ha MCPA permetezés kismértékű terméscsökkenést okozott.

A 2,4-D-vel végzett permetezések során akkor jelentkezik szártörékenység és egyéb károsodási tünetek, ha a permetezést nagy nappali hőmérsékleten (26—30 C°) hajtják végre, vagy ha az időjárás meleg és csapadékos, és emiatt a kukorica növekedése különösen gyors (ún. növekedési időjárás). Ilyen körülmények között vagy egyáltalában nem szabad permetezni, vagy ha erre mégis szükség van, az előírtnál kisebb adagokat lehet csak alkalmazni.

Az 1956. évi kísérleteinkben pl. az előírt 18—20 C°-on végrehajtott permetezés alig okozott károsodást, míg 1957-ben 25—30 C°-on került sor az állomány kezelésére, s emiatt a nagyfokú törékenységen kívül sok torzulás és fattyúhajtás-képződés is tapasztalható volt, ugyanazokon a fajtákon. A kukoricaállomány permetezése tehát a fejlődés különböző fázisaiban a hőmérséklettől függően kisebb-nagyobb kockázatot rejt magában.

A kukoricavetések állománypermetezése általában csak ott és olyankor megokolt — mint ahogy erre GYŐR és MOLNÁR (1957) cikkükben világosan rámutatnak —, ahol valamilyen agrotechnikai hiba miatt erős a gyomosodás

veszélye, és azt mechanikai úton már nem tudják leküzdeni. Olyan gazdaságokban tehát, ahol munkaerőhiány miatt a háromszori gépi és kézikapálást nem tudják teljesíteni, és ezt a gazdaság előre látja, érdemes bevezetni a vegyszeres kezelést, mert a gyomoktól erősen sanyargatott vetéseken így hathatósan és gyorsan lehet segíteni. Viszont a permetezés üzemköltsége sokkal csekélyebb, mint az általa elérhető terméstöbblet.

A permetezésre cirkulációs vagy olyan légáramlásos gépeket használhatunk, amelyek vízfogyasztása 300—600 l/kh ; azonban arra kell ügyelni, hogy a permetlé finomsága közepes (200—300 mikron) legyen. A túl nagy permetcseppek perzseléseket okozhatnak. Vigyázni kell arra is, hogy a permetlé a kukoricát lehetően ne érje, ezért úgy kell permetezni, hogy az oldatot a lefelé fordított szórófejekből a sorközökre permetezzük. Így a kukorica szára nem nedvesedik be, vagy annak csupán a legalsó, 10 cm-es darabkáját éri permetlé. SPURRIER, SCOTT és SLIFE (1957) megállapítják, hogy ha a kukorica az 1—1,3 méter magasságot elérte, már ismét kevésbé érzékeny, legalábbis az alsó részein. Ha olyan gépeket használunk, amelyek szóráskúpja irányítható, és így a permetlé lehetőleg távoltartható a növénytől, az egészen kifejlett kukoricaállományban is megkísérelhető a permetezés (?).

A permetezett táblákban nemcsak a gyomok pusztulása miatt kedvezőbbé váló tenyészviszonyok teszik lehetővé a vetett növény kedvezőbb fejlődését, hanem a kézi vagy a lókapás (mechanikai) gyomirtás is a továbbiakban könnyen és nagy eredménnyel végezhető el. Ezért célszerű az állománypermetezések után a vetéseket sorközi gépi kapálásban részesíteni.

Martonvásárban 1958. év folyamán fajta-érzékenységi és stádiumos-fejlődési kísérleteket állítottunk be. A négy ismétlésben beállított parcellák 50 m²-esek voltak, s egyszer kaptak permetezést 1 kg Dikonirttal, ill. 1,8 kg Nikrezil-pasztával (MCPA) fejlettségük 10—12 cm-es állapotában. Június hó folyamán egyszer kapálást is kaptak.

A kísérletben levő hat fajta a két készítménnyel szemben kissé eltérő érzékenységet mutatott. A herbicid-hatás tekintetében nem volt szignifikáns különbség a 2,4-D- és MCPA-vegyületek között, ami arra utal, hogy a magyarországi éghajlati, talaj stb. viszonyok között nem érvényesül az MCPA-készítmények külföldön tapasztalt fitotoxikus befolyása.

Fajta	100 tőre eső termés		
	A) kg	B) kg	C) kg
Szegedi Sárga	24,55	19,74	19,06
Martonv. 5	25,87	25,14	25,12
Mindszentpusztai sárga	22,15	21,34	20,61
M. siló	16,37	14,91	14,80
Vas siló	24,58	21,40	20,73
Csemege (Arany Bantam)	19,78	18,09	20,76

A stádiumos permetezési kísérletben 1 kg Dikonirttal történt a permetezés. A kezeletlen vetés 4 kapálást kapott. Az eredményeket az alábbi összeállítás tünteti fel:

A kukorica magassága	100 tő súlya	
	Mindszentpusztai sárga kg	Csemege Arany Bantam kg
Kapált kontroll.....	19,13	20,10
5 cm	19,40	19,00
10 cm	21,38	18,70
30 cm	19,61	19,40
50 cm	19,06	16,40
100 cm	19,03	16,50

Az adatokból megállapítható, hogy az 5 cm-es állapottól kezdődően csökken a kukorica ellenállósága, s párhuzamos összefüggés van a fejlettség és a nagyobb érzékenység között!

Kecskeméten homoktalajon 15 cm-es állományban végrehajtott permetezés célja az volt, hogy tisztázzuk a laza talajon álló kukorica esetleges nagyobb érzékenységét a herbicidekkel szemben. Martonvásári 5-ös hibriddel dolgoztunk, amely a permetezésen kívül egyszeri kapálást kapott. A learatott termés biológiai értékét (csírázóképesség és csírázási erély) részletesen megvizsgáltuk (II. sz. táblázat).

II. táblázat

A gyomirtó szer	A kukorica	
	Csírázási erélye %	Csírázóképessége %
Dikonirt 1 kg	50	100
Kresonit H 2 kg	68	100
2,4-D-amin 0,75 kg ...	52	100
TCA 10 l + Dikonirt 0,5 kg	48	100
Simazin 3 kg	59	99
Kontroll	51	100

Keszthelyen 1,5 kh-as üzemi parcellákon folyt a kísérlet. Míg a kontrollvetés után ötszöri ápolást kapott, addig a permetezett területek csupán hármat. A május 27-i első és június 30-i harmadik kapálást vegyszeres gyomirtással

teljes egészében meg lehetett takarítani. A terméseredményeket az alábbi összeállítás tünteti fel:

Kezelés	Termés q/kh
1. Dikonirt 1,25 kg/kh kelés előtt permetezve	28,80
2. Dikonirt 1 kg 15—20 cm állapotban permetezve	24,33
3. Dikonirt 1,25 kg kelés előtt, ill. 1 kg állományban permetezve	25,99
4. Kontroll (5× kapálva)	28,02

Kísérleteinkben kipróbáltuk a 30%-os hatóanyagtartalmú Simazin gyomirtó hatását is. A preemergensen adott 4—6 kg/kh Simazin kitűnő gyomirtónak bizonyult, mert egészen júliusig viszonylag gyommentes volt a terület. Később, főleg a nyári gyomaszpektus néhány faja (*Setaria viridis*, *Amaranthus retroflexus* stb.) jelentkezett. Már a postemergensen adott 3 kg/kh Simazin-adag a rendkívül száraz viszonyok között nem volt megfelelő hatású. Bár a kukoricára serkentőleg hatott, a gyomokat csak részben tudta elpusztítani s a fűféléket alig. Az ellenőrzőhöz viszonyítva a Simazin-nal kezelt parcellák növényei fejlettebbek voltak. Az ellenőrző átlagmagassága ugyanis 231 cm volt, a 6 kg-os Simazin parcelláé viszont 248 cm, a 3 kg-osé pedig 241 cm.

A Simazint és a vele rokon, de nem kizárólag a gyökereken keresztül felszívódó, hanem a lombozaton kontakt-szerként ható Atrazin-t (2-chloro-4 etil-6 propil diamino-sym.-triazin) f. évben próbálja ki nálunk a nagyüzemi gyakorlat. A 30% hatóanyagot tartalmazó Simazin-készítményből preemergens kezelésben, mint említettem 4—5 kg/kh-t, míg a kevésbé hatékony állomány (postemergens) permetezésre 3—4 kg/kh-t kell alkalmazni 400—600 l vízben. Minthogy gyökérherbicidről van szó, ezért a vetés és kelés előtt a permetezések a leghatékonyabbak. A hatóanyag ugyanis a gyökereken keresztül adszorbeálódik, s transzlokációja a faedényekben (xylem) megy végbe. A kukorica gyökerei is felveszik a toxikus dózist, de a bennük lejátszódó enzimatikus folyamatok révén a hatóanyag gyorsan elbomlik (biokémiai szelektivitás!), ugyanakkor a gyomnövények (köztük Gramineák is) szervezetében ez az enzimatikus elbomlás nem történik meg. Minthogy kevésbé oldódó vegyület, ezért extrém száraz viszonyok között, mint az elmúlt 1958. év májusában is, hatását kellőképpen nem fejtheti ki. Ilyenkor növelt hatóanyag-mennyiségekre van szükség ugyanolyan herbicid-hatás eléréséhez is. Az oldhatósága 0,0005%, tehát legalább 80 mm-es csapadékra van szükség ahhoz, hogy 3 kg/kh adag tökéletesen feloldódjék. A hatóanyag egy részét amúgy is a talaj mikrobiológiai

tevékenysége bontja el. A kukorica fajlagos érzékenysége nagyon csekély, mert csak 8—16 kg/ha adag után jelentkeznek növekedés-gátlásos tünetek. Az Atrazin oldékonyabb vegyület, s ezért szárazabb évjáratban is eredménnyel alkalmazható állománypermetezés formájában. Újabban forgalomba hozta a Geigy cég a Simazin 50 W készítményt, mely 50%-os hatóanyagtartalmú. Ebből a különböző talajtípusokon az alábbi adagokat kell alkalmazni: *a)* könnyű vagy homoktalajokon 2 kg/kh; *b)* könnyű vagy középkötött talajokon 2—3 kg/kh; *c)* kifejezetten nehéz, kötött talajokon 4—5 kg/kh. RADEMACHER (1958) egyik tanulmányában hangsúlyozza azt, hogy bizonyos káros utóhatások jelentkeznek a Simazin-permetezések után. A külföldi (svájci és francia) vizsgálatok szerint (BONNEMAIZON, 1958) a Simazinnal kezelt kukoricavetések után gabonafélék, s gabona védőnövénnyel vetett herevetések nem következhetnek. Ellenben nem érzékeny a kukorica után következő újabb kukoricavetés, burgonya, borsó vagy dohány-kultúra. A vetésforgó utána jövő szakaszában már lehet gabona vagy repce is. Amennyiben a kukoricavetésben erős a tarack (*Agropyron repens*) fertőzése, s ez ellen 7 kg/kh dózissal végeztünk egy vetés előtti permetezést, akkor utónövényként csupán tavasziak, dohány, burgonya vagy kukorica vethető. Az 50 %-os Atrazin kísérleteink szerint a legkitűnőbb gyomirtószer kukoricavetésekben. Kelés előtt alkalmazva (3-5 kg/kh) a kukorica egész tenyészidejére gyommentessé teszi a területet, s így feleslegessé válik a mechanikai gyomirtás (kapálás). Az elérhető terméstöbblet 20-30 %-os.

A kukorica-silóvetésekben és csalamádévetésekben a gyomosodás ellen a védekezést általában kevésbé szervezik meg, ezért különösen nagy a vegyszeres gyomirtás jelentősége. Ha nincsenek érzékeny köztesnövények (szója, paszuly stb.), akkor az állománypermetezés minden veszély nélkül lebonyolítható. Ezért főként ilyen vetésekben kívánjuk a herbicid-permetezéseket megvalósítani, és az eddigieknél szélesebb körben elterjeszteni. Ugyancsak jelentősége van a hibrid-vetések preemergens gyomirtó permetezésének is, amit akár Dikonirttal, akár Simazinnal ill. Atrazinnal célszerű elvégezni. Amíg az elmúlt évben csupán 6000 kh kukoricavetést részesítettek gyomirtó permetezésben, addig reméljük, hogy az idén mind a takarmány-, mind a silóvetések legalább 50 000 kh-ján megpróbálkoznak nagy termelőüzemeink és az egyénileg dolgozó parasztok is ezzel a korszerű módszerrel.

IRODALOM

ANONYM: Országos kukoricatermesztési tanácskozás. 1958. dec. 14—20. Bpest, 1958. p. 1—136.

ALTONA, R. E.—MENTZ, N. J.: (1953) Weed control in maize-land with weedkillers. (Védekezés a kukoricaföldön gyomirtó szerekkel.) South. African Journ. Sci. 1953. 49. k. p. 340—343.

BARABÁS, Z.: (1955) Kapálás és kapálás nélküli gyomirtás hatása a kukorica termésére egyévi kísérletben. Növénytermelés, 1—2. szám. p. 183—186.

BEKE, F.—MARTON, J. : (1958) A kukoricaüszög fertőzésének hatása a termés mennyiségére. Magyar Mezőgazdaság, XIII. 18. p. 17.
BOGNÁR, S. : (1955) Adatok a magyarországi szántóföldi pattanóbogár lárvákról. MTA Agrártud. Osztályközleményei VIII. 1—2. p. 103—105.
BONNEMAIZON, X. : (1958) Le desherbage du Mais. Agent Technique de l'A. G. P. M. p. 1—16.
CSONGRÁDY MIKLÓSNÉ : (1958) Gyomirtó permetezések kukoricában. Kukoricatermesztési kísérletek 1953—1957. Budapest, p. 315—323.
GERASZIMOVA, A. J. : (1957) A kukorica kártevői Moszkva területén. Dokladü TSzHA, Moszkva, XXIX. p. 162—165.
GRÁBNER, E. : (1956) Szántóföldi növénytermesztés. IV. kiadás. Bpest 1956.
GYŐR, T.—MOLNÁR, T. : (1957) Vegyszeres gyomirtás kukoricában. Magyar Mezőgazdaság, XII. 2. sz. p. 11.
GYŐR, T. : (1958) A kukorica vegyszeres gyomirtása, Magyar Mezőgazdaság, XIII. évf. 11. sz. p. 8.
HELGESON, E. A. : (1957) Methods of Weed Control. FAO Agric Studies No. 36. Rome, p. 1—189.
HOLZ, W. : (1951) Unkrautbekämpfung im Mais. Landw. bl. Weser, Ems. N. 98, p. 508.
I'SÓ ISTVÁN : (1957) A kelés előtti gyomirtó permetezés jelentősége a kukorica ápolásában. Magyar Mezőgazdaság XII. évf. 15. sz.
I'SÓ ISTVÁN : (1958) Kukoricatermesztési kísérletek. Bpest. p. 1—408.
KALASNIKOV, K. E.—SAPIRO, J. D. : A kukorica kártevői és betegségei elleni védekezés leghatékonyabb módszerei. IX. Nemzetk. Növényvéd. Konferencia kiadv. (Brosúra.) p. 1—15.
KOPPÁNYI T. és KOVÁCS B. : (1958) Molyfertőzés néhány fontosabb kukoricafajta különböző vetésidejű állományaiban. A Debreceni Mezőg. Akad. Tud. Évkönyve. 1957. p. 297—308.
LINDEN, G. : (1957) Chemische Unkrautbekämpfung in Mais. Mitteil. aus d. Biolog. Bundesanstalt f. Land u. Forstwirtschaft 1957. Heft 87. p. 68—73.
MARSHALL, E. R. : (1955) Weed control on field corn following planting and emergence applications of herbicides. Proc. Northeast. Weed Control Conf. p. 257—264.
MAUPAS, A. : (1956) Sur le désherbage chimique des cultures de mais déja levées. Agriculture. Paris. 19. No 180, p. 177—178.
NAGY, B. : (1958) Vizsgálatok martonvásári és szegedi kukoricamoly-populációkkal kapcsolatban. Kukoricatermesztési kísérletek. Bp. p. 339—348.
PÁLFY, F.—ILLYÉS, GY. : (1956) Serkentő anyagok és gyomirtó vegyszerek a növénytermesztés szolgálatában. Mezőgazd. és Erd. Áll. Könyvk. Bukarest, p. 1—146.
PATHAL, CH. H. : (1952) Effect of pre-emergence treatment with 2,4-D on weeds corn in and various soil properties. (A 2,4-D hatása a kelés előtt kezelt kukorica gyomjaira és a talaj különböző tulajdonságaira.) Diss. Univ. of Minnesota. 1952.
PODHRADSZKY, J. : (1956) Die Krankheiten des Maises in Ungarn und ihre Bekämpfung. Acta Agronomica, VI. 1—2, p. 143—147.
SLIFE, F. W. és tsai : (1952) Controlling weeds in corn with 2,4-D. (Gyomok elleni védekezés kukoricában, 2,4-D-vel.) Illinois agric. Exp. Stat. Circ. 1952. 652. sz.
SPURRIER, E. C.—SCOTT, W. C.—SLIFE, F. W. : (1957) Chemical control of weed and Brush. (Gyomok és cserjék elleni vegyszeres védekezés.) Circular 771. University of Illinois. 1957. p. 1—19.
STANIFORTH, D. W. : (1952) Effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on meristematic tissues of corn. (A 2,4-diklórfenoxiecetsav hatása a kukorica merisztematikus szöveteire.) Plant Physiol. 1952. 27. k. 4. sz. p. 803—811.
SWEAT, R. D. : (1957) Chemical weeding of vegetables Corn. Ext. Bull 980. New York.
SZOKOLOV, N. Sz.—KOLESZOVA, A. A. : (1955) Predvszhodahaja borüba sz szornjakami v poszevah kukuruzü pri pomoscsi gerbicidov. Zemledelije, Moszkva, 3. No 11. p. 78—82.
UBRIZSY G. : (1957) Vegyszeres gyomirtás kukoricavetésben. Magyar Mezőgazdaság XII. évf. 11. szám, p. 7.
UBRIZSY G. : (1957) Vegyszeres gyomirtás kapás és ipari növényekben. Magyar Mezőgazdaság, XII. évf. 5. sz. p. 9.
UBRIZSY G. : (1957) A vegyszeres gyomirtás eredményei Magyarországon. Nemzetközi Mezőgazdasági Szemle. I. évf. 4. sz. p. 66—79.
UBRIZSY G. : (1958) Vegyszeres gyomirtás. Budapest, Mezőgazd. Kiadó. p. 1—252.
ÚJVÁROSI M. : (1958) A kukoricavetések gyomnövényzetének összetétele. Kukoricatermesztési kísérletek. Bpest. p. 105—122.

(Érkezett : 1959. április 3-án.)

DOKTORI ÉS KANDIDÁTUSI ÉRTEKEZÉSEK ISMERTETÉSE

FOSZFÁTMEGKÖTÉS ÉS MOBILÍZÁCIÓ VIZSGÁLATA HAZAI TALAJTÍPUSAINKON*

Haas Árpádné

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A foszfát műtrágyák felhasználása szempontjából alapvető fontosságú a foszfátmegkötés és mobilízáció kérdésének tanulmányozása. Jellegzetes magyar talajtípusok foszfátmegkötését és mobilízációját vizsgáltam, modell kísérletekben, a pH függvényében.

A vizsgálatokhoz a következő talajtípusokat választottam ki:

1. Budakeszi, barna erdőtalaj.
2. Kompolt, Mátra-Bükkaljai talaj.
3. Martonvásár, mezőségi talaj.
4. Mezőhegyes, mély humuszrétegű meszes mezőségi talaj.
5. Vizesfás, réti agyagtalaj.
6. Gyoma, réti agyagtalaj.
7. Besenyszög, oszlopos réti szolonyec.
8. Őrszentmiklós, gyengén meszes homok.
9. Ásványráró, meszes öntéstalaj.

A vizsgálatokat a talaj legfelső 0—20 cm-es mélységéből vett talajmintákon végeztem el.

A foszfátmegkötést híg szuperfoszfát oldattal, a talaj és oldat összerázása után rövid idő múlva kialakult egyensúlyi pH-n vizsgáltam. A foszfátmobilízációt tompító oldatokkal beállított pH-kon 4 és 8 között tanulmányoztam.

Foszfátegyensúly vizsgálata szuperfoszfát oldattal.

Ha egy talajhoz ismert töménységű szuperfoszfát oldatot adunk, akkor a talaj abból kisebb-nagyobb mennyiséget megköt és így a talajjal egyensúlyban levő szuperfoszfát oldat töménysége csökken. Amennyiben a szuperfoszfát oldat kezdeti töménységét mg P_2O_3/l-ben kifejezve C_k-val jelöljük, a talajjal egyensúlyban levő szuperfoszfát oldat töménységét pedig C_e-vel, akkor a talaj által megkötött foszfátionok mennyisége (y) egyenlő lesz a kezdeti és egyensúlyi töménység különbségével, C_k—C_e-vel.

$$y = C_k - C_e \quad \ldots\ldots\ldots\

A foszfátmegkötés mértékét nem meszes talajokon jó megközelítéssel ki lehet számítani a talaj leiszapolható részének %-ban kifejezett mennyiségéből, a komplexonnal kioldható alumínium és vas tartalomból (mgeé/100 g talaj) és a hidrogénion töménységéből.

A leiszapolható rész az alumínium és a vas pozitív irányban, a hidrogénion koncentráció negatív irányban fejti ki hatását. Meszes talajoknál tekintetbe kell venni a szénsavas mész felületének foszfátmegkötő hatását.

A különböző talajtípusoknál nyert mérési adatokból a foszfátmegkötés és az azt befolyásoló tényezők közti összefüggésre egyenletet állíthatunk fel, amelyeknek állandóit a legkisebb négyzetek módszere segítségével kiszámíthatjuk.

Az állandók ismeretében az egyes talajok adataiból kiszámíthatjuk minden egyes talajra, hogy az egyes tényezők milyen százalékos arányban vesznek részt a foszfátmegkötésben.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatok szerint erdőségi és mezőgazdasági talajaink túlnyomórészt kaolinit típusú, réti agyag és szolonyec talajaink montrillonit típusú agyagásványt tartalmaznak.

Foszfátmegkötés és mobilizáció vizsgálata tompító oldatokkal.

Ha egy talajhoz ismert töménységű szuperfoszfátoldatot és különböző pH értékű tompítóoldatokat adunk, akkor a tompítóoldatot pH értékétől függően a talaj vagy megköti a szuperfoszfát oldatban levő foszfátionok egy részét, vagy pedig a talaj által megkötve tartott foszfátionok egy része oldatba kerül. Amennyiben viszonylag kis töménységű szuperfoszfát oldatot használunk a kísérlethez és az alkalmazott tompítóoldatok pH értékét is úgy választjuk meg, hogy a talajrészecskék oldódása ne következhessen be, akkor a foszfát kicsapódási és oldási folyamatokban csak a talajrészecskék felületén levő foszfátionok vesznek részt és így a változásokat egyszerű matematikai összefüggéssel lehet kifejezni.

A foszfátionok kicsapódása, illetve oldódása, valamint az egyensúlyi pH érték között összefüggés van.

Legyen valamely talaj — talajoldat rendszerben pH változása Δ pH, akkor ennek a változásnak a foszfátion töménységben is változás Δ P_2O_5 fog megfelelni. A változás iránya szerint az oldat foszfátion töménysége csökkenni, vagy növekedni fog. A pH értékváltozásnak foszfátion töménység változás felel meg.

Az oldódást és kicsapódást jellemző egyenlet

$$pH = pH_e + k \log \frac{A}{[P_2O_5]}$$

összefüggést állapít meg az egyensúlyi pH-k és a foszfátion töménységek között.

„A" a szuperfoszfát oldattal összerázott talajban beálló egyensúlyi pH-n a tompítóoldat hozzáadása előtti kezdeti P_2O_5 tartalom mg/100 g talaj

pH_e a szuperfoszfát oldattal kialakult kezdeti egyensúlyi pH

pH a talajoldatokban a tompítóoldat hozzáadása után kialakult egyensúlyi pH

$[P_5O_5]$ a pH egyensúlyi pH-hoz tartozó foszfátiontöménység mg/100 g talaj.

A k arányossági tényező a foszfát oldhatóságát jellemző állandó. Nagy k érték mellett kis pH változásra nagyobb mennyiségű foszfátion kerül oldatba, mint kis k érték esetén.

Ezt az összefüggést felhasználhatjuk arra, hogy a vizsgált talajokra a foszfát oldódását, illetve kicsapódását jellemző görbét a pH függvényében megszerkesszük.

Tompító oldatokkal kezelt talajokon az oldás dinamikáját nyomon követhetjük.

A talajok foszfátszolgáltató képessége

A talaj neve	Δ P_2O_5/Δ pH
Budakeszi	1,17
Kompolt	1,34
Martonvásár	1,89
Mezőhegyes	6,25
Vizesfás	1,64
Gyoma	1,54
Besenyszög	0,06
Őrszentmiklós	2,00

A talajok foszfát szolgáltató képességére jellemző a legsavanyúbb és leglúgosabb tompítóoldatokkal egyensúlyban levő talajoldatok foszfáttartalmának különbségéből ΔP_2O_5-ből és a megfelelő egyensúlyi pH-k különbségéből Δ pH számított hányados, amely kifejezi, hogy a talaj pH értékének egy egységgel való változása milyen mértékben változtatja meg a talajoldat foszfát tartalmát. A vizsgált talajoknál ennek a hányadosnak értékét az előbbi táblázat tünteti fel.

A táblázat adataiból látható, hogy a pH érték egységnyi változásának hatására a mezőhegyesi talajnál változik meg legnagyobb mértékben a talajoldat foszfát tartalma. Utána sorrend szerint Őrszentmiklós, Martonvásár, Vizesfás, Gyoma, Kompolt, Budakeszi és végül Besenyszög következik. Ez a sorrend megegyezik ezeken a talajokon megfigyelt szuperfoszfát trágya hatásokkal. Minél nagyobb egy talajnál a $\Delta P_5O_5/\Delta$ pH hányados értéke, feltehető, hogy annál inkább várható annál a talajnál foszfor trágyázás hatás a szuperfoszfát alkalmazásánál.

A JONATHÁN ALMAFA METSZÉSÉNEK HATÁSA A TERMŐRÉSZEKRE

Gyúró Ferenc

KANDIDÁTUSI ÉRTEKEZÉSÉNEK KIVONATA

A gyümölcstermesztésünk fejlesztésének, a terméseredmények emelésének egyik kézenfekvő lehetősége a jelenlegi gyümölcsfaállomány jobb, korszerűbb termesztéstechnikával történő üzemeltetése. Itt a lehetőségek szinte korlátlanok. Ha a gyümölcsfaültetvényeink termesztési beavatkozásainak tökéletesítését a fák fiziológiai és gazdaságossági tényezőinek felső határáig történő kiaknázását elértük, szükséges merőben új művelésmódhoz, faalakhoz, koronaformához, a nemesítők által előállított az eddigieknél jobb új fajtákhoz stb. fordulunk.

A téli alma termesztésünk felfokozása nagymértékben összefügg a Jonathán termesztésének javításával, a még nyitott kérdéseinek megoldásával, tekintettel arra, hogy a téli alma állományunk zöme a nagyüzemi gyümölcsöseinkben Jonathán.

A Jonathán termesztésének egyik erősen vitatott kérdése a metszés. A metszéssel kapcsolatban csak úgy lehet határozott véleményt alkotni, ha az egyes részletkérdéseket megvizsgálva, tiszta képet nyerünk a metszési beavatkozások hatásáról a fa generatív, illetve vegetatív tevékenységére.

Az értekezés három részből áll.

Az első rész I—V. fejezeteiben a Jonathán metszésének irodalmi áttekintését, a kísérlet célkitűzéseit, a kísérleti tér jellemzését, a kísérlet módszerét és a metszési kezelések leírását közlöm.

A második rész három fejezetből áll. Az I. fejezetben a metszés hatását a termőrészberakódásra vizsgáltam (ezen belül az ágfolyóméterre eső termőrészt db-ot, a termőrészek százalékos megoszlását és a termőrészek képződését vizsgáltam). A II. fejezetben a metszés hatását a termőrészek életműködésére elemeztem (ezen belül a termőrészek generatív tevékenységét — virágzást, kötődést, terméshozást — és a termőrészek vegetatív tevékenységét — hajtásnövekedést, levélfelületet — vizsgáltam). A III. fejezetben a termőrészképződéssel kapcsolatos korrelációkat néztem meg (ezen belül a termőrész, hajtásnövekedés és a termés közötti korreláció, a termőrész, virág és termés közötti korreláció, a termőrész, keményítő- és nitrogéntartalom közötti korreláció és végül a termőrész, levél és a leszáradt termőrészek mennyiség közötti korreláció).

A harmadik részben a vizsgálataim összefoglalását, a Jonathán metszésével kapcsolatos megállapításaimat és következtetéseimet, valamint a felhasznált irodalmat közlöm.

A Jonathán almafa metszésével kapcsolatos megállapításaim:

A különböző metszési beavatkozásokra igen érzékenyen reagál a Jonathán téli almafajta.

A koronaritkításnál és a metszetlen fáknál a rövid termőrészek, míg a visszametszésnél a hosszú és középhosszú termővesszők dominálnak a fa generatív, illetve vegetatív élettevékenységében.

A visszametszésnél a termőrészek 41,7%-a vesszőből képződik, ugyanakkor a koronaritkításnál 21,1% és a metszetlennél mindössze 14,9%.

Az éves vesszők visszametszése csökkenti az egy db vesszőre eső termőrészek mennyiségét, de növeli az ágfolyóméterre vonatkoztatott termőrészberakódást.

A metszési beavatkozások erősségük arányában csökkentik az ágfolyóméterre eső virágzatok számát és a termőrészek kivirágzásának százalékát.

A metszési beavatkozások, különösen a visszametszés, előnyösen befolyásolja a kötődést (visszametszés : 35,47%, koronaritkítás 16,19%, metszetlen 13,48%).

A visszametszésnek termésfokozó hatása van. Ágfolyóméterenként a koronaritkításnál 0,978 db, a visszametszésnél 2,443 db és a metszetlennél 1,211 db gyümölcs jutott, ami azt jelenti, hogy a koronaritkításnál a termőrészek 10,60%-ból, a visszametszésnél 27,69%-ból és a metszetlennél 11,29%-ból képződött gyümölcs.

A metszési beavatkozás fokozza a hajtásnövekedést.

A visszametszett vesszőből annak ellenére, hogy kevesebb termőrészt kapunk, több gyümölcsöt nyerünk :

	Korona-ritkítás	Vissza-metszés	Metszetlen
Kötődés %	4,68	16,15	4,30
Termés db/ágfm	0,017	0,255	0,052
Termés % a termőrészek-hez viszonyítva	3,83	23,44	10,26

A visszametszésnél az egy termőrészre jutó levél db száma nagyobb mint a koronaritkításnál és a metszetlennél.

A termőrész és virág (r : 0,65), a termőrész és termés (r : 0,67) és a virág — termés (r : 0,83) között pozitív korrelációt találtam az ágfolyóméterenkénti értékek összehasonlításakor mindhárom kezelésnél.

A termőrész db/ágfm és a keményítő% között negatív a korreláció (r : —0,49), ugyanakkor a termőrész db/ágfm és a nitrogén% között pozitív az összefüggés (r : 0,50).

A termőrész, illetve a levélfelület növekedésével csökken a termőrészek leszáradásának, elhalásának mértéke (r : —0,48), illetve (r : —0,39).

A korreláció számítások alátámasztják a visszametszéses kezelés előnyös hatását a termőrészek generatív, illetve vegetatív tevékenységére.

A disszertációmban alkalmazott módszert (a metszés hatásának a vizsgálata a termőrészekre, a termőrészek mennyiségi alakulására, generatív, illetve vegetatív életműködésére és a különböző tényezők korrelációjának a vizsgálata) mind a téli alma Jonathán fajtájára, mind a többi gyümölcsnemek, illetve fajták különböző metszési beavatkozásainak viszonylag gyors értékelésére használható.

Következtetéseim :

A gyümölcstermesztők keresik és sürgetik azt a kísérleti módszert, amellyel a különböző metszési beavatkozások hatását viszonylag rövid idő alatt a gyümölcsfák hasznos élettevékenységére, a gazdaságos terméshozásra értékelni lehessen.

Kísérletemben a sok ismeretlen tényezőt a minimálisra csökkentve, három év alatt, nagyszámú termőrészen, a Jonathán téli almán vizsgáltam a két legvitatottabb metszési beavatkozást a koronaritkítást és a visszametszést a metszetlen kontrollhoz viszonyítva.

A metszési beavatkozások értékelhetők a termőrészek mennyiségi alakulásával is, de nagyobb eltéréseket az egyes kezelések között csak a termőrésztípusok százalékos megoszlásával tudunk kimutatni. A termőrészképződés további mélyebb elemzésével tisztázható, hogy az egyes metszési kezelések a termőrészképződést milyen mértékben befolyásolják, növelik, illetve csökkentik.

A termőrészberakódási vizsgálat azonban bármennyire kiszéle ítve és elmélyítve is alkalmazzuk, nem alkalmas egyedül a metszési beavatkozások értékelésére, mert a termőrészek mennyiségi alakulása, a termőrésztípusok százalékos megoszlása és a termőrészképződés mértéke között sok esetben ellentmondások találhatók, nem beszélve arról, hogy a termesztési célkitűzés nem a termőrészek, hanem a gyümölcshozam mennyiségi és minőségi fokozása. Szükséges tehát megvizsgálni a termőrészek életműködését, azaz a generatív és vegetatív tevékenységüket is. A hajtásnövekedés, az asszimiláló felület, a virágzás, a kötődés és a terméshozás termőrésztípusonkénti alakulásának vizsgálatával tudjuk meghatározni a metszési beavatkozások hatását adott viszonyok között.

A metszési beavatkozások értékelésénél, továbbá meg kell vizsgálni azokat az összefüggéseket, amelyek kedvező vagy gátló hatásúak a termőrészek életműködésére, pl. a termőrészek képződése a hajtásnövekedéssel és a termőrész-mennyiséggel korrelációban van-e, ha igen pozitív vagy negatív-e az összefüggés stb.

A fenti módszernél a 3 főbb vizsgálati típust a körülmények figyelembevételével bővíthetjük, illetve szűkíthetjük az adott gyümölcsnem, illetve fajta különböző metszési beavatkozásainak értékelésénél.

A termőkorú (15—18 éves) Jonathán almafáknál — a fenti vizsgálati módszer szerint — az éves vesszők hosszúra történő visszametszése, a megfelelő koronaritkítással egybekapcsolva előnyös a termőrészberakódásra és a termőrészek hasznos élettevékenységére, a terméshozásra.

Következtetésemet — az eddigi hazai kísérletektől eltérően — a külföldi eredmények is alátámasztják. Többek között PODGAEVSZKAJAnak és a különben metszésellenes és a sokat emlegetett ALDERMANnak és AUCHTERnek a közleményei is azt igazolják, hogy a termőkorú (15 éves) almafák esetében az éves vesszők visszametszése, illetve az erős téli metszés előnyös a terméshozam alakulására.

A FAJTATIPUS ÉS A TERMESZTÉSI MÓDSZEREK HATÁSA A PARADICSOM KORAISÁGÁRA

Koródi László

KANDIDÁTUSI ÉRTEKEZÉSÉNEK KIVONATA

A korai paradicsomtermesztés jelentősége Magyarországon az elmúlt években rohamosan emelkedett. A termesztésre elsősorban az exportlehetőségek növekedése gyakorolt ösztönző hatást, de a hazai piac is egyre nagyobb mennyiségeket igényelt korai paradicsomból. A fejlődésre jellemző, hogy a paradicsom vetésterülete 1955-ben majdnem elérte a 30 000 kh-t, az 1946—50. évek átlagának kétszeresét, az exportált nyers paradicsom pedig az 1950. évi 104 vagonról 1956-ban 2500 vagonra emelkedett. Az exportált nyers paradicsom zöme korai áru volt.

Magyarország a paradicsomot exportáló államok között különleges helyet foglal el. Északi fekvése miatt szabadföldről a legkésőbben szállít, így viszonylag a legalacsonyabb árakon értékesít. Alapos mérlegelést kíván tehát annak eldöntése, hogy a korai termesztési eljárások beiktatásával a ráfordításokat meddig növelhetjük. Szükségessé vált ezért a korai termesztés gazdaságossága tekintetében problémát jelentő determinált fajtatípus és egyes korai termesztési eljárások hatásfokának alaposabb vizsgálata.

A módszeres kisparcellás kísérleteket egyévi tájékoztató megfigyelések után 1953-ban kezdtük meg a soroksári tangazdaságban. A hozamkísérleteket blokk módszerrel állítottuk be és Fisher-féle variációs analízissel értékeltük ki.

Fajtakísérletek

Fajtakísérleteink sajátos feldolgozásával a determinált típus korai termesztésre való alkalmasságának és értékének ismeretéhez kívántam adatokat szolgáltatni. Viszonyaink között a determinált fajták legnagyobb értéke a gyors érésütem, mely vizsgálataink szerint a virágzás kétszeres üteméből fakad s a korai érési időszak nagyobb termésében nyilvánul meg. Egyes szerzők: JEAGER, KOLEV, NOS, STAMBERA, MÉSZÖLY és KORBONITS utalnak ugyan egyes konkrét fajták gyorsabb érésütemére, de összehasonlításaikban nem válik külön az érésütem a korai termés mennyiségét befolyásoló másik fajtatényezőtől, a tenyészidő rövidségétől és a termőképességtől. E tényezők különválasztását úgy sikerült megoldani, hogy egy időben érni kezdő folytonos növekedésű-determinált fajtapárokat válogattunk össze, fajtakísérleteink meglehetősen nagy anyagából. E fajtapárok összehasonlítása során kitűnt, hogy a determinált fajták termésaránya az összes terméshez képest általában az első 4 héten nagyobb, mint a folytonos növekedésű fajtáké, ezért az első 4 hét termésarányait vettük alapul az érésütem jellemzésére.

Ezzel a módszerrel a fajtapárok átlagában üvegházban 24,9, hidegágyban 31,4, szabadföldön 38,5%-kal nagyobb érésütemet állapítottunk meg a determinált fajták javára. E százalékos terméstöbbletet abszolút terméstöbbletnek is vehetjük akkor, ha 40—67%-kal sűrűbben ültetjük a determinált fajtákat. A kísérletekben ilyen arányban sűrűbben ültetett determinált fajták termése ugyanis nem maradt el a folytonos növekedésűeké mögött. A gyorsabb

érésütem a kései hajtatásban a determinált fajtáknak úgyszólván kizárólagos jelentőséget biztosít. Melegágyi hajtatásban ehhez az előnyhöz még az alacsony növés is hozzájárul.

Szabadföldön a determinált fajták kis lombja, a napégés nagyobb valószínűsége miatt bizonyos kockázatot jelent, melyet még a fajták igényessége is fokoz. Itt nagyobb súllyal esik latba a palántaszükséglet növekedése is. A determinált fajták minőség tekintetében (Szín, 0,4—1,5%-kal kisebb cukortartalom) is elmaradnak a folytonos növekedésű fajták mögött. Ezért a teljesen determinált, gyenge növekedésű típus csak a legkorábbi szükséglet kielégítésére, a termőterület kisebb, de legjobb minőségű részein jöhet tekintetbe. A korai termés; zömét az erősebb növésű, félig determinált és korai folytonos növekedésű fajták vannak hivatva kielégíteni, melyek a konzervgyártás korai paradicsom szükségleteit is fedezni tudják, s minőségük is kifogástalanabb.

Tenyészterület-kísérletek

Tenyészterület-kísérleteinkkel egyrészt a determinált fajták tenyészterület igényét kívántuk tisztázni, másrészt a sűrűbb ültetések ikersorban való elrendezésével az ápolási munkák gépesítését és a szedés jobb megszervezését elősegíteni. Determinált fajtákkal ugyanis Magyarországon e kísérletek megkezdésekor más kísérletek még nem folytak, s a külföldi adatok (WITTUM, CERVENKA és KOLEV adatai) jóllehet általában a sűrűbb ültetést javasolják, a hazai termesztési és gazdasági viszonyokra nem alkalmazhatók. Az ikersoros elrendezésre BECKER—DILLINGEN és EDELSTEIN hívják fel a figyelmet. Mindkét szerző azonban a folyamatos gépi művelésre viszonylag keskeny (70—80 cm széles) sorközöket ajánl. BECKER ikersorai szélesek (60 cm-esek), megművelésük ezért sok kézi munkaerőt igényel. EDELSTEIN szerint az ikersorközöket 20 cm-ig is lehet szűkíteni.

Mi az ikersorok között 30 cm-es távolságot választottunk, mely gyakorlatilag a két sor gépi kapálásánál a védősávok összegével egyenlő vagy alig nagyobb. Így a kézi sorkapálás területe nem növekszik. A szélesebb sortávolságot 110 cm-re vettük, a folytonos növekedésű, középerős fajtánál a Turulnál és 70 cm-re a gyenge növésű determinált Bébinél. Mindkét fajtatípusnál a gyakorlatban számbajöhető legsűrűbb állományt 70 × 30, illetőleg 50 × 30 cm-es tenyészterületet vettünk alapul, s ugyanilyen tőszámmal alakítottuk ki az ikersorokat (110 + 30) × 30 cm, illetőleg (70 + 30) × 30 cm-es elrendezéssel.

A 3 éves kísérletek eredményei azt mutatták, hogy a determinált Bébinél a tenyészterületet 70 × 20 cm alá csökkenteni nem érdemes. A termés növekedése ekkor már elenyésző volt. A 70 × 30 cm-es sűrűséggel szemben 70 × 20 cm-nél a többlettermés azonban még jelentős, 24%-ot tett ki.

Nem csökkent a termés gyakorlatilag az ikersoros elrendezés hatására. Ez a viszonylag sűrű állomány figyelembevételével azt jelenti, hogy az ikersoros ültetést bármely a gyakorlatban elterjedt állománysűrűségnél a termésmennyiség csökkenése nélkül alkalmazhatjuk. Az ikersoros elrendezés mind az állami gazdaságok, mind saját tangazdaságunk gyakorlata szerint a nagyüzemi korai paradicsomtermesztés egyik fontos alapját képezi.

Szakaszosvetési kísérletek

A korai, április végi kiültetés jelentőségére a Heves megyei paradicsomtermesztők gyakorlata hívta fel a figyelmünket. A kísérleteket 1954-ben állítottam be először, egy időben KORBONITS sok tekintetben hasonló kísérleteivel. Korbonits már régebben leközölt eredményei megerősítették a hazai, sajnos csak egy tájra kiterjedt gyakorlat eredményeit. A korai kiültetés jelentős termés és koraiság növelő hatására egyébként VINOGRADOV, JORDANOV, THOMPSON és LAUMONNIER is utal, utóbbi két szerző azonban a kései fagyok, a korán kiültetett paradicsom gerezdesedésre való hajlama és a nagyobb fagyveszély miatt a korai kiültetést nem javasolja.

Kísérleteinkben a korai kiültetést különböző korú palántákkal végeztük s ez lehetővé tette, e módszer több oldalú megvilágítását. A vetések február 23-tól március 23-ig kéthetenként történtek. A február 23-i vetést kétszer, a március 9-it egyszer tüzdeltük s a március 23-i vetést tüzdelés nélkül ültettük ki. A korai kiültetés időpontja április 25 és 28 között a késeié, május 15 és 20 között volt. A kísérletekből így nem csupán a korai kiültetés, hanem ezzel összefüggésben a palánták korának hatását is megállapíthattuk. A kísérletek két fajtával, a folytonos növésű Turullal és a determinált Bébivel folytak.

A korai vetés és tüzdelés korai kiültetésben a termés mennyiségét váratlanul nagymértékben fokozta a március 23-i vetésű és kiültetésű palántákkal szemben. A termés növekedése Turulnál 42, illetőleg 37%, a Bébinél 51, illetőleg 27% volt. Jelentősen nőtt a korai

termés aránya is. A Turul februári vetése korán kiültetve az összes termés 20%-át, a Bébi 70%-át adta le augusztus 3-ig korai kiültetésben, a kései kiültetés 4, illetőleg 36%-ával szemben. A korai vetések késői ültetésben ugyan korán kezdtek teremni, de termésük kevesebb volt (február 23-i vetés) vagy alig haladta meg (március 9-i vetés) a kései kontrollt. A korai vetések tehát csak korai kiültetésben érvényesülnek teljes mértékben.

A korai április végi vetések kockázata a rendelkezésre álló meteorológiai adatok szerint jól edzett palántákat feltételezve, országos átlagban 30%-ra tehető. Ezt a kockázatot azonban a kedvező fekvésű területek kiválasztásával és egyszerű védekezési módszerekkel csökkenteni lehet.

Tápkockás szakaszosvetési kísérlet

A tápkockás szakaszosvetési kísérletnél a vetéseket két héttel korábban kezdtük és csak kései kiültetést végeztünk, de két méretű tápkockát használtunk. Egy-egy vetési időponttal kapcsolatban a kísérlet eredményei ugyan a variációs statisztikai számítások alapján megbízhatóak, de mivel csak egyéves kísérletről van szó, az eredmények csak tájékoztató jellegűnek tekinthetők.

A kísérlet eredményei azt mutatják, hogy a tápkocka termésnövelő és koraiság fokozó hatása általában megegyezik a korai kiültetés hasonló hatásával. Hasonló eredményeket kapott LOOMIS, valamint a bolgár JORDANOV, Kurtovo-Konare-i kísérleteiben.

Számos külföldi megfigyeléssel szemben azonban kísérleteinkben az érés kezdete nem esett korábbi időpontra, mint a tüzdelt palántáknál. Ennek okát abban látjuk, hogy kifogástalan agrotechnika és fejlett palánták esetében az érés kezdetét a május havi hőmérsékleti viszonyok befolyásolják. A kötések ugyanis csak akkor indulnak meg, mikor az éjszakai hőmérséklet eléri a 13 C-t.

A kísérletek eredményeinek értékelése

A kísérleteket gazdaságossági szempontból értékeltük. Az értékelés során kitűnt, hogy az 1956. évi költségek és árviszonyok mellett a tápkockás palántanevelés nagyméretű tápkockákban mintegy 7000 Ft-tal drágább kh-ként mint a kétszer tüzdelt korán kiültetett palánták költségei a 30%-os kockázat és a pótvetések figyelembevételével is. Ilyen palántanevelési költségek mellett a tápkockás palántanevelés legalább 200 q-s termések esetében volna csak gazdaságos.

A korai paradicsomtermesztésben a palántanevelés nagyobb költségei miatt le kell mondanunk a korábban ajánlott sűrűbb ültetésről, a gazdaságossági okok miatt a folytonos növekedésű fajtáknál 70×50, a determináltaknál pedig 70×30 cm-nél sűrűbb ültetést nem javasolunk. Ugyancsak gazdaságossági megfontolások alapján nem tartjuk indokoltnak a determinált fajtáknál a költségesebb palántanevelési eljárásokat a nagyobb palántaszükségletre való tekintettel.

Az intenzivitás emelésének számos gazdaságossági akadálya miatt a jelenlegi adottságok mellett nagy felületen, nagyüzemeinkben való korai termesztésnél a kevésbé költséges korai palántanevelést (egyszeri tüzdelés) a korai kiültetés előnyeinek kihasználásával látom célszerűbbnek. Természetesen ha a tápkockák előállításának költségeit jó gépesítéssel csökkenteni tudjuk s erre sok külföldi példát láthatunk, korai termesztésünk színvonalát a biztonságosabb termesztéssel s a megtermelt áru jobb minőségével tovább fokozhatjuk.

A korai kiültetés nagy jelentőségére való tekintettel szükségesnek tartjuk a korai paradicsom nemesítésében a korai kiültetés igényeinek fokozottabb figyelembevételét (hidegtűrés, kötőképesség).

MAGYARORSZÁG VADKÖRTÉI

Terpó András

KANDIDÁTUSI ÉRTEKEZÉSÉNEK KIVONATA

A vadontermő gyümölcsfajok gazdag alakköre, az új fajok felfedezése, a nemesítő munka és a gyakorlat számára a növényanyag gazdag választékát nyújthatja. A munka célja éppen ezért az volt, hogy teljes képet nyerjünk Magyarország vadkörteállományáról (taxonómiai és növényföldrajzi feltárás), és a vadkörték néhány — a gyakorlat szempontjából is jelentős — sajátosságáról.

A *Pyrus* genus közép-európai honossága sokáig vitatott kérdés volt. A paleontológiai adatok, az ősi emberi települések maradványai és a ma Közép-Európában élő vadkörte-fajok kapcsolódása a fosszilis *Pyrus*-fajokhoz azt bizonyítják, hogy az említett területen már a harmadidőszakban is végbement a körték alakképződési, illetve fajképződési folyamata. A harmadidőszak végén Közép-Európában is jelen van a ma élő vadkörték közül a *P. pyraster*.

A fosszilis *P. theobroma* hasonlósága a récens *P. p.* var. *ovata*-hoz, a *P. minor* hasonlósága a *P. p.* var. *pénzesiana*-hoz azt igazolják, hogy Európának ezen a részein is együtt élt és együtt vándorolt a *P. pyraster* a pliocén erdeinek növényeivel (Prunus, Fraxinus, Fagus orientalis, Quercus, Carpinus stb.).

A különböző *Pyrus*-fajok egyedfejlődésének egyes szakaszai azt mutatják, hogy valamennyi vadkörtefaj egy közös őstől származik. Az Euráziára kiterjedő *Pyrus* genus tehát monotipikus eredetű. Legközelebb áll hozzá a *Malus* nemzetség.

A természetes körülmények között termő körteállományunk összetétele a következő :

1. Valódi vadkörték :
   - *a)* régebben leírt fajok : *P. pyraster*, *P. nivalis*, *P. salvifolia*, *P. austriaca* ;
   - *b)* most leírt fajok : *P. magyarica*, *P. praenorica*, *P. mecsekensis*, *P. decaisneana* ;
   - *c)* most leírt hibridek : *P. pannonica*, *P. transdanubica*, *P. hazslinszkyana*, *P. mohácsyana*.
2. Kivadult körték :
   - *a)* kivadult (elvadult) körtefajok : *P. syriaca*, *P. amygdaliformis* ;
   - *b)* kivadult fajtaazonos nemes körték : *Vilmos körte*, *Császárkörte*, *Vérbélű körte* stb.;
   - *c)* nemes körte és valamelyik vad faj hibridjei : *P. amphigenea Dom. status*-ai ;
   - *d)* domestifikálódó vadkörték : főleg a *P. pyraster*, *P. nivalis* és a *P. austriaca* alakjai.

A rendszerezést a kivadulás és a gyakori kereszteződés megnehezíti. A feldolgozott vadkörtefajok az alábbi szekciókba oszthatók be : 1. *Pashia*, 2. *Achras*, 3. *Xeropyrenia*, 4. *Argyromalon*.

1. *sectio :* PASHIA *Koehne* (a termés csészéje lehullik). Legősibb szekció, amelynek areája idők folyamán feldarabolódott. Legnagyobb összefüggő területe Ázsiában található. Két *subsectió*ra oszlik. A *Pashiae-betulaefoliae* subsectio fajainak bibeszála változó (2—5). A legősibb, legapróbb feltűnően lenticellás termésű fajok (Közép- és Kelet-Ázsia) tartoznak ide. A *boissierianae-rossicae* fajainak bibeszála öt. Termésük kevésbé vagy egyáltalán nem lenticellás. Nyugat-Ázsiában, Európában és Észak-Afrikában teremnek kisebb foltokon (reliktumok). Rokonság tekintetében egymáshoz nagyon közel állanak és így egy közös faj rasszainak is tekinthetők. *(P. boissieriana*, *P. longipes*, *P. cordata*, *P. rossica*, *P. magyarica.)* Hazánkban a szálkásfűrészes szélű, most leírt *P. magyarica* terem. A vadkörték magyarországi, illetve közép-európai őshonosságának legdöntőbb bizonyítéka a *Pashia*-sectio fajainak európai előfordulása.

2. *sectio :* ACHRAS *Koehne* emend. *Fedorov An. A.* (a termés csészéje maradó).

A legnagyobb földrajzi elterjedésű szekció. Fajai közül a most leírt *P. decaisneana* a *Pashia*-sectio felé képez átmenetet. A szekció legjelentősebb fajai közé tartozik a nálunk is őshonos *P. pyraster*. Vikarians fajai a *P. bourgaeana* (*P. p. ssp. mariana)* (Spanyolország) és a *P. caucasica* (Kaukázus). Az *Achras* szekciót a *P. pyraster*-en keresztül átmeneti alakok egész sora köti össze a *Pyrus* genus sectióival. Nálunk legtöbb hibridet alkot a *P. nivalis*-sal *(Argyromalon* sect.), de kereszteződik a *P. syriaca*val is *(Xeropyrenia* sect.). A *P. pyraster* jelentősebb transitusa a *P. mecsekensis*, mely inkább a *P. amygdaliformis* hajdani mecseki természetes előfordulására mutat.

A vackor rendkívül alakgazdag faj. A molyhos levelű — nálunk „*achras*"-oknak tartott — vackorok Magyarország egész területén megtalálhatók szórványosan. Nem egységes származásúak. Egy részük a *P. pyraster* különböző alakjaihoz *(dasyphylla* stb.) tartozik, másik része *P. nivalis* eredetű. A *P. pyraster* változatai és alakjai közül a típusos *pyraster*en kívül leggyakoribb a tojásdad levelű var. *ovata* és a visszástojásdad ékvállú-levelű var. *pénzesiana* (Balkánon is). A var. *ovata* a Szovjetunió déli részein egészen a Donig gyakori, ahol a Kaukázus felé átmegy a *P. caucasica*-ba. Gyakoribb alakok még a f. *borbásiana*, f. *cordifolia*, var. *brevipes*. A szíveslevelű vackorok a f. *cordifolia*-hoz tartoznak, melyeket sok szerző a *P. cordata* Desv-val tévesztett össze. A *P. pyraster* var. *brachypoda Kern.* csak a nyugati határ mentén fordul elő.

3. *sectio :* XEROPYRENIA *Fedorov An. A.*

A legszárazságtűrőbb fajok tartoznak ide. Nálunk a *P. syriaca* fordul elő elvadulva. Fajtáit termesztjük.

4. *sectio:* ARGYROMALON *Fedorov An. A.*

A szekciót jellegzetes mediterrán és pontus-mediterrán elemek alkotják, amelyek közül Magyarországon a hegyvidéki *P. nivalis* terem. Ez a faj kisázsiai eredetű és a *P. alaeagrifolia armud* alakjához áll legközelebb. Előfordul nálunk vadon, de termesztik is. Közép-európai honossága vitatható, Magyarországon a keskeny levelű, rövid kocsányú koránérő var. *orientalis* terem. Késői virágzása és lombfakadása következtében csak nyílt területeken fordul elő. A *P. nivalis* könnyen kereszteződik a *P. pyraster*-rel és sok primär hibrid jön létre (*P. pannonica status*-ai). Vadkörtéinknél általában a hibridizáció tekinthető az alakképződés fő útjának. Hibrideredetűnek (*P. nivalis* × *P. pyraster*-származéknak) tekinthető a Dunántúl nyugati részén termő *P. austriaca*. Állandósult köztes-faj a *P. praenorica* is (*P. austriaca* × *P. pyraster*). A *P. austriaca* (fekete körte) és a *P. pyraster* primär hibridjei a *P. transdanubica* status-ai. A primär hibridek megjelenési alakjaira a *status* (st.) szisztematikai kategóriát alkalmaztam. A gyökérsarjakat fejlesztő primär hibridek sokáig fenntartják magukat, a fertilis hibridek pedig könnyen visszakereszteződnek a kiinduló fajokkal. Ha a hibridek (biológiailag stb.) izolálódnak, új faj kiinduló pontjává válhatnak és *állandósult* keverékfajok jöhetnek létre. Jelentősebb primär hibridek még a *P. mohácsyána*, a *P. pomázensis* és a *P. hazslinszkyana*.

Termesztett körték

A termesztett körtefajták a vadfajok domesztifikációja, szelekciója és kereszteződése útján keletkezett taxonok. Később a fajtáknak egymással, esetleg a fajtáknak vadfajokkal való kereszteződése lett a fajták keletkezésének forrása. Sok fajta keletkezése pedig a véletlennek köszönhető. A fajtakeletkezés alapját, eltekintve a kelet-ázsiai fajoktól, főleg a következő fajcsoportok alkotják:

1. *P. syriaca* (*P. amygdaliformis* var. *persica*)
2. *P. pyraster* (*P. decaisneana*, *P. caucasica*)
3. *P. nivalis* (*P. elaeagrifolia*, *P. austriaca*, *P. salviaefolia*)

A helyi fajták (tájfajták) keletkezése még ma is megfigyelhető. A *P. nivalis* termőhelyein inkább *hibridizáció*, a *P. austriaca* területén inkább *domesztifikáció* útján keletkeztek a tájfajták. *P. nivalis* eredetűnek mondható a szentendrei fügekörte, a gyöngyösi mákfejűkörte, a tállyai kerekédeskörte és purgamentkörte. *P. austriaca* eredetű fajták a különböző nagyobb termésű nyugat-dunántúli *sózókörték*, zabkörte, mustkörték (Most-Birne, Scheibel-Birne) stb.

Kivadult körték

A természetes vegetációban megtalálható nagy termésű körtéket általában kivadult körtéknek nevezik. A nemes fajták és vadfajok kereszteződése útján keletkezett körték a *P. amphigenea* Dom. *status*-ai. A Magyarországtól távol előforduló vadfajok is kereszteződhetnek a hazai vadfajokkal, kivaduló fajtáikon keresztül. Nem alakulnak át egyszerűen pl. a *P. syriaca* származású körték vackorrá, ahogy azt egyes szerzők feltételezik.

Vadkörtéink az erdei fafajok közül a tölggyel fordulnak elő. Ezt az együttélést a rovarbeporzású körte és a szélbeporzású tölgy fejlődési szakaszának különböző időben való lefolyása és a két nemzetség hasonló hőigénye teszi lehetővé (Elagin).

A *P. pyraster* általában a *cseres tölgyesekben* (Querceto-Potentillaetum albae) fordul elő. Savanyu talajokon a száraz *mészkerülő tölgyesekben* (Quercetum sessiliflorae, Hegyalja), az Alföldön a *gyöngyvirágos tölgyesekben* (Querceto-Convallarietum) vagy azok helyén létesített legelőkön terem. A *P. nivalis*, *P. salvifolia*, *P. pannonica*, *P. hazseinszkyana* a *Stipa stenophylla-Festuca sulcata* gyepekben, a *Cotineto-Quercetum pubescentis* tisztásain és a régen elpusztult szőlőkben fordul elő. A *P. austriaca* és *P. praenorica* a *cseres tölgyesek* és a *mészkerülő tölgyesek* dunántúli területein nő, ott, ahol már sok a savanyú talajt jelző növény (Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus, stb.).

Vadkörtéink leggyakoribb vegetatív szaporodás módja a gyökérsarjképzés. Legtöbb gyökérsarjat fejleszt a *P. nivalis* és a *P. pannonica*, de meglehetősen sok gyökérsarjat fejleszt néhány *P. pyraster* és termesztett fajta (pl. Kálmánkörte, Vérbélűkörte). A gyökerek a sarjhajtás keletkezése helyén sokszor gyökértörzs, vagy gumó módjára feltűnően megvastagodnak. A vastagodások nem kóros elváltozások, hanem a sarjhajtás asszimilációs termékei (elsősorban keményítő) raktározódnak el a koloncosan megvastagodott raktározó gyökér főleg csak parenchymatikus elemekből álló szöveteiben (legnagyobbrészt a faparenchyma-ban). A körte raktározó gyökereinek szöveti szerkezetére a parenchyma-elemek túlsúlya jellemző. A gyökérsarjakat a helybeli lakosok már régóta használják alanyként, vagy egyes fajták elszaporítására.

A gombák közül legnagyobb károkat okoz a vadkörtefák levelein a *Mycosphaerella sentina*, a terméseken pedig a varasodás. Mindkét gomba a *P. pyraster*-en kívül gyakori a *P. austriaca*-n és a *P. praenorica*-n, de nem fordult elő a *P. nivalis*-on.

A KUKORICA HIDEGTŰRŐKÉPESSÉGÉNEK FOKOZÁSA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A KORAISÁGRA, A TERMÉS NAGYSÁGÁRA ÉS BIZTONSÁGÁRA

Kovács István

KANDIDÁTUSI ÉRTEKEZÉSÉNEK KIVONATA

Mezőgazdaságunk belterjességének fokozása, állattenyésztésünk és állattartásunk fejlesztése érdekében alapvető népgazdasági feladat kukoricatermesztésünk minőségi és mennyiségi növelése és ezzel a szilárd takarmányalap és jelentős takarmánytartalék megteremtése.

Vetésforgóinkban általánosan elterjedt a kukorica—búza vetési sorrend. Ez a termesztési adottság, amelynek lényeges változására a jövőben sem lehet számítani, évenként visszatérő, sokszor igen súlyos formában jelentkező problémákat vet fel.

A termőképesség nagysága egy bizonyos határig pozitív összefüggésben van a kukorica tenyészidejének hosszával. Ennek a fajta természetében rejlő genetikai lehetőségnek a realizálását teszi lehetővé a kukorica hidegtűrőképességének fokozása, amely a később érő, bővebben termő fajták biztonságos termesztését segítik elő.

Kandidátusi témám megválasztásánál az a célkitűzés vezetett, hogy a kukoricanemesítés köréből olyan kutatási problémák megoldásán munkálkodjam, amelyek mind az elmélet és módszertan, mind a gyakorlati kukoricatermesztés szempontjából fontosak.

A kukorica hidegtűrőképességének tanulmányozására laboratóriumi és szántóföldi módszerek állnak rendelkezésre. A kutatók általában megegyeznek abban, hogy a szabadföldi vetést megelőzően egy olyan laboratóriumi eljárásra van szükség, amely megfelelő megbízhatósággal jelzi egy beltenyésztett törzs, hibrid vagy fajta genetikailag meghatározott hidegtűrőképességét. Ennek érdekében olyan laboratóriumi módszert dolgoztak ki, amely a szabadföldi feltételeket bizonyos mértékig utánozza, ugyanakkor lehetővé teszi a körülmények ellenőrzését is. Az ilyen körülmények között beállított csíráztatási kísérleteket „cold test"-nek nevezzük. A szerzők egész sora mint Dickson, Dickson és Holbert, Holbert és Burlison, Andrew, Clark, Harper és Landragin, Lanza és mások írták le a laboratóriumi „cold test" módszereit és eredményeit.

Több kutató (Andrew, Dickson és Holbert, Hoppe, Hoppe és Midleton, Haskell) megállapította, hogy a steril táptalajon beállított „cold test" eredményei nem mindig egyeznek a szántóföldi hidegcsíráztatás eredményeivel. Az eltérés onnan származott, hogy a steril körülmények között beállított „cold test" kísérletekben nem voltak jelen azok a talajpenészek, amelyek a szántóföldön a szemek megpenészesedését okozzák.

A hidegtűrőképesség öröklestani vonatkozásai Pinelli, Crane, Hooker és Dickson vizsgálták. Megállapították, hogy a beltenyésztett törzsek hidegtűrésre heterogének, amennyiben ilyen kiválasztást még nem végeztek. Beltenyésztett törzsön belüli szelekcióval lehetséges olyan altörzsek elkülönítése, amelyek hidegtűrés tekintetében lényegesen jobbnak mutatkoznak, mint az eredeti törzs.

Kísérleti rész

A feldolgozott irodalom és gyakorlati kukoricatermesztési tapasztalatok alapján az alábbi kérdések kísérletes tanulmányozását tűztem ki:

I. *Régi beltenyésztett törzsek hidegtűrőképességének vizsgálata*

1. *Laboratóriumi módszerek*

A) Beltenyésztett törzsek „cold test" reakciójának tanulmányozása.

a) „Cold test" közönséges szántóföldi talajban, amelyben már négy éven át kukorica volt.

b) „Cold test" közönséges homokban.

c) „Cold test" steril homokban.

B) Beltenyésztett törzsek „cold test" reakciójának tanulmányozása a magminőségtől függően.

a) „Cold test" ép magvakkal, közönséges kukoricatalajban és steril homokban.

b) „Cold test" kissé sérült endospermiumú magvakkal közönséges kukoricatalajban és steril homokban.

c) „Cold test" erősen sérült endospermiumú magvakkal közönséges kukoricatalajban és steril homokban.

d) „Cold test" csírasérült magvakkal közönséges kukoricatalajban és steril homokban.

2. *Szántóföldi módszerek*

C) Régi beltenyésztett törzsek „cold test" reakciójának tanulmányozása 10—12 vetési szakaszból álló szántóföldi szakaszos vetésben.

II. *Új hidegtűrő beltenyésztett törzsek előállítása*

A) Begyűjtött alapanyagból (hazai és külföldi fajták, tájfajták, egyszeres és kettőskeresztezések, szintetikus hibridpopulációk) előállított beltenyésztett törzsek hidegtűrőképességének tanulmányozása 10—12 vetési szakaszból álló szántóföldi szakaszos vetésben.

B) Speciális szempontok szerint megválasztott szülőkből alapanyag előállító keresztezések előállítása az öröklési alap gazdagítása és az eredményesebb kiválasztás céljából.

C) I_1—I_2-ben remélt genetikai szóródás alapján a leghidegtűrőbbnek mutatkozó növények öntermékenyítése új, hidegtűrő beltenyésztett törzsek előállítására.

III. *Hidegtűrőnek mutatkozó beltenyésztett törzsek felhasználása új hidegtűrő hibridkombinációk előállítására*

A) Hidegtűrő hibridek termőképességének és egyéb értékmérő tulajdonságainak vizsgálata összehasonlító hibridkísérletben.

B) Reciprok egyszeres keresztezések hidegtűrőképességének tanulmányozása.

IV. *Meglevő hibridjeink és egyéb kukoricafajtáink hidegtűrőképességének vizsgálata*

A) Hosszabb tenyészidejű hibridek, fajtahibridek és közönséges fajták termő- és hidegtűrőképességének vizsgálata 10—12 vetési szakaszban, latin tégla elrendezés szerint, 4—5 sorozatban, à 30 fészekkel beállított hidegtűrési fajtakísérletben.

Régi beltenyésztett törzsek hidegtűrőképességének vizsgálata

Régi beltenyésztett törzseink hidegtűrőképességét Clark által standardizált „cold test" szerint tanulmányoztuk. A kísérletben szereplő törzsek à 100 maggal, 5 sorozatban háromféle táptalajon kerültek elvetésre. (Közönséges szántóföldi talaj, közönséges homok, steril homok.)

A beltenyésztett törzsek reakciójának tanulmányozása azt mutatta, hogy a csírázási eredmények minden esetben a steril homokban voltak a legjobbak, viszont a legrosszabb eredmények mindig a közönséges kukoricatalajban mutatkoztak. A két kelés közötti csírázási különbségek azt bizonyítják, hogy a kukoricaföldek pathogén szervezetekkel nagymértékben fertőzöttek.

Az említett „cold test" kísérlet tökéletesen beérett, szárított és kézzel morzsolt vetőmaggal került beállításra. Azonban, ha a laboratóriumi „cold test" sérült pericarpiumú vetőmaggal kerül beállításra, azt tapasztaljuk, hogy a szemek többsége mielőtt kikelne, elpenészedik.

A különböző táptalajon ép és sérült magvakkal beállított „cold test" kísérlet eredményei azt mutatják, hogy valamennyi magsérülés között legkárosabb a csírasérülés.

A laboratóriumi „cold test" kísérlet megbízható módszernek mutatkozik a beltenyésztett törzsek hidegtűrőképességének megállapítására és előrejelzésére. Azonban az egyes törzsek tényleges hidegtűrőképességéről csakis szántóföldi vetésben, a hatótényezők sajátos és laboratóriumi körülmények között utánozhatatlan rendszerében lehet megbízható véleményt alkotni. Éppen ezért legfontosabb beltenyésztett törzseink hidegtűrőképességét 10—12 vetési szakaszból álló szántóföldi szakaszos vetésben tanulmányoztuk. Az egyes vetési szakaszok 3—5 növénnyel március 25-től április végéig 2—3 naponként kerültek elvetésre. Beltenyésztett törzsön belül a hidegtűrőnek mutatkozó, legkorábbi vetésből származó növényeken évről évre számos öntermékenyítést végeztünk az eredetinél hidegtűrőbb, de ugyanolyan jó kombinálódóképességű altörzsek izolálására.

Új hidegtűrő törzsek előállítása

Az új hidegtűrő törzsek előállítására olyan alapanyagból indultunk ki, amelyekben már többé-kevésbé hidegtűrést meghatározó fajtaelemek előfordulását lehet remélni.

Az új hidegtűrő törzsek előállítását kizárólag szántóföldi szakaszos vetésben a már ismertetett módon végeztük. Az új törzsek szigorú bírálat alapján kerülnek kiválasztásra, amelynek lényege, hogy a hidegtűrésen kívül tekintettel vagyunk olyan értékmeghatározó tulajdonságokra is, mint az erős szár és gyökér, dús levélzet, sok pollen stb., amelyeket a korábbi kukoricanemesítés sok esetben figyelmen kívül hagyott.

Hidegtűrőnek mutatkozó beltenyésztett törzsek felhasználása új hidegtűrő hibridkombinációk előállítására

Hidegen nevelt szülőtörzsekből sikerült előállítanom néhány hibridet és hármas keresztezést is. Ezek közül legértékesebbek azok az eredmények, amelyeket a hidegen és normál módon nevelt Mv. 5 szülőtörzsekből előállított Mv. 5 hibridek párhuzamos összehasonlítása mutat.

A kísérleti eredmények szerint a hidegen nevelt szülőkből előállított Martonvásári 5-ös átlag 10%-kal bőtermőbbnek mutatkozott. Az egész kísérlet adatai arra engednek következtetni, hogy a hidegen nevelt szülőtörzsekből előállított Mv. 5 jobban ki tudta használni a korábbi vetésben rejlő lehetőségeket.

Meglevő hibridjeink és egyéb kukoricafajtáink hidegtűrésének vizsgálata

A hároméves hidegtűrési fajtakísérletben a következő 8 fajta szerepelt: Hidegre szelektált Mp. sárga lófogú, Szegedi sárga, Pioneer 344-es, Martonvásári 1-es, Martonvásári 5-ös, Martonvásári 44-es, Késői szintétikus és az Óvári 5-ös fajtahibrid. A kísérletek à 30 fészkes parcellákkal, fészkenként 4 maggal, 4—5 sorozatban, véletlen elrendezésben, 1955-ben 10, 1956—57-ben pedig 12 vetési szakaszban kerültek beállításra.

A hároméves hidegtűrési fajtakísérletek eredményei szerint Fejér megyei viszonyok között az április 10—14 körüli kukoricavetés mutatkozik a legoptimálisabbnak. Mennél inkább megkésik a kukoricavetés, a későbben érő fajták annál később virágzanak és érnek, amelynek leghűbb kifejezője a fajták víztartalma töréskor.

Következtetések

1. Az alakilag kiegyenlített beltenyésztett törzsek „colt test" reakciója különböző táptalajon eltérő. A laboratóriumi „cold test" kísérlet szerint az A, 96, Os, 420, C, 5, 156, 0118*b*, VF9, M, 14 stb. beltenyésztett törzsek mutatkoznak a leghidegtűrőbbeknek.

2. Beltenyésztett törzsek és hibridek „cold test" reakciója megmutatta, hogy a csírázási % a maghéj állapotától függően változik. Valamennyi magsérülés között legkárosabb a csírasérülés.

3. Beltenyésztett törzsek természetes hidegtűrőképességének tanulmányozására és az egyes beltenyésztett törzseken belül a hideggel és elpenészesedéssel szemben rezisztensnek mutatkozó egyedek tömeges izolálására szántóföldi szakaszos vetés a legmegfelelőbb. 10—12 vetési szakaszból álló szántóföldi szakaszos vetések szerint hidegtűrőnek mutatkoztak a fontosabb törzseink közül a következők: 381, C5, 0118*b*, 156, Mo. 05, Ls. 53-1*b*, Szi. 3—2, Szi. 3—5, Szi. 3—10, A. 96, Hy, M14, Os, 420 stb.

4. A laboratóriumi „cold test" kísérletek eredményei az esetek többségében megegyeznek a szántóföldi szakaszos vetések eredményeivel. Ez azt bizonyítja, hogy a laboratóriumi „cold test" kísérletek segítségével a hidegtűrőnek mutatkozó beltenyésztett törzseket elkülöníthetjük a hidegérzékenyektől még mielőtt a korai szántóföldi szakaszos vetést elkezdenénk.

5. Egyéves kísérletek alapján igen korai, 1957. április 8-i vetésben a hidegen nevelt szülőkből előállított Martonvásári 5-ös 3—4 nappal korábban kelt, fejlődése egyenletesebb volt, 5%-kal hiánytalanabbnak mutatkozott, víztartalma töréskor átlag 2,5%-kal kevesebb volt, és szemtermés tekintetében átlag 10%-kal bőtermőbbnek mutatkozott, mint a normális szülőkből előállított Martonvásári 5-ös.

6. Hároméves hidegtűrési fajtakísérletek alapján Fejér megyei viszonyok között az április 10—14-e körül végzett kukoricavetés mutatkozik a legkedvezőbbnek.

BESZÁMOLÓ AZ 1958. ÉVI CSEHSZLOVÁKIAI FŰSZERPAPRIKA-KONFERENCIÁRÓL ÉS TANULMÁNYÚTRÓL

A konferenciát a fűszerpaprika szakkérdéseinek megtárgyalására a Bratislavában székelő Szlovák Tudományos Akadémia 1958. évi szeptember hó 18 és 23 közt olyképpen rendezte, hogy az Akadémia dolgozóinak otthonában, Smolenicén (Szomolnokon), a két utolsó napon tartott konferenciát háromnapos tanulmányút előzte meg, melyen a résztvevők megismerhették a szlovák és délmorva fűszerpaprikatermesztés, nemesítés, ipari feldolgozás, minőségvizsgálat és tudományos kutatás intézményeit, telephelyeit és munkáját. E tanulmányút folyamán tanulmányoztuk az érsekújvári (Nové-Zámky), az Ógyalla-Szeszélyesi (Hurbanovo-Sesiles), patai és nagyszombati (Trnava), a nyitrai, és a délmorva hodonini körzet fűszerpaprika termesztését, paprikaszárítóit és malmait, mindezen területen s ezen kívül a magyar delegáció érdekelt tagjai még Bratislavában is a fűszerpaprika csehszlovák minősítési és ellenőrzési rendszerét, állami intézményeit és vállalati laboratóriumait, a Csehszlovák Mezőgazdasági Tudományos Akadémia Ógyalla-Szeszélyes-i Kísérleti intézetét, a nyitrai Mezőgazdasági Főiskola fűszerpaprika-kísérleteit és a délmorva Valtice-i Mezőgazdasági Kutató intézet Veseli-i fűszerpaprika-vetőmagtermesztő és előállító központját.

A konferencián és tanulmányúton 16 csehszlovák, valamint 6 magyar küldöttön kívül 2 bolgár és 2 jugoszláv kiküldött vett részt. Egy román meghívott csak előadását küldte be, mely felolvasásra került. A magyar küldöttek közül a Magyar Tudományos Akadémia részéről Somos András akadémikus és Obermayer Ernő lev. tag, a Földművelésügyi Minisztérium részéről Benedek László kandidátus, Takács Imre igazgató, Palotás József igazgatóhelyettes és Szücs Kálmán osztályvezető voltak jelen.

A konferencián annak tárgyánál fogva a magyar küldöttek az érdeklődés középpontjában álltak. Négy magyar küldött öt szakelőadást tartott. Csehszlovák részről 14, bolgár részről 2, jugoszláv részről 2, román részről 1, összesen 24 előadás hangzott el, melyek nagy részét magyar fordításban is megkaptuk vagy magyarul is tolmácsolták őket ; a mi magyar nyelvű előadásainkat pedig szlovák, bolgár és jugoszláv nyelven tolmácsolták. Emiatt a konferenciát a második napon már szakosítani kellett.

A tanulmányút rendezésében és a konferencián élénk részt vettek a szlovákiai és délmorva paprikafeldolgozó vállalatok. Minden településüket és intézményüket készségesen és részletesen bemutatták, s az ő meghívásuk alapján látogathatták meg a konferencia tagjai a híres bajmóci (Bojnice) várat. A konferencián is tartottak ipari vonatkozású előadást, és kérdéseikből, hozzászólásaikból ítélve, igen érdekelték őket a többi paprikatermesztő állam paprikaiparának, minőségvizsgálatának helyzete és eredményei. De sajnálatos hibája volt a konferenciának, hogy azon külföldi ipari szakemberek nem vettek részt.

Az előadásokat a második nap délutánján számos hozzászólás és tartalmas vita követte, melyen különösen a Benedek-féle festékvizsgálati módszerek és a Zahradniček-féle refraktométeres szárazanyagmeghatározás voltak a fő érdeklődés tárgya, de kérdéseket tettek fel a magyar fűszerpaprikanemesítés irányairól és eredményeiről is.

A konferenciát záróhatározat fejezte be, melynek első pontja kimondja, hogy a nemzetközi paprikakonferenciát elvben minden fűszerpaprikatermelő ország, gyakorlatilag legalábbis a baráti államok és Jugoszlávia bevonásával, ezentúl háromévenként, mindenkor másik paprikatermesztő államban, meg kell rendezni. A következő konferenciát Magyarországnak kell megrendeznie. A második pont javasolja, hogy a következő konferenciák ne csak a fűszerpaprikáról, hanem az étkezési paprika terén folyó alapvető és célkutatások eredményeiről is beszámoljanak. E javaslat főleg a bolgárokra volt tekintettel, akik erre a konferenciára is étkezési paprikánál elért kutatási eredményeket hoztak.

A záróhatározat részleteiben három irányra tagozódik: 1. tudományos kutatások, 2. ezek eredményeinek átadása a termesztési és paprikaellenőrzési gyakorlatnak, vagyis az elvi megállapítások gyakorlati megvalósítása, 3. a kutatási eredmények technológiai megvalósítása a feldolgozó iparban.

A tudományos kutatás terén a nemzetközi együttműködést, a tudományos eredmények és publikációk kölcsönös kicserélését, valamint a kutatók cserelátogatásait hangsúlyozza a záróhatározat. A tudományos irányításért és az irányvonalak nemzetközi betartásáért a következő konferenciáig mindig az az ország felelős, ahol az utolsó konferencia volt. A technológia terén a malmok, de különösen a szárítók hálózatszerű kiépítése a fő cél, vagyis a feldolgozó ipar megy a termelők után és nem fordítva.

Szlovákiai és dél-morvaországi tapasztalatainkat dióhéjban következőkben foglalhatjuk össze.

A szlovák fűszerpaprikatermesztésnek és iparnak mindössze három évtizedes múltja van és a felszabadulás óta erőteljesen fejlődik. Termőterülete az 1945. évi 512 ha-ról 1957-ig 1352 ha-ra növekedett, s ehhez járul még 480 ha morva terület. E terület 95%-át az ún. egységes földművesszövetkezetek művelik. Szárazanyagtermésük hektárátlaga is erősen emelkedik. Az 1945. évi 653 kg-ról 1957-ig 862 kg-ra. Az egységes földművesszövetkezetek igen jómódúak, megelégedettek és saját erejükből hatalmas beruházásokat eszközölnek.

Fűszerpaprikanemesítés terén komoly munka folyik Nyitrán, a mezőgazdasági főiskolán (Agronomka), az Ógyalla-Szeszélyes-i akadémiai intézetben (Nyitrai vékonyhúsú) és a Valtice-i intézet Veseli-i paprika-vetőmagtermesztő központjában (Hodinini felálló és lecsüngő). Ezeken az államilag elismert nemesített fajtákon kívül azonban még ma is igen nagy szerepet visz a köztermesztésben — akárcsak az Érsekújvár vidékén 1940—43-ban magyar részről folytatott fajtakísérletek idején — két, eredetileg Kalocsáról származott vastaghúsú tájfajta: A Fekete-féle és Gyuricza-féle Zsitva menti (baromlaki), valamint egyes kosszarv-származású vékonyhúsú táj- és nemesített fajták is. Mindezek csípősségnélküliek. Csípős fajtájuk csupán egy van mely azonban az összterületnek csupán 0,1%-át foglalja el.

Fajtáikkal egyelőre nem törekszenek teljes kiegyenlítettségre, hanem ami a köztermesztésben jól beválik, annak vetőmagját máris kiadják, míg jobbal nem cserélhetik fel. Első törekvésük a kosszarv származású vékonyhúsú fajtákat fokozatosan kivonni a termesztésből, mert ezek termései jó festéktartalmuk előnyét tövön és tároláskor nagyfokú romlandóság hátrányával rontják le. Ez azonban nem megy egyszerre, mert gyengébb termőerejű homokos paprikatalajaikra még nincsen kitenyésztve olyan igénytelen és korai vastaghúsú fajtáju, mely ilyen talajokon a vékonyhúsúakkal termőképességben versenyezni tudna.

Viszont nagyon komolyan veszik meglevő fajtáik vetőmagszolgálatát, a vetőmag megbízhatóságát, keveredésmentességét, termesztési értékét, és ez náluk a szerződéses termeltetéstől, felvásárlástól és az ipari feldolgozástól elkülönített másik külön fontos feladata Szlovákiában a Kárpátia, Csehországban a Stredočeská-Fruta Paprikafeldolgozó nemzeti vállalatnak, melyek egyrészt Érsekújvár mellett, másrészt morva területen Veseli-ben, saját költségükön vállalati telepeket és intézeteket tartanak fenn vetőmagtisztításra, tárolásra, szétosztásra és fajtafenntartó nemesítésre.

Tudományos kutatás terén két komoly intézet munkáját láttuk. Egyik a Csehszlovák Mezőgazd. Tud. Akadémia Ógyalla-Szeszélyesi (Hurbanovo-Sesiles) Tájkísérleti Intézete, mely eredetileg a melegégövi növények akklimatizációs (honosító) kutató intézete volt, s mint ilyen 1950—51-től mostanáig rizzsel, gyapottal, földi mogyoróval, citrommal, szezámmal, kenaffal, luffával stb. foglalkozott. Ezeket most felszámolták, s például meglevő rizs-anyagukat, Dunghan Shali × Kendzo-keresztezéseiket a szarvasi Öntözési és Rizstermesztési Kutató Intézetnek fogják felajánlani, maguk pedig citrom helyett a homoki szőlőtermesztés, Egerszegi-rendszerű homokjavítás, fűszerpaprika- és seprőciroknemesítés, kender-, cukorrépa-, szója-, korai burgonya-, lucerna agrotechnikai és fajtakérdéseivel, s a kenderáztatás biológiai kérdéseivel kezdtek foglalkozni; de az egész intézet áthelyezés előtt áll Érsekújvárra, éspedig öntözési kutatási főcéllal.

A másik, igazán korszerű és mélyen szántó tudományos kutatómunka a paprikával a nyitrai Mezőgazdasági Főiskola növénytermesztéstani tanszékén és annak jelenleg 300 ha-os, de rövidesen 1100 ha-ra bővülő tangazdaságában folyik, mely egyúttal a különféle tanszékek kísérleti tere is. Itt a Főiskola rektora: Špaldon Emil akadémikus professzor és munkatársai, főleg Boháč József dékán, Ivanič József mérnök, Gromová, Marek stb. dolgoznak részletekbe menő alapossággal és modern módszerekkel a fűszerpaprika nemesítése, agrotechnikája, tápanyagforgalmának rendes és Arland-módszerű kutatása (Ivanič), a koraiság megállapítása érdekében a fokozatos szedések módszerével nyert signalizátorok alkalmazása (Boháč), a fűszerpaprika legjobb sor- és növénytávolsága, legjobb fészkenkénti növényszáma, a kapálások legjobb mélysége, száma és időpontjai, a vegyszeres gyomirtás, vegyszeres és gammasugárzásos

stimuláció (Špaldon) terén. Špaldon rendkívül szabatos és matematikailag kiértékelt kísérleteiben úgy találta, hogy a fűszerpaprika legjobb térállása és növényszáma 50 × 35 vagy 60 × 30 cm és fészkenként 3 növény. Felfedezett egy Apyren nevezetű naftaszármazású permetezőszert, amely alkalmas a magképzés csökkentésére, s ezzel a paprikatermés festéktartalmának gazdagítására. Ha a gyakorlatban beválik, a paprikaültetvények ipari feldolgozásra szánt 80%-át ezzel fogják permetezni, s csak a vetőmag céljára szánt 20%-ot hagyják permetezés nélkül. Megállapította Špaldon, hogy a Hormo-7 nevű olasz származású hormonos permetezőszer serkentő hatása a paprika virágzását mozdítja elő és hozza korábbra. Ugyancsak stimuláló hatása van a paprikamag besugárzásának gamma-sugarakkal, s ennek az egész tenyészet alatt szemmel is látható hatása van. A módszer részletei kísérleti kidolgozás alatt vannak. A paprikaültetvény között levő gyomok Dikotexes (2,4 DT, dichlor-phenoxyecetsav) kezelése a gyomok beecsetelése után kiirtja a gyomot, de a talajba szívódott vegyszerek gyökerén keresztül a paprikanövénybe jutva, termésforma-elváltozásokat okoznak. A Dikotex például egy vele ecsetelt parcellán a jellegzetes újhitűség jelenségét idézte elő a parcella valamennyi paprikanövényén, pedig az újhitűség vírus-betegség. A Dikotex-okozta hasonló jelenséget azonban a paprikanövények később állítólag kiheverik. Kapálási kísérletében Špaldon összehasonlította a rendes kapamunkát a gyomok tőben levágásával és vegyszeres kiirtásával a kapálás mellőzésével. A kísérlet még folytatódik, de máris kiderült, hogy a paprikánál legfontosabb az első kapálás, és annak kihagyása a tenyészet végéig károsan hat a paprikára.

Az elhangzott előadásokból és a tapasztaltakból azonkívül megtudtuk, hogy Szlovákiában ez idő szerint három paprikaőrlőmalom és tíz műszárító, Morvaországban két malom és két műszáritó működik. Vannak korszerű és vannak avult berendezésűek. A magyarországi üzemek számukra mintaképül szolgálnak. Magyar példa nyomán a mesterséges szárítást és feldolgozást csak 4—6 hetes természetes szárítás után végzik, s ezzel az utóérlelés nagy festéktöbbletképző hatását használják ki. Bevezetik a Magyarországon látott fedett vasbeton fűzértárolókat és fűzőgépeket is és a felvásárlás és szárítási időszakát négy hónapról két és fél hónapra akarják lerövidíteni. A vékonyhúsú paprika keveredését nagyobb hőfokú és légáramlatú szalagszárítókon igyekeznek megakadályozni. Kísérleteket terveznek vagy folytatnak a palántanevelésben infravörös sugárzás alkalmazásával melegítő trágyaréteg helyett, s a nem teljesen érett termések gyors érlelésére etiléngázzal. Foglalkozni kívánnak vírus elleni rezisztencia-nemesítéssel, alkalmas palántaültetőgép szerkesztésével, tűzifa helyett elektromos energia és földgáz bevezetésével a paprikaszárításban is, s jó tapasztalatokat szereztek a paprika kombinált őrlésével hengerszéken és kövek közt. A nyersáru átvétele a szlovák és morva feldolgozó vállalatok részéről szárazanyag-tartalom alapján történik. Ennek megbízható és gyors meghatározására a morva Zahradniček és munkatársai refraktométeres módszert dolgoztak ki, melyet Szlovenszkóban is kipróbáltak. A módszert 20—22%-os szárazanyag-tartalomig megbízhatónak, 25%-on felül azonban már használhatatlannak találták. Kipróbálására a Fruta-vállalat a budapesti OMMI-t is felkérte. Dolgoznak e módszer tökéletesítésén, valamint a vetőmagnak való nyersáru átvétele érdekében gyors capsaicin-kimutató qualitatív módszeren is.

Csehszlovákiában már 1955-ben kipróbálták dr. Benedek László mennyileges elemzési módszerét a paprika festőanyag-tartalmának meghatározására. Mivel jónak és gyorsnak találták, 1957-ben megkezdték annak rendszeres használatát mind a nemesítés, mind az ipari feldolgozás érdekében. Ma már az exportra szánt őrlemények festéktartalma szabványban is lerögzítve, kötelezően elő van írva. Ezzel magyar kutatóeredményeket felhasználva megelőztek bennünket, akiknek még nincs festékszabványunk.

Csehszlovákia paprikaőrlemény-minősítő rendszere egyébként annyiban tér el a mienktől, hogy csak a külföldi szállításra kerülő árut minősíti állami intézet, míg a belföldi őrleményeket a Paprikafeldolgozó Vállalatok laboratóriumai vizsgálják és minősítik. Ötféle minőségük két legjobbja (Delikatess és Edelsüss) kizárólag külföldre kerül, az I., II. és III. minőségek belföldre. Őrleményeik festéktartalma itthon végzett ellenőrző vizsgálataink szerint jóval nagyobb a mi megfelelő színű őrleményeink festéktartalmánál. Vállalati laboratóriumaik korszerűek, sőt a legmodernebb műszerekkel és eszközökkel is gazdagon felszereltek. Még szebbek és gazdagabbak a bratiszlavai állami minőségvizsgáló és kutató intézetek. A minősítésnél általában hozzánk hasonlóan járnak el. Minthogy paprikájuk csaknem kizárólag csípősség nélküli fajtájú, capsaicinmeghatározással rendszeresen nem foglalkoznak, de egyik bratislavai kutatójuk: W. Zitkó, új capsaicinmeghatározó módszert ismertetett, mely az eddig ismerteknél gyorsabbnak látszik.

Javaslatok

A csehszlovákiai fűszerpaprika tanulmányút és konferencia tapasztalatainak hazai gyümölcsöztetésére következő javaslataink vannak.

1. Az illetékes minisztériumok rendeletileg szervezzék meg a nemesített fűszerpaprika elitvetőmagjának I. fokú szaporítását. Jelöljenek ki mind csípős, mind csípősség nélküli fűszerpaprikára kellő nagyságú paprikaterülettel rendelkező alkalmas szocialista szaporító gazdaságokat, s ezeknek tegyék kötelezővé tervfeladatává kat. holdakban előírt elégséges nagyságú területen a nekik kiadandó elitvetőmag I. fokú szaporítását a legjobb agrotechnikával és üzemszervezéssel. Gondoskodjanak arról, hogy a vetőmagszaporító gazdaságok megfelelő gazdasági és különleges felszereléssel rendelkezzenek, s állandó szakértő tanácsadásban és ellenőrzésben részesüljenek. Alkalmazzanak evégből mindkét fő paprikatermesztő körzetünkben egy-egy paprikatermesztésben tapasztalt főiskolai végzettségű külön agronómus-szakembert.

2. Csehszlovák mintára célszerű lenne a vetőmagnak való nyersanyagot külön telepeken minden ipari nyersanyagtól elkülönítve tárolni, s a vetőmag kinyerését, tisztítását, tárolását, fémzárolásra előkészítését az ipari feldolgozástól elkülönítve külön munkásbrigádokkal végeztetni.

3. Mihelyt elegendő mennyiségű I. fokú szaporítású megbízható vetőmag mindkét fűszerpaprika-válfajból évről évre biztosítva van, az illetékes minisztériumok tegyék kötelezővé a köztermesztésben az államilag elismert nemesített fajták általános használatát.

4. Javasoljuk a Nyitrán nemesített és Csehszlovákiában államilag elismert jó festéktartalmúnak és húsvastagságúnak látszó „Agronomka", csípősség nélküli fűszerpaprika vetőmagjának beszerzését a KGST-kapcsolatok révén, s a fajta széleskörű kipróbálását összehasonlító termesztési kísérletekben Szeged és Kalocsa körzetében. A különösen nagy festéktartalmú „Nyitrai vékonyhúsú" áll. elismert csípősség nélküli fajta kis mennyiségű vetőmagjának beszerzéséről keresztezéses nemesítés céljára a hazai fűszerpaprika-nemesítők gondoskodjanak.

5. Tanulmányutunkon tapasztaltuk és hallottuk, hogy a szlovák, bolgár és jugoszláv paprikafeldolgozó vállalatok a nyersanyagromlás elkerülése érdekében elsőrendű feladatuknak tekintik, hogy a paprikát a lehető legrövidebb idő (2—3 hónap) alatt megszárítsák és elzsákolva féltermékként tárolják. Javasoljuk, hogy ezen ésszerű eljárás bevezetésének lehetőségét hazai paprikafeldolgozó szektorunk is tegye megfontolás tárgyává és tegye meg a szükséges intézkedéseket.

6. A csehszlovák kutatók és paprikaérdekeltségek már régóta tisztában vannak a fűszerpaprika festéktartalma és színezőképessége jelentőségével. Magyar kutatási eredmények felhasználásával, bennünket megelőzve, már 1954-ben kiadott CSN 580511 számú szabványukban megállapították az egyes őrleményminőségek festéktartalmát. Mostanában kiadásra kerülő új szabványunkban erre még nagyobb gondot fognak fordítani. Ezzel szemben a magyar szabványban szó sem esik festéktartalomról, a paprikaőrleményeket az idejétmúlt színbírálat alapján sorolják minőségi osztályokba, s a jellegmintákat is ez alapon állítják össze. Szükségesnek tartjuk, hogy mi magyarok, akik a festékkérdés jelentőségére először mutattunk rá, s a vizsgálati módszer kidolgozásával azt gyakorlati jelentőségűvé tettük, végre kövessük a csehszlovák példát, és javasoljuk, hogy őrleményminőségeink megkívánt legkisebb festéktartalmát mi is mielőbb szabványban írjuk elő.

7. A konferencián és tanulmányi látogatásaink során olyan csehszlovák vizsgálati módszereket ismertünk meg, amelyeknek bevezetése nálunk is hasznos lehet. Javasoljuk az Ivan Klimes-féle karotinvizsgálati módszer (takarmányoknál), a Vladimir Zitko-féle capsaicin-meghatározó és a morvaországi Fruta-vállalat által használt refraktométeres gyors nedvességmeghatározó módszer (nyers paprikánál) hazai kipróbálását, amire az előkészületek már megtörténtek.

8. Bratislavai példára javasoljuk az OMMI növényvédőszereket minősítő osztályának kiegészítését biológiai vizsgálatokra berendezett részleggel.

Obermayer Ernő
akad. lev. tag

GYÜMÖLCSTERMESZTÉSI TANULMÁNYÚTON KOREÁBAN

Korea mezőgazdaságát, közelebbről a kertészetét s ezen belül a gyümölcstermesztést csak egy-egy szűkszavú magyar, illetve külföldi közleményből ismertük eddig. Az 1958. évi Magyar—Koreai Kulturális Egyezmény keretében két hónapon át tanulmányozhattam Észak-Korea gyümölcstermesztését.

A két hónap alatt az ország különböző körzeteiben 6 intézetet, 5 gyümölcstermesztő állami gazdaságot, illetve 12 üzemegységet és 3 termelőszövetkezetet látogattam meg. Ezekben az intézetekben és üzemekben áttekintést nyertem a koreai gyümölcstermesztés jelenlegi helyzetéről, múltjáról és a jövő tervekről, megismerhettem a termesztési problémáikat és a kutatási témákat.

A tanulmányi út célja a következő volt :

a) Az alma- és a kajszitermesztés tanulmányozása.

b) A koreai kertészeti, illetve gyümölcstermesztési szakoktatás és kutatás tanulmányozása.

c) A magyar gyümölcstermesztési és kutatási tapasztalatok, eredmények átadása a koreai termesztőknek, oktatóknak és kutatóknak.

Korea sajátos éghajlati és földrajzi viszonyai rányomják bélyegüket, illetve meghatározzák a gyümölcstermesztést. Korea a 34. és 43. szélességi fok között fekszik. Északon a kínai határszélen Cungau községben 30 évi átlagban a hőmérsékleti maximum +22 C°, a minimum —20 C°, Phenjanban a maximum 22,2 C°, a minimum —8 C°, ugyanakkor délen Maszan községben a maximum 25,9 C°, minimum 1,2 C°. A csapadék megoszlása szintén igen változó körzetenként, de egy-egy területen belül az évi megoszlás is igen szeszélyes. Cungan községben 30 évi átlagban az évi csapadék 816,5 mm. Phenjanban 948 mm és Maszanban 1465,7 mm. Phenjanban a 816,5 mm évi csapadékból július és augusztus hónapokban 447 mm (47%) hullik le.

Korea területének jelentős része hegyvidék. Az alföldi részeken, pl. a Tedon folyó völgyében elsősorban rizstermesztés folyik. A gyümölcsök zömmel hegy, illetve domboldalak lankáin helyezkednek el, kisebb-nagyobb táblákban, sáncolt, illetve teraszos művelésben.

Észak-Koreában az üzemileg termesztett gyümölcsnemek 95%-a alma, 5%-a körte. Az őszibarack és a kajszi házikertekben és szórványként, a gesztenye pedig csak szórványként található.

Annak ellenére, hogy a legtöbb gyümölcsnem termesztési feltételei adva vannak, Észak-Koreában csak almatermesztésről beszélhetünk. Egyik fontos feladat a többi gyümölcsnemek üzemi méretekben való termesztése, hogy a dolgozók vitaminszükségletét egész éven át folyamatosan biztosítsák friss gyümölcsből. Ez annál is inkább lehetséges, mivel szinte kivétel nélkül minden gyümölcsnem vadontermő állapotban megtalálható Észak-Koreában. Igen értékes típusok vannak a vadalmából, vadkajsziból (általában a különböző Prunus-fajokból), vadkörtéből és vad őszibarackból. Ezek a vadontermő gyümölcsnemek fagytűrőképessége, betegségek, illetve kártevőkkel szembeni ellenállósága, szárazságtűrése igen nagyfokú. Az utóbbi években a Nampoi Gyümölcstermesztési Kutató Intézetben már témaként szerepelnek a vadontermő gyümölcsnemek alanyként történő tanulmányozása. Az üzemi faiskolákban is kezdik már szaporítani az alma mellett a körtét, kajszit és őszi barackot. Ez azt jelenti, hogy fokozatosan felszámolják az almatermesztés monopoláris jellegét. Természetes az említett gyümölcsnemek üzemi termesztésben történő bevonása mellett tovább fejlesztik a nagyüzemi almatermesztést is.

A nagyobb almatermő tájak, illetve körzetek : Quanche tartomány Quandju, Sunhoa járásai, Phenjan tartomány Nampo, Szunnan, Szukcon járásai, Hamgen tartomány, Hamhün, Pukcon, Nanam járásai, Kanvon tartomány Anben járása.

A termesztett alma fajtáik zömmel ún. helyi gazdasági fajták, amelyek a mi Sóvári, Szercsika almafajtáinknak felelnek meg minőségben. Fajtamegoszlás (kb.) : Kukan 70%, Jonathán 10%, Vegun 2%, Cukk 2%, Ukk 2%, Indo 2%, Golden delicious 1%, Red delicious 1 %

Az almaültetvények telepítési rendszere 5×5, esetleg 6×6 m-es négyeskötés. Ez azt jelenti, hogy hektáronként általában 250—300 db fa van. A faalak 50—70 cm-es alacsonytörzsű, illetve bokorfa. A koronaforma három vázágas sudaras ún. japán tipusu korona. A termő almagyümölcsösök zömmel 1—2, esetleg 5—10 hektárosak. A felszabadulás után már a nagyüzemi telepítések egész sorát láthatjuk pl. a Szunhoa Állami Gazdaságban 534 ha fiatal almaültetvény egy tagban van.

Az alma agrotechnikájából az árkos trágyázás, a hektáronkénti és évenkénti 20—30 tonna szervestrágya, az évenkénti 4—5-szöri öntözés, a szakszerű metszés és gyümölcsritkítás komplex alkalmazása eredményezi országos átlagban a hektáronkénti 20—30 tonna termést, de egyes gazdaságok már a hektáronkénti 100 tonnás terméshozamot is meghaladták.

Az árkos (kb. 60 cm mély) trágyázással a gyökérzetet mélyebb talajrétegekbe csalogatják, ami a gyökérzet kevésbé kiszáradó talajrétegben történő elhelyezkedését és az eddigi sekély 15 cm-es őszi szántás helyett, a 30—35 cm-es szántást teszi lehetővé.

Koreában is nagy a szervestrágya hiány, amit részben nagy mennyiségű műtrágyával — hektáronként 1—1,5 tonna nitrogén- és foszfor műtrágya — és a szakszerű komposzt készítéssel, valamint a rejtett szervestrágya-források feltárásával tudnak leküzdeni. Ilyen

ún. rejtett szervestrágya-forrás az útmenti vízlevezető árok alján felhalmozódott iszap- és szennyvízüledék, az árokpartokról letermelt gyeptéglák, a különböző hulladékokkal, tőzeggel összekevert fekál nagymértékű felhasználása.

A gyümölcstermesztést most kezdik gépesíteni. Eddig fogatos, illetve kézi eszközökkel végezték a különböző talajművelési és növényvédelmi munkákat.

Az almatermesztés mellett röviden a kajszi alanyának tanulmányozását ismertetem. Észak-Koreában a kajszi csak házikerti termesztésben, illetve szórványként található. Két kajszitermőtájról beszélhetünk Koreában. Egyik Puccon község, illetve járás. Itt majdnem minden háznál található egy-egy vad, illetve nemes kajszifa. Ezek a fák semmiféle kezelést nem kapnak. A gyümölcsöt eddig csak nyersen fogyasztották, most kezdték el a konzervgyárak a kajszikompót készítését. A másik kajszikörzet Hörjong város, illetve járás. Hörjong járás Korea egyik legészakibb részén a kínai határszélen fekszik. Itt igen gazdag, változatos fagytűrő vadkajsziállomány és a nemes fehér kajszifajták találhatók. Hörjong járásban sajátos kajszitermesztés — ún. népi termesztés — alakult ki. A völgyekben és a védettebb domb-, illetve hegyoldalak lankáin az erdőszerű vadkajszifákat csak úgy szemmértékre kiritkították, tőben visszacsonkolták és az előtörő sarjakat helyben beoltották, illetve beszemezték. Kisebb üzemi telepítésekkel is találkozunk ebben a járásban, sőt egy-két termelőszövetkezet üzemi faiskolában is kezdi szaporítani a helyi nemes fehér kajszifajtákat. Ezeknek a hörjongi nemes fajtáknak és vadkajszi típusoknak külön értéke, hogy —25—30 C° hideget is kibírnak. Ebben a körzetben az alma már nem terem meg — csak Hörjongtól kb. 150 km-re délre —, de a kajszi szépen díszlik. A kajszi gutaütését Koreában nem ismerik.

A felsőfokú mezőgazdasági, illetve kertészeti szakoktatás a Vonszani Agrártudományi Egyetemen folyik, ahol a következő karok, illetve szakok vannak :

1. Mezőgazdasági kar (ennek egyik tanszaka, illetve tanszéke a kertészet, ahol a zöldségtermesztést és gyümölcstermesztést tanítják).
2. Erdészeti kar.
3. Halászati kar.
4. Selyemhernyótenyésztési kar.
5. Üzemszervezési kar.
6. Mezőgazdasági építészeti kar.
7. Aspirantúra.

Az egyetem mellett Koreában több mezőgazdasági technikum is működik.

A mezőgazdasági — így a kertészeti kutatást is — a Mezőgazdasági Tudományos Bizottság (Mezőgazdasági Tudományos Akadémia jellegű) irányítja.

A Mezőgazdasági Tudományos Bizottságnak hét részlege van : növénytermesztés, állattenyésztés és állatorvos, mezőgazdasági építészet, mezőgazdasági gépesítés, gyümölcstermesztés, erdészet és selyemhernyótenyésztés. A Bizottságnak egyes részlegei kétszer üléseznek évente. Az egyes bizottságoknak a terv szerint külön-külön intézetük lesz. Jelenleg közvetlen a Mezőgazdasági Tudományos Bizottsághoz 13 kutatóintézet, néhány kísérleti gazdaság és az Agrártudományi Egyetem tartozik.

A Mezőgazdasági Tudományos Bizottságnak kéthavonként jelenik meg „Hakpo" címen tudományos folyóirata. Havi folyóirat a Mezőgazdasági Tudomány, amelyben a mezőgazdasági kísérletek újabb eredményeit népszerű formában közlik.

Kertészeti, illetve gyümölcstermesztési kutatásokat a következő intézetekben végzik :

1. Agrártudományi Egyetem (Kertészeti Tanszak) — Vonszan.
2. Gyümölcstermesztési Kutató Intézet — Nampo.
3. Úgynevezett népi kutatás állami gazdaságokban és termelőszövetkezetekben.

Az egyes intézetekben a gyakorlatban égetően fontos problémakörök, aktuális, nagyhorderejű, átfogó témákon dolgoznak.

Az Agrártudományi Egyetem Kertészeti Tanszakának gyümölcstermesztési témái :

1. Gyümölcstermőtájak kialakítása, tekintettel az almatermesztés további fejlesztése mellett, a többi gyümölcsnemek termesztésének bevezetésére.
2. A 100 000 hektáros almatelepítési párt- és kormányhatározat végrehajtásának kidolgozása, illetve biztosítása.
3. A hektáronkénti 30 tonnán felüli átlag almaterméshozam agrotechnikájának kidolgozása.
   a) mély (35—40 cm) talajművelés, trágyázás,
   b) a trágyamennyiség emelése hektáronként 100 tonnára,
   c) öntözés,
   d) metszés,
   e) növényvédelem.

A Nampoi Gyümölcstermesztő Kutató Intézet témái:

1. A lejtős területek gyümölcstelepítése.
   a) erózió elleni rétegvonalak készítése,
   b) a legjobb faalak kiválasztása a lejtős területre,
   c) a lejtős területek trágyázása.
2. Almafaoltvány-nevelés (a 100 000 hektáros telepítési tervhez nagy mennyiségű almafaoltvány gyors előállítása).
3. Gyümölcsnemesítés.
   a) korai — nyári almák nemesítése,
   b) középérésű — őszi almák nemesítése,
   c) fagytűrő almafajták előállítása, amelyek északon is termeszthetők.
4. Növényvédelem.
   a) almamoly elleni védekezés,
   b) kéregrothadás elleni védekezés.
5. A vadontermő gyümölcsnemek bevonása a termesztésbe.
6. Szamócatermesztés.
7. Gyümölcsritkítás.

Az ún. népi kutatási témák.

Az állami gazdaságokban és termelőszövetkezetekben a felmerülő aktuális termelési problémákat helyileg igyekszenek megoldani. A gyümölcstermesztő üzemekben jelenleg a következő problémáik vannak a szakembereknek:

1. Az almafa szakaszos terméshozásának kiküszöbölése.
2. Az alakító metszés — koronaforma — almafák esetén.
3. A termő almafák metszésének mértéke és módja.
4. A trágyázás módja, trágyaadagok, a szükséges szervestrágya mennyiség biztosítása.
5. Gyümölcsritkítás.
6. A talajművelés és növényvédelem gépesítése.
7. A telepítési rendszer kidolgozása hegy-, illetve domboldalakon, terasz-, sánckészítés stb.

Ezt az utolsó témát, a telepítési problémát a következőképpen kísérletezték ki domboldalra a Hamhün melletti Ozo járás Huzu község „Béke" Termelőszövetkezetében. 10 hektár almatelepítési tervet kapott a termelőszövetkezet, de sem munkaerejük, sem a gyümölcsfák telepítésére alkalmas, illetve előkészített területük nem volt, csak erdővel fedett domboldal. Erdőirtás után kitűzték a rétegvonalakat, majd kijelölték a fák helyét, s a helyileg kidolgozott „fokozatos teraszkészítés"-sel 5 év alatt képezték ki a sáncokat, illetve teraszokat az alábbi módon:

1. év: 1×1 m-es gödröt ásnak a fának kijelölt helyen, s ültetés után a gödör méretének megfelelő nagyságú tányért készítenek.
2. év: A tányért 3×2 m-re nagyobbítják.
3. év: Az előző évi tányért 4×2,5 m-re nagyobbítják.
4. év: A tányért, illetve a teraszt 6×3 m-re nagyobbítják.
5. év: A teraszt 6×4 m-re nagyobbítják.

A teraszok szélessége 4 m. A gyümölcsfa a terasz külső $^1/_3$ részére kerül.

A többi témákat, illetve problémákat is hasonlóan oldják meg a termesztők, s amennyiben felkészültségük és lehetőségük ezt nem engedi meg, úgy a kutató intézetek segítségével dolgozzák ki az új eljárást. Ugyanakkor a kutatók minden esetben felhasználják a helyi ún. népi kutatási eredményeket. Így Észak-Koreában közvetlen és élő a kapcsolat a kutatás és a gyakorlat, illetve a termelés között.

A koreai gyümölcstermesztési tanulmányi utam alatt a termesztőknek és oktatóknak, illetve kutatóknak az alábbi gyümölcstermesztési témakörökről tartottam kis előadásokat, gyakorlati bemutatókat, s a következő javaslatokat tettem:

1. Az almafa — alakító, illetve koronaritkító és termőremetszés legfontosabb alapelveinek betanítása, illetve bemutatása és a magyar termesztési és kutatási tapasztalatok átadása.
2. A telepítési rendszer átalakítása a gépesíthetőségre való tekintettel szélesebb sortávolságra és kisebb tőtávolságra.
3. Az almafa törpealanyainak bevezetése igen nagy jelentőségű lenne Koreában.
4. A gyümölcstermesztésben az almatermesztés monokultúrája helyett a többi gyümölcsnemek: körte, kajszi, őszibarack, szilva, cseresznye, meggy, dió, gesztenye, mogyoró, mandula, szamóca, köszméte, ribiszke, málna, szeder stb. termesztésének a bevezetése, illetve a meglevőknek üzemi méretekre történő kiszélesítése az almatermesztés további fejlesztése mellett.

Befejezésül összefoglalom röviden, hogy a koreai gyümölcstermesztési tapasztalatokból és eredményeikből mit tudunk hazánkban hasznosítani a magyar gyümölcstermesztés további fejlesztése érdekében.

1. A koreai tapasztalatok átvétele a lejtős területek sáncolásával, teraszírozásával és a gyümölcsfákkal való betelepítésével kapcsolatban.

2. A gyümölcsösök árkos (60 cm mélyen) altalaj-trágyázási módszerének átvétele.

3. A hektáronkénti 30—40, olykor 100 tonnás alma-terméshozamnak egyik igen fontos előfeltétele a hektáronkénti 250—300 db fa.

4. A koreai vadkajszi típusok tanulmányozása igen hasznos volt a magyar kajszitermesztés egyik égető kérdésének, a kajszi gutaütésének a megoldásához.

Gyuró Ferenc
a mg. tud. kandidátusa

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója Műszaki felelős: Farkas Sándor
A kézirat nyomdába érkezett: 1959. V. 8. — Terjedelem: 13,25 (A/5) ív, 47 ábra, 2 melléklet

Akadémiai Nyomda, Budapest — 1959/48950 — Felelős vezető: Bernát György

Ára 29,—Ft

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

BEREND JÓZSEF, MÓCSY JÁNOS, RÁZSÓ IMRE, SCHANDL JÓZSEF,
SURÁNYI JÁNOS, SZABOLCS ISTVÁN és UBRIZSI GÁBOR
közreműködésével

SZERKESZTI
SOMOS ANDRÁS

XVI. KÖTET 2. SZÁM

AKADÉMIAI KIADÓ BUDAPEST

1959

IV. OSZT. KÖZL.

A

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK

KÖZLEMÉNYEI

A Magyar Tudományos Akadémia IV. Agrártudományok Osztályának Közleményei változó terjedelmű füzetekben jelenik meg. Négy füzet alkot egy kötetet. Évenként általában egy kötet jelenik meg 20—30 ív terjedelemben.

Magyar Tudományos Akadémia
IV. Osztályának Közleményei
Budapest V. Széchenyi rkp. 3. sz.

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi levelezés.

Minden szerzőt 100 különlenyomat és nyomtatott ívenként 400 forint tiszteletdíj illet.

A Közlemények előfizetési ára kötetenként belföldi címre 40 forint, külföldi címre 60 forint. Belföldi megrendelések az Akadémiai Kiadó (Budapest V. Alkotmány u. 21. — Magyar Nemzeti Bank egyszámlaszám: 05-915-111-44), külföldi megrendelések a „Kultúra" Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest VI. Népköztársaság útja 21. — Magyar Nemzeti Bank egyszámlaszám: 43-790-057-181) útján eszközölhetők.

A Magyar Tudományos Akadémia IV. Agrártudományok Osztálya az alábbi idegen nyelvű folyóiratot adja ki:

Acta Agronomica. Szerkesztőség: Budapest V. Széchenyi rkp. 3. sz.

NÖVÉNYNEMESÍTÉSÜNK HELYZETE, EREDMÉNYEI ÉS FELADATAI*

JÁNOSSY ANDOR
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa,

Országos Agrobotanikai Intézet, Tápiószele

A magyar növénynemesítés helyzetének és eredményességének vizsgálata népgazdaságunk egyik nagyon fontos területét érinti, mely végeredményben a nemzeti jövedelem kereken 25%-át szolgáltató szántóföldi és kertészeti növénytermesztés közvetlen fejlődését hivatott elősegíteni. Ezért fontos, hogy a gyakorlati tudományterület lehetőségeit, eredményeségét időnként megvizsgáljuk és tárgyilagos kritikával segítsük fejlődését. A növénynemesítés munkaterülete azonban olyan nagy, hogy arról egy felolvasás keretében még vázlatosan sem lehet beszámolni. Ezért előadásomban az általános jellegű kérdések megvitatásán túlmenően a búza, kukorica, burgonya, néhány ipari- és takarmánynövény, valamint zöldségnövény nemesítési kérdéseivel foglalkozom.

A magyar növénynemesítés fejlődése sem időben, sem eredményességben nem maradt el az európai országok ilyen irányú tevékenységétől. Mokry Sámuel búzanemesítő munkájának kezdetétől (1864) az Országos Növénynemesítő Intézet alapvető nemesítői munkát megindító működésig (1921) eltelt *első korszak alatt* a magyar medence tájfajtáiból és néhány külföldi fajtából kiinduló szelekciós nemesítés számos értékes — és akkor haladást jelentő — búza, rozs, árpa, kukorica és burgonya fajtát adott a köztermesztésnek. — 1921 után az előbb említett intézet Grábner Emil és későbbi munkatársai vezetésével a haladottabb módszerek (keresztezéses nemesítés, nagyobb kiindulási anyag összegyűjtése és vizsgálata, utódbírálat, szántóföldi kísérletezés fejlődése, genetikai kutatások, élettani vizsgálatok stb.) elterjesztését, fejlesztését szorgalmazta, s megindította a rendszeres fajtabírálatot. A nemesítésnek ez a korszaka már jórészt a rohamos fejlődés idejére esik, amikor az Amerikai Egyesült Államokban megindul a heterózis probléma kutatása, több országban a genetikai kutatások eredményeként poliploid formák mesterséges előállításával, továbbá a nemesítést elősegítő élettani, biokémiai és főleg növénykórtani kérdésekkel kezdenek foglalkozni. A magyar növénynemesítés következő fordulópontja az 1949. év, mikor a központosított egységes állami irányítás alá vont nemesítés kezdte meg működését.

* 1959. február 25-én megtartott vitaülés rövidített anyaga.

Érdekes egy pillantást vetni a fent meghatározott növénynemesítési időszakok fajtaelőállító munkájára, mely igazolja a magyar növénynemesítők mindenkor buzgó tevékenységét is.

1916-tól vannak hivatalos feljegyzéseink (Állami Növényfajtatörzskönyv), mert ebben az évben indult meg Budapesten, később Magyaróvárott — Európában először a hivatalos állami fajtaminősítés. Az egyes időszakokban állami fajtaelismerésre bejelentett és elismert magyar nemesített fajták száma a következőképp alakult :

Időszak	Elismerésre bejelentett nemesített növényfajták száma		Elismert %	
		évi átlag		
1916—1921 6 év.....	60	10	21	35
1922—1949 28 év.....	1271	45	536	42
1950—1958 9 év.....	711	79	103	14
Összesen 43 év alatt	2042	48	660	32

Amíg tehát az *első időszakban* átlagosan *egy évben 10 új* fajtát jelentettek be és azok 35%-a nyert elismerést, addig a nemesítés erőteljes fejlődési időszakában — mikor egyre-másra alakultak a kisebb-nagyobb gazdasági és vállalati nemesítő üzemek — évenként átlagosan már *45 fajta* került bejelentésre és azok 42%-a elismerést is kapott ! A szocializált állami növénynemesítés *utolsó 9 éve* alatt a fajtaelőállítás ugrásszerűen fejlődik, évi átlagban *79 a bejelentett új fajták száma*, viszont ezeknek csak 14 %-a kap állami elismerést, jelezvén az 1951-ben szervezett országos jellegű növényfajtakísérleti szolgálat nagyobb igényű követelményeit, mely követelmények a fajták értékmérő tulajdonságait illetően elsősorban a szocialista nagyüzemek nagyobb belterjességéhez igazodnak.

A magyar növénynemesítés eredményességét tehát az elmúlt 43 év alatt összesen 660 államilag minősített növényfajta igazolja, melyek közül jelenleg 156 fajta szerepel az Államilag Minősített Növényfajták Jegyzékében (1955, 1958).

Az állami elismerés ténye önmagában még nem jelenti azonban a növénynemesítés eredményességét. Ezt csak akkor tudjuk pontosabban leméri, ha egy növényfajon belül a nemesített fajták köztermesztésében való elterjedésének arányában, legkevesebb 8—10 év átlagában, az országos átlagtermés növekedés is megállapítható.

Ilyen irányú vizsgálatok nagy hibája a reprezentációs módszerekkel felvett fajtaelterjedési adatok bizonytalan volta, különösen olyan növények esetében, ahol a vetőmagfelújítás nem rendszeres, vagy nehezen nyomon követhető.

A klasszikus magyar búzanemesítés által előállított Bánkúti búzák mennyiségnövelő hatását 1953—54-ben megkíséreltem olyan módon ellenőrizni, hogy összehasonlítottam az általam gyűjtött és típusformák szerint szétválasztott régi magyar tájfajta búzákkal. Az 1955. évben közzétett adataim szerint [2] *közepesen intenzív körülmények között a Bánkúti búzák 18—20%-kal biztosan többet teremnek, mint a régi tájfajták, s a belőlük kiválasztott fajták* (Székács 1055). Ha rozsdajárvány köszönt be, ez a különbség még nagyobb. Ezért azt a következtetést vontam le, hogy jórészt a 30-as évek második felében kb. 60%-ban elterjedt Bánkúti búzáknak — és részben az F 481-es búzának — köszönhető az 1,54 q átlagtermés különbség, mely a fajták elterjedését megelőző 10 év, 1918—1927, 6,06 q-ás és 1935-42 közötti 8 év 7,6 q-ás kat. holdankénti búza országos átlagtermése között volt. E két időszak közötti 25%-os átlagtermés növekedés több mint a felét a nemesített fajták javára írhatjuk, mert ugyanakkor a birtokviszonyok nem változtak, az agrotechnika, a gépesítés csigalassúságú növekedése miatt csak néhány nagy gazdaságban javult és a kat. holdankénti műtrágyafogyasztás növekedése is minimális volt.

Hasonló jellegű számításokkal majd minden nemesített növényfajta népgazdasági jelentősége megközelítően kiszámítható, ha a fajta a gyakorlatban már bizonyos mértékig elterjedt. Az új növényfajták értékvizsgálatakor pedig az országos kisparcellás és nagyüzemi kísérletekben elért terméstöbbletnek a fajta javasolt körzeteire és ott javasolt %-os területarányára számított mennyisége jelzi a fajta köztermesztésben elérhető legnagyobb teljesítőképességét.

A fentiekből önként következik, hogy kétszeresen fontos ma hazánkban a növénynemesítés eredményessége, mikor a parasztság nagy része termelőszövetkezeteket létesít, a nagyüzemi, szocialista gazdálkodás útjára lép, kéri, de várja is a mezőgazdasági tudomány segítségét a termés növelése érdekében.

A fentiekre azért utaltam, mert növénynemesítésünk jelentősége lényegesen nagyobb népgazdaságunkban, mint amit sokan annak tulajdonítanak, s úgy vélem ez az „aláértékelés", vagy enyhébben szólva az igazi jelentőség fel nem ismerése — amivel szemben kevésszer volt módunkban szót emelni, — az oka annak, hogy növénynemesítésünk helyzete, anyagi, személyi és tudományos fejlődési lehetőségei nem állanak arányban népgazdasági feladataival. Ezt bizonyítják a más jellegű kutatóintézetekhez viszonyított minimális beruházási lehetőségek, s a személyi állomány és költségvetés évek óta azonos szintje, mely a nagyarányú, a természettudományok rohamos előrehaladásával lépést tartó fejlődést gátolja.

Legutóbb 1953-ban [3] foglalkoztam részletesebben növénynemesítésünk felszabadulás utáni helyzetével. — Megállapítottam, hogy a nemesítésben foglalkoztatott főiskolai képesítésű tudományos dolgozók száma és az anyagi ellátottság több mint kétszerese a felszabadulás előttinek. A növény-

nemesítés eredményességét vizsgáló állami fajtakísérletezés mintaszerűen elismert kísérleti hálózatában a fajták százait vizsgálja évente. Mindez azt bizonyítja, hogy államunk jelentősnek ismeri el ezt a tudományterületet és lényegesen többet áldoz e célra, mint azt a kapitalista állam és vállalatok tették. A szocializmus építésének nagy követelményei azonban szerintem még ennél is nagyobb anyagi áldozatot kívánnak, mert nem elégedhetünk meg a növénynemesítés fejlődésének ütemével.

Beszámolóm óta eltelt közel hat év alatt növénynemesítésünk sok tekintetben tovább fejlődött. A fejlődést jelző tények közül különösen fontosnak tartom a következőket.

Kialakultak a főbb növények *nemesítő „témakollektívái"*, munkájuk rendszeressé vált, hatáskörük bővült. Örvendetes, hogy a főhatóság az egyes növénynemesítési ágakra megállapított pénzügyi támogatás telepek közötti elosztását is a témakollektívákra bízta, növelte ezzel felelősségüket, de önbizalmukat, munkájuk tervszerűségét is. — Kívánatos, hogy ezek a „témakollektívák" mihamarabb igazi, egymást támogató *munkaközösségekké* váljanak, mint ahogyan az már egyes esetekben helyesen kialakult.

Hiányoltuk a múltban a *rezisztencia kutatás* elmaradottságát. Kétségtelen, hogy sok tennivaló van még e téren, de az utóbbi években a Növényvédelmi Kutató Intézet sokat segített a nemesítőknek alapvető jellegű kutatómunkájával (üszög, víruskutatás), ugyanakkor a nemesítők egy része is részletesebben foglalkozik rezisztencia vizsgálatokkal, ellenálló keresztezési partnerek kiválogatásával. Ennek a munkának kezdeti sikerei máris jelentkeznek.

A korszerű *nemesítői módszereket* nemesítőink mind gyakrabban használják. Gyarapodott műszerállományunk és ezzel egyidejűleg fejlődött a vizsgálati technika is. Tenyészkertek kezelése, kísérletek tervezése, beállítása legtöbbször mintaszerű, külföldi vendégeink elismerését vívja ki, bár meg kell mondanunk, hogy a tenyészkerti munka gépesítésének jóformán teljes hiánya szembetűnő elmaradottságot árul el.

Sokat fejlődtek *nemzetközi kapcsolataink*, a kapitalista országok felé is. Különösen sok szakmai barátság fejlődött ki nemesítőink és a szocialista országok kutatói között. — Mind gyakoribbak a külföldi tanulmányutak.

A nemzetközi kapcsolatok fejlődését bizonyítja az a szervezett munka, mely a *Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa* országai között indult meg a a nemesített fajták, hibridek, beltenyésztett kukorica vonalak cseréjére és kipróbálására vonatkozóan. — Ennek keretében 1958-ban 87 külföldi fajtát vizsgáltunk országos kísérletekben, 20 magyar fajtát küldtünk ki nagyobb kísérleti kipróbálásra és közel 300 fajtát kaptunk előzetes gyűjteményes vizsgálatok és nemesítői alapanyag céljára.

A nemesítők, de általában a mezőgazdasági kutatók *továbbképzését* szolgálták az FM által kezdeményezett tudományos vitaülések. Kár, hogy ezeknek szervezett folytatása egyelőre abbamaradt.

A nemesítők által még nem eléggé értékelt és használt az Országos Agrobotanikai Intézet által 3 év alatt öntevékenyen felépített *központi fajtagyűjtemény*, mely közel 17 000 fajtával, a fontosabb növényeken megkezdett fajtaleíró és élettani-kórtani elemző munkájával a nemesítői alapanyag kutatás gazdag tárháza lett. Ma fajtaszám nézőpontjából, Gatersleben után, Közép-Európa második legnagyobb agrobotanikai gyűjteménye.

Mindezek a pozítívumok, de még több itt fel nem sorolt tény, mint pl. a kutatóintézetek egy részének gépkocsival való ellátása, intézeti tanácsok szervezése, a kísérleti gazdaságok nyugodtabb munkája, bizonyos fokú gépesítése stb. hozzájárultak ahhoz, hogy 1953-hoz viszonyítva a növénynemesítés határozott fejlődéséről beszélhetünk.

Vannak azonban olyan tények, melyek az elmúlt időszakban gátolták a nemesítés fejlődését, s jórészt ma is útjában állnak a nagyobb eredményesség érvényesülésének.

Első helyen kell említenem a növénynemesítés céljait szolgáló *alapvető kutatások* visszafejlődését. *Genetikai és ezzel összefüggő élettani, biokémiai* kutatások hiánya a növénynemesítést sokszor visszaveti az empirikus, véletlenre bízott kutatómunka kezdetleges állapotába. Nem tartom helyesnek, hogy az MTA Martonvásári Kutató Intézete az ellenforradalom után genetikai osztályának munkáját biokémiai irányban nem fejlesztette. Úgy vélem, a nemesítés érdekében végzett genetikai kutatás nagy jelentőségét senki sem vitatja. — E téren nem várhatunk más intézményektől hathatós segítséget. A biológiai és orvostudományi osztályhoz tartozó Genetikai Intézet csak részben foglalkozik mezőgazdasági jellegű kutatásokkal. Ezért helyes lenne a Földművelésügyi Minisztérium és a Tudományos Akadémia együttes támogatásával *megerősíteni Martonvásáron folyó genetikai-biokémiai munkát.* Szükség lenne a különböző módszerekkel végzett fajtahibridizációs munka kiterjesztésére, a poliploidia szerepének tanulmányozására, hogy az evolúció ezen egyik gyors és állandó hatású tényezőjét a növénynemesítés hazánkban gyakorlatilag ne csak a Beta-félék nemesítésénél használja. Jó lenne, ha itt lehetne kiképezni olyan technikus személyzetet, mely a vetőmagtermesztés citológiai ellenőrző munkáját ellátná.

Ismétlem, nem foglalkozunk eléggé az élő növény kémiájával. Az elmúlt évi lengyelországi tanulmányutam során tapasztaltam BARBACKI akadémikus poznani intézetében, hogy mit jelent a növénynemesítő, a genetikus és a biokémikus együttes munkája egy növény, a csillagfürt esetében. Több figyelmet kell fordítani az ún. leíró, meghatározó kutatásokra, melyek sorába tartozik a fajtagyűjteményes munka egy része is. Magyarországon az utóbbi években csak az ún. „eredeti" kutatási eredményeket, az „új" megállapításokat értékelték. Ezek közé sorozták az új fajták előállítását is. E szemlélet túlzásba vitele eredményezte a gyors sikerre való törekvést, s ennek következménye az a sok fajtajelölt, melyet a Növényfajtakísérleti Intézet megfelelő

bizonyító erejű nemesítői törzskísérletek hiánya miatt kénytelen volt visszautasítani, vagy előkísérletek folyamán állapította meg, hogy a fajtajelölt kiindulási fajtájától nem különbözik, legfeljebb annyiban, hogy valamilyen tulajdonságban gyengébb.

A gyors siker szemlélete távol tartja a fiatal kutatókat attól, hogy fajtaleíró, fajtarendszertani, minőségi vizsgálati és ehhez hasonló, ún. *leíró jellegű és alsóbbrendűnek bélyegzett témákkal* foglalkozzanak. A maguk szemszögéből teljesen igazuk van, mert ez a témakör valóban nem ígér gyors sikereket.

Ez a kérdés összefügg a *fiatal kutatók nevelésének* kérdésével. A magyar növénynemesítés „káderhiánya" 4—5 év múlva katasztrofális lesz. A Martonvásári Kutató Intézet alapításakor — ebben a munkában éppen 10 évvel ezelőtt magam is részt vettem — azt reméltük, hogy ez az intézet lesz a magyar növénynemesítési és növénytermesztési kutatás utánpótlásának nevelője. Úgy gondoltuk, hogy itt kulturált környezetben, a gazdasági gyakorlatból jött tehetséges fiatal kutatók gyakorlott nemesítők mellett dolgoznak, megtanulják a nemesítés elméleti vonatkozásait, pár év múlva mint kész kukorica, búza stb. specialisták mennek ki a gyakorlati nemesítésbe.

Ez a a terv csak kis részben vált valóra, mert fiatal kukoricanemesítőket valóban nevelt az intézet, ha nem is kellő számban, de egyéb vonatkozásban már nem volt alkalma ezt a fontos feladatot teljesíteni. Ez természetesen nem az intézet hibája, mert hisz egyedül, felsőbb támogatás nélkül nem volna képes erre vállalkozni. — De foglalkozni kell ezzel a gondolattal, s ha másképp nem, több intézetre felosztani a feladatot olyan mértékben, ahogyan a fejlődés üteme azt megkívánja. Azt hiszem a magyar növénynemesítés — a kertészetet is beleértve — van olyan értékű és kapacitású, hogy évenként 2—3 jól képzett, nyelveket tudó fiatal kutatónak munkakört, hivatást biztosítson.

A jó nemesítő élő anyagot formál, új növényi alakokat hoz létre. Nemcsak technikus, vagy tudományos kutató, hanem egy kicsit művész is. Nagyon nehéz és felelősségteljes feladat erre a *hivatásra* megfelelő fiatalokat kiválasztani. Úgy látom, éppen a szocialista társadalmi rendszerű államokban van meg a legnagyobb lehetőség ilyen tudatos kiválasztásra és nevelésre. Sokat kell kérnünk és várnunk itt az Agráregyetem Növénynemesítő tanszékétől is. Mindnyájan, kik felelősséget érzünk a magyar növénynemesítés jövőjéért, foglalkozzunk ezzel a kérdéssel és használjuk ki azokat a lehetőségeket, melyek a szakembernevelés és kiválasztás terén éppen rendszerünkből adódnak.

Nemesítésünk *személyi és anyagi ellátottsága nem mindig arányos.* A rendelkezésre álló személyi és anyagi keretekből véleményem szerint jobban kellene ellátni egy-két fontos témát, mint pl. a burgonya, kukorica és takarmánynövény nemesítést. Úgy tudom, a legfontosabb témák kijelölése megtörtént, s így remélhető, hogy szerény viszonyainkhoz mérten a népgazda-

ságilag elsőrendű fontosságú témák arányosabban nagyobb támogatásban részesülnek.

Nemesítésünk több esetben még mindig ún. *„kisüzemi" korlátok* között mozog annak ellenére, hogy a kísérleti és tangazdaságok hálózata úgyszólván korlátlan lehetőséget nyújt az üzemi nemesítés és vetőmagtermesztés nagyméretű kifejlesztéséhez. *A nemesítés nagy és tartós eredményt csak akkor érhet el, ha a nemesítő, segédtudományok kutatói és a vetőmagtermesztő és szervező szakember legszorosabban együttműködnek.* Ezek az adottságok csak nagy gazdasági üzemek mellett működő növénynemesítő intézetekben biztosíthatók. — Nagyon kevés kivétellel a nagyüzem és a nemesítő intézet együtt van, de sokszor külön él ! Lehet, hogy vannak itt szervezeti hiányosságok is, de túlnyomórészt nem azon múlik a siker. Messze vezetne e fontos kérdés részleteiben elmerülni, ezért csak felhívom a figyelmet arra, hogy nemesítői feladattal megbízott intézeteink gazdaságait nemesítő és vetőmagtermesztő jellegűvé kell változtatni, minden más feladatot ennek kell alárendelni, úgy ahogyan az évekkel ezelőtt Sopronhorpácson történt, s ahogy most Martonvásár igyekszik ezt megszervezni. Ahol ehhez nincsenek meg az adottságok, mint pl. a kisvárdai burgonyanemesítő üzemnél, ott területváltoztatással, beruházással s egyéb szükséges módon kell segíteni. — S ha ezt megoldjuk, a sikeres nemesítés és vetőmagtermesztés megoldja a jelenleg feladatokkal sokszor túlterhelt gazdaságaink olyannyira áhított jövedelmezőségének kérdését is.

A növénynemesítés eredményeinek részletesebb elemzése elsősorban a *búzatermesztés fajtakérdése* vonatkozásában szükséges annál is inkább, mert az utóbbi években külföldön elért búzanemesítési eredmények a közfigyelmet hazánkban is erre a kérdésre fordították.

Országos búzatermésátlagaink növelése előfeltétele a belterjes gazdálkodásnak, mert csak a növekedés arányában csökkenthetjük a kenyérgabona vetésterületét azért, hogy a felszabaduló területet intenzív növényekkel és talajgazdagító takarmánynövényekkel hasznosítsuk.

A felszabadulás után hosszú ideig nem volt olyan új nemesített búzafajtánk, mely az egy emberöltővel ezelőtt előállított Bánkúti és „F" búzafajtákat értékben felülmúlta volna.

A mezőgazdaság szervezetében bekövetkezett változás, állami gazdaságaink és termelőszövetkezeti nagyüzemeink fejlődése azonban új követelményeket állított fel a termelendő búzafajtákkal szemben. Így elsősorban a nagyobb termőképességgel párosult megdőlés ellenállóság, mely lehetővé teszi az intenzív talajművelés és trágyázás bevezetését és az aratás-cséplés teljes gépesítését, ezzel kapcsolatos pergésmentesség, továbbá a nálunk veszélyes levélrozsdával szembeni fokozott ellenállóképesség.

Ezek a követelmények azonban csak a belterjes nagyüzemeink részéről jelentkeztek, hol a Bánkúti 1201 búzafajta 20 q/kh körüli termés esetében mindig megdőlt, s így az aratócséplőgép használatát és nagyobb műtrágya

adagokkal a termés további növelését akadályozta. Ugyanakkor a kis parasztgazdaságok agrotechnikai színvonala, talajművelési rendszere, trágya és főként műtrágya fogyasztása a felszabadulás előtti állapothoz képest alig fejlődött, tehát a kisüzemek nagyrészében, főleg a Tiszántúlon a Bánkúti 1201 búzafajta használata még mindig a termelés fejlesztését jelentette. Kisüzemeink agrotechnikai helyzete ma sem jobb, tehát számunkra a Bánkúti 1201 és gyenge, valamint szikes búzatalajokon az F 481 típusú búzafajták fenntartása kívánatos. A termelőszövetkezeti gazdálkodás fejlődése azonban hovatovább a búzavetésterület túlnyomó részén, pár éven belül a két fajtánál nagyobb teljesítőképességű fajtákat követel.

Ilyen irányban a hazai búzanemesítés legújabb sikere a *Fertődi 293-as* búzafajta, mely levélrozsda ellenállóképességével a többi fajtát megelőzi. Az 1958. évi kísérletekben — mikoris levélrozsda elég erősen fellépett — 23 kísérleti állomás közül 20 helyen az első volt, helyenként igen nagy terméstöbblettel. Hasonló volt az eredmény az 1956. évi előkísérletekben [5]. 1957-ben — annak ellenére, hogy nem volt erős a rozsdafertőzés — a fajta majd mindenütt az élcsoportban végzett.

A fajta megdőlés ellenállóképessége a legjobbak közé sorozható.

A megdőlés ellenállóképesség és helyenként nagy termőképesség hívta fel a figyelmet az *U 2 és U 8* jelzésű új fajtákra. Szárerősségük valóban kitűnő, de levélrozsdára érzékenyek. Ezért, és pár nappal a Bánkúti búzánál későbbi érésük miatt kétségkívül nagy termőképességük csak ott aknázható ki a termésbiztonságra figyelemmel, ahol sokéves átlagban ritka a súlyosabb rozsdafertőzés.

Az extenzív, rossz búzatalajokon, szikeken az F 481-es fajta felváltására alkalmasnak látszik a *Karcagi* 522 fajta és részben a *Kompolti* 169-es is. Ilyen típusú fajták azonban mindinkább korlátozott jelentőségűek, mert száruk gyenge, kissé bujább talajfoltokon megdűlnek. Amíg azonban rossz talajokon is kénytelenek vagyunk nagyobb mértékben búzát termeszteni, fenntartásuk indokolt.

Az előkísérleti eredmények azt mutatják, hogy az új magyar fajtajelöltek között jelenleg egyetlen olyan fajta sincs, mely a levélrozsdaellenálló Fertődi 293-at és testvértörzsét a Fertődi 290-est országosan megelőzné ! — Ez a tény világosan bizonyítja a rezisztencia nemesítés jelentőségét, s hazai kezdeti sikerét.

A búzanemesítés fontos része a *minőség* kérdése. Sokan úgy vetik fel a kérdést, hogy minőség vagy mennyiség ? Olyan vélemény is elhangzott már, hogy a modern malomtechnika a gyöngébb minőségű búzából is tud kiváló lisztet előállítani. Külföldön ott, ahol a kenyérfogyasztás nem jelentős, a tésztafélék előállítására alkalmas lisztet valóban gyengébb minőségű búzából is készítenek. Nálunk még hosszú évtizedekig a népélelmezésben nagy jelentőségű marad a kenyér, s így a jóminőségű búzáról mi sem mondha-

tunk le. Egyébként is éghajlati és talajadottságaink miatt — mint arra már évtizedek óta több szerző rámutatott — különösen a Tisza-vidéken kiváló minőségű búza terem. A búza sikermennyiségét és minőségét a környezeti tényezők erősen befolyásolják. Erről az előnyről nem szabad lemondani szándékosan olyan búzafajták nemesítését szorgalmazva, melyek rossz minőségűek. Véleményem szerint a búzaliszt minősége és a búzafajta termőképessége között nincs negatív korreláció. — A közismerten gyenge lisztminőségű olasz búzafajták nagy adagú műtrágyázással elért jugoszláviai terméseredményei nem jelentik azt, hogy hasonló termőképességű, de jó lisztminőségű búzafajtákat nem lehet előállítani.

Szép feladat búzanemesítőink részére, melyet kellő támogatással biztosan megoldanak különösen akkor, ha e súlyponti kérdés megoldása érdekében összpontosítják tudásukat és valamilyen módon megoldódik munkaerejük káros szétforgácsolódását okozó és a magyar nemesítőkre különösen jellemző „soktémájúság".

A háború utáni magyar növénynemesítés egyik legnagobb sikerét kétségen kívül a *kukoricanemesítés aratta.* A kezdetben primitív körülmények között végzett úttörő munkáért dícséret illeti a magyar nemesítőket, különösen a Martonvásári Intézet kukorica munkaközösségének tagjait. A martonvásári beltenyésztéses kukoricahibridek többéves kisparcellás és nagyüzemi fajtakísérletekben versenyképesnek bizonyultak a legjobb amerikai beltenyésztéses hibridekkel.

A Növényfajtakísérleti Intézet adatai szerint az *Mv 5-ös* főleg a Dunántúlon és az Alföld északi részén a legtermőképesebb hibridünk. Az *Mv 39* középérésű hibrid az Alföld középső és a Dunántúl déli részén, míg az *Mv 1* középkésői hibrid az Alföld déli részén termeszthető legsikeresebben. A beltenyésztéses hibridek elterjedéséig már évek óta tölti be átmeneti szerepét az *Óvári 5* fajtahibrid. Azonos tenyészidejű külföldi hibridekkel legalábbis egyenértékűek a korai *Mv 40* és *Mv 42* hibridek.

Az új bejelentésű Mv 29, 48, 49, 50 törzsszámú hibridekről még keveset tudunk. Valószínű egyik-másik alkalmas lesz köztermesztésre.

Elismerésre méltó a gazdag martonvásári beltenyésztett tenyészanyag, a vonalak, próbakeresztezések nagy száma. — Örömmel szemléltem az ugyancsak gazdag és érdekes hibridtenyészanyagot Magyaróvárott, Lovászpatonán, Kompolton, Bánkúton és Fertődön. — Bár az utóbbi telepek csak 8-9 éve kezdték meg a beltenyésztéses munkát, s így nem lehet annyi kész hibridjük, mint Martonvásárnak, de egyes hazai kísérletek eredményei nagyon biztatóak, különösen Magyaróvár, Lovászpatona és Kompolt hibridjeivel.

A magyar hibridkukorica nemesítés tehát jó úton halad, s ha a munkát a kissé szétforgácsolt személyi és anyagi kapacitást jobban összpontosítják — mint ezt már tudomásom szerint a Földművelésügyi Minisztérium elhatározta — az eredmény nem fog elmaradni.

A hibridek nagyfokú kiegyenlítettségéből következik, hogy itt még kevésbé lehet univerzális, többféle igényt kielégítő hibridről beszélni, mint a szabadbeporzású, öröklési anyagában változatosabb, jobban alkalmazkodó tiszta fajták esetében. Ezért a hibridkukorica megválasztásakor jobban figyelembe kell venni az adott termesztési, agrotechnikai körülményeket. Következésképpen a hibridkukoricából lényegesen több „fajtára" van szükség, ha az ország teljes kukoricaterületén hibridet akarunk termeszteni. Még inkább vonatkozik ez az exportigényekre.

A nemesítők kollektív munkával arra törekedjenek, hogy érési idő szerint teljes hibridsorozatuk legyen, az egészen korai hibridektől az olyan késői hibridekig, melyek már éppen hogy csak beérnek.

Felhívom a nemesítők figyelmét a tápiószelei fajtagyűjtemény anyagára és az ott megindult munkára. Az elmúlt évben Tápiószelén tartott nemesítő ülésen megvitattuk az együttműködés lehetőségeit. Különösen nagyra értékelem nemesítői alapanyag nézőpontjából az általunk begyűjtött és fenntartott 240 tájfajta kukoricát.

Utalok a magyar hibridek külföldi elhelyezési lehetőségeire. — Évek óta jól szerepelnek a magyar hibridek egyes külföldi kísérletekben. Legutóbb az osztrák állami kísérletek 1958. évi adatait közöltük a Martonvásári Intézettel. Büszkék lehetünk az eredményekre. — Ez azonban nem elegendő. A hibrideket el is kell adni. Ahhoz, hogy a jövőben exportálni tudjunk és kihasználjuk a hibridgyáraknak az ország szükségletét meghaladó kapacitását, elsősorban a tőlünk északra és nyugatra fekvő országokban kell megszerveznünk a propaganda kísérletek sűrű hálózatát. Ez nem kereskedelmi tevékenység, hanem kényes szakmunka, amit a nemesítő üzemeink megfelelő tudású szakemberei tudnak csak jól végrehajtani.

Közgazdasági kérdés, akarunk-e hibridkukorica vetőmagot exportálni és hová ? Ha igen, a fajtákat meg kell ismertetni, mert anélkül biztos, évenként visszatérő exportot kiépíteni nem lehet.

Legnehezebb kérdés amiről ma beszélnem kell, a *burgonya*nemesítés és vetőgumótermesztés kérdése.

Burgonyanemesítésünk helyzetéről és eredményeiről 1953. évi beszámolómban [3] — többek között — a következőket mondtam : „... világos, hogy a rezisztencia nemesítés a burgonyanemesítés fő célkitűzése és világos az, hogy e tekintetben a nemesítés által használt kultúrfajták nagyon szegények, nem kétséges tehát, hogy a hazai nemesítés előbbrevitele részben a kiindulási anyag megválasztásán múlik. A nemesítők 1951 őszén 18 új fajtát jelentettek be elismerésre. Azóta két év telt el és a 18 fajta közül — 1953-ban csak három fajtát tudtunk kiemelkedő eredménnyel megjelölni. Ha megnézzük a bejelentett fajták származását látjuk, hogy bizony nem nagy ott a változatosság. Régi, leromlott, 40-50 éves magyar és külföldi fajták keresztezéséből származnak mindezek az új klónok.... Így tehát őszintén bevallom, ezektől az új faj-

táktól nem sokat várok. Fokozott szelekciós vetőgumótermesztéssel legfeljebb pár évig tudják nagyobb termőképességüket fenntartani."

Sajnos ez a jövendölés szó szerint beigazolódott, főként a jó minőségű étkezési fajtákra vonatkozóan, melyekre pedig olyan nagy szükségünk lenne. A kisvárdai nemesítésű Boldogító, Kisvárdai Rózsa, Lilla most már átmenetileg sem javítják burgonya termésátlagainkat. Leromlásuk olyan mérvű, hogy fenntartásukkal nem érdemes foglalkozni. Ebben a tekintetben jellemzőek az állami vetőgumószaporítás szántóföldi minősítési adatai, melyek szerint (OVEF közlése) 1958-ban a minősítésre bejelentett területből leromlásos megbetegedések miatt kizárták a:

Kisvárdai Rózsa	szaporítási	területének	48,5%-,
Boldogító	„	„	75,5%-,
Lilla	„	„	47,8%-át.

A nemesített burgonyák ún. elit elszaporítási területének 45%-a volt alkalmatlan!

A középkésői burgonyák között igéretes fajtának látszik a *Kisvárdai 263.* 1958-ban — az előző évek jó szereplését megerősítve — gumótermésben jobb eredményt ért el, mint az ebben a kísérleti csoportban szereplő külés belföldi fajták. Betegségellenálló képessége azonban az elmúlt évben az átlagnál rosszabb volt. Ennek ellenére termőképessége nem csökkent, ami a fajta toleranciáját bizonyítja. Kár lenne, ha ez is társai sorsára jutna, ha nemesítője nem tudná egészséges állományban fenntartani, mert átmenetileg nagy szükség lenne rá annak ellenére, hogy nem minőségi étkezési burgonya, inkább a vegyes használatú gazdasági burgonyák közé sorolható.

A középérésű burgonyák csoportjában évek óta a mariettapusztai nemesítésű Somogyi 1430-as fajta került az élre. A vírusfertőzésnek elég jól ellenáll. Ez sem jellegzetes étkezési fajta, úgy véljük — átmenetileg — felválthatja a köztermesztésben már leromlott Margit fajtát.

A korai burgonyafajták közül kiválik a *Somogyi 4-es* fajta. Alig pár nappal későbbi mint a Gülbaba, jóízű étkezési fajta. Előhajtatásra és exportra is alkalmasnak találjuk. A Gülbavával összehasonlítva kísérleti átlagtermései a következők voltak [4]:

	Gülbaba	Somogyi 4
1957	98,7	147,6 q/kh.
1958	63,9	125,7 „

Burgonyanemesítésünk új fajtái közül egyelőre ezt az egy fajtát tartom olyannak, mely nem átmeneti szerepre hivatott, hanem remélhetőleg hosszú időn át megmarad köztermesztésünkben.

Beszélnünk kell burgonyanemesítésünk személyi és anyagi ellátottságáról is. — Nálunk kedvezőbb ökologiai körülmények között fekvő ország-

gokban nagy intézetek teljes kapacitása áll a burgonyanemesítés rendelkezésére. Nálunk Kisvárdán 2, a Somogy megyei Mariettapusztán 1 burgonyanemesítő kutató dolgozik. Úgy vélem, ehhez az adathoz nem kell kommentár !

Mind a két burgonyanemesítő telep kis középüzem. Pár száz hold nem elegendő erre a célra. Feltétlenül biztosítani kell számukra saját kezelésben lényegesen nagyobb területet, hisz köztudomású, hogy egyetlen gazdasági növényünk nemesítéséhez és elitszaporításához sem kell olyan nagy terület, mint a burgonyához.

Tiszteletre méltó erőfeszítéseket tesz a Kecskeméti tájintézet a burgonyanemesítés érdekében. Alapvető jelentőségű kutatásai a rezisztencia kérdésben biztosan eredményesek lesznek. — Nem tudom azonban elképzelni, hogy a burgonya leromlásra legerősebben hajlamosító tájunk középpontjában sikerül valaha is jó fajtát előállítani.

A nemesítéssel szorosan összefüggő *vetőgumószaporítás* helyzete katasztrofális. Az OVEF adatai szerint 1958-ban szántóföldi elismerésre bejelentett 15,910 kat. holdból 4559 kh, azaz 28,6% volt alkalmatlan, s ami a legszomorúbb, Szabolcs megyében, hol eddig elismerten a legjobb és legnagyobb területű vetőgumótermesztés volt, 42% volt a kiesés. Burgonyapatalógusaink szerint Szabolcs megye évek óta fokozatosan romló vetőburgonya előállítása szoros összefüggésben van a nagyon terjedő almakultúrával, ami a vírusokat terjesztő levéltetvek szaporodását vonja maga után. Biztosan sok igazság van ebben is, bár Szabolcs megyének a burgonyára kedvező ökológiai viszonyai nem változtak és így a levéltetvek elleni fokozott védekezéssel szerintem továbbra is eredményesen lehetne ott vetőburgonyát termeszteni.

Mindenesetre az eddig szerzett tapasztalatok arra figyelmeztetnek, hogy a vetőgumószaporítás területi elosztását és módszereit sürgősen felül kell vizsgálni.

Kísérleteink szerint a szárfelhúzásos módszer és az előszelekciót lehetővé tevő előhajtatás a vetőgumószaporításban nagyon eredményesen használható.

Az ipari növények közül a nemesítés eredményessége nézőpontjából változatlanul kiemelkedő a *cukorrépanemesítés*. — Ismételten összehasonlítottuk a sopronhorpácsi poliploid cukorrépákat a számbajöhető legjobb szovjet, kelet- és nyugatnémet, lengyel poliploid cukorrépákkal és fajtákkal. A magyar BETA poli 3, 4 és 1, valamint a legkiválóbb tiszta fajtánk, a BETA 242-53 hasznos cukortermésben minden esetben megelőzték külföldi versenytársaikat. Ez a siker elsősorban a poliploid nemesítés kiindulási anyagát képező horpácsi fajták cerkoszpora rezisztenciáján és termőképességén alapszik. Remélhetőleg a kiváló eredményű magyar cukorrépanemesítés és a jól szervezett Sopronhorpácsi Kutató Intézet munkája a jövőben zökkenőmentesen fog továbbfejlődni.

Legfontosabb olajipari növényünk, a *napraforgó* nemesítése egyelőre nem dicsekedhet nagy eredményekkel. Évek óta az Iregi és Lovászpatonai fajták vezettek a kísérletekben és köztermesztésben egyaránt, de fejlődés nem volt megállapítható. Az utóbbi két év kísérleteiben szerepelt szovjet fajták, különösen a VNIIMK 1646-os, megtörték a magyar fajták hegemóniáját, olajtermésük nagyobb. Az Olajipari Kutató Intézet 1958. évi vizsgálati adatai szerint: a szovjet fajták kaszattermésének szárazanyagra vonatkoztatott

olajtartalma ..... 43,8—47,5%-ig
a magyar fajtáké pedig ..... 34,0—36,6%-ig terjed

Kaszattermésben a magyar fajtákat megközelítő VNIIMK 1646-os olajtermése az 1958. évi kísérletekben kat. holdanként 7,88 q, az új Lovászpatonai fajtáé 7,08 q, az Iregi H 1 fajtáé 7,0 q. Következésképpen a legjobb szovjet fajta elterjesztése is kívánatos népgazdasági nézőpontból mindaddig, míg a magyar fajták nem érik el legalább ugyanazt az eredményt. Biztatónak látszik e téren az Iregszemcsei tájintézetben folyó beltenyésztéses heterózisnemesítés egyelőre elvi jelentőségű részleteredménye.

Rostaiparunk számára értékes eredményt ért el a kompolti tájintézet B 7-es jelű fajtaheterózis *kenderével.* — A köztermesztés számára történő vetőmagelőállítás nézőpontjából örvendetes, hogy a B 7-es F_2 nemzedéke alig pár százalékkal csekélyebb hozamú, mint az F_1 nemzedék. Ez annál is inkább fontos, mert a nemesítő által előállított F_1 nemzedék kísérleteink szerint 10—15%-kal mindig többet terem, mint a nagyüzemben előállított F_1. A nagyüzemben tehát egyelőre nem tudják olyan pontosan végrehajtani a heterózis vetőmag előállítását, mint az a nemesítő közvetlen irányításával történik. Közgazdaságilag tehát helyesebb módszer a nemesítő által előállított F_1 vetőmagot a nagyüzemben közönségesen elszaporítani és az így nyert F_2 vetőmagot használni fel a köztermesztés céljára.

Pillangósvirágú takarmánynövény nemesítésünk fontosságát takarmánytermesztésünk, talajaink termőképességének javítása és nem utolsósorban vetőmagexportunk nézőpontjából nem szükséges hangsúlyozni.

Lucernanemesítésünk a felszabadulás után későn, 1950-ben kezdődött nagyobb erővel Martonvásárott és még később Kompolton, Karcagon, Kisvárdán, Magyaróvárott és legújabban Szarvason. Nem lehet tehát azon csodálkozni, hogy eredményei még nem átütő sikerűek. Az eddig vizsgált új magyar fajták nem múlják felül sem zöldtermésben, sem szárazanyagban a régi magyar tájfajtákat és évek óta alulmaradtak a vezető franciák mögött. — A francia Du Puits és Socheville fajták előállítása 20 évig, az 1953-ban forgalomba hozott amerikai Vernal fajtáé (prof. RA. Brink) 25 évig tartott! Nem követelhetjük tehát nemesítőinktől, hogy a kitűnő magyar tájfajtáknál lényegesen jobb új fajtákat pár év alatt előállítsák. Ezért — mikor a magyar kutatók nagy érdeméül a magyar lucerna tájfajták legjobbjainak felkutatását

és fenntartását elismerem — inkább a nemesítés irányára vonatkozóan legyen szabad néhány kritikai megjegyzést tennem. Az első a kiindulási anyagra vonatkozik. Úgy látom, hogy nemesítőink majdnem kizárólag csak hazai alapanyagból indulnak ki. Ez alapjaiban helyes, de nagyobb mértékben meg kell kísérelni a külföldi fajtákból kiválasztott anyag felhasználását is.

Másik megjegyzésem a rezisztencia vizsgálatok és nemesítés megkezdésére vonatkozik. Itt nemcsak a hazánkban előforduló lucerna betegségekre és kártevőkre gondolok — bár azok elsőrendű fontosságúak — hanem olyan, hír szerint veszélyes betegségre is, mint a *Corynebacterium insidiosum* okozta kipusztulás, mely az USA-ban nagy károkat okozott, s a jelenlétét már Olaszországban is megállapították. Az előbb említett Vernal fajta állítólag ellenálló a Corynebacteriummal szemben, s CLARK igazgató poznani előadása szerint (1958) ezt az ellenállóságát egyik kiindulási anyagának, az Észak-Indiából származó *M. media* típusú Ladak lucernának köszönheti.

A *vöröshere* nemesítés a külföldhöz viszonyítva hazánkban nagyon elmaradt. A fertődi nemesítő intézet és a táplánszentkereszti kísérleti állomás hatodrangú feladatként tud csak ezzel a kérdéssel foglalkozni. Fajtáik némileg jobbak, mint a köztermesztés tájfajtái, de a nemesítők jelenlegi körülményei között a nemesítés továbbfejlődése úgyszólván kilátástalan. Szükség lenne személyi és anyagi támogatásra, hogy a rezisztencia vizsgálatokat és ennél a növénynél külföldön sikeres poliploidia nemesítést nagyobb mértékben folytassák, illetve megkezdhessék.

Megemlítem a *csillagfürt nemesítést*, mely véleményem szerint takarmánytermesztésünk fejlesztése nézőpontjából nagy jelentőségű. Idézem az Országos Növényfajtakísérleti Intézet többéves kísérleteiről szóló eredményjelentés következtetéseit az intézet 1958. évi jelentéséből.

Fehérvirágú édes csillagfürt nemesítés eddigi eredménye kizárólag a felszabadulás után ittmaradt vetőmagtétel fenntartásának tekinthető. Nem meglepő, hogy a nemesítő munka az „édes" változatok fenntartásán kívül eredménytelen maradt, hiszen az alapanyag genetikailag igen szűk, homogén német nemesítésből származó populáció volt. Végeredményben két következtetést lehet levonni:

1. A hazai nemesítésű édes fehérvirágú csillagfürtök között nincs számottevő különbség. Egyetlen viszonylag homogén populáció egymástól alig eltérő részpopulációinak tekinthetők.

2. A magyar fehér édes csillagfürt fajták nem eléggé termőképesek ahhoz, hogy termesztésüknek bármilyen gazdasági jelentősége lehetne.

Sárga édes csillagfürt vonatkozásában már kedvezőbb a helyzet. Az ONI kísérletei azt igazolták, hogy a Gyulatanyai nemesítésű magyar fajták semmiben sem maradnak el a külföldi fajtáktól magtermésben, sőt azokat legtöbbször felülmúlják. A magyar fajták közül egyelőre a Gy. 784-es látszik a legjobbnak, de sokat ígérnek az új gyors fejlődésű gyulatanyai törzsek is.

Általánosságban az a véleményem, hogy az édes csillagfürt nemesítés és gyakorlati felhasználás helyes iránya nemcsak a „magtermesztés", hanem a takarmánykeverékekben felhasználható nagy zöld tömeg, mely a tömegtakarmányok (zöld és siló) minőség- és mennyiségnövelését kell hogy szolgálja. Kívánatos az édes csillagfürt fajták ilyen irányú kipróbálása is.

Zöldségnövény nemesítésünk nagyobb arányokban csak a felszabadulás után indult meg, ezért fajtaelőállítás és ezzel kapcsolatos eredményesség nézőpontjából lényegesen hátrányosabb helyzetben van, mint nagymúltú mezőgazdasági növénynemesítésünk.

Néhány statisztikai adat ennek igazolására:

Faj	Zöldségnövények köztermesztésben levő fajtái		
	magyar nemesített	táj	külföldi
Borsó	3	—	23
Bab	4	10	12
Csemegepaprika	4	—	4
Fűszerpaprika	4	1	—
Paradicsom	7	1	5
Dinnye	3	4	3
Retek	2	—	12
Hagyma	1	—	7
Csemegekukorica	2	—	3
Többi zöldségnövény	—	9	68
Összesen	30	25	137

Zöldségtermesztésünkben tehát túlnyomó számban külföldi nemesítésű fajták szerepelnek. Lényeges eredményt csak a paradicsom, a csemegepaprika és a fűszerpaprika nemesítésében értek el.

Paradicsomból eddig 7 magyar fajta kapott állami elismerést. Ezek a fajták, a Kecskeméti Intézet szép munkája nyomán kielégítik a szabadföldi termesztés és a konzervipar igényeit, A továbbiakban jó, korai fajtákra van szükségünk és a termés növelése érdekében jó hibridparadicsomra. Nemesítőink előállítottak már hibridparadicsomokat, termésük és minőségük valóban jó, jobb mint a hasonló érésű tisztafajtáké, de nincs megoldva a vetőmagszaporítás kérdése, s ezért a gyakorlatban ezek a hibridek nem voltak bevezethetők.

Csemegepaprika nemesítésben különösen a Kertészeti Főiskola zöldségtermesztési tanszéke ért el sikereket. Hiányoljuk a hajtatásra és korai termesztésre alkalmas fajtákat. Itt ugyancsak a hibridnemesítéstől várjuk a megoldást.

Fűszerpaprika fajtáink közül négy nem csípős fajta van elismerve. Tisztán adminisztratív okokból nem került sor eddig az egyébként megfelelő magyar csipős fűszerpaprika fajták elismerésére. Úgy látom, hogy ennek megtörténte után a fűszerpaprika fajtakérdése megnyugtatóan rendeződik. Ez elsősorban a Szegedi tájintézet nemesítői munkaközössége jó munkájának köszönhető.

A többi zöldségnövény nemesítési eredményeivel, jó magyar fajtákkal még adós népgazdaságunknak a kertészeti kutatás. Fontos és nehéz kérdés itt a *káposztafélék, a hagyma, bab nemesítése.*

Végeredményben a zöldségnövények termesztésében még hosszú évekig a legtöbb zöldségnövénynél külföldi nemesítésű fajtákra vagyunk utalva, de reméljük, hogy legalább a fent említett legfontosabb növények esetében hamarosan jó magyar fajtákat is kapunk a nemesítőktől.

Növénynemesítésünk eredményeinek bírálatakor még több fontos növényünkről kellene szólnom. Ezek részletes taglalására azonban nincs idő. Hasznos lenne, ha a nemesítői munkaközösségek időt szentelnének az itt említett fontosabb növények nemesítési kérdéseinek részleges megvitatására. Így pl. fontosnak vélem a *rozs* fajtakérdésnek részletes vitáját, mert főként a Duna-Tisza közi táj vonatkozásában ellentétes vélemény alakult ki az Országos Növényfajtakísérleti Intézet és a Kecskeméti Intézet között. — Fel kell vetni a *sörárpa* nemesítési kérdését az ipari árpák fokozatos minőségromlásával és a lisztharmat rezisztenciával kapcsolatban. Nagy feladat a rizs fajtakérdésének megoldása. Érdekes és fontos téma a *szója* nemesítése, szerintem nagyobb figyelmet érdemel, hisz takarmányozásunk egyik igen fontos fehérjebázisa lehet. Legelő- és rétkultúránk megjavítása újólag felveti a *gyepnövénynemesítés* kérdéseit is.

Külön előadást érdemel a gyümölcsnemesítés, s azon belül is a bogyósgyümölcsűek nemesítése, mely témában a Fertődi Intézet kezdeti eredményei figyelemre méltók. S nem szabad megfeledkeznünk a *szőlőnemesítés* feladatairól sem, bor- és csemegeszőlő vonatkozásban egyaránt.

Mindezek és a fel nem sorolt kisebb területen termesztett, de fontos növények nemesítési kérdéseinek megvitatása, a rendelkezésre álló személyi és anyagi lehetőségek felmérése, jelentősen hozzájárulhat a népgazdaságilag legfontosabb nemesítési ágak gyorsabb fejlődéséhez.

Növénynemesítésünk *feladatairól* az egyes növények tárgyalásakor már volt szó. — Mégis szükségesnek tartom újólag említeni fő feladatunkat: *a belterjes nagyüzemi gazdálkodás igényeinek megfelelő fajták előállítását.* Ugy érzem nem túlzok, mikor arra hívom fel a nemesítő kollegáim figyelmét, hogy ennek a feladatnak teljesítése nemcsak hivatali kötelesség, hanem népünk jövőjének és jólétének egyik igen fontos előfeltétele.

A magyar növénynemesítés a múltban mindig teljesítette feladatát. A jelenben is szép sikereket mondhat magáénak. Kritikai vizsgálata, s a mai

előadásnak megtartása megtisztelő feladat volt számomra. Nyolc éve működő országos fajtakísérleti hálózatunk részletes kísérleti eredményei és húsz év tapasztalata bepillantást enged számomra növénynemesítésünk részleteibe is. — Mindig törekedtem a növénynemesítés önzetlen szolgálatára, kollegáimnak nemcsak bírálója voltam, hanem segítője is. — Ezért szeretném, ha a mai előadás is hozzájárulna a nemesítés fejlődéséhez. Fejlesztené nemesítőink vitaszellemét, s főleg fiatalabb kollegáink tanulni vágyását. A nemesítés ma sokkal nehezebb, mint ezelőtt húsz évvel volt. Államunk anyagi áldozatai csak akkor hozzák meg gyümölcsüket, a mai nemesítő generáció csak akkor lesz méltó SZÉKÁCS — BAROSS — FLEISCHMANN és a többiek szelleméhez, alkotásaihoz, ha tudását álandóan fejleszti, s a rábízott kincsekkel eredményesen sáfárkodik. Szolgálatát ilyen erkölcsi szemlélettel teljesítő nemesítők munkájához kívánok sok sikert és boldogulást.

IRODALOM

1. Államilag minősített növényfajták jegyzéke, Budapest 1958 I—II. Mezőg. Kiadó.
2. JÁNOSSY A.: Adatok egyes nemesített és tájfajták értékeléséhez, Budapest 1955 (disszertáció) MTA Könyvtára
3. JÁNOSSY A.: Növénynemesítésünk eredményei az országos fajtakísérletek tükrében. Nemesített Növényfajták, Budapest 1953. Mezőg. Kiadó.
4. JÁNOSSY A.: Orsz. Növényfajtakísérleti Intézet 1958. évi működése (jelentés, F. M.).
5. PAPP Zs.: Őszi búza fajtakísérletek, Nemesített Növényfajták, Budapest 1956. Mezőg. Kiadó.

HOZZÁSZÓLÁSOK

LELLEY JÁNOS a mg. tud. kandidátusa (Kompolt)

Az előadó helyesen világított rá a búzanemesítés rezisztencia kérdéseire és ezen belül az állóképességre (szalmaerősségre) és a levélrozsda ellenállóságra. Nem említette a szárrozsda rezisztencia kérdését, mely ugyancsak nagy fontosságú. Fajtáink nem ellenállóak a szárrozsdával szemben, igaz, hogy rendszerint korai érésükkel elkerülik a fertőzést és az epidémia megjelenése sem oly gyakori, mint a levélrozsdánál. Mégis a nemesítésnek ezt figyelembe kell venni. A rezisztencia nemesítésénél — különösen a rozsdával kapcsolatban — nagyon fontos, hogy figyelemmel legyünk az egyes rozsda biotípusok fejlődésére, ami tulajdonképpen azt jelenti, hogy állandó verseny van a nemesítő munkája és az újabb rozsda biotípusok megjelenése között, amelyekkel szemben esetleg az eddig ellenálló fajták már nem lesznek ellenállóak. Ezért a rozsdafajok spektrumát állandóan figyelemmel kell kísérni, a változásokra ügyelni és az új törzseket az újabb rozsda biotípusokkal fertőzve kell kipróbálni. Ez a munka a kompolti Nemesítő Telepen megindult. Nincs meg minden feltétel a munka folytatásához, főleg technikai feltételek hiányoznak.

A rezisztencia nemesítés sok új problémát vet fel. Nagyon fontos a külföldi fajták vizsgálata és a rezisztensnek bizonyultak bevonása a nemesítésbe, de utalni kell az ezzel kapcsolatos veszélyre is. A külföldi fajták, főleg a nyugatiak nem eléggé télállóak és a száraz hazai körülmények között még a Bánkúti típusú búzák sem eléggé szárazságtűrők, ami a Marquis vérnek tulajdonítható, pedig milyen régen vannak a Bánkúti búzák köztermesztésben.

A rezisztencia nemesítésnek vannak még módszertani hiányosságai. Ezért sokoldalú módszertani kutatásra van szükség, főleg élettani módszerek és megbízható szelekciós módszer kidolgozására.

SIMON JÓZSEF (Szarvas)

Hazánkban a rizsnemesítés tulajdonképpen az 1955-ben Kopáncson szervezett kollektív munkával indult meg. Ez a munkaközösség nagyon jó eredménnyel dolgozik és ezért hasonló nehéz nemesítési kérdésekben, mint az előadó által részletesebben említett burgonyanemesítés is, állandó munkaközösségek életrehívását javasolom. Különösen a korszerű rezisztencia nemesítésben csak a fiziológus, patológus és növénynemesítő állandó közös munkája vezethet sikerre.

Kifogásolom a rizsfajták elbírálásakor az Országos Növényfajtakísérleti Intézet hevenyészett bírálatát, amely az új fajták elbírálására már nem lehet elegendő. Példaképp megemlítem, hogy vizsgálni kellene alaposabban a fajtabírálónak a ragacsosságot előidéző glutinosság kérdését is. Továbbá vizsgálni kellene a vitamin kérdését, mert véleményem szerint a magyar rizs B vitaminban gazdagabb, mint a külföldiek, s ha ezt hitelesen bizonyítani tudjuk, ez exportnál nem lehet közömbös számunkra.

Kifogásolom, hogy a Fajtakísérleti Intézet a bruzone ellenállóságot csak a fajtakísérletekben esetleg fellépő megbetegedések alapján vizsgálja.

Így előfordulhat, hogy évekig nem tud választ adni arra, hogy melyek a rezisztens fajták, mert nem lép fel országosan bruzone kártétel. Javasolom, hogy a Fajtakísérleti Intézet vezesse be Szepes Júlia szövettani vizsgálati módszerét, amellyel a megbetegedésre mutató hajlam fiatal csíranövény korban felismerhető és a fajták ennek alapján bírálhatók. Ezt a módszert sikerrel próbáltuk ki a kopáncsi Rizsnemesítő Telepen is.

BÓCSA IVÁN a mg. tud. kandidátusa (Kompolt)

Jánossy Andor által említett F_2 hibridkender vetőmag alkalmazása a termésmennyiség nézőpontjából előnyös, mert valóban nem lényegesen kisebb a nyerskóró termés, mint az F_1 hibridnél. Azonban az F_2 ipari értéke rossz, sok benne a durva, szakadékony rostot adó növény. Végső megoldás e tekintetben az általam előállított hímsteril, illetve uniszexuális kendernek a hibridvetőmag nagyüzemi előállításába történő bekapcsolása lesz. A hímsteril kendernek egyelőre nem tudjuk az ipari értékét, de reméljük, hogy további kísérletek erre megnyugtató választ adnak.

BÁLINT ANDOR a mg. tud. kandidátusa (Gödöllő)

Jánossy Andor a nemesítés fejlődése érdekében kifogásolta egyes alapvető kutatások, többek között a genetikai kutatások fejlődésének hiányát. Martonvásár esetében úgy gondolom a genetikai kutatás fejlődött, hisz ma nagyobb létszáma van a martonvásári genetikai osztálynak, mint az ellenforradalom előtt volt. Ellenben valóban hiányoznak a növénynemesítő telepeken az elméleti kutatók. Követendő példaként említem, hogy a Szovjetunióban minden növénynemesítő telepen dolgozik legalább egy fiziológus. Magyar vonatkozásban baj még az is, hogy egy növénynemesítő telepen rendszerint 10—12 növénnyel foglalkoznak és így, ha egy fiziológus lenne is a telepen, nem tudná minden növény vonatkozásában az élettani kutatásokat a nemesítők részére elvégezni. Szerintem ezen a téren a tájintézetek lehetőségei még messze nincsenek kihasználva.

A nemesítői utánpótlás kérdését nem látom olyan rossznak. Véleményem szerint minden évben egy-két nemesítés iránt érdeklődő fiatal kutató a diplomatervkészítő egyetemi hallgatók közül ott marad a telepeken. Most tanul és a közeljövőben végez a Szovjetunióban hat fiatal szakember, akik specialista kiképzést kapnak a növénynemesítés kérdéseiben és végül most kívánjuk megszervezni, 1959-ben, Gödöllőn az Agrártudományi Egyetemen az ötödik éves specializálódási tanfolyamot. Ez a tanfolyam egyéves lenne és végzett agrármérnökök, akik a gyakorlatban már dolgoztak, kapnának egyéves specialista kiképzést bizonyos ágazatokban. Lehetséges ezt növénynemesítési területen is megszervezni, ha a kísérleti intézetek ezt kívánják és erre az egyéves tanfolyamra saját állományukból tudnak megfelelő fiatal segédkutatókat beküldeni.

A búzanemesítés és általában a nemesítés kérdése egyúttal a belterjesség kérdése is. Helyesen mutatott rá Jánossy Andor arra, hogy a búza megdőlésének kérdése nemcsak kombájn kérdés, hanem egyúttal azt is jelenti, hogy tudunk-e több műtrágyát, belterjesebb talajművelést alkalmazni a nagyobb termés érdekében.

JÁNOSSY ANDOR válasza

Lelley János felszólalásával a rezisztencia nemesítést illetően teljesen egyetértek. Valóban a különböző gombabetegségek elleni nemesítés állandó versenyfutás a kórokozó életfejlődésével kapcsolatos új biotípusok megjelenése és a nemesítő között. Ezért kell támogatni minden olyan törekvést, mint a kompolti rozsda rezisztencia nemesítési munkát is, amely alapvető és gyakorlati jellegű is. Kompolt saját erőből épített kis kertészüvegházban végzi fertőzési kísérleteit és az egyes rozsdarasszok fenntartását, tenyészetét, természetesen nem úgy és olyan mértékben, ahogy azt egy korszerű klímaházban végezhetné. Nem osztom Lelley János aggályát a külföldi fajták nemesítési alapanyagként való felhasználását illetően. Való igaz, hogy a nyugateurópai fajták sem télállóságban, sem szárazságtűrésben nem veszik fel a versenyt a hazai származású fajtákkal. De nemcsak gyengébb télállóságú és szárazságtűrő képességű külföldi fajták kipróbálásáról és alapanyagként való felhasználásáról van szó, hisz a tápiószelei Fajtagyűjteményben közel 3500 fajta búza áll — a világ minden részéről — vizsgálat alatt és ezek között sok olyan típus van, melyek télállóak és szárazságtűrőek is. Amellett a rezisztencia képességnek a nemesítésben való felhasználása a korszerű nemesítésnek módszereivel nem zárja ki azt, hogy kifogástalan télállóság és szárazságtűrés is egyesüljön egy fajtában.

Tökéletesen igaza van viszont abban, hogy a rezisztencia nemesítés előbbrevitele érdekében élettani és szelekciós módszertani kérdések vizsgálatára van szükség, amelyeket én előadásomban az úgynevezett alapvető kutatások közé soroltam. Ezek a vizsgálatok múlhatatlanul szükségesek és nagyon nagy hasznot jelentenek számunkra.

Simon József felszólalásával csak részben tudok egyetérteni. Elismerésre méltó az a munka, amit a kopáncsi rizsnemesítő kollektíva megindított. A Szarvasi Intézetben, illetve annak keretei között tovább folytatandó ilyen irányú munkához csak az eddigihez hasonló kitartást és lelkes munkát kívánhatok.

Ami a Fajtakísérleti Intézet szerinte „hevenyészett" rizsfajtabírálatát illeti, felhívom a figyelmet arra, hogy eddig a felszabadulás óta új rizsfajtát sajnos nem volt módunkban kipróbálni, mert ilyent a nemesítők nem jelentettek be, illetve a bejelentett két fajta nem bizonyult jónak. Évek óta csak a régi magyar fajták és egy-két külföldről importált fajta áll rendelkezésünkre a fajtakísérletekben. Az új fajtákat remélhetőleg a jövőben megkapjuk a nemesítőktől. Nincs annak értelme, hogy az általunk minden vonatkozásban ismert fajtákat a bruzone rezisztencia és termőképesség kivételével egyéb vonatkozásban is részletesebben vizsgáljuk, hisz a külföldi fajták is csak átmenetet jelenthetnek rizstermesztésünkben. Ami pedig a bruzone rezisztenciavizsgálat Szepes Júlia által kidolgozott szövettani módszerét illeti, — meg kell mondanom Simon kollegámnak, hogy ezt a módszert ismerjük — a rezisztencia vizsgálatokat az összes fajtakísérletekben, sőt nagyüzemi fajtapróbákban az intézet számára elvégezte.

Bócsa Ivánnak igaza van abban, hogy a Kompolti B 7-es hibridkender F_2 nemzedéke gyengébb minőségű, mint az F_1 nemzedék. De nem gyengébb, mint a köztermesztésben levő tájfajta kenderek minősége, termőképessége pedig jóval nagyobb azokénál. Tehát mindaddig, míg Bócsa Iván hímsteril kenderét a gyakorlatban szülőpartnerül nem tudjuk felhasználni és ezzel a

kenderfajtakérdést megoldani, átmenetileg a B 7-es hibrid F_2 vetőmagjának használata népgazdaságilag előnyös és indokolt.

Bálint Andor felszólalása lényegében megerősítette azt a növénynemesítő telepek vonatkozásában, amit az alapvető kutatások hiányáról mondtam. Ugyanezt erősíti meg Lelley felszólalása is a rezisztencia vonatkozásában. Hangsúlyozom, hogy módszertani, főleg biokémiai és genetikai alapvető kutatások továbbfejlesztését szükségesnek tartom.

Örömmel tölt el, amit az utánpótlás kérdéséről mondott. A Szovjetunióban végző hat fiatal növénynemesítő valóban nagy segítsége lesz nemesítésünknek. Ugyancsak nagy örömmel üdvözlöm az állandó utánpótlás érdekében az Agrártudományi Egyetem keretében meginduló növénynemesítő tanfolyamok szervezését.

Remélem, hogy ez a vitaülés is hozzájárultahhoz, hogy a növénynemesítésünk fejlődése előtt álló egyes akadályokat sikeresen leküzdhessük.

A FÜVES VETÉSFORGÓ HAZAI ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

BALÁZS FERENC
a biológiai tudományok kandidátusa

Keszthelyi Mezőgazdasági Akadémia Kísérleti Gazdasága, Szentgyörgyvölgy

Nem hiszem, hogy a mezőgazdasági kutatás terén lett volna fontosabb és tudományosabb feladat, mint a füves vetésforgó kérdés tisztázása, az alkalmazás lehetőségeinek eldöntése és az irodalmi adatok átértékelése valamely adott területre, szűkebb tájra, talajtípusra. A füves vetésforgó, mint kutatási téma nemcsak azért nehéz, mert bizonyos vonatkozásban újszerű és módszereiben szerteágazó, hanem azért is, mert ez a téma felöleli az elméleti biológiától, kémiától és meteorológiától kezdve a gyakorlati növénytermelés, talajművelés és talajjavítás minden ágát.

Amikor nálunk az 1949. évi első erőtlen próbálkozások után 1950-ben megindított szerteágazó kísérleteket a szakemberek jelentős része tartózkodva fogadta, s a füves vetésforgó általános és gyors bevezetésének gondolatát merésznek tartotta, a birtokunkban levő kísérleti eredmények alapján ezeknek a szakembereknek ma már igazat kell adni.

A füves vetésforgó egyik alappillérét képező füvesheréseknek az alkalmazása a vetésforgóban hazánkban sem egészen új. Az első magyar irodalmi közlés VITTMANN ANTALTÓL származik, aki mint a magyaróvári uradalmak intézője írta le 1838-ban gazdaságaiban alkalmazott fejlett termelési módszereket. 1887-ben SUSCHKA RICHARD akadémiai tanár CSERHÁTI szerkesztésében megjelenő „Mezőgazdasági Szemlé"-ben közöl olyan tíz szakaszos vetésforgót, két éves füveshere szakasszal, amely a viljamszi alapelvek figyelembevételével is nyugodtan megállhatná a helyét. CSERHÁTI az óvári Akadémia Kísérleti Telepének első beszámolójában 1889-ben 8 szakaszos vetésforgót ír le. A Sárvári Uradalom az 1892. évben kiadott leírásában közli szerző nélkül az összes hozzátartozó gazdaságok vetésforgóit. Ezek a vetésforgók lényegileg alig különböznek a mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Gazdaságában az 1952. évben bevezetett vetésforgóktól:

A Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Gazdasága „*A*" *forgója*, középkötött (vályogos) dunaöntés talajon:

1. trágyázott kukorica,
2. tavaszi árpa + lucernefűvel,
3. füves lucerna,
4. füves lucerna,

5. zab, vagy őszi búza,
6. trágyázott kukorica,
7. őszi búza,
8. kukorica,
9. őszi búza.

A gazdaság „*B*" *forgója*, laza (iszapos) dunaöntés talajon :

1. trágyázott kukorica,
2. tavaszi árpa, +vöröshere vagy baltacim fűvel,
3. vöröshere vagy baltacim fűvel,
4. őszi búza,
5. trágyázott kukorica,
6. őszi búza,
7. len, borsó,
8. őszi búza,

Az 1950. évben központi irányítással beindított kísérletek elsősorban a telepítés és társítás kérdését ölelték fel. A füvesherés vetésforgóknak jellegzetességük, hogy azokban az évelő pillangósokat (a gyakorlatban az évelő pillangósokat gyűjtőnéven heréknek nevezik, ami megegyezik a *Leguminosae* család *Trifoliae* tribus fogalmával, amely magába foglalja a *Trifolium* és *Medicago* genuszokat is) és füveket (*Gramineae*) együtt termesztjük. A talaj leromlott szerkezetét VILJAMSZ tanítása szerint csak ezek együtt termesztve képesek regenerálni. Elképzelése szerinti vetésforgó feltételezi, hogy minden évben a vetésforgó valamelyik szakaszán „füves" szakaszt kell telepíteni és feltörni. Ennek első alapfeltétele, hogy a füves szakaszt biztosan tudjuk telepíteni.

1950-ben olyan lendülettel kezdtük a füves vetésforgós kísérletezést, hogy ezek alapján a központi irányító szervek jogosan arra számítottak, hogy a füves szakasz telepítése körül támadt vitás kérdéseket rövid idő alatt tisztázni lehet. Ez a kezdeti lendület azonban sok okból hamarosan megtorpant. Ennek fő oka az volt, hogy a hihetetlen nagy költséggel megindított kísérletek már az első évben szétestek, mert nem volt olyan központi szerv, amelyik az irányítást végezte volna. Akkor még a tájintézetek sem voltak meg.

A sikertelenség másik okát abban a türelmetlenségben keresem, amellyel ennek a kérdésnek a kutatását kísérték. Ahhoz, hogy egy ilyen szerteágazó kutatás eredményes legyen, időn, pénzen és szakemberen kívül főleg türelem kell. Egy új termelési rendszer bevezetése zökkenő nélkül nem valósulhat meg máról holnapra, mert annak szellemi és anyagi feltételei vannak.

A kutatás alapvető feladata a *szellemi előfeltételek* egy jelentős részének a megteremtése : konkrét adatokkal a helyi viszonyokra kell átértékelni a külföldön, más környezeti adottságokra kidolgozott és ott bevált termelési eljárásokat. A termelési adottságokban mutatkozó legkisebb különbség is nagy változást jelenthet a gyakorlatban. VILJAMSZ alapelveinek szem előtt tartásával a hazai viszonyokra alkalmazott módszert kellett volna előbb kidolgozni. A kutatásnak legelőször azokat a részletadatokat kell minden eset-

ben kísérletezéssel szűkebb termőhelyre megállapítani, amelyekből az új termelési rendszert a nagy gyakorlat számára fel lehet építeni.

Kísérletezés közben olyan agrotechnikai fogások, tapasztalatok birtokába jutunk, amelyeket már a gyakorlatban is alkalmazni lehet, és ezzel a gyakorlatot megmentjük a nagybani kísérletezéssel járó igen költséges sikertelenség veszélyétől. A kísérletek ideje alatt kis területen, kis kockázattal szerzünk tapasztalatokat, amelyeket siker esetén a gyakorlatnak át lehet és át is kell adni. Ez már szervezés kérdése. A kutatást gyakran vádolják azzal, hogy elmarad a gyakorlattól : ezzel most bebizonyosodott, hogy a gyakorlat, helyesebben a vezetés türelmetlen volt, s ennek az árát drágán meg kellett fizetni.

Szellemi előfeltételek közé kell sorolni a megvalósításban nagy szerepet játszó olyan felkészültségű szakembereket is, akik kellő biológiai tudással végzik az agronómiai munkát. Viljamsz egész agrotechnikai komplexusának éppen az a legnagyobb érdeme, hogy a talajművelést és talajjavítást is a majdnem kizárólagos kémiai szemléletből biológiai térre tolta át.

Az új termelési rendszer bevezetésének *anyagi előfeltételei* között szerepel elsősorban a lucerna- és fűvetőmag majdnem teljes hiánya. A második világháború után nehezen induló fűmagtermesztés elégtelen volt arra, hogy akárcsak szűkített keretek között is megvalósulhasson a füves vetésforgó. Általános bevezetése esetén évente 20—30 ezer kat. hold magfüvesnek kellene lenni, s ezenkívül legalább kétszeresének a lucerna és a vöröshere maghozónak.

Az anyagi előfeltételek között igen fontos szerepet töltenek be azok a különleges gépek is, amelyek a füves szakasz megteremtését biztosítják. Itt elsősorban az aprómagvak vetésére is alkalmas vetőgépekre és fűmagtisztító gépekre kell gondolni.

Az irányító szervek az újszerű termelési módnak a bevezetése során a türelmetlenségből eredően követtek el hibákat. A rendeletek már 1950. évben 60 ezer kat. holdra írták elő a füves vetésforgó bevezetését. S ezt a területet a következő években még rohamosan kellett volna növelni. Mindezt anélkül tették, hogy az anyagi és szellemi előfeltételek meglettek volna. Mielőtt a kutatás a legkisebb eredményt tudta volna adni, a gyakorlat éppen a felső vezetés türelmetlensége következtében már egy csomó sikertelenséget jelentett, ami a kérdés megoldásának igen sok nehézséget okoz ma is.

*

A füves vetésforgós kutatásnak is a gyakorlati célkitűzésből kell kiindulni. Meg kell vizsgálni, hogy mit akarunk vele elérni? A füves vetésforgós gazdálkodási rendszerrel is az állatállomány takarmányszükségletét kell biztosítani, tehát a *füveshere szakasznak is elsősorban takarmányt kell teremni.* Az olyan füveshere szakaszt, amelyik megfelelő szénatermést nem ad, fel kell szántani. A Viljamsz-féle termelési rendszer bírálója, Liszenkó is arról beszél, hogy

csak a nagy termést adó füvesherének van létjogosultsága. Korábban nálunk is elterjedt olyan vélemény, mely szerint a füves vetésforgóban lényegtelen a szénatermés, mert itt a talaj rögös szerkezetének a helyreállítása a legfontosabb. Saját vizsgálataimmal is azt igazolom a későbbiek során, hogy a földfeletti termés, a széna arányos a gyökérterméssel, közel azonos azzal, ez pedig a tartós morzsa %-nak a javulásával, tehát e kettőt nem lehet egymástól elválasztani ; *ha kicsi a szénatermés, kicsi a gyökértermés is, nincs szerkezetjavulás.*

*

A füves vetésforgós kutatás annyira szerteágazó és annyi kérdést ölel fel, hogy azokat részletesen feldolgozni messze vezetne. Jelen beszámolómban csak néhány fontosabb részletkérdés tárgyalására szorítkozom.

A füves vetésforgós termelési rendszer sarokpontját a füveshere szakasz képezi. Ezen a téren a *füvesherések telepítésének agrotechnikája* a leglényegesebb. A telepítés módjára, a füveshere szakasz agrotechnikájára és vetésidejére vonatkozó kísérleti adatokat találunk szép számmal a magyar irodalomban is, mégis kialakult álláspont még ma sincs.

Eddigi kísérleteink és a gazdaság üzemi gyakorlata szerint a kora tavaszi telepítéseink mindig sikerültek. A siker alapja a jól megülepedett magágy. Ennek biztosítására vezettük be GAÁL ISTVÁN kísérleti telepvezető javaslatára füvesherések és lucernások alá az őszi szántások őszi elfogasolását. A sokat vitatott őszi mélyszántás őszi elmunkálásával szemben felhozott ellenvélemények abból indulnak ki, hogy így a fagy okozta beéredés elmarad. Ezekkel szemben STRACKE is azt bizonyítja, hogy a fagy okozta beéredés egymagában legfeljebb a kétökölnyi rögöket mállasztja szét. Száraz télen még azt sem. Ebből szükségszerűen következik, hogy különösen őszi mélyszántáskor ne hagyjunk nagyobb rögöket, mint amilyeneket a fagy talajérlelő hatása szét tud szedni. A szét nem állott, durva rögöket tavasszal csak fokozott és nem gazdaságos többletmunkával kell szétdolgozni. Az ősszel elmunkált vetőágyban az árpa takaróval vetett réticsenkeszes lucerna 1953. évben a következő eredményt mutatja a nyitottan hagyott őszi szántással szemben :

Egy m²-en	Tavasszal elmunkált parcellákon	Ősszel elmunkált parcellákon
Az árpa kalász-száma	388	478
Réticsenkesz tőszám árpa aratás után	292	322
Lucerna tőszám az árpa aratása után	258	269

Az irodalomban és a gyakorlatban is meglehetősen eltérők a vélemények a *takarónövény alkalmazásáról.* A takarónövény használata mellett gazdasági okokon kívül biológiai okok is szólnak. A vetett védő-takaró kultúrnövénynek

az a feladata, hogy miután gyorsan kikel és fejlődik, a melegebb idő beálltakor beárnyékolja a földet és az alatta levő fű és pillangós csíranövényeket — amelyek, mint a legtöbb csíranövény, kezdeti fejlődésük idején heliosciofilek, nem tűrik a teljes napfényt — eső után hosszú ideig nyirkosan tartja a talajt és az ugyancsak lassú kezdeti fejlődésű egyéves gyomokat elnyomja. Viszont amikorra a pillangós és fű csíranövénykék helifilek lesznek, a beárnyékoló takarónövénynek le kell kerülni.

1951. év tavaszán az Intézet Kísérleti Telepén Magyaróváron kísérletet állítottam be annak eldöntésére, hogy a két legfontosabb takarónövény, az árpa és zab esetében van-e értelme a takarónövény *vetőmagmennyiség csökkentésének*. A három ismétléssel beállított kísérlet adatai a következők (I. táblázat).

I. táblázat

Takarónövény-kísérlet eredményei

Kezelések	Füves lucerna megnevezése	Takarónövény				Szénatermés q/kh		
		megnevezése	vetőmag-menny. kg/kh	termelése q/kh		1952	1953	Össz.
				szem	szalma			
1.		zab	50	13	17	34,3	40,7	75,0
2.	lucerna + komócsin	zab	70	18	18	35,9	40,6	76,5
3.		árpa	60	10	14	40,2	41,3	81,5
4.		árpa	90	12	15	39,7	39,7	79,4
5.		zab	50	14	17	32,8	27,6	60,4
6.	lucerna + angol perje	zab	70	15	19	29,9	24,8	54,7
7.		árpa	60	11	15	33,8	29,4	63,2
8.		árpa	90	11	16	30,3	25,4	55,7
9.		zab	50	15	18	24,0	28,5	52,5
10.	lucerna + csomós ebír	zab	70	15	18	27,0	27,2	54,2
11.		árpa	60	12	14	29,4	31,6	61,0
12.		árpa	90	11	15	28,1	25,2	54,6

Az árpa általában jobb takarónak mutatkozik mint a zab, de nincs olyan nagy különbség az árpa javára, hogy azért a zabot, mint takarónövényt elhanyagoljuk, ha arra szükség van. A szénatermésben adódott különbség okát abban látom, hogy az árpát 10—14 nappal korábban aratjuk le, ami igen jelentős az állomány kialakulására. Az I. táblázatból az is kitűnik, hogy a takaró magtermése a vetőmagmennyiség arányában változik, viszont a füveshere termésére nem ilyen következetes a takaróul alkalmazott növény vetőmagmennyiségének a hatása akár az árpáról, akár zabról van szó. Ez érthető is, hiszen ha a takarónövényt csökkentett magmennyiséggel vetjük,

akkor az jobban bokrosodik s az erősen bokrosodott tövek kiölik az útjukba eső fű és here csíranövényeket. SUSCHKA már a maga idejében is a zabosbükkönyt tartja a legjobb takarónövénynek. Nagyüzemi kísérleteink is azt mutatják, hogy az alkalmazásához fűzött reményeket teljes mértékben beváltja. A nagyüzemi gyakorlatban azért nem terjedhet el, mert a zabosbükköny mint zöldtakarmány nem egyszerre kerül le, szénává szárítása egyrészről nem gazdaságos, másrészről vastag rendje nehezen szárad, s alatta a gyenge fű és lucerna, lóhere csíranövény kipállik, kipusztul.

Egy másik kísérletben ugyancsak 1951-es telepítéssel az őszi búzát értékeltük mint takarót. Az első eredményként a búza, mint takaró 18 q/kh magtermést adott, a takaró nélkül telepített füves (r. csenkesz) lucerna átlagosan mindössze 3 q/kh szénát. A búzát, mint takarót azért tartom szükség esetén jó takarónak, mert a búza nem bokrosodik olyan mértékben — bokrosodási együtthatója 1,1—1,3 — mint az árpa vagy a zab, nehezebben dől el és korábban is kerül sor az aratására, ami az alatta levő csíranövények szempontjából sokszor kiegyenlíti az árpa takaró előnyét.

1952. év tavaszán ugyancsak a Kísérleti Telepen dunaöntés vályog talajon elővetéménnyel kombinált takarónövény kísérletet állítottam be. Az előkészítő 1951. évben a táblázat szerinti kapások voltak. Ebben a 4 sorozatos kísérletben takaró nélküli és árpa takarós telepítéssel, réticsenkesz lucernát vetettünk 1952. év tavaszán (II. táblázat).

II. táblázat

Elővetemény-kísérlet takarónövénnyel kombinálva

Kezelések	Elővetemény	Takaró termése q/kh 1952	Szénatermés q/kh				Arányszám a trágyás kukoricához viszonyítva	
			1952	1953	1954	Két év összes.	1953	1954
		Füves lucerna takarónövény nélkül						
1.	Répa	—	3,5	25,7	22,8	48,5	71,2	66,2
2.	Répa #	—		25,5	24,4	49,9	70,6	71,3
3.	Kukorica	—		23,9	23,6	47,5	66,2	69,0
4.	Kukorica #	—		39,0	37,4	76,4	108,0	109,3
5.	Burgonya	—		29,1	24,8	53,9	80,9	71,3
						276,2		
		Árpa takarónövényes füves lucerna						
6.	Répa	13,0	—	22,5	26,4	48,9	62,5	77,2
7.	Répa #	14,3	—	27,1	32,8	59,9	75,0	95,9
8.	Kukorica	13,0	—	21,9	25,6	47,5	60,6	74,9
9.	Kukorica #	19,5	—	36,1	34,2	70,3	100,0	100,0
10.	Burgonya	15,0	—	22,8	24,2	47,0	63,2	70,8
						273,6		

A táblázat adataiból az látszik, hogy az első használati évben a trágyás kukorica előveteményt véve alapul, a takaró nélküli telepítés az első használati évben 8%, a második használati évben 9% terméstöbbletet adott. Viszont a második évben trágyás kukorica előveteményt kivéve, valamennyi kezelés nagyobb termést adott a takarónövényes telepítésben, mint az első évben és így a takaró nélküli és takarós kezelések össztermése a második használati évben a takarónövényes kezelések javára billen. De a két év össztermeséit alapul véve sem nagy a különbség a 279,2 és a 273,6 q között. Ez a csekély különbség sehogyan sem fedezheti a takaró árpa első évi 13—19 q-ás magtermését.

A takarónövénnyel elért mosonmagyaróvári eredményekről gyakran az a vélemény, hogy az ottani csapadékos viszonyokra vonatkozik. A III. táblázatban közölt magyaróvári csapadék-adatok arról tanúskodnak, hogy Magyaróvár az évi 585 mm csapadékjával nem nevezhető csapadékosnak, s különösen nem a két kísérleti év, 1952 és 1953.

III. táblázat

Mosonmagyaróvár csapadék-viszonyai 1951—1954. évben

Időszak	A csapadék összege, mm	
	évi átlagban	január—június
30 éves átlag.....	585	
1951.....	734	315
1952.....	582	342
1953.....	460	272
1954.....	—	185

Németországi viszonylatban BAUMANN vitába száll ZIMMERMANNAL a takarónövény alkalmazásának kérdésében. Azt mondja, amit mi is tapasztaltunk: *előfordul, hogy a tiszta vetésű füves lucerna jobb, mint a takaróval telepített, de a vetés évében a fentebb is jelzett takarónövény biztos termését nem lehet eldobni.* A takarónövénnyel elért jó eredményekhez hozzájárult az aratás utáni kezelés is. Aratás után a tarlót azonnal 80—100 kg pétisóval szórjuk meg, amely után először sima hengerrel letörjük a tarlómaradványokat s utána Zechetmayr hengerboronát járatunk, ami a talaj felületét porhanyóvá teszi s megakadályozza az alsóbb rétegek hirtelen felmelegedését és kiszáradását. A takaró tarlójának és gyökérmaradványainak pentozán-folyamatait a fű- és a herék csíranövényeinek érdekében ki kell (N pótadagolással) egyensúlyozni.

A II. táblázat az *előveteméný kérdésére* vonatkozóan is jó adatokat szolgáltat. A kísérletből megállapítható, hogy a legfontosabb követelmény, hogy a talaj jó trágyaerőben legyen. A gyakorlat elég régen ismeri azt a törekvést,

hogy a takarmányvetések — különösen a vöröshere és a lucerna — a majorhoz közel és a legjobb trágyaerejű talajokba kerüljenek. Amikor a lucernát és a vörösherét mint jó búza-előveteményt ismerik, akkor annak éppen az az egyik legfőbb oka, hogy a lucernát és a vörösherét, továbbá a cukorrépát is legjobb trágyaerőben levő talajba vetik. Azonos feltételek között a trágyás kukorica lényegesen jobb, mint a trágyás répa.

Ha a füvesherék talajjavításáról beszélünk, akkor azt is figyelembe kell venni, hogy a talajaink milyen táperőben vannak. *Reménytelennek kell minősíteni az olyan törekvést, hogy a pillangósok vetésével és a füves vetésforgó alkalmazásával a sovány talajt is megjavíthatjuk.*

Az agrotechnikai kérdések közé kell sorolni a legjobb vetési idő kiválasztását is. Néhány évvel ezelőtt erőltették a lucerna nyári vetését; ennek helytelenségének igazolására sok kísérletet állítottunk be. A kísérletek azt igazolták, hogy a nyárvégi telepítés is sikerülhet, de ez elég bizonytalan. *A mi adottságaink között határozottan a kora tavaszi vetés mellett kell dönteni.*

*

Társítás. Az egész füves vetésforgós komplexusnak látszólag a legegyszerűbb alkérdése a füveknek és a hereféléknek a társítása volt. Ha egyszerűen akarunk feleletet adni a társítás kérdésére, akkor azt mondjuk: a lucerna-talajokra vessünk lucernát réticsenkesszel, komócsinnal vagy franciaperjével (Franciaperje, angolperje, olaszperje hivatalos neveként Soó-Jávorka A magyar növényvilág kézi könyvében szereplő neveket tartom helyesebbnek, amelyek a nemzetközi irodalomban is elfogadottak. Amennyiben helytelen a franciaperje, angolperje stb. elnevezés, helytelennek kellene minősíteni a magyarrozsnok nevét is. Már pedig ezt is, a francia- és angolperjét is a világirodalom is és a világkereskedelem is franciaperjének, angolperjének és magyarrozsnoknak ismeri) — vöröshere talajokra vörösherét komócsinnal, réticsenkesszel vagy angolperjével 50—50%-os arányban, gyengébb, szárazabb talajokra pedig baltacimet. Ha a füvek és a pillangósok 1 : 1 arányát sikerült elérni egy 80—100%-os zártságú állományban, akkor a telepítés növénytermesztési szempontból sikerültnek mondható. Az állattenyésztő azonban óvást emel a termelt széna ellen, mert az ilyen füveshere-széna keményítőértéke és főleg protein-tartalma csökken, a nyersrost-tartalma növekszik a lucernához viszonyítva. Pedig a gyepnek még ezt *az 50—50%-os arányát sem lehet sokáig fenntartani, mert már a második évtől kezdve a komponensek aránya fokozatosan tolódik el a lucerna rovására. Megkezdődik a füvesherések elfüvesedése.*

A minőségi romláson kívül a füvesherések elfüvesedésével a széna mennyisége is jelentős mértékben csökken. A füves társításokban bekövetkezett borítási %-változások mutatják az elfüvesedést (IV. táblázat). A füves keverékben 50—50%-os csíraszám volt. A telepítés 1950 év tavaszán történt árpa takaróval.

IV. táblázat

A füves lucernások elfüvesedése

Füveskeverék	A felvétel ideje (kaszálás)	Összes borítás %	Fű borítás %	Lucerna borítás %	Szénatermés q/kh 1951	Szénatermés q/kh 1952	Szénatermés q/kh Össz.
	1951. I.	70	30	40	44,5		
1. Lucerna—franciaperje	1952. I.	82	45	37		27,0	71,5
	1952. II.	60	45	15			
	1951. I.	75	35	40	52,3		
2. Lucerna—komócsin	1952. I.	80	35	45			
	1952. II.	68	33	35		19,4	71,7
	1951. I.	70	30	40	42,2		
3. Lucerna—r. csenkesz	1952. I.	75	40	35		26,3	68,5
	1952. II.	60	30	30			
	1951. I.	75	35	40	48,4		
4. Lucerna—olaszperje	1952. I.	68	33	35			
	1952. II.	60	30	30		19,4	67,8
	1951. I.	75	35	40	42,0		
5. Lucerna—csomós ebír	1952. I.	70	40	30		22,0	64,0
	1952. II.	65	50	15			
	1951. I.	70	30	40	46,5		
6. Lucerna—m. rozsnok	1952. I.	60	30	30		21,9	68,4
	1952. II.	65	40	25			
	1951. I.	70		70	41,0		
7. Lucerna	1952. II.	95		95		43,0	84,0
	1952. II.	95		95			

A borítási értékeket feltüntető számok azt mutatják, hogy az elvetett keverékarány rendszerint már a keléskor sincs meg. Az 50—50%-os csíraszámmal vetett lucerna — franciaperje keverékből kialakult kedvező összetételű gyepben — első évben 70%-os zártságú gyepben 40% lucerna és 30% fű volt — már a következő évben eltolódik a franciaperje javára, s a gyep zártsága minden beavatkozás nélkül 10%-ot csökken, amelyből 15% lucerna s 45% franciaperje lesz. Ez annyit jelent, hogy a lucerna a gyepből kipusztult és csökkent fejlődésű lett, a franciaperje pedig terjedt s borítása 45% lett. Fokozott mértékben áll ez a csomósebírre. Az adatokból kitűnik, hogy a lucerna a réticsenkesz mellett csak kisebb mértékben csökkent anélkül, hogy a fű borítása növekedett volna. A komócsin ugyanúgy viselkedett mint a réticsenkesz. A baltacimos keverékekben ugyanaz a helyzet, Ebből következik, hogy az

olyan agresszív fűfajokat, mint a franciaperje és a csomósebir, ha az alkalmazásukra kényszerülünk, nem lehet 50—50%-os csíraszámmal vetni, mert a keletkezett gyep rövidesen leromlik, belőlük a lucerna kipusztul, a füveshere elfüvesedik.

Az egymás mellé kényszerített komponensek a térért, táplálékért harcot folytatnak. Az időjárás és a talaj tápanyag-tartalma szerint hol az egyik, hol a másik kerül túlsúlyba. Az 50—50%-os keverékben még a legsikeresebb telepítés esetén is legfeljebb az első használati évben kapunk 1 : 1 arányú gyepet. A második és a további kaszálások szénájában relative növekedhet ugyan a lucerna aránya az elsőhöz viszonyítva, de ez onnan ered, hogy a fű az első kaszálás után már rosszabbul sarjad, ami azonban borítás értékét nem befolyásolja. Így elsősorban a termés mennyisége csökken, s ezt a csökkent szénatermést túlsúlyban lucerna alkotja. A későbbi években a füvek agresszív természetének megfelelően következik be az elfüvesedés, a termés mennyiségi és minőségi csökkenése.

Az elfüvesedés általában kétféleképen következik be: vagy a fűfaj (franciaperje, angolperje) gyorsabb kezdeti fejlődésű, mint a lucerna, vagy pedig agresszív, erősen bokrosodó (csomósebír), vagy pedig a helytelenül megválasztott kaszálási idő miatt a füvek még magot érlelnek s azt elszórják (angolperje, franciaperje, olaszperje). Nagyüzemi viszonyok között előfordul az az eset is, hogy a fogatos és traktoros fűkaszáló gépek a földre terülő szálakat nem vágják el, amelyek ebben a helyzetben rövidesen kivirágzanak és magot is érlelnek. Mire a következő kaszálásra kerül a sor, ezek az elmaradt szálak szétszórják magjukat és az egész állományt tulajdonképpen felülvetik. A két fajból álló, mesterségesen telepített gyepben a két faj között így egy tisztességtelen verseny alakul ki. Ugyanilyen okok miatt terjed a legelőn a fehérhere.

A takaró nélkül 1951. év tavaszán telepített fűtársítási kísérletek (V. táblázat) eredményei azt mutatják, hogy olyan kedvező csapadékú esztendőben, mint az 1951. évi tavasz volt, a füves keverék már a telepítés évében is jelentős szénatermést ad, de a legnagyobb termést a második évben éri el. A harmadik esztendőben, jóllehet az időjárás még mindig elég kedvező (csapadékösszege a 30 éves átlagnak felelt meg) a füves keverékek termése az előző évinek még egyharmadát sem éri el. A tiszta lucerna ugyanakkor a második évben nem éri el a füvesherék termését, viszont termése még a harmadik használati évben is lényegesen növekszik. A keverékek termésében előállott változások teljes mértékben összevágnak a gyep összetételében beállott változásokkal és a gyakorlati oldalról felmerült kifogásokkal. A negyedik használati évben még nagyobbak az eltolódások. A 3 használati év szénatermés-összegeinek az összehasonlítása ad jó támpontot a vitás kérdések eldöntésére. Adataink szerint a tiszta lucernás 3 év alatt több mint 20 q széna többtermést adott. Négy év termésében még nagyobbak lennének a különbségek.

V. táblázat

Takaró nélküli fűtársítási kísérlet eredményei

Társított növények	Szénatermés							
	1951		1952		1953		3 év összesen	
	q/kh	a pillangós %-ában	q/kh	a pillangós %-ában	q/kh	a pillangós %-ában	q/kh	a pillangós %-ában
Lucerna	25,4	100,0	41,0	100,0	43,0	100,0	109,4	100,0
Luc. + francia perje	20,3	79,8	48,9	119,3	17,3	40,2	86,5	79,1
„ + komócsin	22,0	86,5	52,3	127,6	15,3	35,7	89,6	81,9
„ + réticsenkesz	20,0	78,6	51,6	125,8	13,9	32,3	85,5	78,1
„ + olasz perje	23,1	90,8	48,4	118,1	10,2	23,7	81,7	74,7
„ + csomós ebír	23,2	90,8	50,6	123,4	15,0	34,9	88,8	81,2
„ + magyar rozsnok	21,4	84,1	56,5	137,8	16,7	38,8	94,6	86,5
Baltacim	19,4	100,0	52,0	100,0	14,2	100,0	85,6	100,0
Balt.+ francia perje	17,8	91,6	36,2	69,6	18,2	128,2	72,2	89,3
„ + komócsin	17,8	91,6	43,9	84,4	15,6	109,8	77,3	90,3
„ + réticsenkesz	17,8	91,6	31,3	60,2	14,2	100,0	63,3	73,9
„ + olasz perje	21,8	121,2	38,2	73,5	15,9	112,0	75,9	88,7
„ + csomós ebír	19,9	102,4	39,2	75,4	13,6	95,8	72,7	84,9
„ + magyar rozsnok	13,2	67,9	40,5	77,8	15,2	107,0	68,9	80,5

A *takaróval telepített* keverékek termése az első használati évben a legnagyobb, de ritkán nagyobb, mint a tiszta pillangós. A második évben a füvesherések szénatermése ugyanolyan mértékben csökken, mint a takarónövény nélkül telepített keverékeknél a harmadik használati évben láttuk (VI. táblázat).

Ezekből az adatokból láthatjuk, hogy a *füvesherések rövid idő alatt elvesztik viszonylagos bőtermő jellegüket*, leromlanak mind minőségben, mind mennyiségben. A rövid életű, legfeljebb egy használati évre szóló füvesherét telepíthetjük akár 50—50%-os keverékkel is, de a két évnél hosszabb életű füves szakaszt inkább tiszta állományú lucernával vessük. GRÁBNER „Szántóföldi növénytermesztés" c. könyvében is a keverékben legfeljebb 20% füvet ajánl. Kísérletek igazolják, hogy a sok füvet tartalmazó keverék üzemi szempontból nem kívánatos. *Erősen füves keveréket csak olyan rét-legelős forgóban alkalmazzunk, amelyet a második, illetve harmadik használati évtől kezdve legeltetéssel kívánunk hasznosítani.*

*

Az elfüvesedés okainak végleges tisztázása igen nehéz feladat. Maga az elfüvesedés a tiszta vetésű pillangós kaszálóknál is természetszerűen bekövet-

VI. táblázat

Takaróval telepített fűtársítási kísérlet

Társított növények	Szénatermés					
	1951		1952		2 év összesen	
	q/kh	a pillangós %-ában	q/kh	a pillangós %-ában	q/kh	a pillangós %-ában
Lucerna	44,3	100,0	41,1	100,0	85,4	100,0
Luc. + réti csenkesz	42,2	95,4	26,3	63,8	68,5	80,2
„ + csomós ebír	40,0	90,3	22,7	55,2	62,7	73,4
„ + komócsin	35,3	79,6	19,4	47,1	54,6	63,9
„ + francia perje	44,5	100,1	27,0	65,7	71,5	83,7
„ + f. perje + cs. ebír	42,0	94,8	22,0	53,5	64,0	74,9
Baltacim	66,7	100,0	22,9	100,0	89,7	100,0
Balt. + csomós ebír	70,6	105,7	21,9	95,7	92,5	103,1

kezik. A kultúrtársulásokra is érvényes az asszociációk fejlődésének a törvénye: *Minden növénytársulás önmaga számára mindig kedvezőtlenebbé, egy másik számára kedvezőbbé teszi a termőhelyet.*

Az évelő pillangós kaszálók — ide tartoznak a füvesherés keverékek is — a növénytársulások rendszerében sajátos helyet foglalnak el. A vetés évében kísérő növényeikkel és egész fiziognómiájukkal az egyéves vetésekhez (*Secalinetalia*) állnak közel. Bennük ilyenkor az egyéves, therophyta (*T*) fajok még igen nagy szerepet játszanak. Ezek ellen a gyomok ellen még könnyen lehet harcolni: egyszerűen gyomirtó kaszálással el lehet távolítani. A második évtől kezdve a gyomok közül is a fő növényhez hasonló évelő, hemikriptophyta (*H*) és a geophyta (*G*) fajok jutnak uralomra, s ezzel ez a növénytársulás az arvidesetából a sempervirentiherbosa felé mutat átmenetet. Életritmusa, fiziognómiája, szerkezete, története és rövid szukcessziója az Arrhenathereteákhoz hasonló, jellegzetes és állandó. A szukcesszió menetének a végén Agropyretum, Poetum és Lolietum lehet. A lucernás-vörösherés kaszálókhoz (Trifolio-Medicagetum) tartozó kultúrtársulások — a füvesherések is — a vetéstől a termőhelyi viszonyoknak megfelelően fokozatosan mennek át félkultúr jellegű gyeptípusokba vagy a gyomvegetáció típusokhoz tartozó (Chenopodietalia) asszociációkhoz. Ez a nagyarányú leromlás a 3—4. évtől kezdve zajlik le. A szukcesszió a leromlás végső stádiumait jelentő asszociációk megjelenésével fejeződik be. A hemikriptophyta növények élete is korlátozott. A lucerna a 4. év után, a vöröshere általában a második év után, az angol- és olaszperje a második év után, réticsenkesz, franciaperje a negyedik év után minden konkurrencia nélkül is rohamosan pusztul, s mivel természetes utánpótlás, felülvetés csak a füveknél lehet, bekövetkezik a füvesheréseknél

először a pillangósok kiritkulása s ezzel a gyep termésének csökkenése, azután a füvek kipusztulása és az ezzel együttjáró elgyomosodás.

A füvesherések minőségi és mennyiségi leromlásának vannak azonban az évről évre elmaradt talajművelést nyomon követő táplálkozásbiológiai okai is. Ez végső fokon a rövid szukcessziófolyamat végső oka is. A füvek évente 25—30 q szervesanyagot juttatnak a talajba gyökérmaradványaikkal, aminek humifikálása közben a baktériumok a talaj N-készletét lekötik, s így az ott élő kultúrnövényeken N-hiány jelei mutatkoznak. Ha ehhez hozzávesszük, hogy az elmaradt talajszellőztetés következtében a N-feltáródás is elmarad, a gyep termésének minőségi és mennyiségi leromlása könnyen érthető lesz. A gyakorlatban ezt N-pótadagolással bizonyos mértékig ki lehet egyensúlyozni.

Az elfüvesedés elleni harc egyik eszköze, hogy a zárt állomány kialakításához szükséges vetőmag mennyiséget jó magágyban pontosan állapítsuk meg, ami különösen akkor fontos, ha a komponensek élelmessége nagyon különböző. Ha nagyobb magmennyiséggel vetik a füvesherét, mint amennyi szükséges, akkor az agresszívebb faj gyorsabb kezdeti fejlődésével a társnövény kezdeti fejlődését megnehezíti, esetleg teljesen el is nyomja, hiszen a nagyobb mennyiségű magkeverékben adunk annyi magot, hogy bármelyik faj egyedül is zárt állományt alkothat.

A füvesherések elfüvesedésének megakadályozására rövid időre technikailag leghelyesebbnek látszik a kétféle magnak, a fűnek és pillangósnak kivetése két vetőszekrényből, külön-külön csoroszlyával, váltott sorban. Ilyen vetéssel a két faj fejlődésének kezdeti fázisában a konkurrenciát annyira tudjuk csökkenteni, hogy az majdnem elhanyagolható. A kísérletek beigazolták, hogy a keverék-vetések jobban fejlődnek, ha az egymás mellé kényszerített növények életéből mennél inkább kikapcsoljuk a harcot a fajok között.

A talaj szerkezete. A füveshere-társítási kísérletekkel a takarmánytermesztésen túl is alapvetően fontos kérdést, a talaj tartósan morzsalékos szerkezetének kialakítását is meg kellett vizsgálni. Vizsgálatainkat a *Dvoracsek-Klimes*-féle módszerből egyszerűsített *Marquetant*-féle gyors rögszerkezet vizsgálati módszerrel végeztük. A vizsgálatokat Kiss Erzsébet végezte nagy buzgalommal, amiért ezúton is köszönetet mondok. Vizsgálataink során a talajt négy részre szitáltuk szét szárazon és nedvesen: 1. 0—0,25, 2. 0,25—1 mm-ig, 3. 1—3 mm-ig, 4. 3—5 mm-ig.

Viljamsz füvesherés földművelési rendszerének alapja és sarokpontja a füveshere-szakasz, amelynek — tanítása szerint — az a feladata, hogy a talajok leromlott szerkezetét regenerálja. Ahhoz semmi kétség nem fér, hogy a füvesheréseknek meg is van ez a tulajdonságuk. Ennek okát abban kell keresni, hogy a füvek erősen sarjadó növények, amelyeknek minden hajtása önálló gyökérzetet fejleszt, ami kaszálás vagy magérés után elpusztul. Mivel a füvek lerágás vagy kaszálás után új sarjakat hajtanak, új gyökérzettel,

s így alattuk a talaj humusztartalma állandóan növekszik. Ezek a gyökérmaradványok helyzetüknél fogva anaerob viszonyok között bomlanak el. Valószínű, hogy a gyökerek elpusztulásából keletkező tartós humusz jelenlétében az állandóan keletkező hajszálgyökerek mechanikai hatása alatt alakul ki a tartós morzsa.

A gyökérrel kapcsolatban felmerülő kérdések tisztázására a gabonafélékkel végzett gyökérvizsgálatok mellett az évelő füvek gyökérzetét is megvizsgáltuk. Elsősorban a füveshere keverékekben leggyakrabban szereplő füvek gyökértermését igyekeztünk tiszta vetésben megállapítani. Ugyanolyan módszerrel, ahogy a gabonáknál is tettük: 50 × 50 cm-es monolitokat vettünk, amelyekből 10 cm-es rétegenként mostuk ki a gyökeret. Ezzel sikerült tisztázni a füvek gyökérzetének elrendezését mélység szerint és a gyökér mennyiségét az egyes rétegekben.

Ha összehasonlítjuk az egyes fűfajok gyökértermését a lucernás keverékeikben tapasztalt rögszerkezet-javító hatással, akkor a *fű gyökérmennyisége és szerkezetjavító hatása között a legteljesebb megegyezést találunk.*

A VII. táblázat adataiból kiderül, hogy az 1953. évben virágzáskor 3 éves állományban végzett vizsgálat adatai szerint a komócsin gyökértermése a legnagyobb: kh-ra számítva 35,81 q szárazanyag. Viszont gyökérzete a legsekélyebben helyezkedik el. A franciaperje gyökértermése majdnem a legkisebb, de a legmélyebbre hatol. Ezek a mélységi és mennyiségi különbségek feleletet adnak arra a kérdésre, hogy miért a franciaperje bírja legjobban a szárazságot. A szárazság elviselésében legnagyobb szerepe van a gyökerek mélyrehatolásának. Ha ehhez hozzávesszük a gyökerek mennyiségi eloszlását a különböző rétegekben — a franciaperjének még a 80 cm-es rétegében is 1% fölött van a gyökér mennyisége, az angolperjének már a 60 cm-es rétegben sem éri el az 1%-ot — világosan érthető a növények szárazságtűrő képessége.

A szár- és gyökérterméseket összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a fűfélék közül a komócsin és a réticsenkesz évi gyökértermése a szárnak több mint 90%-ával egyenlő, ami a tarlómaradványokat is beleszámítva gyakorlatilag megegyezik a földfeletti terméssel. Lényegesen kevesebb a francia- és angolperje gyökértermése.

Sokszor felvetődik a kérdés, hogy vajon az egyéves Gramineáknak pl. a gabonáknak is megvan-e ugyanúgy a talajjavító hatásuk, mint a füveknek. Azonnal érthető lesz a különbség, ha figyelembe vesszük, hogy a gabonák gyökértermése a legnagyobb gyökértermést adó rozs esetében sem éri el kat. holdanként a 6 q-át, s ezt a kis mennyiséget is igyekszünk hamarosan elégetni. Tárcsás tarlóhántással mind a gyökérmaradványokat, mind a tarlót legnagyobbrészt aerob viszonyok közé viszik és a tarló felületén hagyva napon elégetik. Ebből, ilyen körülmények között soha sem lesz humusz, tehát a talaj humusztartalmát és morzsalékos szerkezetét nem javítják.

VII. táblázat

A gyökér és a tartós morzsa % összefüggése 1953. évben

Megnevezés	Francia perje	Komócsin	Rétiscsenk.	Angolperje	Csomósebír
Tisztavetésű fű: lehatolási mélysége cm	200,0	170,0	190,0	180,0	180,0
gyökértermése teljes mélységben q/kh ...	23,0	35,8	30,7	22,4	31,5
gyökértermése a 0—30 cm-es rétegben q/kh	19,2	31,9	27,4	20,3	28,4
a 0—30 cm-es réteg gyökértermése az össztermés %-ában	83,3	89,1	89,1	93,3	90,6
Tartós morzsák %-a a szántott rétegben. Kiindulás 32%	71,4	76,0	72,1	64,7	72,3
Szénatermés q/kh	36,8	32,2	29,9	25,3	34,5
Gyökértermés a szárhoz viszonyítva %-ban	61,2	99,2	90,8	80,2	81,0
Átlagos származagasság, cm	110,0	95,0	80,0	60,0	90,0

A füveknél a kh-ra számított gyökér-szárazanyag oly nagy még az angolperjénél is, ha csak a felső 30 cm-es réteget vesszük is figyelembe, hogy nyugodtan elfogadhatjuk egy fél szervestrágyázásnak. Négyes szorzószámot alkalmazva még az angolperjénél is, kb. 90 q istállótrágya humuszanyagát jelenti évente ez a gyökérmennyiség. Figyelembe véve a füveknek azt a tulajdonságát, hogy gyökérzetük minden évben újra keletkezik, esetleg évente többször is, ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a kétéves füveshere egy teljes istállótrágyázás humuszanyagát viszi a talajba két év alatt. Ez azonban még nem minden: egymagában nem oldja meg a humuszutánpótlást. Mindig szemelőtt kell tartani, hogy az ilyen humuszutánpótlás csak jo erőben levő talajra vonatkozik.

A lucernás keverékben a füvek mélységbe hatolása ugyan csökken, de az egységnyi területre jutó gyökér mennyisége nő, mégpedig úgy, hogy a lucernának kiegyenlítő hatása van a gyökértermés eloszlására rétegek szerint. Érthető tehát, hogy a füvesherések nagyban hozzájárulnak a talaj tartósan morzsalékos szerkezetének kialakításához. Az 1951. évben füveshere-társítási kísérletben, melyet a mosonmagyaróvári Kísérleti Intézet telepének 26-os tábláján, dunaöntés vályog talajon állítottunk be — elővetemény kukorica, melynek tartós morzsa %-a 31, — három év alatt az alábbi szerkezetváltozások voltak (VIII. táblázat).

A VIII. táblázat adataiból megállapítható, hogy a füves-lucernás keverék sem eredményez lényegesen nagyobb arányú tartós morzsa javulást, mint a tiszta vetésű pillangósok. Viszont az kétségtelenül megállapítható, hogy két év alatt a tartós morzsa % 70% fölé nő, ami növénytermesztési szempontból sem hanyagolható el.

A tartós morzsa százalék évi változásának jellemzésére is részletes adatok állanak rendelkezésre. Legerősebb a morzsa százalék növekedés az

VIII. táblázat

A tartós morzsa %-ának változása a fűtársítási kísérletben

Növény	Tartós morzsa %			
	kukorica után 1951 tavaszán	Füves keverék után őszén		Zabosbükköny után 1953
		1951	1952	
Lucerna + réti csenkesz		46,7	72,1	33,0
„ + r. csenkesz + cs. ebir ..		45,0	72,6	—
„ + komócsin		47,8	76,1	37,0
„ + francia perje		46,9	71,4	29,3
Baltacim + csomós ebir	31,0	33,8	63,7	—
Szarvaskerep + francia perje		32,6	61,7	—
Baltacim		41,2	66,7	—
Fehérhere		37,8	68,0	—
Lucerna		39,0	69,8	—

első évben. Egy éven belül a szerkezetjavulás a nyár végén a 0—10 cm-es szintben a legnagyobb, viszont a szántott réteg alatt lényeges változás nincs. A tartós morzsák nagyságában is jelentős különbségek vannak. Mennél jobban javul a talaj morzsalékos szerkezete, annál nagyobb az 1—3 és 3—5 mm-es rögök százaléka. Vagy fordítva: mennél jobban romlik a talaj szerkezete, annál inkább csökken az 1—5 mm-es morzsák százaléka (IX. táblázat).

A gyökértermés, a tartós morzsa százalék növekedése és a feltörés után a változások összefüggéseit is a társítási kísérletből vett néhány adattal mutatom be (X. táblázat).

A hároméves gyep (füves lucerna) feltörése után (a feltörés augusztusban történt) rozsot és burgonyát, kalászost és kapást vetettünk. A megvizsgált adatok szerint a rozs alatt sokkal gyorsabban és nagyobb mértékben csökkent a tartós morzsák százaléka, mint a burgonya alatt. Az utóvetemény helyes megválasztásának lényege, hogy a füvesherések alatt kialakult morzsalékos szerkezetet kímélje. Ez azonban csak akkor lehetséges, ha a gazdaságosság ezt megengedi.

*

Amikor végigtárgyaltuk a füves vetésforgós kutatásaink két alapvetően fontos célkitűzésének, a takarmánytermelésnek és talajszerkezet javításának kérdését, a bemutatott kísérleti adatok alapján feltehetjük a kérdést: hogy *ha a takarmánytermelés hazánkban nem olyan biztos a füvesherék alkalmazásával mint a lucernával és a tartós morzsák kialakulásában sincs számottevő különbség a füveshere javára, akkor mire jó az egész füves vetésforgó?*

IX. táblázat

A tartós morzsák %-ának és az agregátumok nagyságának változásai. Kiindulási érték 1951. év tavaszán 4,64%, 1952. év tavaszán 5,20%

A mintavétel ideje	A tartós morzsák nagysága mm	1951. évi telepítés				1952. évi telepítés			
		A vizsgálat mélysége cm							
		0—10	10—20	20—30	30—40	0—10	10—20	20—30	30—40
1951. október	5—0,25	10,3				—			
1952. október	5—0,25	46,0				21,7			
1953. március	5—3	9,7	9,0			4,6	4,1		
	3—1	21,8	17,1			7,9	6,4		
	1—0,25	27,1	24,5			31,2	28,1		
	összes	58,1	50,5			47,7	38,5		
	Átlag	54,30				43,1			
1953. július	5—3	12,9	13,9			8,1	6,4	8,7	4,6
	3,1	23,4	18,8			15,1	10,0	12,0	9,8
	1—0,25	23,9	21,4			28,4	25,3	28,3	44,3
	összesen	60,2	54,1			51,6	41,7	49,0	58,7
	Átlag	57,2				46,7		53,8	
1953. október	5—3	18,3	12,8	5,6	2,6	11,9	13,2	4,2	1,5
	3—1	43,8	26,4	16,6	13,6	24,6	22,8	11,7	7,7
	1—0,25	19,6	27,0	38,3	41,4	22,4	22,1	36,5	42,9
	összesen	81,7	56,2	60,5	57,6	58,9	58,1	52,4	52,1
	Átlag	74,0		59,0		58,0		52,0	

X. táblázat

A tartós morzsák kialakulása és pusztulása

A füveslucerna	Gyökérmennyiség 1952 q/kh	A tartós morzsák aránya %				
		Kiindulás 1950	Füveshere		Utóvetemény	
			1951	1952	Rozs	Burg.
					1953	
Luc. + réti csenkesz	33,00	32,0	46,7	72,1	47,9	56,3
Luc. + komócsin	37,00	32,0	47,8	76,1	48,2	58,1
Luc. + francia perje	29,28	32,0	46,9	71,4	43,2	59,8

Az első kérdéskomplexus, a takarmánytermelés szorosan kapcsolódik a másodikhoz, a talaj termőképességének fokozását kifejező morzsalékos szerkezet kialakulásához. Konkrét adatokkal bizonyítottam: *ha nagy a takarmánytermés, akkor a talaj morzsalékos szerkezetének javulása is nagyobb.*

A gyakorlatból származó sikertelenség legnagyobb részben abból a hibás nézetből származik, hogy azt képzelték, hogy a füveshere alkalmazása a trágyát is pótolja. Az elsavanyodott, kizsarolt talajokat is rendbehozza minden különösebb előkészítés nélkül. Bebizonyosodott, hogy a *füvesherék alkalmazásának és szerkezetjavításának is kulcskérdése a talaj trágyaereje és jó kultúrállapota.* A füvek társítása, a keverékek %-os összetételének meghatározása valamely tájegység adott talajtípusára, fontosság szempontjából messze e kérdés mögött marad.

Szárazabb jellegű Alföldön az a legnagyobb kifogás az egész füves vetésforgó ellen, hogy abból a füveslucernát a harmadik évben ki kell szántani, pedig az eddigi tiszta lucernával szerzett tapasztalatok szerint a harmadik évre teremné a legtöbbet és a negyedik-ötödik év is bőséges szénát ad. Ez a megállapítás valóban érvényes a lucernára, de nem érvényes a füveslucernára, ami az első használati évben adja a legnagyobb termést. De véleményem szerint helytelen az az alföldi gyakorlat, hogy a lucernát 5—6 évig, vagy még ennél is hosszabb ideig megtartják. Ahogy a lucernásokon végzett coenológiai tanulmányomban is rámutattam; a 3—4. évtől a tiszta lucernásokban is jelentkezik a leromlás és elgyomosodás. Itt rendszerint az évelő tarackos fajok lépnek fel, amit azután nehéz kiirtani, s benne elszaporodnak az állati kártevők, amiket nehéz leküzdeni. Hosszabb idő után tehát a tiszta lucernás is gyomosít. A major körüli gyomos-tarackosodás azért szokott bekövetkezni, mert egyrészről itt hosszabb ideig hagyják meg a lucernát, másrészről gyakrabban vetnek lucernát. Ha jól akarunk gazdálkodni a lucernában rejlő lehetőségekkel, akkor három használati évnél hosszabb ideig a tiszta lucernát se hagyjuk meg, mert így el tudjuk kerülni a lucerna gyomosító hatását és ebben az esetben az utolsó év második kaszálása után feltörve még igen jó búza-előveteményt is ad. Ez azonban nem áll a füveslucernára. *A vetésforgók összeállításánál arra kell törekedni, hogy talajainkat rendszeresen átlucernásítsuk,* amire a 9—10 szakaszos forgók lehetőséget is nyújtanak.

Miután a talajjavító hatást és a rögszerkezet-állapotot bemutató kísérleti eredmények azt mutatják, hogy a talaj harmonikus tápanyagellátottsága mindennél fontosabb, a vetésforgó összeállításánál nem szabad túlságosan merevnek lenni. *Olyan vetésforgókra van szükség,* amelyek a tervfeladatok ellátásában elég rugalmasságot biztosítanak. A vetésforgóban szereplő növények vetésterületi eloszlásához alapvetően fontosnak tartom, hogy az évelő pillangós vetésterülete a 20%-ot elérje. Perspektíva szempontjából fontossági sorrendben, amely megfelel növénytermesztési adottságainknak is, a búza-rozs 30%, a kukorica 20%, az évelő pillangós szálastakarmány 20% körül kapjon vetésterületet. Ezek a számok megadják vetésforgóink egész struktúráját is. Hogy a vetésforgóban melyik évelő pillangós és kenyérgabona legyen, azt a táj és főleg a talaj adottságai döntik el. Az egyéb növényeket, még a takarmánygabonákat is a maradék 30%-ban kell megoldani.

Élesen rá kell mutatni a tartósan morzsalékos állapot fenntartása érdekében egyoldalúan beállított szemlélet helytelenségére. Abban az időben igen sok kár származott ebből. *A tartósan morzsalékos szerkezet helyreállítása lehet eszköz a nagyobb termések elérésére, de semmi esetre sem egyedül üdvözítő cél.*

Még egy szempontot fel kell vetni a füves vetésforgó kérdéssel kapcsolatban. A takarmányos vetésforgóról sok helyen az a vélemény alakult ki, hogy mint *váltólegelő meg fogja oldani a sokat vitatott legeltetés problémáját is.* Véleményem szerint a legeltetés kérdését sokkal inkább állandó jellegű legelőkkel kell megoldani, mint váltólegelőkkel. Ez a megoldás, mint sok minden egyéb, a maritim jellegű nyugati gazdaságok termelési rendszere, amit nálunk nem lehet megvalósítani. Nálunk azokon a nagykiterjedésű pusztai szántóterületeken, ahol fa csak elvétve akad, a nagy teljesítményű haszonállatok a nyári napsütésben sokat szenvednek a melegtől és nyár dereka után táplálékhoz mégsem jutnak a vetett gyepen sem. Az utánpótlás felnevelése pedig szinte lehetetlen állandó jellegű, fásított legelők nélkül. A legelőkhöz tartozó állandó berendezések — kutak, karámok, utak stb. teszik a legelőt legelővé. A takarmányos vetésforgó feladata, ha ilyent a gazdaság külön állít fel, a nagytömegű zöltakarmányok, a zöld futószalag biztosítása legyen. Ha ilyen szempontból nézzük a takarmányos vetésforgót, akkor annak füves szakaszában nem a sok füvet tartalmazó füveslucernának, hanem elsősorban a tartósan nagy tömeget és jó minőséget adó lucernának kell a vezérszerepet szánni.

Mindent összevetve, véleményem szerint Magyarországon a füves vetésforgó általános alkalmazásának annyiban van jelentősége, hogy lucernás, herés, illetve füvesherés szakasszal minden területet egyformán át kell járni. Ki kell használni a lucerna kiváló talajjavító tulajdonságát, amely nem kizárólag a morzsalékos szerkezet helyreállításában nyilvánul meg, hanem sokkal nagyobb jelentősége van a kötöttebb altalajú területek porozitásának fokozásában és a talaj N tartalmának növelésében. Ebben a munkában a füveknek sokkal alárendeltebb fontosságot kell szánni, mint azt az első időkben hirdették. *A füvek alkalmazásának kérdése nagyrészt csapadék kérdése.* A régebbi szakirodalom is csak a 7—800 mm, vagy annál is nagyobb csapadékú területekre ajánlja. Ha a csapadék ennél kevesebb, és mégis ajánlják az alkalmazását, akkor az évi és főleg a vegetációs idő alatt a hőmérséklet lényegesen kisebb, mint a miénk.

Összefoglalás

A füves vetésforgó hazai alkalmazása terén a legnagyobb hibát ott követtük el a gyakorlatban, hogy azt a kísérleti eredmények bevárása előtt, hazai tapasztalatok nélkül akartuk megvalósítani.

A füves vetésforgós termelési rendszer alkalmazásának alapja a sikeres telepítés. A kísérletek azt igazolják, hogy a tavaszi telepítés a legbiztosabb,

különösen akkor, ha a vetőágyat már ősszel elmunkáljuk, korán egyenletesen ülepedett magágyba vetjük. A szerző ennek elérésére ajánlja az őszi szántás őszi elmunkálását, a tavaszi vetésű apró magvak alá.

A telepítés körüli vitás kérdések közé tartozik a takarónövény alkalmazása. Az I. és II. táblázat adatai szerint a helyesen megválasztott és alkalmazott takarónövény nem csökkenti lényegesen a szénatermést, legfeljebb az első használati évben, amit megfelelő műtrágya-adagolással el is lehet tüntetni, továbbá ha a takarónövény lekerülése után az első növényápolási munkákat nem mulasztjuk el (simahenger, Zehetmayr fogasborona, esetleg fogas). Népgazdasági szempontból nélkülözhetetlen a takaróul alkalmazott gabona, legtöbb esetben tavaszi árpa termése, amit nem pótolhat a tisztán vetett lucerna vagy füves lucerna első évi 2—3 q gyomos szénája.

Az elővetemény-kísérletek (II. táblázat) azt igazolják, hogy a nagy termések elérése érdekében a jó talajmunka és a talaj jó erőbe juttatása minden más kérdést megelőz.

A társítási tartamkísérletek (IV., V. és VI. táblázat) azt bizonyítják, hogy az 50—50%-os keverékben vetett füvesherések nem egyformán bírják a társítást. A franciaperje, csomósebír, az angolperje a pillangósokat már a második évtől kezdve erősen elnyomják, viszont a réti csenkesz és a komócsin nem ennyire erőszakos. Bármelyik komponensről legyen is szó, a füvesherések elfüvesedése hosszabb-rövidebb idő után bekövetkezik és ezzel párhuzamosan csökken a szénatermés. A füveskeverék csak az első használati évben terem esetleg többet, mint a tiszta lucerna, de már a második használati évben lényegesen kevesebbet, a harmadik évben még kevesebbet, amihez hozzá kell számítani a minőségi romlást is. A füves lucernás termése rövid idő alatt minőségileg és mennyiségileg leromlik.

A vizsgálat kiterjedt a tartósan morzsalékos szerkezet változásaira is. Kétségtelenül megállapítható, hogy a fűvek kialakítják a tartósan morzsalékos állapotot, mint az a VII. és VIII. táblázatban látható. A IX. táblázat adatai szerint az óvári szerkezetnélküli talajokon három év alatt 4,6%-ról 74%-ra nőtt a tartós morzsák aránya. Ezzel szemben a X. sz. táblázat adatai azt mutatják, hogy egyetlen év alatt a három év alatt kialakult morzsáknak több mint a fele elpusztul. A morzsák pusztulása a rozs utónövény alatt gyorsabb, mint a burgonya alatt. A VIII. sz. táblázatban a tiszta lucernással összehasonlítva a füveskeveréket megállapítható, hogy a lucerna ugyan nem éri el a füveskeverék morzsalékos szerkezet-kialakító hatását, de a különbség lényegtelen.

A kísérleti eredményekből le kell vonni azt a következtetést, hogy az állattenyésztés érdekében a vetésforgó füvesherés szakaszának is első feladata a takarmánytermés, de ha ez megvan, akkor van gyökértermés is, van humusz-utánpótlás is, és ezekkel együtt szerkezetjavulás is. Az egy-két évnél hosszabb használatra szánt füves szakaszból a fűvet majdnem, vagy teljesen ki kell

vonni. A folyamatos termelés érdekében a lucernát is be kell vonni a vetésforgóba és ki kell használni a lucerna talajjavító hatását. A gazdasághoz tartozó minden területet egyformán át kell lucernásítani.

IRODALOM

1. Arany S.: A talajok rögszerkezetének jelentősége. Debreceni Gazdasági Akadémia Kiadványai. 1943.
2. Balázs F.: Gyökérfejlődési vizsgálatok gabonaféléken. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei. 1953. III. 119—147., Acta Agtonomica, 1954. IV. 69—103.
3. Balázs F.: Összehasonlító vegetáció tanulmányok évelő pillangós kaszálókon. Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Évkönyve 1951.
4. Bohne, H.—Garver, J.: Untersuchungen über die Ernterückstände des Getreides. Zeitsch. Pfl. Düng. Bodenkunde, 1951. 55.100/2.
5. Cserháti S.: Jelentés a magyaróvári gazdasági Akadémia kísérleti telepén az 1886—88. években végzett növénytermelési kísérletekről. Közgazdasági Értesítő 1889.
6. Demela J.: A fű és lóhere aránya a füves vetésforgó herefüves keverékeiben. Agrárirodalmi Tájékoztató, 1951. II, 3. 30.
7. Domsch M.: Szerkezetóvó talajművelés. Agrárirodalmi Tájékoztató, 1954. IV. 30.
8. Dvoracsek M.: A talaj rögszerkezetének vizsgálata. Agrártudomány, 1950. 12. 703—709.
9. Genkel T. A.: A Növények szárazságtűrése. Akad. Kiadó, Budapest 1953.
10. Grábner E.: Szántóföldi növénytermesztés. Mg. Kiadó, Budapest 1956.
11. Gyárfás J.: Sikeres gazdálkodás szárazságban. Pátria, Budapest 1925.
12. Henning H.—Wetzel M.: Verbesserung des Kleegrasbaues durch Herbst-ansaat der Gräser. Die Deutsche Landw. 1955. 6—7.
13. Hruscsov N. Sz.: A Szovjetunió mezőgazdaságának továbbfejlesztését szolgáló intézkedésekről. Budapest, 1953.
14. Jakusin V.: A helyes füvesvetésforgó. Budapest 1951.
15. Jankó J.: A füves vetésforgós gazdálkodási rendszer hazai alkalmazásának néhány fontos kérdéséről. Agrártudomány, 1952. 124.
16. Kemenesy E.: Talajerőgazdálkodás. Akad. Kiadó, Budapest 1956.
17. Kreybig L.: Az agrotechnika tényezői és irányelvei. Akad. Kiadó, Budapest 1953.
18. Liszenkó,, T. D.: *V. R.* Viljamsz agrotechnikai tanításáról. Budapest 1950, Pravda (Moszkva) 1950. júl. 15.
19. Manninger G. A.: Növényvédelmi szempontok a vetésforgók összeállításánál. Agrártudomány, 1954. 88—91.
20. Marquetant K.: Gyors talajszerkezet vizsgálati módszer. Agrártudomány, 1952. 69—71.
21. É. Nagy S.: Vetésforgók tervezése. Agrártudomány. 1950. 40—70.
22. Páter K.: A viljamszi rendszer szerepe a mezőgazdaság fejlesztésében. MTA Biol. és Agr. Oszt. Közl. 1951. 1. 4—42.
23. Stracke W.: Frostgare eingeplant? Die Deutsche Landw. 1954. 10. 519—21.
24. Suschka R.: A herefű termesztéséről. Mg. Szemle. Magyaróvár 1897. 14—20.
25. Viljamsz V. R.: Talajtan. Akad. Kiadó, Budapest 1950.
26. Vittmann A.: Egyik fürttye denglátzi Vitmann Antal úr Mezőgazdasági munkáinak. Magyaróvár 1838.
27. A Sárvári Uradalmak. Szombathely 1892.

(Érkezett: 1956. június 20-án.)

ZÖLDTRÁGYÁK ALKALMAZÁSA A RÉTEGES HOMOKJAVÍTÁSBAN*

HEPP FERENC

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Bevezetés

A réteges homokjavítás — korábbi elnevezésén aljtrágyázás — viszonyaink közötti gyorsabb ütemű megvalósításának lényegesebb akadályai közül elsősorban a megfelelő mennyiségű istállótrágya hiánya említhető meg. A gépesítés részben megoldást nyert a Szabó-féle ekével. Viszont a Szovjetunióban már megkezdik sorozatgyártását (ez évben Minszkben megtartott homokhasznosítási konferencián bemutatott) egy olyan gépnek, amelylyel naponta mintegy 5 kat. holdon, egy műveletben végezhető el a rétegbevitel.

A réteges homokjavításról EGERSZEGI [3, 4, 5, 6] és KLIMES-SZMIK [14] munkáikból alapvetően nyerhetünk részletes tájékoztatást. A módszer lényege az, hogy a kb. 40—60 cm mélyen elhelyezett — szőnyegszerűen összefüggő — szervesanyag tartalmú-réteg a növénynek aszályos időszakban is vizet és így oldható tápanyagokat biztosít, ezáltal az azonos mennyiségű trágyaanyag eredményesebben és többszörösen hosszabb ideig fejti ki hatását, mint ha azt a szokásos módon beszántottuk volna.

Homoktájainkon levő gazdaságokban az amúgy is kevés istállótrágya elsősorban a kertészeti üzemágakban kerül felhasználásra. Ezért az eljárás sikeres megvalósításához kat. holdanként legalább 300 q istállótrágya előteremtése az üzemen belül szinte lehetetlen. Istállótrágya hiánya elsősorban ezeken a területeken kényszerítő körülmények folytán kialakította a zöldtrágyázási eljárásokat, melynek régi gyakorlata és WESTSIK [23, 24] által kísérletileg is bizonyított eredménye van.

Ez az ok késztette a homokjavítás témakörével foglalkozó szakembereket arra, hogy megpróbálkozzanak különféle növények zöldtömegének felhasználásával a réteges homokjavításban.

Elsőként erre a célra ANTAL [1] alkalmazott a Dél-Duna—Tisza közén zöldtrágyát. Homoki vetésforgói egyikében a javítandó területen megtermesztett szöszösbükkönyös rozsot használta fel a réteg kialakításához. Figyelembe véve a viszonylag kis zöldtömeget (150 q/kh és a rozs májusi víztartalma) négy év eredményei — bár hatásában nem éri el az istállótrágyát — biztatóak.

* Kandidátusi értekezés részlete.

A szöszösbükkönyös rozs az aratási munkák előtti időszak réteges homokjavításának biztonságosan termeszthető zöldtrágya-növénye. Gyakorlatban való elterjedésének sok gazdaságban gátat fog vetni a homoki gazdaságok nagymértékű takarmányhiánya és így a zöldtömeg, még ha talajjavításra is szánták, többnyire takarmányként hasznosul.

HAJDU [9] a gyenge termőképességű homoki legelők okszerű felhasználására tett javaslatában e területek csicsókával való beültetésére a gumó takarmányozása, a leveles szár zöldtrágyaként való felhasználásának gondolatát veti fel.

Ha figyelembe vesszük a homoki gazdaságokban területegységen reálisan megtermeszthető és a réteg kialakításához szükséges zöldtrágya-mennyiséget, akkor rögtön kitűnik, hogy mintegy 2—4-szer nagyobb területen lehet csak a zöldtrágyát előállítani, mint amekkora a javítandó táblánk. Természetesen, ha a gazdaság nem a leggyengébb homokon termeszti a zöldtrágya-növényt, akkor ez az arány csökken és azonos területre is növekedhet.

Homokon termeszthető zöldtrágya-növények közül elsősorban a csillagfürtöt és a somkórót szokták megemlíteni.

GYÁRFÁS [7, 8], de méginkább KEMENESY [14] a zöldtrágya-növények egész sorát ismerteti. A szokásos zöldtrágyázásra a pillangósok a legmegfelelőbbek, elsősorban mint kiváló „gyökértrágyák". Korántsem olyan nagy a választék, ha lehetőleg ősszel (szeptember vége, október eleje) betakarítható, homokon is biztosan termeszthető nagy zöldtömeget adó növényt keresünk. A pillangósok nem jöhetnek számításba. A nem pillangósok közül a csicsókán kívül tapasztalatok szerint a napraforgó [21] ad figyelemreméltó zöldtömeget. Az őszi keveréktakarmányok után biztonságosan, és még rozs után is a legtöbb évben sikerrel termeszthető. Vetése mindkét esetben gabona vagy kettős gabona-sortávolságra történjék és mivel a zöldtömeg elérése a cél, kívánatos a magasabbra növő fajták vetése.

Kisérletekkel kapcsolatos elgondolások

Mielőtt rátérnék munkám egy részének ismertetésére, meg kívánom jegyezni, hogy a problémakört elsősorban növénytermesztési nézőpontból vizsgáltam meg minden esetben tekintettel a homoki gazdálkodás viszonyaira.

Mivel ezideig az istállótrágya bizonyult a legjobb réteganyagnak, kísérletemben összehasonlítási alapul ezt alkalmaztam, zöldtrágya növényként pedig a csicsókát és napraforgót. A csicsóka, mint évelő egy állandóbb zöldtrágyabázis a javítandó terület közelében. Földfeletti része a homokjavításban, gumója takarmányként vagy TÉRY [22] eljárása alapján az édesiparban kerül felhasználásra.

Hazai viszonyok között nincs számszerű adat arról, hogy a zöldtrágyával milyen mennyiségű NPK-t viszünk a talajba. Ugyanígy nincs kísérleti körülmények között megállapítva, hogy a beszántott istálló- vagy zöldtrágyában mennyi volt a szárazanyag, illetve víz. Így csak tapasztalati adatokra lehet támaszkodni, az eltérések pedig — figyelembe véve a trágyaanyag kat. holdra alkalmazott mennyiségét — igen nagyok lehetnek.

Ezért az istállótrágya (300 q/kh) szárazanyagára vonatkoztatva azonos mennyiségben adagoltam a csicsóka és napraforgó zöldtömegét. A kísérlet beállításánál régi külföldi adatokból [19] kiindulva igyekeztem a zöldtrágyanövények összes NPK tartalmát megtudni, hogy megállapítható legyen az istállótrágyához viszonyított NPK hiány. Így csak megközelítően sikerült olyan mennyiségű műtrágyát adagolni egy-egy zöldtrágya-növényhez, hogy az beltartalmával együtt elérje az istállótrágya összes NPK-tartalmát.

Nyilvánvaló, hogy az istállótrágya, a zöldtrágyák, valamint az NPK műtrágyákból a tápanyagok felvehetősége nem hasonlítható össze. A „könnyen felvehető" NPK frakciók és vizsgálati módszerek még jónéhány bizonytalansági tényezőt rejtenek magukban. Mivel az istálló-, zöldtrágya, és műtrágyák NPK-tartalma növénytáplálkozási nézőpontból nem hozhatók közös nevezőre, ezért minden esetben csak az összes NPK-t veszem figyelembe, mivel ennél több egyik anyagban sem lehet. Így a terméseredmény és a hatóanyagokkal való arányba állításnál legalább egy biztos alapon van.

Röviden meg szeretném említeni a kísérletben alkalmazott két zöldtrágya-növény előnyeit és hátrányait. A csicsókáról I'só [13] korszerű munkájából részletes tájékoztatást kaphatunk. Ez esetben a csicsóka előnye, hogy évelő, így a vetésforgón kívül a javítandó terület közelében évekig biztosítja a zöldtrágyát. Gumója külön kerül hasznosításra, hátrányaként talán csak a nehézségeket lehetne megemlíteni a vetőanyag beszerzése körül. (Eddigi tapasztalataim alapján hipervegetatív úton való szaporításban látok lehetőséget.) A napraforgó előnye, hogy vetőmag minden gazdaságban van, amiből csak kis mennyiség szükséges. Vetésforgóban elhelyezhető, visszamaradó gyökértömege gyarapítja a homok szervesanyag-tartalmát, esetenként még másodvetemény is lehet. Hátránya, hogy az őszi hidegek beálltakor már +4 C° körüli hőmérsékleten leveleit könnyen elveszíti. Mindkét növény zöldtömegét legcélszerűbb járva-silózóval levágni, mert így a felaprítás is egy folyamatban végrehajtható. E keményebb szárú növényeknél ez pedig fontos, mert a réteg egyenletes elterítése másképpen nem oldható meg sikeresen.

A kísérlet és helyének ismertetése

A kísérleteket a vázolt elgondolások alapján Duna—Tisza-közén Őrszentmiklóson és Szeged közelében állítottam be, mindkét helyen végzett előkísérletek után 1957 őszén.

A kísérlet kisparcellás (kezelésenként 5×10 m²-es), latin négyzetes elrendezésű.

Kezelések : Jelzése :

1. Istállótrágya, mint kontrol ..... (#)
2. Csicsóka-zöldtrágya ..... (cs)
3. Csicsóka-zöldtrágya + NPK műtrágyák ..... (cs+)
4. Napraforgó-zöldtrágya ..... (n)
5. Napraforgó-zöldtrágya + NPK műtrágyák ... (n+)

Minden kezelésben a szervesanyag és a műtrágyák rétegesen kerültek elhelyezésre 50 cm mélyen, kézi forgatással nyitott árkokban.

A kísérletek közül a Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet zsombói homokkísérleti gazdaságában beállított egy részletére térek ki, az eredményeket növénytermesztési nézőpontból teszem vizsgálat tárgyává, figyelembe véve a homok vízgazdálkodási adottságait.

A kísérlet területén 20—25 évvel ezelőtt szőlő volt. A legutolsó trágyázás éve ismeretlen. Délről északi irányba húzódó enyhe lejtésű terület, legnagyobb szintkülönbség kb. 60 cm. Valószínűleg a homokfúvás okozta rétegzettség a parcellasorok irányában határozott termésnöveléssel érezteti hatását. A semlyék világában levő kísérleti gazdaságban a talajvíz árja egyes tavaszon a kísérleti területtől kb. 400—600 m-re a mélyebben fekvő részeken a felszínt 70—50 cm-re megközelíti, a kísérlet helyén azonban 1,5 méter alatt marad.

A kísérlet beállításának évében rozs (előtte-siló napraforgó, valamint homoki bab) volt a területen. A réteg lehelyezésére 1957. október 24—28. között került sor. Hengerezés után október 30-án szöszösbükkönyös rozsot vetettünk. (Keverékarány : 60 kg bükköny, 40 kg rozs.) Kelése november 8-án, vágása 1958. május 23-án történt, amikor a rozs virágzásban, a bükköny bimbós állapotban volt.

Az eredmények értékeléséhez az időjárási tényezők közül a csapadékadatokat ismertetem az I. és II. táblázatban.

I. táblázat

Szeged 80 éves átlaga és a kísérleti hely csapadéka

Időszak	A hónapok csapadéka mm-ben												Összesen
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
80 éves átlag	32	31	36	49—	64	67	55	46	45	52v	47	40	564
Zsombó													
1957. ...	11	34	4	20	169	32	98	34	44	28	17	39	530
1958. ...	35	29	65	37	18	49	9	50	36	45	44	49	472
1959. ...	48	20	31	48	73	83							

Szeged a kísérleti gazdaságtól 15 km-re van.

II. táblázat

Csapadék-eltérés Szeged 80 éves átlagához viszonyítva

hónap / Év	I	II	III	I negyed	IV	V	VI	II negyed
	Csapadék eltérése mm-ben							
1957.	—21	+ 3	—32	—50	—29	+105	—35	+41
1958.	+ 3	— 2	+29	+30	—12	— 46	—18	—76
1959.	+14	—11	— 5	— 2	— 1	— 9	+16	+24

hónap / Év	VII	VIII	IX	III negyed	X	XI	XII	IV negyed	Csapadék összeg	Különbség összesen
	Csapadék eltérése mm-ben									
1957	+43	—12	—1	+30	—24	—30	—1	—55	530	—34
1958.	—46	+10	—9	—45	— 7	— 3	+ 9	— 1	472	—92
1959.									—	—

Az egyes trágyaanyagok vizsgálati adatait a III. táblázatban találhatjuk meg. Mint említettem, irodalmi adatokból indultam ki, ezért nem sikerült egész pontosan az istállótrágyához való NPK kiegészítés. (Csak a nedvességtartalom megállapítása történt meg előre.) Azokban a kezelésekben, (3. és 5.) ahol műtrágyákat adagoltam, kat. holdra számítva 30 q bentonit is került a rétegbe. Az egyes kezelések rétegében levő anyagokat áttekinthetőbb formában a IV. táblázat ismerteti. Mint látható, a zöldtrágyák az istállótrágyához

III. táblázat

A kísérletben felhasznált szervesanyagok vizsgálati adatai

Vizsgált anyag	Eredeti minta		A szárazanyagban		Szárazanyagra vonatkoztatott összes		
	nedv. a.	száraz a.	hamu	szerves anyag	N	P_2O_5	K_2O
	%		%		%-ban		
Istállótrágya	70,80	29,20	49,30	50,70	2,05	1,10	3,12
Csicsóka	72,31	27,69	12,07	87,93	0,95	0,37	1,97
Napraforgó	63,61	36,39	8,33	91,67	0,85	0,27	1,23

viszonyítva igen nagymértékű NPK hiányban vannak. A terméseredmények viszont ellentmondóknak látszanak, ez annak tulajdonítható, hogy a zöldtrágya-réteg hatása a vízgazdálkodásra azonos lehet az istállótrágyáéval [15],

IV. táblázat

300 q istállótrágya és szárazanyagához egységesített zöldtrágya-mennyiségekkel egy kat. holdra jutó anyagok kezelés szerint kg-ban

Kezelés	Hamu	Szerves-anyag	Összes			C/N	N/P
			N	P_2O_5	K_2O	arány	
1. Istállótrágya	43,19	40,56	179,58	96,36	273,31	12,2	1,86
2. Csicsóka-zöldtrágya	10,57	77,03	84,97	32,41	172,57	48,9	2,62
3. Csicsóka-zöldtrágya és műtrágyák	10,57*	77,03	159,97	104,41	292,57	26,0	1,53
4. Napraforgó-zöldtrágya ..	7,30	80,30	74,46	23,65	107,75	58,2	3,15
5. Napraforgó-zöldtrágya és műtrágyák.....	7,30*	80,30	149,46	95,65	227,75	29,0	1,56

Megjegyzés: a 3. és 5. kezelésnél kat. holdra számítva 3 q pétisó, 4 q szuperfoszfát és 3 q kálisó került a réteganyaghoz.
* = műtrágyák nélkül

V. táblázat

A zsombói kísérleti terület egy 180 cm-es, talajvízszintig mintázott szelvényének vizsgálati adatai

Mintavétel mélysége cm	pH		$CaCO_3$ %	hy_1	Összes humusz %-ban	Kapilláris vízemelés óra/mm		
	H_2O	KCl				5	20	100
0— 10	6,31	6,15	—	0,48	0,55	305	375	470
10— 20	6,70	6,30	—	0,52	0,40	300	385	435
20— 30	6,70	6,70	—	0,49	0,45	285	345	445
30— 40	6,76	6,30	—	0,50	0,46	255	320	440
40— 50*	6,75	6,35	—	0,40	0,60	250	345	420
50— 60	6,78	7,05	—	0,29	0,31	390	440	480
60— 70	7,68	7,23	—	0,28	0,26	390	440	490
70— 80	7,38	6,96	—	0,26	0,23	440	510	550
80— 90	6,90	7,00	—	0,25	0,14	450	520	560
90—100	6,87	6,64	—	0,24	0,17	450	500	580
100—110	7,10	6,57	—	—	0,11	440	530	600
110—120	7,00	6,55	—	0,19	0,13	440	520	590
120—130	7,05	6,62	—	0,17	0,13	430	510	600
130—140	7,37	6,60	1,31	0,17	—	460	520	580
140—150	7,67	6,68	4,12	0,17	0,12	460	530	590
150—160	7,96	7,92	12,1	0,21	—	380	510	660
160—170	8,05	7,88	16,1	0,25	—	360	500	710
170—180	8,30	8,04	20,6	—	—	310	450	—

* Forgatás mélysége.

valamint a zöldtrágyákból könnyebben felvehető „táphumusz" elmélet [14, 20] adhat erre magyarázatot.

A kísérleti terület egy 180 cm-es talajvízszintig mintázott szelvényének adatait az V. táblázatban ismertetem.

Kisérlet értékelése

A szöszösbükkönyös rozs terméseredményét, az egyes kezelések hatását szemléltetően mutatja az alábbi eredménytáblázat:

Kezelés	Zöldtermés kg/100 m²	Eltérés	Viszonyszám
1. Istállótrágya	85,6	—	100,0
2. Csicsóka-zöldtrágya	74,2	—11,4	86,7
3. Csicsóka-zöldtrágya műtrágyákkal .	98,0	+13.4	115,6
4. Napraforgó-zöldtrágya	58,0	—27,6	68,9
5. Napraforgó-zöldtrágya műtrágyákkal	74,2	—11,4	86,7

Legkisebb szignifikáns differencia: ±13,4

Az istállótrágya, mint ezideig legjobbnak bizonyuló réteganyag, a kontrol, ehhez viszonyítom a többi kezelést. Az eredménytáblázatból kitűnik, hogy a csicsóka, mint zöldtrágya első évben jól szerepelt. Az istállótrágya réteghez viszonyított 87%-os nem szignifikánsan kisebb termést eredményezett. A napraforgó zöldtrágya (nem másodvetésű volt) 69%-os, a legkisebb szignifikáns differencia kétszeresét meghaladó különbségével termésfokozó hatásában az utolsó helyre került. Ez minden bizonnyal a tág C/N arány és a fásabb szárnak tulajdonítható. A csicsóka zöldtrágya műtrágyákkal kiegészítve, a kontrolhoz viszonyítva 116%-os, szignifikánsan nagyobb termést biztosított. Ez elsősorban a műtrágya hatását bizonyítja és a réteges homokjavításban a rétegmélységbe lehelyezett ásványi tápanyag felvehetőségét. Erre vonatkozólag munkájában LÁNG és GÁTI [18] kísérletükről tájékoztatást nyújtanak. A napraforgó-zöldtrágya műtrágyákkal kiegészítve szignifikánsan nem adott kisebb termést, de érdekes, hogy még így is csak a csicsóka-zöldtrágyával azonos kezelésben részesített parcellák termésmennyiségét érte el.

A műtrágyák hozzáadása a csicsóka zöldtrágyához 24,8, a napraforgó-zöldtrágyához 20,5%-os közel azonos termésnövekedést eredményezett.

A kezelések nemcsak a szöszösbükkönyös rozs termésmennyiségére voltak különböző hatással, hanem a két növény zöldtömegének arányára és ezen keresztül a tarló- és gyökérmaradványok mennyiségére, valamint minőségére is (VI. táblázat).

A keveréktakarmányban levő növények szárazanyag-aránya kezeléseken belül az alábbiak szerint alakult.

Kezelés	Bükköny/rozs aránya	Zöldtömeg aránya a tarló- és gyökérmaradványokhoz	Bükköny %-os mennyisége
1. (#)	2,79	2,40	26,36
2. (cs)	1,30	2,39	40,03
3. (cs+) ..	3,50	3,11	20,45
4. (n).....	1,41	2,24	41,42
5. (n+)....	2,47	2,25	28,82

Korábbi vizsgálataim [10, 11] szerint nagy eltérések lehetnek az egyes növények tarló- és gyökérmaradványaiban a különféle kezelések, illetve trágyák hatására. KÓNYA [16] vizsgálatai azt bizonyítják, hogy a réteges homokjavításban is a felső 30 cm-es talajrétegben van a gyökértömeg legnagyobb része. Ezért a kísérletemben ismét csak 25 cm-es szelvényben végeztem gyökérvizsgálatokat.

A rozs és bükköny szárazanyagának súlyarányát tarló- és gyökérmaradványok egyes kezelések hatására történő változását részletesebben most nem értékelem. A VI. táblázatban látható, hogy a rozs tömegét sorrend szerint a 3. (cs+), az 1. (#), majd az 5. (n+) kezelés növelte a legjobban. Ebből

VI. táblázat

A keveréktakarmány terület 1 m²-én levő növény százazanyagsúlya g-okban

Kezelés	Kezelések átlaga		Tarló és gyökér 25 cm-ig	Rozs és bükköny	Rozs, bükköny és gyökérmaradvány
	Rozs	Bükköny			
1. (#)	143,86	51,52	81,40	195,38	276,78
2. (cs)	98,66	75,86	68,76	164,52	233,28
3. (cs+) ..	175,46	50,14	79,06	245,60	324,66
4. (n).....	68,74	48,60	52,50	117,34	169,84
5. (n+)....	153,20	54,34	75,02	168,54	243,56

a nitrogén rozsra fokozottabban érvényre jutó hatására lehet következtetni. A bükköny szárazanyag-súlyának legnagyobb arányát a 2. (cs) kezelésben részesített parcelláknál találhatjuk. A keveréktakarmány növényi összetételének súlyarány-eltolódásán kívül a beltartalomban is minden bizonnyal mutatkozik majd különbség.

A szöszösbükkönyös rozs után másodnövényként május 30-án vetett fehér szemes cirok (Hegari) az aszályban csak sínylődött. Szeptember 19-én

történt letakarításakor még csak 40—70 cm-es magasságot ért el. Jellegzetes és SURÁNYI által [21] sokra értékelt fattyasodása sem volt számottevő. E növénnyel végzett kísérlet szóráselemzéses kiértékelése szignifikanciát egyik kezeléssel sem mutatott.

1958. szeptember 29-én a kísérleti területet felszántottuk és egy kat. holdra számítva 130 kg pétisót szórtunk ki (szöszösbükkönyös rozs és Hegari gyökér- és tarlómaradványa!). Ezt fogasolás és hengerezés követte, majd ugyanezen a napon még a rozs elvetésére került sor.

A rozs aratása 1959. június 24-én történt. A réteges homokjavítást követő második évben az egyes kezelések okozta eltérések az előző évhez viszonyítva lényegesen megváltoztak. Értékelést az alábbi eredménytáblázatban mutatom be:

Kezelés	Mag kg/100 m²	Eltérés	Viszonyszám
1. Istállótrágya	26,80	—	100,0
2. Csicsóka-zöldtrágya	21,12	—5,68	78,8
3. Csicsóka-zöldtrágya műtrágyákkal .	20,62	—6,18	77,9
4. Napraforgó-zöldtrágya	21,4	—5,76	78,5
5. Napraforgó-zöldtrágya műtrágyákkal	22,56	—4,24	84,2

Legkisebb szignifikáns differencia: ±1,2

Az istállótrágyás kezelés termésnövelő hatását a műtrágyázásban is részesült parcellák termései már 18 hónap után sem tudták elérni. A nagyadagú NPK-műtrágyázás terméseredmény-fokozó hatása teljesen elmaradt. A nitrogén hiánya tavasszal már szemmel látható volt. A kontrol után a legjobb termést az 5. (n+) kezelés adta, a 2. (cs), 3. (cs+), 4. (n) kezelésekhez viszonyítva szignifikáns különbséggel. A réteganyagok kémiai vizsgálatában sem lehetett a műtrágyázott parcellákban nitrogéntöbbletet kimutatni. A tisztán zöldtrágyával kialakított rétegek parcelláin a %-os terméscsökkenés igen kis arányú, az előző évhez viszonyítva. A nitrogénhatás hiányának egyik oka az, hogy a kísérleti terület felszínétől számított 30—50 cm-es rész is az altalaj-vízzel — kapilláris vízemelés útján — érintkezésben van. A lehullott csapadék még csak fokozta a műtrágyából való nitrogénkioldást.

A talaj vízgazdálkodásának hatása a termések mennyiségi alakulására

Már a szöszösbükkönyös rozs növekedésén észrevettem, hogy a parcellasorok irányában szabályos magasságbeli különbség látszik. A keveréktakarmány betakarítása és lemérése után kitűnt, hogy ebben az irányban

a különbségek igen nagyok. Amíg az oszlopok sorában levő parcellák terméseredményei közel azonosak voltak, addig a parcellasorok zöldtermése 140-ről 306 kg-ig fokozódott következetesen egyirányban. A rozs hasonló különbséggel jelezte a talajban levő valamely eltérést. A rozs magja 41-ről 61 kg-ra, a szalmája 119-ről 181 kg-ra változtatta súlyát a parcellasor két végében.

Ez a talajokozta különbség és a növény terméseredményében való érvényre jutását jól szemlélteti az alábbi összehasonlítás :

Parcella sor	Szöszösbükkönyös rozs (1958)	Rozs/kg (1959)		5 m²-n levő növényegyed	
		szem	szalma	viszonyszáma	bokrosodása
V.	305,5	61,2	181,2	131	1,32
IV.	226,8	66,0	183,8	129	1,35
III.	145,8	62,4	176,8	128	1,37
II.	160,0	49,6	141,8	118	1,47
I.	139,5	41,0	119,4	100	2,43

Mint látható, az összefüggések következetesek, ezt még az esetleges sorrendi eltérés sem cáfolhatja meg. A felvetődő kérdés igen érdekes. Adva van egy latin négyzetes elrendezés, ahol egy irányban jelentős az eltérés, aminek oka csak a talajban kereshető. Növényélettani nézőpontból is számottevő a probléma, hiszen mindkét évben ősszel vetett növénynek a bokrosodás időpontjában (és még azon túl is) bőven állt rendelkezésére víz 50 cm-ig — a réteg anyagáig — is. Mégis elegendő tápanyag és víz jelenlétével pl. a bokrosodásban nagy különbségek mutatkoztak, bizonyára az 50 cm-nél mélyebben levő talajbeli eltérések hatására. Így valószínű, hogy a mélyebb rétegben lévő gyökerek járultak hozzá a termésküIönbségekhez. BALÁZS [2] vizsgálatai szerint (nem réteges homokjavításban részesített területen) átszámítva a gabonafélék gyökértömegének 50 cm alatti részéből (virágzáskor) általában 15% található. Ez a viszonylag kis gyökérmennyiség viszont ilyen nagy különbség kialakításához járult hozzá.

A termésnövekedés ily nézőpontból történő vizsgálatához parcellasoronként — tehát öt helyen — a talajvízszint mélységéig (180—200 cm) mintákat vettem 10 cm-enként. Az eddigi vizsgálatok azt mutatták, hogy az I. és V. jelzésű sor irányában a vízgazdálkodás lényegesen javul. Természetesen lehetnek más okok is (tápanyagfelvétel, biológiai tényezők stb.), de megítélésem szerint ez a legdöntőbb. Ennek bizonyítására a VII. táblázatban ismertetem az I. és V. parcellasor három-három, párhuzamos kezelésben részesített parcella talajnedvesség-%-át.

A VII. táblázatból kitűnik, hogy 1959. május 23-án levágott keveréktakarmány után azonnal vett talajnedvesség mintákban lényeges különbség

VII. táblázat

A talajnedvesség %-ban a zsombói kísérleti gazdaságban levő kísérleti terület két végén
(1958)

Mintavétel	Mélység	1. (#)		2. (cs)		3. (cs+)	
		I.	V.	I.	V.	I.	V.
V. 23.	0—10	1,59	0,72	1,15	1,09	1,05	1,24
(a szöszösbükkönyös rozs vágása napján)	10—20	1,14	2,59	1,37	2,07	1,41	1,68
	20—30	1,45	1,98	1,72	4,54	1,61	3,41
	30—40	1,65	1,85	1,83	3,70	1,89	3,57
	40—50	2,29	2,22	2,12	2,58	2,13	3,68
	50—60	2,82	2,06	3,29	2,64	1,70	2,95
	60—70	2,67	2,35	2,96	4,30	1,98	2,61
a parc. zöldtermése kg		30,0	*66,0*	25,5	*63,0*	35,0	*74,5*
VII. 28.	0—10	0,62	0,80	0,69	0,75	0,87	0,62
	10—20	1,68	4,30	1,94	2,59	1,43	3,64
	20—30	2,00	4,86	2,28	3,20	1,73	3,57
	30—40	2,27	2,97	3,39	3,21	2,68	3,42
	40—50	2,16	4,29	2,06	3,98	2,71	4,32
	50—60	2,92	3,84	2,06	5,81	2,57	4,08
	60—70	1,93	4,89	1,69	4,89	2,97	4,72

Csapadék: 1958. január 1-től május 22-ig 174 mm
május 23-tól július 28-ig 63,2 mm

van az I. és V. sorok azonos kezelésű parcellái között. Annak ellenére, hogy az V. sor parcelláin minden kezelésben dupla mennyiséget meghaladó zöldnövény termett, a szelvény nedvesség %-a az I. sor azonos kezelésű parcelláihoz hasonlítva nem csökkent. Még nagyobb ez a különbség július 28-án, amikor a másodvetésű gyengén fejlett Hegari nem tudta még kihasználni a nedvességet. Jól látszik az V. sor parcelláinak „feltöltődése" nedvességgel, ami feltétlenül a jobb vízgazdálkodásra mutat.

A kísérleti területek pontos megismerésére utolsó munkájában KREYBIG [17] különösen irányt mutatott. Ez a jelenség is felhívja a figyelmet arra, hogy kísérleti körülmények között — különösen homokon — igen fontos a mélyebb talajrétegek tulajdonságainak megismerése, mivel enélkül a kezelések hatását következetesen értékelni csak hiányosan lehet. A kísérleti téren a 70 cm mélységig vett talajmintákból az említett különbség oka nem volt megállapítható.

Összefoglalás

Réteges homokjavításnál az istállótrágya helyettesíthetőségének lehetősége a gyakorlat fontos problémája. Kísérletemben ismertetett részből megállapítható, hogy a növények közül vizsgálat tárgyává tett csicsóka és napraforgó alkalmas — bár nem teljes értékben — az istállótrágya helyettesítésére réteges homokjavításban. Műtrágyák közül a pétisót nem szabad és nem érdemes a réteganyaggal együtt nagy mennyiségben lehelyezni. Mindössze C/N arány javításához szükséges adagolás a megokolt. Célszerűnek látszik a nitrogénműtrágyák felhasználása, a növények igényének megfelelően fejtrágyaként különösképpen ott, ahol az altalajvíz a homok természetes vízemelése útján a réteg szintjével érintkezik. Az említett kísérlet részletei mindössze néhány összefüggésre adtak felvilágosítást.

IRODALOM*

1. Antal, J.: (1956) Aljtrágyázási és zöldaljtrágyázási kísérletek a Duna—Tisza-közén. MTA IV. Oszt. Közl. 11.: 391—399. Bpest.
2. Balázs, F.: (1953) Gyökérfejlődési vizsgálatok gabonaféléken. MTA IV. Oszt. Közl. 3 : 119—147. Bpest.
3. Egerszegi, S.: (1953) Homokterületeink termőképességének megjavítása „aljtrágyázás"-sal. Agrokémia és Talajtan. 2 : 97—108. Bpest.
4. Egerszegi, S.: (1955) Homoktalajok vízgazdálkodásának megjavítása és agrofiziológiai vonatkozásai. MTA IV. Oszt. Közl. 11 : 171—180. Bpest.
5. Egerszegi, S.: A laza homoktalaj mély termőrétegének kialakítása és tartós megjavítása. (1957) MTA IV. Oszt. Közl. 13 : 83—111. Bpest.
6. Egerszegi, S.: (1957) A laza homoktalaj tartós megjavítása. Nemzetközi Mezőgazdasági Szemle. 7 : 1—30. Bpest.
7. Gyárfás, J.: (1925) Sikeres gazdálkodás szárazságban. Pátria, Bpest.
8. Gyárfás, J.: (1953) Zöldtrágyázás. II. kiadás. Mezőg. Kiadó, Bpest.
9. Hajdu, G.: (1956) A takarmánybázis növelése a szűzföldeken az Egerszegi-féle talajjavítási eljárás segítségével. (Kézirat) Bpest.
10. Hepp, F.: (1955) Az aljtrágyázás hatása a rozs termésére. Növénytermelés. 4 : 161—168. Bpest.
11. Hepp, F.: (1956) Különféle kezelésű istállótrágyák hatása a réteges homokjavításban. (Szlovák nyelven.) Szlovák Tud. Akad. kiadása. Bratislava.
12. Hepp, F.: (1959) Istállótrágya helyettesítése zöldtrágyákkal a réteges homokjavításban. (Orosz nyelven.) Mezőgazdasági Tud. Akad. Minszk.
13. I'só, I.: (1955) A csicsóka termesztése és nemesítése. Akad. Kiadó. Bpest.
14. Kemenesy, E.: (1956) Talajerőgazdálkodás. Akad. Kiadó, Bpest.
15. Klimes-Szmik, A.: (1954) Aljtrágyázott homok vízgazdálkodása. Agrokémia és Talajtan 3 : 75—102.
16. Kónya, K.: (1957) Az aljtrágyázás hatása a tarló- és gyökérmaradványok alakulására. Növénytermelés 6 : 17—26. Bpest.
17. Kreybig, L.: (1956) Adatok és irányelvek a dunántúli löszhát táj talajtermékenységének kialakítására és fokozására. MTA IV. Oszt. Közl. 13 : 57—82. Bpest.
18. Láng, I.—Gáti, F.: (1958) A réteges homokjavítás hatása a kukorica ásványi táplálkozására. MTA IV. Oszt. Közl. 14 : 209—381. Bpest.
19. Müller, H. G.: (1926) Wolffs Düngerlehre Paul Parey Verlag, Berlin.
20. Sarkadi, J.: (1958) A Westsik-féle homoki vetésforgó-kísérletek talajának humuszviszonyai. MTA IV. Oszt. Közl. 14 : 345—367. Bpest.

* Részlet.

21. Surányi, J.: (1952) A szántóföldi kettős termesztés módszerei és növényei. Mezőg. Kiadó, Bpest.
22. Téry, T.: (1955) A csicsóka kutatás eredményei és népgazdasági jelentősége. MITE, Bpest.
23. Westsik, V.: (1951) Laza homoktalajok okszerű művelése. Mezőg. Kiadó, Bpest.
24. Westsik, V.: (1951) Homoki vetésforgókkal végzett kísérletek eredményei. Mezőg. Kiadó, Bpest.

NÉHÁNY ÖSSZEFÜGGÉS A HORTOBÁGYI SZIKES TALAJOK PADKÁSODÁSA ÉS FIZIKAI SAJÁTSÁGAI KÖZÖTT

LESZTÁK JÓZSEFNÉ
és
SZABOLCS ISTVÁN,
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A domborzatnak, mint a talajképződés egyik tényezőjének fontossága közismert. Tudjuk azt, hogy a domborzat egyes elemeitől függően más tulajdonságokkal, gyakran pedig más változatokkal, altípusokkal, vagy típusokkal találkozhatunk. Ilyen összefüggések többek között tiszántúli szikes talajokon is ismeretesek, ahol több szerző talált kapcsolatot a térszíni fekvés és különböző alföldi talajtípusok között [1, 5].

Sokkal kevesebb adat található a szakirodalomban az egyes talajtípusok vagy változatok elhelyezkedésére, tulajdonságaikra, a mikrodomborzati viszonyok összefüggésére. Jóllehet már Dokucsajev [3] később pedig Nyeusztrujev és Zaharov [4] sok évtizeddel ezelőtt megemlékeztek a mikrodomborzatnak a talajképződési folyamatokra gyakorolt befolyásáról, mégis ez a befolyás aránylag kevés helyen nyert tisztázást.

Az általános értelemben vett domborzati viszonyok szerint homogénnek mondható terület felülete teljesen egyenletes. Jóformán sohasem találhatunk olyan talajfelszínt, amelyen igen kicsi, néha néhány cm-es szintkülönbségek ne fordulnának elő. Ezeknek a különbségeknek az eredete igen sokféle lehet és közöttük nem utolsósorban kell megemlíteni az emberi kultúrtevékenység hatását. Természetszerűleg nemcsak kultúrtalajokon találkozunk a mikrodomborzati viszonyok tagoltságával, hanem természetes viszonyok között is közismert pl. a szikes talajok úgynevezett „komplex" elhelyezkedése, mely azt jelenti, hogy igen kis területen, néha néhány négyzetméteren a különböző talajtípusok és változatok tarka képét láthatjuk.

Jelen munkánkban a Hortobágy vidék nem öntözött területein tettük vizsgálat tárgyává a mikrodomborzat és a talaj fizikai sajátsága összefüggéseinek kérdését. Ezen a vidéken általánosan ismert és általánosságban emlegetett jelenség a szikes talajok padkásodása. Ecsedi, Treitz, 'Sigmond, később pedig Arany [1, 1/a], Szabolcs [5] és mások foglalkoznak ezzel a jelenséggel, midőn a hortobágyi szikes talajokról írnak. A szerzők mindnyájan megegyeznek abban, hogy a padka az alföldi szikes talajok mikrodomborzati tagoltságának ez a sajátos megjelenési formája igen elterjedt a Hortobágyon. Általánosan elismert tény az is, hogy a padkatető, mely

néha néhány cm-rel magasabban helyezkedik el, mint a padkaalj, rendszerint kedvezőbb fizikai és kémiai sajátságokkal rendelkezik. A növényzet tekintetében élesen elkülöníthető egymástól a mikrodomborzatnak ez a két eleme. Míg a padkatetőn kedvezőbb ökológiai körülményeket kívánó és jelző növényzet található, addig a padkaaljban inkább az igénytelenebb és jobban sótűrő növények találják meg életfeltételeiket. Különösen rossz viszonyok közt a padkaalj teljesen kopár. Míg a padkatetőn gyakran megtalálhatjuk a réti ecsetpázsitot (*Alopecurus praetensis*), vöröscsenkeszt és vörösnadrágcsenkeszt (*Festuca rubra* és *F. pseudovina*), addig a padkaalj növényzete között a sziki lelleg (*Statice gmelini*), bárányparéj (*Camphorosma ovata*) gyakrabban fellelhető. E talajok tulajdonságait, valamint kialakulását és a Hortobágyon való elterjedését számos kutató vizsgálta. A padkásodás sajátos elterjedésére vonatkozóan különösen ki kell emelni ARANY munkáit, amelyek nemcsak részletesen leírják e képződményeket, hanem azok kialakulására magyarázattal is szolgálnak. A padkatető és padkaalj morfológiai, valamint kémiai és a növény életjelenségeiben visszatükröződő ökológiai különbségeiben a szerzők között vita nincs, ellenben a mikrodomborzat e sajátos megjelenési formájának kialakulására vonatkozólag a vélemények különbözőek. Némely kutató az altalaj tarkaságában keresi a jelenség okát, mások az eróziót tekintik a padkásodás okául. Úgy véljük, hogy jelen dolgozatban foglalt fizikai és részben kémiai adatok nemcsak közelebb visznek a padkásodás kérdésének jellemzéséhez, hanem a kialakulását vizsgáló kutatómunkának is segítségére lesznek.

Kísérleti rész

A vizsgálatokat 1956. és 1957. évben Mátán végeztük. A mintákat úgy vettük, hogy azok a mikrodomborzat egyes elemeire jellemzőek legyenek. Így mintavétel történt a padkafenékről, a padkatetőről, valamint a kettő közötti átmenet helyéről. A minták számai és típusai a következőképpen függenek össze a mikrodomborzattal:

Közepesen szolonyeces réti talaj a padkatetőről (5. szelvény).

Oszlopos szoloncsákos szolonyec az átmeneti helyről (6. szelvény).

Kérges szoloncsákos szolonyec a padkafenékről (7. szelvény).

Összehasonlításul több helyen közöljük két szarvasi talajszelvény: 201. és 202. sz. szelvények adatait is. Ezek a szelvények ugyancsak összefüggésben állanak a mikrodomborzat megfelelő elemeivel, mégpedig a 201. szelvény a mikromélyedésben, a 202. szelvény pedig a kissé magasabb helyen található. Meg kell jegyeznünk, hogy a szarvasi szelvények esetében „padkásodásról" nem beszélhetünk, ugyanis ez a képződmény azon a vidéken ritkábban fordul elő, mint a Hortobágyon, de a szóban forgó szarvasi talajok öntözött kultúrtalajok, tehát a természetes tényezőkön kívül a mikrodomborzati

I. táblázat

Hortobágyi talajszelvények vizes kivonatának elemzése

Szintmélység cm	pH	Száraz maradék %	Vízben oldható humusz %	CO^{--} %/mgeé	$HCO^{=}$ %/mgeé	Cl^{-} %/mgeé	SO_4^{-} %/mgeé	Anionok összege mgeé S_a	Ca^{++} %/mgeé	Mg^{++} %/mgeé	Na^{+} %/mgeé	K^{+} %/mgeé	Kationok összege mgeé S_k	S_k—S_a
Hortobágy—Máta														
5. szelv. 1957. V. 21.														
0— 20	6,98	0,200	0,0320	—	0,0720	0,0142	0,0008		0,0005	0,0005	0,042	0,0005		
					1,180	0,400	0,0167	1,597	0,025	0,0412	1,840	0,0128	1,919	+0,32
20— 40	7,44	0,106	0,0234	—	0,0208	0,0085	0,0041		0,0005	0,0004	0,017	0,0005		
					0,340	0,240	0,0855	0,665	0,025	0,0329	0,848	0,0128	0,919	+0,25
40— 60	7,28	0,162	0,0126	—	0,0720	0,0149	0,0012		0,0010	0,0002	0,035	0,0005		
					1,180	0,420	0,025	1,625	0,0498	0,0165	1,750	0,0128	1,828	+0,20
60— 80	6,89	0,090	0,0081	—	0,0500	0,0071	0,0020		0,0145	0,0003	0,005	0,0006		
					0,820	0,200	0,0417	1,062	0,725	0,0247	0,250	0,0154	1,015	—0,05
80—100	6,96	0,060	—	—	0,0440	0,0099	0,0016		0,0096	0,0004	0,0045	0,0006		
					0,720	0,2800	0,0334	1,033	0,479	0,0329	0,224	0,0154	0,751	—0,28
100—120	7,13	0,056	—	—	0,0488	0,0114	0,0041		0,0075	0,0005	0,008	0,0006		
					0,800	0,320	0,0855	1,205	0,374	0,0412	0,398	0,0154	0,828	—0,38
120—140	7,25	0,094	—	—	0,0623	0,0128	0,0024		0,0050	0,0005	0,020	0,0006		
					1,020	0,360	0,0500	1,430	0,250	0,0412	0,995	0,0154	1,306	—0,12
6. szelv. 1957. V. 21.														
0— 20	7,41	0,346	0,0186	—	0,0978	0,0284	0,1115		0,0017	0,0005	0,092	0,0008		
					1,600	0,800	2,321	4,721	0,085	0,0412	4,580	0,0206	4,726	—
20— 40	7,49	0,632	0,0320	—	0,183	0,0468	0,1985		0,0117	0,0012	0,180	0,003		
					3,000	1,320	4,150	8,470	0,585	0,0988	8,950	0,0768	9,709	+0,22
40— 60	7,95	0,578	0,0181	—	0,167	0,0468	0,217		0,0021	0,0007	0,188	0,0006		
					2,740	1,320	4,528	8,588	0,105	0,0575	9,380	0,0154	9,557	+0,97
60— 80	8,00	0,381	0,0184	—	0,278	0,0362	0,0383		0,0017	0,0007	0,140	0,0006		
					4,560	1,020	0,798	6,378	0,085	0,0575	7,000	0,0154	7,157	+0,78
80—100	7,95	0,377	—	—	0,291	0,0284	0,0169		0,0013	0,0003	0,114	0,0007		
					4,780	0,800	0,354	5,934	0,065	0,0247	5,700	0,0179	5,806	—0,14
100—120	7,87	0,289	—	—	0,242	0,0206	0,0086		0,0013	0,0003	0,097	0,0007		
					3,960	0,580	0,179	4,719	0,065	00247,	4,850	0,0179	4,956	—0,24
120—140	7,85	0,258	—	—	0,252	0,0156	0,0083		0,0011	0,0007	0,102	0,0007		
					4,120	0,440	0,172	4,732	0,0549	0,0575	5,080	0,0179	5,209	+0,78
7. szelv.1957.V.21.														
0— 20	7,80	0,533	0,047	—	0,222	0,0484	0,0684		0,0034	0,0010	0,132	0,0019		
					3,640	1,360	1,425	6,425	0,170	0,082	6,600	0,0486	6,900	+0,48
20—40	7,80	0,545	0,088	—	0,344	0,0525	0,0865		0,0055	0,0012	0,170	0,0020		
					5,640	1,480	1,800	8,900	0,274	0,098	8,480	0,051	8,903	—
40— 60	8,13	0,411	0,044	—	0,313	0,0277	0,0235		0,0016	0,026	0,140	0,0014		
					5,140	0,780	0,490	6,410	0,079	0,214	6,980	0,035	7,308	+0,90
60— 80	8,10	0,340	0,031	—	0,294	0,022	0,0082		0,0014	0,0020	0,125	0,0010		
					8,420	0,620	0,171	5,611	0,070	0,165	6,240	0,025	6,500	+0,99
80—100	8,00	0,304	—	—	0,262	0,0185	0,0057		0,0012	0,0005	0,108	0,0013		
					4,300	0,520	0,119	4,939	0,060	0,0412	5,390	0,033	5,524	+0,13
100—120	7,93	0,283	—	—	0,266	0,0178	0,0091		0,0010	0,0005	0,100	0,0011		
					4,360	0,500	0,190	5,050	0,0500	0,041	4,500	0,028	4,619	—0,43
120—140	7,99	0,175	—	—	0,354	0,0178	0,0091		0,0010	0,0005	0,117	0,0009		
					5,880	0,500	0,190	6,570	0,050	0,041	5,85	0,023	5,964	—0,61

II. táblázat

Hortobágyi talajvíz elemzési eredményei

Szelvény száma	Mintavétel ideje	Száraz maradék mg/l	Lúgosság	keménység német keménységi fokban: Változó	Összes	Maradék	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+	$\frac{Q \cdot 100\ Na}{Ca+Mg+K+Na}$
							mg/l/mg · e · é/l						
5.	1957. X. 27.	824	12,6	35,3	5,85	—29,45	7,0 / 1,97	9,0 / 0,19	11,0 / 0,55	17,0 / 1,4	280,0 / 12,15	0,15 / 0,038	86
6.	1957. X. 27.	1169	13,4	37,5	6,96	—30,54	5,6 / 1,58	8,0 / 0,166	15,0 / 0,75	20,0 / 1,64	310,0 / 13,5	0,16 / 0,041	85
7.	1957. X. 27.	1384	20,0	56,0	3,56	—52,47	8,5 / 2,4	2,0 / 0,0416	9,0 / 0,45	10,0 / 0,82	570,0 / 24,8	0,18 / 0,046	95

viszonyokra egyéb tényezők is hatottak. Így például az éveken át folytatott árasztásos öntözés egyes, kissé mélyebben levő részeken jobban összeiszapolhatta a talajt, mint a némileg magasabb térszíni fekvésű helyeken. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a szarvasi szelvények éppúgy, mint a hortobágyiak, csak igen kis térszíni különbséget mutatnak.

Az általános talajtulajdonságok jellemzésére elvégeztük a hortobágyi talajszelvények vizes kivonatának elemzését abból a célból, hogy felvilágosítást kaphassunk e talajok sókészletéről. Ezeket az eredményeket az I. táblázat tünteti fel.

Mint a fentebb elmondottak alapján várható is volt, a mikrodomborzattól függően az egyes talajszelvények sókészlete jelentős különbségeket mutat. Az I. táblázat adataiból látható, hogy a padkafeneken levő 7. szelvényben már a felső szintben is több mint kétszerannyi oldható só található, mint a padkatetőn elhelyezkedő 5. szelvényben. A 6. szelvény nemcsak a domborzati elhelyezkedés, hanem a sókészlet szempontjából is közbenső helyet foglal el az említett két változat között. A szóban forgó szelvényekben a sófelhalmozódás kémiai jellege szulfátos-hidrokarbonátos, megjegyzendő, hogy a mélyebben levő szintekben jelentős mennyiségű klorid ion is található. Mint a Hortobágyvidéken jóformán mindenütt, ezekben az esetekben is a kationok közül a Na^+ ionok az uralkodók.

Megfigyeltük a különböző szelvények alatt a talajvíztükör mélységét is. Ezek a vizsgálatok arra az eredményre vezettek, hogy az 5. szelvény alatt 240 cm, a 6. szelvény alatt 220 cm, a 7. szelvény alatt pedig 180 cm mélységben volt a talajvíz szintje. Ezek a különbségek figyelemre méltóak, különösen akkor, ha tekintetbe vesszük, hogy az egyes szelvények között nem nagy a távolság, a felszínben pedig csupán jelentéktelen térszinbeli különbségek figyelhetők meg.

E talajvizeket megvizsgáltuk, az elemzések eredményeit a II. táblázat tünteti fel.

A II. táblázat adatai azt mutatják, hogy az egyes szelvények alatt található talajvíz kémiai összetétele különböző. Legtöbb sót tartalmaz a talajvíz a 7. szelvény alatt, legkevesebbet pedig az 5. szelvény alatt. A 6. szelvény alatt talált talajvíz ebben az esetben is közbenső helyet foglal el sótartalom tekintetében a két másik között. Figyelemre méltó, hogy a száraz maradék a 7. szelvény esetében majdnem kétszerese az 5. szelvénynél mért értékeknek. Ha a talajvizek szikesedési hányadosát (Q) veszik figyelembe, meg kell állapítani, hogy a talajvizek igen nagymértékben szikesek. Legszikesebb a kérges szoloncsákos szolonyec padkafenék alatti vízminta (7.) szelvény). Itt a szikesedési hányados majdnem eléri a 100-at. A másik két minta szikesedési hányadosa majdnem megegyezik, annak ellenére, hogy a 6. minta alatti talajvíznek mind száraz maradéka, mind pedig lúgossága nagyobb, mint az 5. minta alatti talajvíznek.

Az egyes szelvények között levő csekély távolság ellenére az alattuk levő talajvizek között különbségek tapasztalhatók. Kézenfekvőnek látszik, hogy ezek a különbségek az egyes talajok eltérő sótartalmával is szoros kapcsolatban állanak. Ez a feltevés annál inkább valószínű, mivel a talajok, valamint az alattuk levő talajvizek sótartalmának adatai a mikrodomborzati viszonyoknak megfelelően kb. párhuzamosan változnak. Alig vitatható, hogy ezek a szikes talajvizek a velük érintkezésben levő talajok szelvényének tulajdonságait nagymértékben befolyásolják. Feltehető, hogy ezekben az esetekben a talajok sóforgalma mind kapilláris, mind pedig más folyamatok révén a talajvizek hatása alatt áll.

Továbbiakban az egyes talajszelvények humusztartalmát is megvizsgáltuk. Ezeknek a vizsgálatoknak az eredményeit a III. táblázat tünteti fel.

III. táblázat

Humusz meghatározások (Tyurin szerint)

Szintmélység (cm)	%-ban Máta		
	5	6	7
0—20	3,67	2,16	1,85
20—40	2,75	1,16	0,99

A III. táblázat adatai szerint legtöbb humusz az 5. szelvényben, legkevesebb pedig a 7. szelvényben volt. Ismeretes, hogy a padkafenék talajainak szervesanyagtartalma mindig kisebb, mint a padkatetőn. Érdekes adatokat kapunk viszont akkor, ha az I. táblázatban feltüntetett vízben oldható humuszértékeket összevetjük a III. táblázat adataival. Ebből az derül ki, hogy a padkafeneken a talaj szervesanyagtartalmának nagyobb része van oldható alakban, mint a padkatetőn. Ez a II. táblázat adataiból valószínűen következik is. Tudjuk, hogy az oldható (vízben oldható) szervesanyag igen könnyen elvész a talajból. A víz is elmossa, így a mezőgazdaságban nem hasznosul. Ezenkívül a vízben oldható humusz aránylag nagy mennyisége mindig mezőgazdaságra káros talajfolyamatok jellemzője.

A fent elmondottak azt bizonyítják, hogy határozott különbségek észlelhetők a padkafenék és padkatető talajainak egyes kémiai tulajdonságai között. A most következőkben e talajok fizikai sajátságait ismertetjük.

Mechanikai összetétel

A mechanikai összetétel vizsgálati adatait a IV. táblázat tünteti fel.

A IV. táblázat adataiból azt láthatjuk, hogy nincs lényeges különbség a padkafenék, padkatető, valamint a közbenső helyet elfoglaló szelvény

IV. táblázat

Talajok mechanikai összetétele
(Hortobágy—Máta)

Szelv. száma	Mintavétel mélysége cm	Higroszkopos víz	Sósavas veszteség	Mechanikai frakció százalékban mm						Fizikai homok >0,01/ mm	Fizikai agyag >0,01/ mm
				1— 0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	>0,001		
5.	0— 20	3,60	2,02	—	2,65	50,20	4,74	9,57	32,84	52,85	47,15
	20— 40	3,95	2,19	—	2,56	46,80	6,99	8,21	36,44	49,36	51,64
	40— 60	4,64	3,76	—	5,05	42,94	7,01	7,74	37,26	47,99	52,01
	60— 80	2,60	32,84	—	—	47,37	9,06	17,31	27,03	47,37	53,40
	80—100	2,02	23,81	—	3,64	49,22	8,36	11,63	27,13	52,86	47,14
	100—120	2,64	18,64	—	13,83	33,57	8,92	13,19	30,49	47,40	52,60
	120—140	4,38	13,07	—	7,98	19,73	9,07	18,39	44,83	27,71	72,29
6.	0— 20	3,38	1,46	—	4,46	47,72	8,02	8,73	31,17	52,18	47,82
	20— 40	4,18	5,92	—	2,75	40,71	6,73	9,07	40,74	43,46	56,54
	40— 60	2,47	32,32	—	—	37,02	10,63	16,11	36,26	37,02	63,00
	60— 80	1,88	32,25	—	—	41,34	12,67	17,08	29,02	41,34	58,77
	80—100	1,61	25,10	—	—	50,99	9,20	16,23	24,19	50,99	49,62
	100—120	1,63	14,94	—	14,80	45,73	7,35	9,80	22,32	60,53	39,57
	120—140	2,71	19,98	—	2,64	32,48	10,92	16,60	37,36	35,12	64,80
7.	0— 20	3,05	2,60	—	3,81	46,82	7,51	8,57	33,29	50,63	49,37
	20— 40	3,15	20,21	—	1,69	36,69	8,09	12,62	40,91	38,38	61,62
	40— 60	1,78	33,25	—	3,23	37,96	9,19	14,48	35,14	41,19	58,81
	60— 80	1,90	31,65	—	—	43,00	9,04	14,89	34,33	43,00	58,26
	80—100	1,58	23,13	—	4,32	48,53	8,63	12,17	26,35	52,85	47,15
	100—120	1,62	18,71	—	13,66	43,36	7,49	11,49	24,00	57,02	42,98
	120—140	2,74	16,50	—	1,51	37,36	9,67	14,87	36,59	38,87	61,13

mechanikai összetétele között. Mindhárom talajnál szembetűnik az agyagfrakció jelentős mennyisége. E talajok Kacsinszkij beosztása szerint a nehéz vályogtalajok csoportjába sorolhatók.

Szerkezetvizsgálatok

Szavinov-módszerével elvégeztük a szóban forgó talajok szerkezetvizsgálatait is. Mindenekelőtt meg kell jegyezni, hogy a szokásos szerkezetvizsgálati módszerek nemcsak szikes, hanem egyes más típushoz tartozó nehéz talajok vizsgálatára is csak feltételesen alkalmazhatók. Még nem rendelkezünk olyan gyors és amellett biztos módszerrel, melynek segítségével

ezekben a talajokban elválaszthatnánk az agronómiailag értékes agregátumokat az értéktelenektől, mely utóbbiak gyakran „hamis", azaz agronómiailag értéktelen „szerkezetet" hoznak létre a szikes talajokban. Ezért esetünkben a szokott módszerrel végzett szerkezetvizsgálatokat csak mint tájékoztatót kezeltük és az egyes szelvények adatait, mint viszonylagosakat értékeltük. Ezenkívül elvégeztünk egy sor más fizikai vizsgálatot is, abból a célból, hogy e talajok vízgazdálkodására vonatkozólag helyes képet nyerhessünk.

A talajagregátumok eloszlását a szóban forgó három szelvényben az V. táblázat mutatja be.

Mint az V. táblázat adatai mutatják, a száraz szitálás eredményei lényeges különbséget nem mutatnak az egyes talajminták között, sőt a padka-

V. táblázat

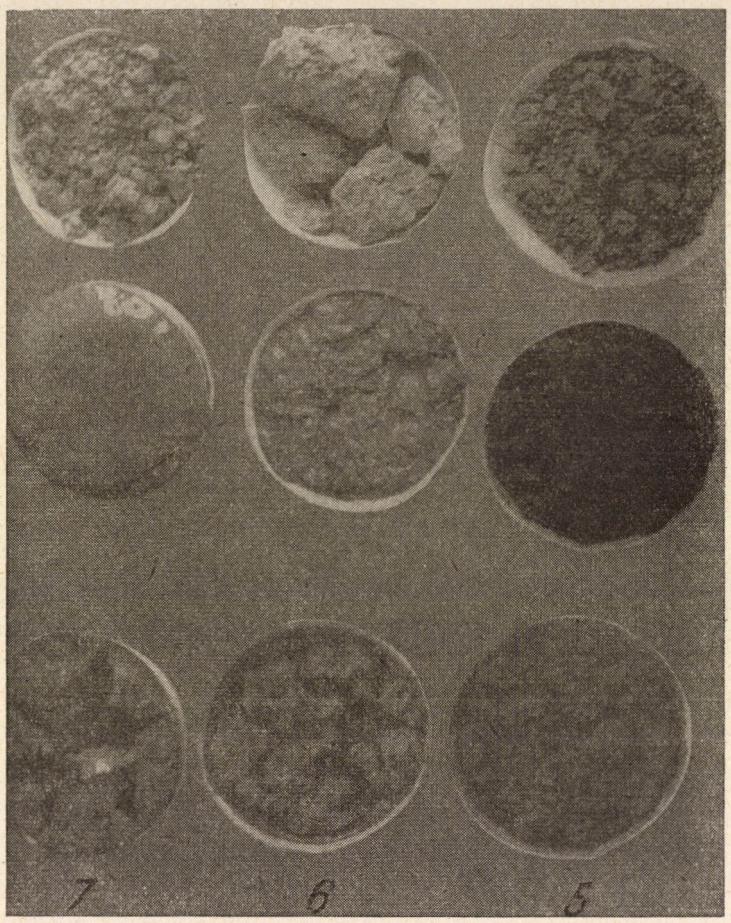
Talajagregátumok eloszlása

Származási hely	Mintavétel mélysége cm	Az agregátumok átmérője cm											
		5—3		3—2		2—1		1—0,5		0,5—0,25		0,25	
		száraz	vizes	száraz	vizes	száraz	vizes	száraz	vizes	száraz	vizes	száraz	vizes
		szitálás											
Hortobágy —Máta													
5.	0—10	77,69	68,68	9,08	5,78	7,92	12,50	2,29	4,42	0,97	2,05	1,48	5,55
6.	0—10	91,36	79,15	5,26	1,41	2,04	1,48	1,12	0,22	0,24	0,14	0,12	17,58
7.	0—10	69,19	59,73	18,25	2,02	10,00	0,82	1,56	0	0,37	0	0,45	37,40

feneken elhelyezkedő 7. szelvény rendelkezik itt a legtöbb agregátummal. Azonban, ha a vizes szitálás eredményeit vesszük szemügyre, láthatjuk, hogy ebben az esetben már megfordul a helyzet. A vizes szitálás adatai azt mutatják, hogy a padkatetőn levő 5. szelvényben legnagyobb a vízálló agregátumok mennyisége. Meg kell jegyezni, hogy ezek sem tekinthetők agronómiailag értékes morzsáknak.

Abból a célból, hogy e talajok morzsaképző képességét, valamint a nedvesítéssel és kiszárítással szemben tanúsított viselkedését pontosabban megvizsgáljuk, a következő kísérletet állítottuk be: Porceláncsészékbe, melyek átmérője 14 cm volt, a szóban forgó talajok felső szintjeiből mintákat helyeztünk, majd azokat két hétig vízzel telített állapotban tartottuk, végül pedig levegőn kiszárítottuk. Az 1. ábra bemutatja e kísérletek eredményeit. A képen függőleges irányban találhatók az egyes talajszelvények felső szintjeinek a mintái, az alsó szám jelzi a szelvényszámot. A vízszintes sorok a kezeléseket mutatják be, mégpedig a legfelső sor az eredeti, a középső a benedvesített, a legalsó pedig a levegőn kiszáradt talajokat.

A fénykép szembetűnően mutatja, hogyan viselkedtek az egyes talajminták a megnedvesítés, majd pedig a kiszáradás után. A padkafenéken elhelyezkedő kérges szolonyec felső szintjéből vett minta (7. sz.) benedvesítés után kb. a térfogat 30%-ával megnövekedett, szerkezetnélküli nyúlós tömeggé



1. ábra. Talajminták eredeti, nedvesített és kiszárított állapotban

változott. A kiszáradás után a térfogat erősen csökkent, a talaj repedezetté vált, majd kemény éles sávvonalakkal rendelkező rögökké töredezett szét. Megállapítható, hogy ennek a talajnak a szerkezete igen kedvezőtlen a vízgazdálkodás, vagy ha a gyakorlati vonatkozást tekintjük, a mezőgazdasági művelés és a növénytermesztés vonatkozásában. Némileg kedvezőbb a helyzet a 6. (mély szolonyec) és lényegesen kedvezőbb az 5. (szolonyeces réti talaj) minta esetében. Ez a fényképről jól látható.

A talajok porozitását is megvizsgáltuk. Ezeknek a vizsgálatoknak az eredményét a VI. táblázat tünteti fel.

A VI. táblázaton a különböző átmérőjű agregátumok porozitásának értékeit tüntettük fel. Itt a padka fenekén található 7. szelvény felső szintjét

VI. táblázat

Agregátumok porozitása %-ban

Származási hely	Mélység cm	Agregátumok átmérője cm			
		3	3—2	2—1	1—0,5
2	0—10	39,43	37,00	36,27	34,16
4	0—10	36,19	35,85	—	—
5	0—10	42,84	40,29	38,60	37,78
7	0—10	23,40	23,33	23,48	23,61

(kérges szolonyec) a vidék más talajainak felső szintjével hasonlítottuk össze. Az adatokból látható, hogy minden frakcióban a 7. sz. mintánál a legkisebb a porozitás értéke. Természetes, hogy nemcsak a víz- és levegőgazdálkodás kedvezőtlen, hanem a növények gyökerei is rosszul fejlődnek az ilyen talajban és természetes behatolásuk elé akadályok gördülnek. Az ilyen talajok agregátumainak belsejében alig találhatók gyökérmaradványok.

Fenti viszonyokkal szoros kapcsolatban meghatároztuk az 5. és 7. szelvény felső szintjének fajsúlyát, térfogatsúlyát és összporozitását. Ezeknek a vizsgálatoknak eredményeit a VII. táblázat tartalmazza.

VII. táblázat

Talajok fajsúlyának, térfogatsúlyának és porozitásának meghatározása

Származási hely	Mélység cm	Térfogat súly	Fajsúly	Összporozitás %-ban
Hortobágy—Máta				
5	Felszín	1,16	2,51	53,78
7	Felszin	1,49	2,61	42,91
Szarvas				
201	Felszin	1,40	2,72	48,52
202	Felszin	1,19	2,69	55,76

E táblázatban összehasonlítás céljából a már említett két szarvasi talajszelvény-vizsgálat eredményét is bemutatjuk.

Mint a VII. táblázat adataiból látható, a padkatetőn lényegesen kisebb a talaj térfogatsúlya, mint a padkafenéken. Ugyanezt a törvényszerűséget

VIII. táblázat

A talajok vízáteresztőképessége mm/perc (keretes módszerrel)

Szelv. szám	A talaj vízáteresztő képessége	10′	10′	10′	10′	10′	10′	Az első óra átlaga	30′	30′	A 2. óra átlaga	30′	30′	A 3. óra átlaga	A 4. óra átlaga	5. óra átlaga	6. óra átlaga	A 6. óra átlagában
Hortobágy—Máta																		
5.	mm	500	0	0	0	0	0	500	400	0	400	200	0	200	300	0	200	1600
	Kt	0,80	0	0	0	0	0	0,13	0,22	0	0,11	0,11	0	0,06	0,08	0	0,06	0,07
	Klo	0,63	0	0	0	0	0	0,10	0,17	0	0,08	0,08	0	0,04	0,06	0	0,04	0,05
6.	mm	500	0	0	500	0	500	1500	500	250	750	5,0	0	500	500	500	0	3750
	Kt	0,80	0	0	0,80	0	0,80	0,40	0,26	0,13	0,20	0,26	0	0,13	0,13	0,13	0	0,17
	Klo	0,77	0	0	0,77	0	0,77	0,38	0,23	0,12	0,17	0,23	0	0,11	0,11	0,11	0	0,15
7.	mm	300	0	0	0	0	0	300	200	0	200	0	0	0	0	0	0	300
	Kt	0,40	0	0	0	0	0	0,08	0,11	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0,02
	Klo	0,38	0	0	0	0	0	0,06	0,09	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0,0015

figyelhetjük meg a szarvasi talajszelvényekben is, ahol ugyan nem a padkaképződéssel van dolgunk, azonban nyilvánvalóan az összeiszapoltság folytán a mikromélyedésben lényegesen nagyobb a térfogatsúly. A számértékek, mind a mikromélyedés, mind a magasabb hely esetében nagyon hasonlóak a hortobágyi padkatető, illetve padkafenék adataihoz.

Az összporozitás értékei ennek megfelelően alakulnak és természetszerűen fordított arányban állanak a térfogatsúly adataival.

Ezekből az adatokból is az derül ki, hogy a mikromélyedésekben található szikes talajok légjárhatósága és vízbefogadóképessége a legrosszabb.

A vizsgált talajok vízgazdálkodása

A talajok vízgazdálkodási sajátságai szoros összefüggésben vannak a fizikai tulajdonságokkal, amelyek például: a térfogatsúly, porozitás, szerkezet stb. Általában megállapított tény, hogy minél kisebb a térfogatsúly, annál jobb a talaj vízbefogadó képessége és vízáteresztőképessége.

A vizsgálat tárgyát képező talajok vízáteresztőképességét meghatároztuk. E vizsgálatok eredményeit tünteti fel a VIII. táblázat.

Az alábbiakban tárgyalt meghatározások az ún. „keretes módszer" segítségével történtek. A VIII. táblázat adatai megfelelnek azoknak a törvényszerűségeknek, amelyeket a három szóban forgó talajszelvényre vonatkozólag a fentiekben már tárgyaltunk. Míg az 5. szelvény vízáteresztőképessége tekintélyes, addig a padkafeneken levő 7. szelvényé rendkívül csekély. Hat óra átlagában ez a talaj mindössze 500 mm vizet fogadott be. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy ennek a víznek a túlnyomó része oldalirányban távozott el és nem hatolhatott be a talaj mélyebb rétegeibe. Így magyarázatot nyer az a tapasztalat, hogy a talaj vízkészlete az év nagyobb felében csekély, ami egyik fő oka a gyakori kopárságának.

Az 5. és 6. szelvényekben a gyökérzóna, valamint a talajlakó állatok járatai nagyban elősegítik a víznek a talaj mélyebb rétegeibe való behatolását. Így az olyan szikeseken, melynek rétegeit a gyökérzet fellazítja, a talaj vízgazdálkodási tulajdonságait ez a tényező is jelentős mértékben javítja.

A tárgyalt vizsgálatokkal egyidőben a 6. és 7. talajszelvények egyes rétegeiben a szóban forgó keretes módszer segítségével a talajok teljes vízkapacitását is meghatároztuk. A meghatározások eredményeit a IX. táblázaton tüntetjük fel.

A táblázat adataiból látható, hogy e talajok teljes vízkapacitása a különböző szintekben más és más, mégpedig legnagyobb a felszínen és jelentékenyen csökken a mélyebb talajrétegekben. Különösen a padkafeneken levő 7. szelvényben nagyok ezek a különbségek. Ebben a szelvényben csak a felső 5 cm-ben mértünk olyan vízkapacitási értékeket, melyek alapján azt mondhatjuk, hogy a növényi életfolyamatok számára valamely hasznos

IX. táblázat

A talajok teljes vízkapacitása

Szelvény száma	Mintavétel mélysége cm	Teljes vízkapacitás %	Hervadáspont
6.	Felszinről	52,03	11,49
	10	27,04	12,18
	20	24,92	11,44
	30	17,15	14,71
	40	14,56	14,12
7.	Felszinről	48,52	13,31
	5	25,72	13,30
	10	16,70	14,11
	20	14,61	14,42

vizet is tartalékolhat ez a talajréteg. A rendkívül kedvezőtlen vízgazdálkodási sajátságok ebben a talajban azt eredményezik, hogy már kb. 20 cm mélységben a teljes vízkapacitás értékei majdnem összeesnek a talaj holtvíztartalmának értékeivel. Tehát még akkor is, ha e szintek a teljes vízkapacitásig vannak telítve, ebből a vízből a növényzet alig hasznosíthat valamit, esetleg egyáltalán nem is áll nedvesség a növényi gyökérzet rendelkezésére. Érthető ezáltal az is, hogy hiába helyezkednek el ezek a talajok a mikrodomborzat mélyebb helyein, hiába jut hozzájuk az év nedves szakaszaiban nagy mennyiségű csapadék és lefolyó víz, az mégsem hatolhat a talajba és mégsem képezhet tartalékot a vegetációs idő folyamán a növény számára. Ezért folyik el az ide került víz és ennek során tovább mossa, erodálja a talajt is, továbbá feltételül szolgál a káros talajképződési folyamatok számára is, mint pl. oldható humusz képződése, degradáció stb. Így annak ellenére, hogy a Hortobágyvidéken a csapadék évi középértékének mennyisége nem kevés (520 mm), főképpen a szikes talajok rossz vízgazdálkodása vezet a közismert aszályos jelenségekhez.

A padkafeneken azokban az időszakokban, amelyekben túlbő nedvességgel kell számonunk, a víz felgyülemlik, az anaerob viszonyok a növényi gyökérzet fejlődésének és működésének, hasznos mikroorganizmusok tevékenységének, a tápanyagfeltáródásnak stb. gátat szabnak. A szárazság beköszöntése után pedig ugyanezeken a helyeken egyszerre vízhiányban szenvednek a növények. A hirtelen párolgás kedvez a sófelhalmozódás folyamatainak is, az a tény pedig, hogy e talajok felszínén növényzet rendszerint nem képes megtelepedni, a sótartalmú oldatok kapilláris felemelkedését egészen a talaj felszínéig és ezáltal a sófelhalmozódást is még inkább elősegíti. Mint ismeretes, az ilyen kopár talajfelszin párologtatása eléri a szabad vízfelület párologtatásának 90%-át is. Természetszerűleg a mikrodomborzat magasabb

elemein az elmondottaknál némileg kedvezőbb a helyzet. Ezt jelen dolgozatunk adatai is bizonyítják.

Meg kell azt is jegyezni, hogy olyan vidékeken, ahol az altalaj kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkezik és a szikesedés nem annyira elterjedt, mint a Hortobágyon, gyakran találkozunk olyan esettel is, midőn a mikromélyedések talajai jobb fizikai sajátságokkal és nagyobb vízkapacitással bírnak, mint a magasabban fekvő talajok. Természetesen ezekben az esetekben a „padkák" képződése sem figyelhető meg. Így például a szarvasi mélyedésben fekvő talajok jobb vízbefogadóképességgel rendelkeznek. Ezt a törvényszerűséget mutatja be a 2. ábra.

Ezek az adatok a 2. ábrán azt bizonyítják, hogy egyes esetekben a mikromélyedések talajai kedvező fizikai sajátságaiknál fogva az odafolyó vizet befogadják és tartalékolni is képesek. Ezért az év egyes szakaszaiban nagyobb vízkészlettel rendelkeznek, mint a mikrodomborzat magasabb fekvésű elemein levő talajok. Fontos azt is hangoztatni, hogy ez az eset Szarvason sem mindig helytálló. Megfigyeltünk ott is olyan esetet, midőn a mikromélyedések talajainak egyes fizikai sajátságai, sőt termékenysége is kedvezőtlenebb volt, mint a magasabban fekvő talajoké. Sőt, mint azt több megfigyelésünk is igazolta, a nagyobb víztartalom nem mindig jár együtt nagyobb termékenységgel is, mivel az összeiszapoltság, esetleg nagyobb vízkészlet, de kisebb vízvezetőképesség gyakran arra vezet, hogy ilyen területeken is a magasabban levő talajok termékenysége nagyobb.

Mint a 3. ábra mutatja, a Hortobágyon a mikromélyedések nedvességtartalma mind 1957 májusában, mind pedig ugyanezen év októberében kisebb volt, mint a padkatető talajaiban levő nedvességtartalom.

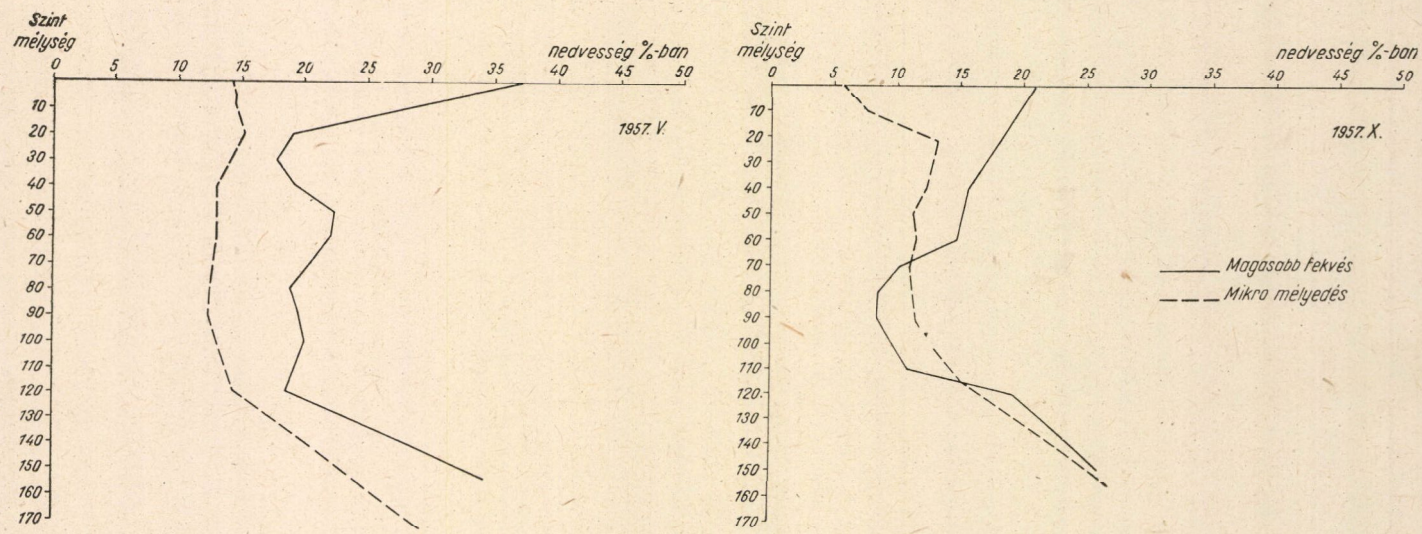
A makrodomborzat viszonyai a fentebb taglalt kérdéseket megint más irányokban befolyásolják, azonban ennek a kérdésnek vizsgálata már nem tartozik e dolgozat keretébe.

Összefoglalás

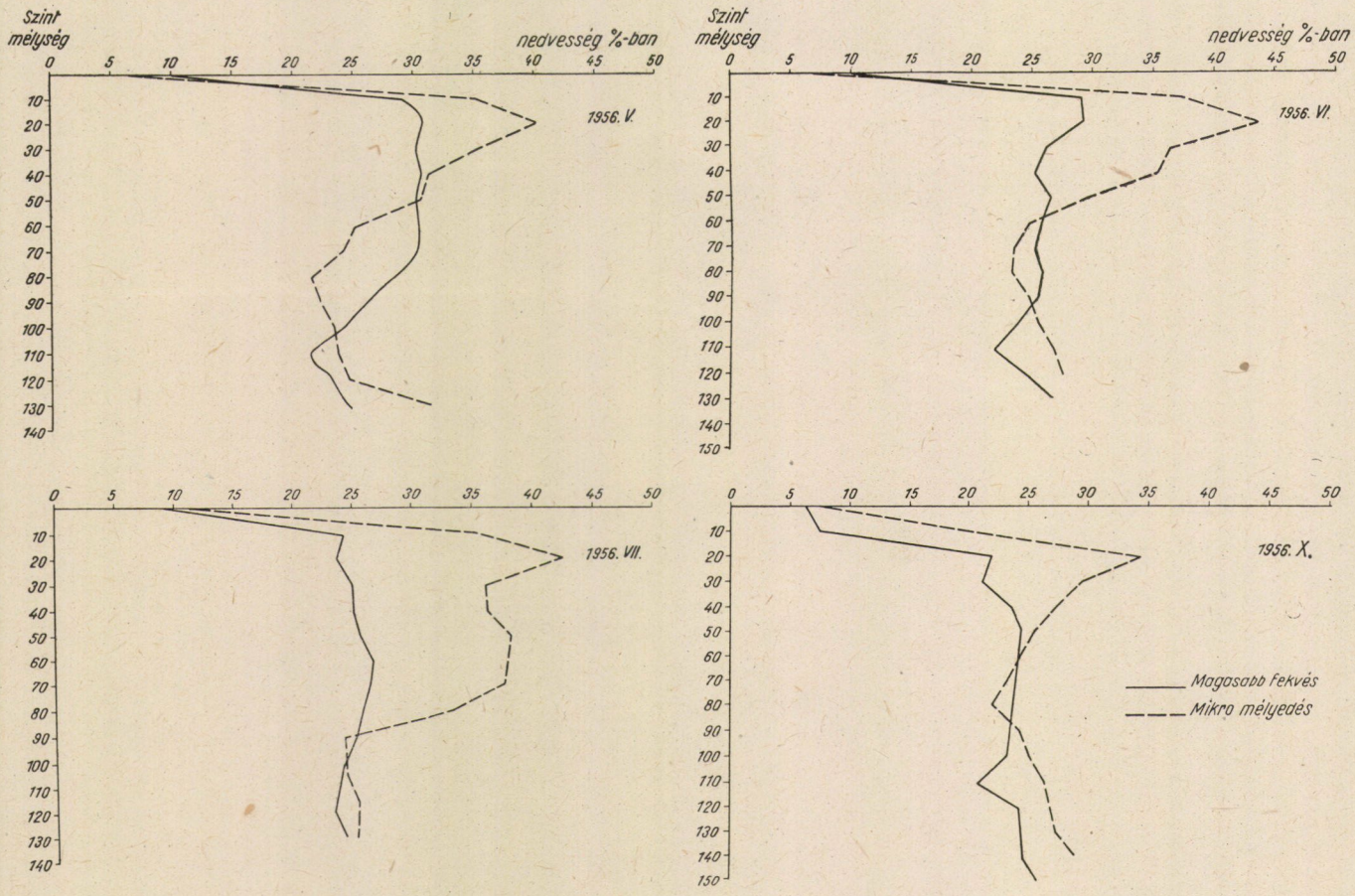
1. Szikes vidékeken a mikrodomborzat különbségei erősen befolyásolják a talajképződés folyamatait. Ez az egyik oka a Hortobágyvidéken az ún. „padkásodás" jelenségének.

2. A padkásodás során a padkatető és padkaalj nemcsak morfológia és növényzet szempontjából különböznek egymástól, hanem kémiai tulajdonságaikban is. Utóbbi sókészlete magasabb, humusztartalma kisebb, a vízben oldható humusz mennyisége növekedő irányzatú.

3. Érdekes, hogy a padkaalj alatti talajvíz gyakran nemcsak közelebb helyezkedik el a felszínhez, mint a padkatető alatt, hanem sótartalma is nagyobb.



3. ábra. Szarvasi talajok nedvességtartalma, 1956. évben



2. ábra. Hortobágyi talajok nedvességtartalma 1957. évben.

4. A padkaalj talajai tömődöttebbek, mint a padkatetőn, térfogatsúlyuk nagyobb, porozitásuk kisebb, szerkezeti állapotuk pedig kedvezőtlenebb. Víz hatására inkább szétfolynak és megduzzadnak, kiszáradás után pedig szerkezetnélküli rögökké esnek szét.

5. A padkaalj talajainak vízgazdálkodási sajátságai igen rosszak. Vízáteresztő képességük csekély, vízkapacitásuk pedig még a felső rétegben is kicsiny, 20—40 cm mélyen pedig majdnem megegyezik a holtvíztartalommal. Ezért ezek a mikromélyedések a csapadékot és odafolyó vizeket tartalékolni nem képesek.

6. A rossz vízgazdálkodási sajátságok a nedves évszakokban túl bő nedvességet hoznak létre, mely elősegíti e talajok további szikesedését és a felső szint erodálását. A hirtelen kiszáradás ezeket a káros folyamatokat továbbfejleszti.

7. A mikrodomborzati viszonyok különböző természeti viszonyok között különbözőképpen hatnak a talaj tulajdonságaira. Nem szikes vidéken például padkásodáshoz nem vezetnek, mert a talaj kémiai sajátságai és ezzel kapcsolatban vízgazdálkodása is kedvezőek.

IRODALOM

1. ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mezőgazd. Kiad. Bp. 1956.
1a. ARANY, S.: Az alföldi szikes talajok. Magyar Mérn. Egyl. havi füz. 1938. 4—6. 1. o.
2. DIMO N. A., KELLER, BA. A.: A félsivatagban. Szaratov. 1907.
3. DOKUCSAJEV: Orosz csernozjom. 1936. Szelhozgiz. Moszkva.
4. NYEUSZTRUEV: A talajföldrajz elemei. 1930. Moszkva.
5. SZABOLCS, I.: Hortobágy talajai. Mezőg. Kiadó. Bpest. 1954.

(Érkezett: 1958. szeptember 15-én).

VÖRÖS AGYAGOK ELŐFORDULÁSA ÉS TULAJDONSÁGAI MAGYARORSZÁGON

STEFANOVITS PÁL

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa
MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Az ország dombos, hegyes vidékein gyakran bukkannak fel vörös színű talajok, melyek keletkezésére és tulajdonságaira vonatkozóan kevés adat áll rendelkezésünkre.

E vörös agyag név alatt összefoglalt képződmények földrajzi elterjedése azokhoz a területekhez kötött, melyek a harmadkor alatt szárazföldek voltak és így nem kerültek a harmadkori tengeri üledékek borítása alá. Mind e képződményekről megállapítható, hogy részben fosszilis, részben reliktum talajképződmények, melyek harmadkori, vagy annál idősebb geológiai korokból származnak. A harmadkor végének, valamint a negyedkornak éghajlata legtöbbször csak lepusztulásukat idézte elő, és ezért ma olyan helyeken találhatók meg, ahol e lepusztulás ellen védve voltak, vagy ahol nagy vastagságuk és ellenállóképességük miatt az erozió nem tudta anyagukat megsemmisíteni. Szerepük a felszín talajtakarójának kialakításában nem elhanyagolható, mivel nagy területeken találunk rajtuk szőlő telepítéseket, erdőket, sőt hordalék anyaguk szántóföldi területeken is fellelhető.

A vörös színű agyagos képződmények keletkezésére, tulajdonságára és elterjedésére vonatkozóan sok nézet hangzott el. Hazai szakirodalmunkban Ötvös [15] és Vadász [28] közöltek adatokat, utóbbi a vörös agyagok képződését a bauxitosodással hozta kapcsolatba. Vageler [27], Reifenberg [19, 12, 21, 22, 23], Blanck [4], Pendelton [17], a trópusi és elsősorban a Földközi-tengeri vörösföldképződést tanulmányozták, míg Stebutt [24], a dalmát karszt, Del Villar [29] és Klinge [11], az ibériai félsziget terra rossáit írták le. Del Villar munkájában szelvény-ábrát is közöl, melyet azért kell megemlítenem, mert az általam feldolgozott Meszes-i szelvény hasonmása.

A vörös színű talajok képződésével és tulajdonságaik jellemzésével foglalkozott Kubiena [12, 13], akinek felfogását később részletesen ismertetem, és Charles [5], valamint Utescher [26].

A vörösföldek elterjedésére vonatkozóan hazánkkal szomszédos területekről több tanulmány jelent meg, Pavicevic [16], Dimitrijevic [7], Kurgatic [14], Gracanin [10] és Filipovski [8], a jugoszláviai terra rossá-

kat írja le, míg POPOVATZ [18] és CHIRITA [6] a romániai előfordulásaikat ismerteti.

Az ásványi összetételüket is többen vizsgálták, így GORBUNOV [9], aki elsősorban kaolinitet talált a vörösföldekben, és BARSHAD [2], aki az izraeli terra rossa talajokban attapulgitot mutatott ki. Ugyancsak ásványtani adatokat találunk ALESIN és REKSINSZKAJA [1], valamint BENESZLAVSZKIJ [3] tanulmányaiban is.

A felsorolt irodalom alapján KUBIENA [12, 13] véleményét osztva a vörös színű agyagos talajokat két egymástól eltérő folyamat eredményeként foghatjuk fel. Az egyik a váltakozóan nedves és száraz viszonyok közt kialakuló, meleg hatását igénylő rubefikáció, a másik az állandóan nedves és meleg viszonyok alatt lejátszódó lateritesedés, és ezzel kapcsolatos bauxitosodás. Míg a rubefikáció folyamata alatt a talajok vörös színe a gél állapotból hirtelen, apró kristályok alakjában kiválló vasoxihidrátok hatására áll elő, a lateritesedés alatt a kristályosodás lassúbb folyamat és így változatosabb és nagyobb ásvány-egyedek képződése lehetséges. Vékonycsiszolatok mikroszkópos vizsgálatával könnyen eldönthető, hogy melyik folyamattal állunk szemben, mert a rubefikáció az amorf vashidroxidszólban csak kevés hematit kristályt eredményez, míg a lateritesedés nagyobb, áteső fényben átlátszatlan kristályos gócok képződését segíti elő. Különbség mutatkozik a kovasav viselkedésében is, mert míg a rubefikáció alkalmával a kovasav kolloid formában marad, a lateritesedés opál és kalcedon képződéshez vezet. A két folyamat egymás mellett és egymás után is lejátszódhat és ennek következményeként, valamint a kiinduló anyag és környezet változatossága alapján a vörös agyagos talajok több úton jöhetnek létre. KUBIENA [13] szerint ezek a következők :

1. a „braunlehm" rubefikációja, (rotlehm képződés),
2. „braunlehm" lateritesedés,
3. rotlehm lateritesedése,
4. vulkáni területeken hidrotermális bomlás, (termékei vastag rétegekben halmozódva fel),
5. a mészkő oldhatatlan vörös színű szennyezésének szabaddá válása a mállás folyamán és felhalmozódása mélyedésekben, lejtők hajlatában és völgyfenekekben (fosszilis rotlehm képződmények aktiválódása),
6. a mállás folyamán felszabaduló, nem vörös színű, oldhatatlan mészkő szennyezések rubefikációja (terra rossa képződés),
7. talajképződés vörös színű anyakőzeten,
8. talajképződés régi geológiai korok talajaiból, (vagy eroziós üledékeiből), melyek jellege az 1., 2. és 3. pont alá sorolható, (reliktum, vagy fosszilis talajok, melyek csak kis másodlagos átalakulást szenvedtek).

Hazánkban mindezek a lehetőségek megvalósultak, ha a bauxitosodást is tekintetbe vesszük a lateritesedéssel együtt.

A mintavételi helyek jellemzése

Mintavételeink során igyekeztünk a vizsgált talajokat úgy megválasztani, hogy azok mind geológiai szempontból, mind földrajzi elterjedés szempontjából kiterjedjenek a fontosabb előfordulásokra.

A mintavételi helyek rövid jellemzését az alábbiakban adjuk :

A tornai karszt területéről két mintát vizsgáltunk meg. Az egyiket a jósvafői Vörös tó mellől, erodált területről, itt a töbrökben több méter vastag réteg képződött a vörös agyagból, a másikat Meszes község mellett fekvő feltárásnak 40—100 cm-éből. Mindkettő karsztos mészkő kíséretében található, de a meszesi szelvény sötétvörös felszíne alatt a rétegek mindinkább sárgásvörös, majd sárgás színűek lesznek. 150—200 cm mélységben pedig kvarcitos kavicsos réteget találunk. A vörös agyag 150 cm vastagságban fordul elő.

A Bükk hegységből származó minták közül a Bükki vörös megjelölésűt, a Gerennavár környékén feltárt karszt üreg kitöltést képező agyagból vettük, míg a másik mintát Bükkszentkereszten, közvetlen felszínen levő rendzinákkal váltakozva előforduló vörös talajból mintáztuk. A vörös agyag itt is mészkő kíséretében található.

A budai hegység mintái a Budakeszi vörös és Budakeszi 0—30 jelzésű minta mészkövet kísérő vörös agyag. A budakeszi minták keletkezésekor azonban fel kell tételeznünk hidrotermális folyamatok közrejátszását is, amit a vidék geológiai felépítése is indokol.

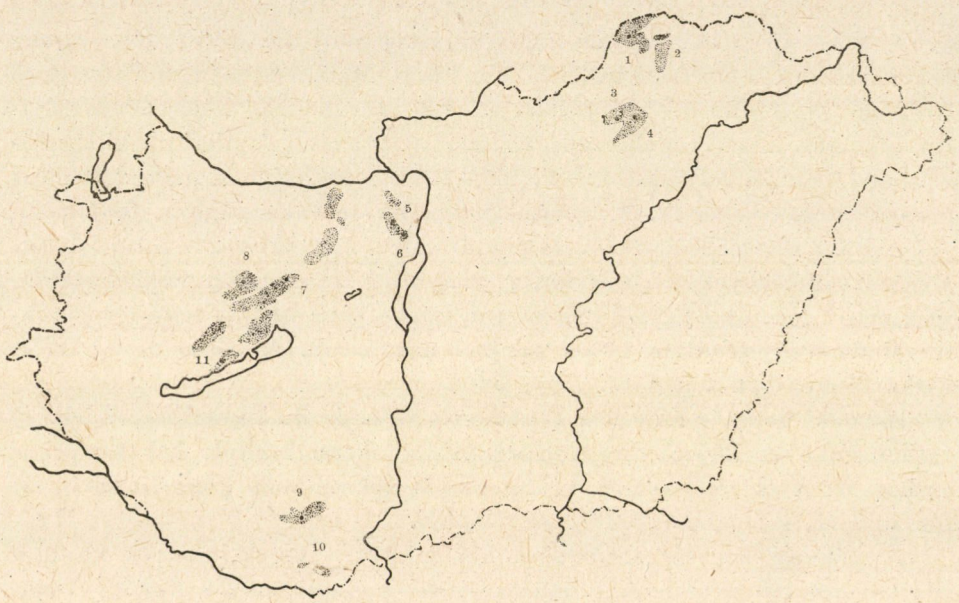
A Bakony hegység területéről két mintát vettünk, melyek közül a Bodajki-vörös bauxitos terület jellemző vörös agyagja, míg a Bakonyi-vörös a Csesznek környéki idősebb mészköveket kísérő vörös agyagok csoportjába tartozik. Itt a Csesznek-i mészkőbányában jól látható, hogy a vörös agyag a mészkő vörös színű szennyezésének feldúsulásából halmozódott fel. Az utóbbi mintavételi helyen mezőgazdasági termelés folyik.

A Mecsek hegységből egy mintát gyűjtöttünk be, a mészkő mélyedéseit kitöltő vörös agyagból, úgyszintén a Villányi hegység területén levő Tenkes hegyről is, ahol mindkét helyen a vörös agyag mint reliktum talaj szerepel.

Míg az eddig felsorolt minták karszt területek vörös agyagjait képviselték, a balatonvidéki permi vörös homokköveket kísérő agyagos fáciesből Szepezden vettünk mintát.

Meg kell jegyeznünk, hogy sem a karszt területeken, sem a permi vörös homokkő területén a vörös agyagok szerepe nem korlátozódik a köves-sziklás területekre, mert eroziós hordalékanyaguk nagy területen elterítve szerepel és fellelhető a környező talajok anyagában is. Így a szalonnai karszt környékén, a tornai karszt völgyeiben, valamint a Balaton felvidéken több négyzetkilométernyi területen felszínre kerülnek a vörös agyagok maradványai és részben mint reliktum talajok, részben mint talajképző kőzet szolgálnak a mezőgazdasági termelés alapjául. Kiterjedésüket az 1. ábrán tüntettük fel.

Vizsgálataink egy részét az eredeti begyűjtött mintákon végeztük, mint a teljes elemzést és a mechanikai elemzést, más részüket azonban az elválasztott agyagos rész vizsgálatára szűkítettük le. Az agyagos rész vizsgálatát azért tartottuk különösen fontosnak, mert sok esetben másodlagos, harmadlagos fekvésben levő hordalékokkal állunk szemben, melyek össze-



1. ábra. Vörös agyagok elterjedése Magyarországon. Vörös agyagok előfordulásai és a mintavételi helyek feltüntetése. A számozás a III. táblázatnak megfelelően történt

tételét a hordalékmozgás közben bekeveredett idegen anyagok nagymértékben torzították. A vörös agyagok képződési körülményeire, a bennük lejátszódó folyamatokra pedig jelen esetben elsősorban az agyagos rész minősége adhat felvilágosítást.

Vizsgálati adatok ismertetése

Az I. táblázatban néhány jellemző vörös agyag teljes kémiai elemzési adatát foglaltuk össze. A vizsgálati adatok, valamint a molekuláris viszonyszámok alapján megállapítható, hogy viszonylag kevés kovasavat, sok alumíniumot és elég sok vasat tartalmaznak. Mindenesetre megállapítható, hogy vastartalmuk nincs arányban vöröses színűkkel. A kovasav és vas + alumínium arányuk kaolinit típusú agyagásványokra utal, azonban a kovasav

I. táblázat

Vörös agyagok elemzési adatai (sz. a.%-ban)

Minta megnevezése	Izz. veszt.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$
1. Vörös tó (Tornai karszt)	11,52	41,52	31,92	12,15	1,77	2,20	9,18
3. Bükki vörös (Gerenna vár)...	7,60	49,40	27,80	10,28	2,46	3,03	12,88
4. Bükkszentkereszt	12,02	45,65	24,62	10,30	2,50	3,16	11,91
5. Budakeszi vörös (budai hegység).....	12,78	46,80	23,25	7,07	2,88	3,43	17,80
6. Budakeszi 0—30 (budai hegység).....	15,66	35,80	27,75	13,70	1,66	2,18	6,95
11. Szepezdi vörös (permi homokkővön)	9,78	48,10	25,10	10,10	2,59	3,26	12,72

II. táblázat

Vörös agyagok fizikai jellemzői

Minta	F_S	Mechanikai összetétel %					KA+	T me/100 g
		1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,02	0,02—0,002	0,002		
1. Vörös tó, Tornai karszt.....	2,60	0,29	1,70	4,02	4,52	89,47	92	30
2. Meszes	2,51	5,58	12,38	13,63	19,39	49,02	52	26
3. Bükki vörös	2,72	2,29	4,69	15,50	29,92	47,60	58	20
4. Bükkszentkereszt	2,42	13,37	1,77	10,07	25,72	49,07	58	30
5. Budakeszi vörös	2,60	1,43	21,32	14,75	23,72	38,78	56	30
6. Budakeszi 0—30	2,39	3,90	5,96	12,98	29,58	47,52	70	40
7. Bodajki vörös	2,60	2,00	9,34	3,05	10,73	74,88	60	15
8. Bakonyi vörös	2,64	0,04	1,16	4,61	13,66	80,53	88	42
9. Mecsek	2,62	2,47	16,88	14,05	25,35	41,25	54	30
10. Tenkes hegy	2,29	1,53	7,67	25,70	36,98	28,12	76	95
11. Szepezdi vörös	2,54	1,55	24,92	12,02	15,45	46,06	54	52

+ Kötöttségi szám Arany szerint.

alumínium arányuk már nagyobb viszonyszámokat mutat. Mint már előzőkben is említettem, a minták teljes anyagának kémiai elemzése nem adhat hű képet az anyagban lejátszódó folyamatokról, sem a képződés körülményeiről, mert jelentős mennyiségű idegen anyag, jelen esetben kőzet-törmelék bekeveredése torzíthatja a vörös agyagok tulajdonságait.

III. táblázat

Vörös agyagok agyagfrakciójának elemzési adatai (sz. a. %-ban)

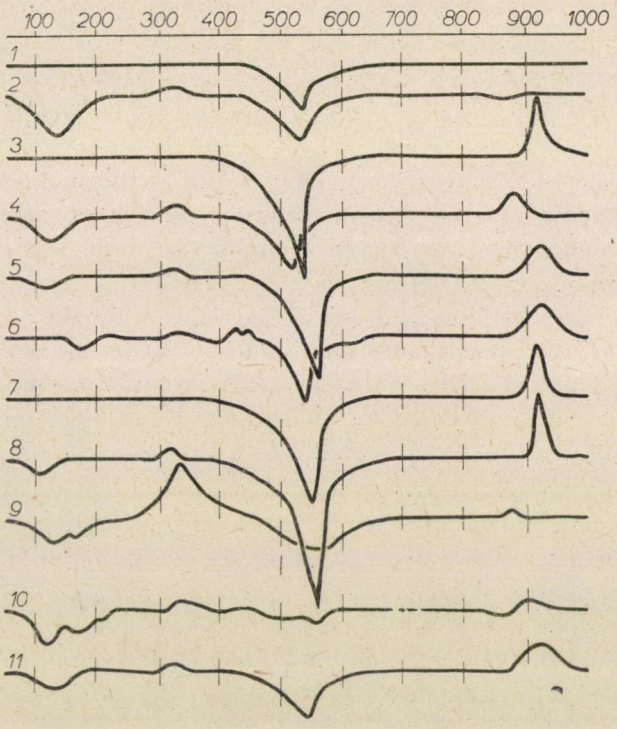
Minta megnevezése	Izz. veszt.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	T-ért me/100 g
1. Vörös tó (Tornai karszt)....	8,04	40,02	28,72	10,39	1,90	2,33	10,12	4,34	21
2. Meszes (Tornai karszt)	11,08	37,66	25,46	10,41	1,96	2,48	9,50	3,83	62
3. Bükki vörös (Gerenna vár)	12,36	37,82	31,58	10,12	1,66	2,01	9,56	4,77	42
4. Bükkszentkereszt ...	13,03	39,32	26,50	9,59	2,02	2,48	10,78	4,35	66
5. Budakeszi vörös (Budai hegység) ...	12,31	45,13	22,62	7,33	2,76	3,34	16,15	4,85	38
6. Budakeszi 0—30 (Budai hegység) ...	16,47	31,40	19,80	15,55	1,77	2,66	5,29	1,98	53
7. Bodajki vörös (Bakony hegység) ..	13,38	36,41	33,15	9,09	1,57	1,84	10,53	5,74	26
8. Bakonyi vörös (Csesznek)	12,37	35,23	31,19	12,53	1,50	1,89	7,39	3,91	45
9. Mecsek hegység (Pécs felett)	12,51	40,50	24,40	7,87	2,30	2,78	13,46	4,85	67
10. Tenkes hegy (Villányi hegység) ..	17,36	40,66	19,51	8,55	2,73	3,49	12,51	3,58	84
11. Szepezdi vörös (Permi homokkövön)	11,37	42,53	23,60	15,83	2,11	3,02	7,05	2,36	83

A mechanikai összetételt feltüntető táblázatban elsősorban az tűnik szemünkbe, hogy majd minden minta esetén az agyagfrakció, valamint a vele szomszédos finom porfrakció mennyisége az uralkodó. Ugyanebben a táblázatban közölt kation kicserélőképességet mutató adatok, az eredeti anyag T-értékei, kevés kivétellel azt mutatják, hogy nincsenek arányban a nagy agyagtartalommal. Különösen kirívó a 74% agyagot tartalmazó bodajki minta, 15 m. e. nagyságú T-értéke. Ennek ellentéte viszont a Tenkeshegy 28% agyagot, 37% finom port tartalmazó humuszos mintája, melynek viszont 95 a T-értéke. Mint ebből is látható, a vörös agyagok nem kezelhetők azonos anyagként, mert a különböző helyről származó minták tulajdonságai közt igen nagyok a különbségek.

Az eredeti anyag vizsgálatakor felmerülő különbségek azonban csak sejteni engedik azokat a nagy eltéréseket, melyek az agyagos rész vizsgálatakor mutatkoznak. Az agyagos részt az eredeti minták ammonhidroxidos peptizációjával, majd magnéziumkloridos kicsapásával választottuk el és az elkülönített agyagos részből a felesleges magnéziumkloridot alkohollal mostuk ki. Mivel az agyagos rész még sok esetben humuszanyagokat is tartalmazott,

hidrogén peroxidos kezelésnek vetettük alá. Az ilyen módon előkészített anyag szolgált azután további vizsgálatok alapjául.

Az agyagos rész feltárását kálilúgos ömlesztéssel, az egyes alkotórészek meghatározását pedig Szücs [25] által ismertetett gyorsmódszerrel végeztük. Az agyagfrakció kationkicserélő képességét Mehlich szerint határoztuk meg.



2. ábra. Vörös agyagok agyagos részének DTA görbéi. Számozás mint a 3. táblázatban

Elvégeztük az agyagos rész differenciális termikus elemzését is, az agyagásványok minőségének megállapítása céljából.

A III. táblázatban feltüntetett, valamint a 2. ábrán közölt adatok alapján megállapíthatjuk, hogy a tornai hegységből származó két minta molekuláris aránya kicsi. Nem ilyen egységes e két minta az adszorbciós viszonyok tekintetében, mivel az egyik T-értéke kicsi, másiké viszont elég nagy. Tehát már az adszorbciós viszonyok alapján sem lehet a mintákat egy ásványtípusba sorolni, de még inkább ez ellen tanúskodnak az ábrán feltüntetett termikus görbék. Mindkettőn ugyan hiányzik a 900° felett jelentkező, kaolinitre jellemző hőleadással járó rácsszétesési folyamat, de egyébként a görbék jellege eltérő. A kationkicserélő képesség adataival megegyezően különbség mutatkozik a kezdeti vízleadásban. A Vörös-tói minta DTA gör-

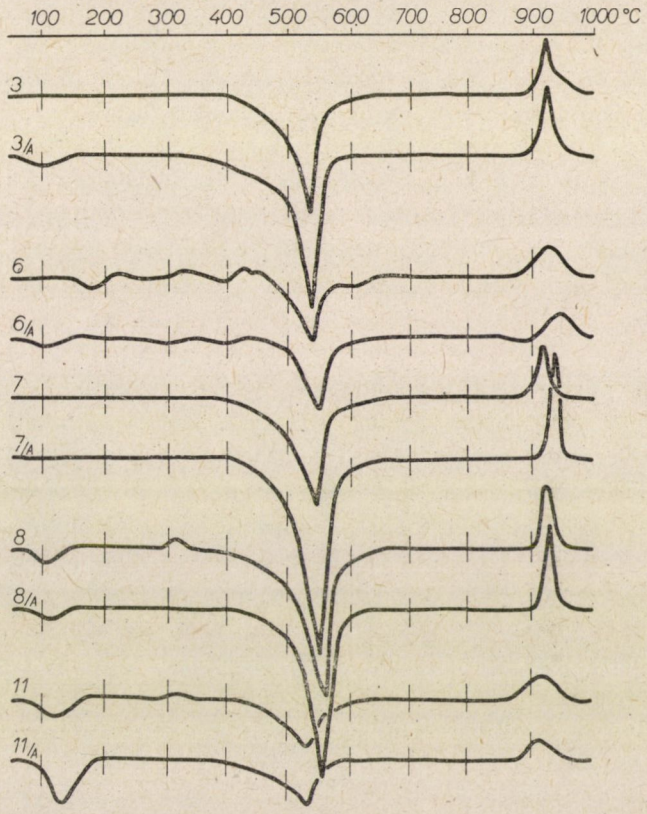
béjén 100 és 200° között semmiféle változást nem észlelünk, míg a meszesi minta jelentős kezdeti vízleadást mutat. Ennek megfelelően T-értékük is 21, illetve 62 me/100 g. A két anyag 540° körül jelentkező rácsvízleadási hőfelvételi hullámvölgye egyforma. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a Vörös-tói vörös agyag kis kation- és vízmegkötő képességű, de jelentős mennyiségű rácsvizet tartalmazó agyagásványt tartalmaz. DTA görbéje hasonló GORBUNOV [9] által közölt böhmit görbéhez, tehát a vörös agyag anyagában ez ásvány jelenléte igazolt. A Meszes-i agyagos rész termikus görbéje már illit típusú, amit a közepes kezdeti vízleadás és a rácsvíz kilépés támaszt alá. A Meszes-i mintában kimutatható még a szabad vasoxidhidrátok jelenléte is.

A 3. számú minta az elemi összetétel alapján, elsősorban pedig a kovasav-alumínium viszonyszám alapján kaolinit rácsszerkezet jelenlétét engedi feltételezni. Némileg ellentmond ennek a viszonylag nagy T-érték, ez azonban a kolloid vas adszorbció képességével magyarázható. A termikus görbe egyértelműen kaolinit jelenlétét igazolja. A másik bükki minta, a Bükkszentkereszt környékén vett talaj, már jelentősen eltérő képet mutat. A molekuláris arány nagyobb mint a kaolinitban megengedett és jóval nagyobb a T-érték is. Ezek általában illit nagyságrendet mutatnak. Ugyancsak ez utóbbi megállapítást engedik meg a DTA görbék is. Mind a kezdeti vízleadás, mind a rácsvízleadás hőfelvétellel járó folyamatai, valamint a 900° alatt jelentkező hőleadási folyamat is erre utalnak. Kimutatható ezenkívül szabad vasoxidhidrátok jelenléte is. E minta minden adata nagy hasonlóságot mutat a Meszes-i minta adataival.

A budakeszi minták vizsgálati adatai hasonlók egymáshoz mind a molekuláris arányokat illetően, mind az adszorbciós viszonyokra vonatkozóan. Nagy eltérés csak a vastartalomban van, mivel a 6. sz. minta kétszerannyi vasat tartalmaz, mint az előző. Éppen ez utóbbiban jelentkeznek különösen erősen a hidrotermális folyamatok hatásai, amivel e vasfelhalmozódás, valamint az ezzel párhuzamosan fellépő, adatszerűen nem, csak helyszíni megfigyeléssel igazolt mangánfelhalmozódást magyarázhatjuk. Jellegében azonos, de részleteiben eltérő képet adnak a termikus görbék is. Mindkettőn kimutatható a kaolinit jelleg, valamint a szabad vasoxihidrátok jelenléte. Azonosak a görbék a kis kezdeti vízleadás, a nagy rácsvízleadás és a 900° felett jelentkező tompa hőleadási csúcsok vonatkozásában is. Eltérnek egymástól a termikus adatok a 400° körül jelentkező, elsősorban a 6. sz. mintán fellépő folyamatok tekintetében. Ezek jellegére vonatkozóan a rendelkezésünkre álló adatok nem szolgáltatnak bővebb magyarázatot.

A 7. sz. minta, mely a Bakony hegység bauxitos területéről származik, a molekuláris arányok alapján a kaolinit rácsában feltételezett kovasav viszonylagos mennyiségénél is kevesebbet tartalmaz. Ez híven igazolja a minta bauxitos jellegét, ugyanúgy, mint a kis adszorbciós értékek is. A szabad

vasoxihidrátok mellett alumínium oxihidrátok is találhatók a minta anyagában, — míg az agyagos rész zömét a kaolinit adja. Hasonló a helyzet a cseszneki minta esetében, ahol azonban a termikus görbéken a vasoxihidrátok kristályosodásának nyomai is kimutathatók. Ennek a mintának közepes T-értéke a kolloid vasoxihidrátok adszorbciójával magyarázható.



3. ábra. Kezeletlen és sósavval kezelt vörös agyagok agyagos részének DTA görbéi. Számozás a 4. táblázatnak megfelelően

A 9. sz. Mecsek hegységbeli minta vizsgálati adatai szerint a molekuláris arányok nagyobbak mint az kaolinit esetén megengedhető volna. Nagyobb a T-érték is és a kaolinit jelenlétét cáfolja a termikus elemzés is. Annak ellenére, hogy a DTA görbékből kevés pozitívum olvasható le, az minden bizonysággal megállapítható, hogy kaolinit nincs e mintában. A kismértékű kezdeti vízleadás, mely két részre tagolt, a kis rácsszétesési reakció és a 900° alatt jelentkező kis hőleadás kevés illitszerű agyagásvánnyal magyarázható. Nem értelmezhető a rendelkezésünkre álló adatok alapján a 300—400° között

fellépő nagy hőleadási csúcs, de hasonlók GORBUNOV [9] által közölt DTA görbéken több helyt is találhatók.

A 10. sz. tenkeshegyi minta értelmezése hasonlóképpen nehéz feladat. Az elemi összetétel, elsősorban a kovasav-alumínium viszonyszám alapján az agyag jellegét már csak a montmorillonit csoport tulajdonságaival egyeztethetjük össze. Erre mutat egyébként a nagy kationkicserélő képesség is. Ezt támasztja alá a kettős kezdeti vízleadás. Azonban, hogy mégsem lehet teljességgel elfogadnunk ezt a feltételezést, azt a rácsvízkilépés igen kis hőfelvétele teszi kétségessé. Kétségtelenül megállapítható azonban, hogy az agyagos rész felépítésében sok vasoxihidrát vesz részt és viszonylag kevés az agyagásvány bennük, melyek közül a kaolinit jelenléte kizárt.

A 11. sz. permi üledékekből származó minta vizsgálata a nagy T-érték, a közepes rácsvízleadásból származó hőfelvétel és a 900° felett jelentkező hőleadási folyamat alapján már nagyobb mennyiségű agyagásvány feltételezésére jogosít. Kimutatható a mintában a szabad vasoxidhidrátok jelenléte is, azonban feltűnő a kicsiny kezdeti vízleadás okozta hőfelvétel. A termikus adatok, valamint az elemzési adatok alapján illit, kaolinit és vasoxihidrát keverék jelenlétét kell feltételezni.

Mint a fenti vizsgálatok is mutatják, az agyagos rész nem minden vörös agyag esetében azonos és hogy ezeket a különbségeket mégjobban tisztázhassam, megkíséreltem az agyagos részből a szabad vasoxihidrátokat eltávolítani abból a célból, hogy a visszamaradó agyagásványokat tartalmazó részt, mely feltételezhetőleg csak kisebb változásokat szenvedhet, a pontosabb vizsgálatokkal jobban jellemezhessem. A fenti célok érdekében 1 : 1 sósavval forrásig melegítve az egyes jellegzetes minták agyagos részét, kioldottam a vasat és a visszamaradó résznek meghatároztam elemi összetételét és elkészítettük a termikus görbéket is. Az eredeti, valamint a kezelt anyagok vizsgálati adatait, valamint a termikus görbéit a IV. táblázatban és a 3. ábrán közöltem. Ezek alapján további következtetések tehetők.

A bükki vörös agyagos részből a sósavas kezelés segítségével sikerült az összes vasat eltávolítani. Azonban mint a viszonyszámok mutatják, csökkent az alumínium viszonylagos mennyisége is. Ennek ellenére a termikus vizsgálatok csak kismértékben mutattak ki változást és ez a változás elsősorban a kezdeti vízleadás kismértékű megjelenésével, az 540°-os hőfelvétel és a 920°-os hőleadás megnövekedésével járt. Mindezek a jelenségek az agyagásványok viszonylagos feldúsulásával magyarázhatók. Az, hogy az eredeti görbén sem volt kristályos vasoxihidrát jelenléte kimutatható, arra utal, hogy a 10%-nyi vas nem kristályos vasoxihidrát alakjában volt jelen.

A budakeszi minta termikus görbéjén, melyen a 400° körüli reakciók léptek fel, a sósavas kezelés hatására a hullámok kisebbek lettek és csak a rácsszétesési, valamint a 900° feletti termikus folyamatok jelei maradtak meg eredeti nagyságban.

IV. táblázat

Vörös agyagok agyagfrakciójának elemzési adatai 1 : 1 *HCl-es kezelés előtt és után* (sz. a. %-ban)

Minta megnevezése	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$
3. Bükki vörös, eredeti	37,87	31,58	10,12	1,66	2,01	9,56	3,83
3/A Bükki vörös, kezelt	47,28	31,32	—	2,52	2,52	—	—
7. Bodajki vörös, eredeti.....	36,41	33,15	9,09	1,57	1,84	10,53	5,74
7/A Bodajki vörös, kezelt	44,95	30,62	1,37	2,39	2,46	85,84	34,90
8. Bakonyi vörös, eredeti	35,23	31,19	12,53	1,50	1,89	7,39	3,91
8/A Bakonyi vörös, kezelt	46,06	28,71	1,37	2,66	2,73	89,25	—
11. Szepezdi vörös, eredeti	42,53	23,60	15,83	2,11	3,02	7,05	2,36
11/A Szepezdi vörös, kezelt	52,96	22,85	1,99	3,68	3,88	69,50	17,94

A bodajki vörös mintájából a vasnak csak egy részét sikerült eltávolítani és mintegy 15%-a visszamaradt. Jelentősen megváltoztak a sósavas kezelés hatására a molekuláris viszonyok is, mert a kovasav alumínium hányados közel egy egységgel nőtt meg. Ez az alumínium oxihidrátok kioldásával magyarázható, ami a bauxitosodás természetes következménye. A termikus görbéken az elemzési képnek megfelelően csak a kaolinit jelleg erősödését észlelhetjük, ami az agyagásvány viszonylagos feldúsulására vezethető vissza.

A bakonyi vörös minta kezelése során a vasnak mintegy 10%-a visszamaradt. Ugyancsak megváltozott a kovasav-alumínium arány is, ami ebben az esetben is szabad alumínium oxihidrátok jelenlétét mutatta. A termikus görbék közötti különbség a 300° körüli vasoxihidrát által előidézett kis hőleadási folyamat jelének eltüntetésére korlátozódik. Egyébként a kaolinitre jellemző csúcsok itt is megerősödtek.

A szepezdi vörös minta sósavas kezelés hatására mind alumínium-, mind vastartalmából veszít. A viszonyszámok — a vasat kivéve — csak kisebb mértékben változnak meg, mivel itt viszonylag kevesebb alumínium oxihidrát oldódott ki. A termikus görbékből a kristályos vasoxihidrát kioldása mellett a kezdeti vízleadás jelentős megnövekedése állapítható meg. Ez arra mutat, hogy a sósavas kezelés az agyagásványt nem károsította, sőt nemcsak feldúsította, hanem az adszorbciós felületeit szabaddá is tette. A nagyobb vízadszorbció egyben kizárja azt, hogy nagyobb mennyiségű kaolinit legyen az agyagásványok között. Ugyancsak ellene szól a kaolinit jelenlétének az 530 C° körül kimélyülő, széles hullámvölgy is, mert ez kaolinit esetében keskenyebb. A sósavas kezelés következtében tehát a görbe előbbi értelmezését módosítani kell és ki kell zárni kaolinit jelenlétét. Az agyagos részben tehát csak illit jellegű és kristályos vasoxihidrát ásványok lehetnek. A vörös agyagok

kolloid frakciójának sósavas kezelése után végzett vizsgálatok tehát nagyrészt megerősítették az előbbi megállapításokat és csak részben módosították azokat.

Következtetések

A vizsgálati adatokból megállapítható, hogy Magyarországon a vörös agyagok több úton keletkeztek és ennek következtében sajátságaik is jelentősen eltérnek egymástól. A Tenkeshegy-i minta „braunlehm" rubefikációja útján keletkezett, a Bodajk és a Vörös-tó mellett vett talajminták a lateritesedés és bauxitosodás eredményeként jöttek létre, míg a Budakeszi 0—30 jelzésű minta a postvulkáni hidrotermális folyamatok hatására vörösödött meg. A Csesznek mellől származó vörös agyag, amint az a cseszneki kőbányában is látható, a mészkő vörös színű szennyezésének szabaddá válásának köszönheti színét és tulajdonságait. A terra rossa képződés maradványai a Bükki vörös, a Bükkszentkereszt, Meszes, Mecsek és a Budakeszi vörös jelzésű talajok, míg a Szepezd melletti szelvény a permi vörös homokkő régi szárazföldi képződményének aktíválódása útján jött létre.

Amennyire eltérő úton jöttek létre a vörös agyagok, annyira eltérő tulajdonságokat is mutatnak. Kationmegkötő képességük, vízadszorbciójuk és összetételük nagyrészt párhuzamosan változik ásványi felépítésükkel. A Bükki vörös, Bodajk és Bakonyi vörös elnevezésű minták anyagának nagy része kaolinit és ennek megfelelően kicsi a kationmegkötő képességük, a molekuláris viszonyszámuk, és jellegzetes kaolinit-görbét adnak a DTA vizsgálatok is. Túlnyomórészt kaolinit jellegű a két Budakeszi minta, azonban a nagyobb kationkicserélő képesség és a molekuláris viszonyszámok már nagyobbak, mintsem az kaolinit esetében megengedhető. Ez esetben tehát már ásványkeverék a kolloid rész. Illit jellegű vörös agyagok is találhatók a vizsgált minták között, amint az a termikus vizsgálatokból, de az elemzési adatokból és az adszorbeáló képességből is látható. A Meszes, Bükkszentkereszt és Szepezd minták nagyobb T-értéke, kovasav : alumínium viszonyszáma és a DTA görbék mind illit tulajdonságait mutatják. A bauxitos jelleg mutatható ki a bodajki mintán, mert a savas kezelés hatására jelentős mennyiségű alumínium oldódik ki, valamint a Vörös-tói vörös agyagon, mert ennek termikus görbéje böhmit-re jellemző.

Nem állíthatjuk, hogy azonos eredet azonos ásványtani felépítéshez, vagy kémiai és kolloidikai tulajdonságokhoz vezetne, mert egy genetikus csoporton belül is többféle tulajdonság szerepelhet. A terra rossa talajok között pl. találunk egyrészt kaolinit jellegű, másrészt illit típusú agyagokat, de előfordulnak ásványkeverékek is.

Vörös agyagjaink tehát különböző úton, különböző korokban keletkezett talajképződmények, melyek összetétele lehet mind kaolinit, mind

illit jellegű. A két leggyakrabban előforduló agyagásványon kívül megtalálhatók bennük az amorf és a kristályos vas és alumínium oxihidrátok is, melyek közül a vasvegyületek az agyagok vörös színét okozzák.

Mészkő és dolomit karszt területeinken a vörös agyagok erdészeti szempontból fontos képződmények, mert a mészkőtörmelék és a rendzinákkal szemben kedvezőbb termőhelyet képeznek. A Balatontól É-ra sok jó minőségű borvidékünknek termőtalaja is e csoportba tartozik és nem hanyagolható el a vörös agyagok szerepe a szántóterületeken sem. Ez utóbbi esetben már csak a terra rossa talajok eroziós hordalékai keverednek egyéb ásványi részekkel, de hatásuk még itt is észlelhető.

IRODALOM

1. Alésin, Sz. N.—Reksinszkaja, L. G.: A vörösföld talajok anyakőzetének ásványtani összetétele. Dokladü Akad. Nauk. Sz. Sz. Sz. R. 1956. Tom 10, pp. 545—546.
2. Barshad, I.: Clay Minerals in Some Limestone Soils from Israel. S. Sc. 81. 423—437. 1956.
3. Beneszlavszkij, Sz. I.: Karszt-deluviális típusú bauxit lelőhelyek. (Karsztovo-deluvialnüj tip mesztorozsdenij bokszitov) Dokladü Akad. Nauk. Sz. Sz. Sz. R. 1957. Toml 14, pp 391—393.
4. Blanck, E.: Die Mediterran Roterde (Terra rossa). Handbuch d. Bodenlehre Bd. III. 1930. pp. 194.
5. Charles, G.: On the phenomenon of rubefaction and its climatic conditions. C. R. 228, 1949, pp. 589—591.
6. Chirita, C. D.: Pedologie generala. Bucuresti, 1955. pp. 485—487.
7. Dimitrijevic, B.: Kréta homokkövek vörösföldjei Sumadijában. (Crveni na kretacejskom pescaru v Sumadiji). Zemljiste i Biljka, 1953. Tom 2. No. 3. pp. 389—398.
8. Filipovski, Gj.: A genetikus szintek jellemzői podzol, barnaföld, vörösföld és feketeföld talajokban (Oznaka genetskih horizonata kod podzola, gajnjaca, crvenica i cernozema.) Drugo svetovanje Jugoslovanskog Druzstva za prucavanje zemljista. 1954. Beograd. pp. 33—40.
9. Gorbunov, N. I.: Les minéraux argileux des principaux types des sols de l'U. R. S. S. Rapp. VI. Congr. de la Sc. du Sol. Paris, 1956. Vol. B. pp. 149—157.
10. Gracanin, Z.: Die Beziehungen zwischen Roterden und Waldgesellschaften des kroatischen Karstgebietes. Rapp. VI. Congr. Int. Sc. du Sol. Paris, 1956. Vol. E. pp.547—550.
11. Klinge, H.: Zur Frage der zeitlichen Einordnung rezenter und vorzeitlicher Kalksteinböden der Iberischen Halbinsel. Rapp. VI. Congr. Int. de la Sc. du Sol. Paris, 1956. Vol. E. p. 31—35.
12. Kubiena, W. L.: Rubefizierung und Lateritisierung. Rapp. VI. Congr. Int. de la Sc. du Sol. Paris, 1956, Vol. E. pp. 247—249.
13. Kubiena, W. L.: The Classification of Soils. J. of. S. Sc. Vol. 9 (1958) No 1. pp. 9—19.
14. Kurgatic, M.—Pusic, B.: Poljoprivredna tla i krs sjeverne Dalmacije. Jugoslovensko druzstvo za proucavanje zemljista, No 5. Beograd, 1956.
15. Ötvös, E.: Szárazföldi vörösanyag a Budai-hegységben. Földt. Közlöny, Tom. 88. No 2. pp. 221—227.
16. Pavicevic, N.: Tipovi zemljista na Suvoj Planini. Zemljiste i Biljka, 1953. Tom. 2. No 1. pp. 1—48.
17. Pendelton, R. L.: Mediterranean red soils. C. R. Conf. Pédol. Méditerr, 1947. pp. 157—160
18. Popovatz, M.—Spirescu, M.: Les sols rouges du Sud-Quest de la R. P. Roumaine. Rapp. VI. Congr. Int. de la Sc. du Sol. Paris 1956. Vol. E. pp. 631—635.
19. Reifenberg, A.: Ueber die Rolle der Kieselsaure als Schutzkolloid bei der Entstehung mediterraner Roterden. Z. Pflz. D. u. Bk. A. X. 1927. pp. 159—186.
20. Reifenberg, A.: Die Verwitterung von Sandstein, Kalkstein und Basalt im Roterdegebiet. Z. Pflz. D. u. Bk. A. XIII. 1929. pp. 53.
21. Reifenberg, A.: Die Entstehung der Mediterran-Roterde (Terra rossa). Koll. chem. Beihefte. B. 28. No 3—5. 1929.

22. Reifenberg, A.: Zur Frage der Roterdebildung. Z. Pflz. D. u. Bk. A. XIV. 1929. pp. 257—261.
23. Reifenberg, A.: Mediterranean red soils is soil-classification schemes. Comm. Bur. Soil. Sci. Techn. Commun. 46. 1949. pp. 97—99.
24. Stebutt, A.: Lehrbuch der allgemeinen Bodenkunde. Berlin 1930.
25. Szűcs L.: Gyors módszer a talajok kémiai elemzésére. Agrokémiai és Talajtan. Tom. 7 (1958) No 2. pp. 189—198.
26. Utescher, K.—Abel, A.—Domke, W.: Bauxitische Verwitterung. Z. Pflz. D. u. Bk. Tom. 40. 1948. pp. 206—237.
27. Vageler, P.: Kritische Betrachtungen zur Frage der „fossilen" Böden und der tropischen Verwitterung. Z. Pflz. D. u. Bk. A. X. No. 4. 1928.
28. Vadász, E.: Bauxit és terra rossa. Földtani Közlöny, Tom. 84 (1956) No 2. pp. 115—119.
29. Del Villar, E. H.: Soils of the Lusitano-Iberian Peninsula. Madrid 1937. pp. 199—203.

(Érkezett: 1958. október 10-én.)

EGYSZERŰ ÉS GYORS TALAJ-NEDVESSÉGTARTALOM MEGHATÁROZÓ MÓDSZER

KÉGL LÁSZLÓ
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa
Műszaki Egyetem Mezőgazdasági Géptani Tanszéke, Budapest

Az elmúlt másfél év alatt több ízben fordultak a Tanszékhez öntözéssel és talajművelő-gép vizsgálatokkal kapcsolatban azzal a kérdéssel, miként lehetne a talaj nedvességtartalmát e kérdések természetének megfelelő — általában $\pm 1{,}0-1{,}5\%$-os — pontossággal, gyorsan és egyszerűen meghatározni.

Az egyáltalában figyelembe vehető módszereket KAZÓ [3] ismerteti részletesen.[1] A kívánt célra ezek közül a talaj fajsúlyának mérése alapján nyugvó módszer,[2] majd a piknométeres eljárás[3] felé fordult a figyelmünk. Az említettek közül az elsőt — megkülönböztetésül a piknométerestől, mert lényegében mindkettő fajsúlymérésen alapul — a továbbiakban egyszerűen „lombikos" módszernek fogjuk nevezni. Ezt a módszert régebben — külföldi ismertetés alapján [7] — KUND-dal egyszer már kipróbáltuk, s mivel céljainknak elegendő pontosságúnak találtuk, át is dolgoztuk konvenciós módszerré, házihasználatra. (Az eredeti LUTHER—HAMMOND—EDSON eljárás csak az öntözés szükségességének megállapítására szorítkozik. Speciális készüléket szerkesztettek hozzá, amely három, különböző színűre festett zónájú skálával működik. Attól függően, hogy a meghatározáskor a mutató melyik zóna előtt áll meg, következtet arra, hogy öntözni nem, vagy a közeljövőben, vagy azonnal kell.)

Lényege a következő :

Ismert súlyú, kalibrált (Stohmann-féle) lombikba bemérünk meghatározott súlyú talajt, kb. félig töltve vízzel, a talajt szétrázzuk egyenletes szuszpenzióvá, majd — ugyancsak vízzel — jelig töltjük a lombikot és meghatározzuk az így keletkezett szuszpenzió súlyát. A talaj fajsúlyának ismeretében a talaj eredeti nedvességtartalmára abból a súlytöbbletből (St) következtetünk, amely a talajos szuszpenzió és a vele azonos térfogatú víz súlya között mutatkozik.

A módszer gyors és egyszerű. A fenti célokra elegendő pontosságú is, a gyakorlat azonban — ahogyan szóbelileg értesültünk róla — még ennél

[1] loc. cit. 518. o.
[2] loc. cit. 522. o.
[3] loc. cit. 523. o.

is egyszerűbbet kíván. Nevezetesen, vagy olyan eljárást, amelyben a fajsúlyt egyáltalában nem, vagy olyant, amelyben nem külön eszközzel és eljárással kell meghatározni.

Az első út annak ellenére sem járható, hogy a talajok fajsúlya általában nagyon szűk határok — MADOS szerint [6] 2,60—2,70 — között váltakozik. Igaz ugyan, hogy ha a nedvességtartalom és a súlytöbblet összefüggését kifejező egyenlet állandóit a közepes fajsúlyra (2,65) vonatkoztatva állapítanák meg [1], olyan — csupán a súlytöbblettől függő — számítási módhoz jutnánk, amelynek négyzetes középeltérése [4] még a legszélsőségesebb fajsúlyok esetén is, mindössze a megengedett pontatlanság felét adná. A fajsúly elhanyagolhatatlansága tehát nem a fenti, fajsúlybeli különbségekből következő szóráson múlik, hanem azon a gyakorlati tényen, hogy a talajos szuszpenzió előállításához vizet használunk egyéb olyan folyadék helyett, amiben a fajsúlyt meghatározni szokás.

A talajnak ugyanis — mint minden hidrofil anyagnak — kétféle fajsúlya lehet [3]. Valódi, amelyet valamilyen apoláros folyadékban, és látszólagos, amelyet vízben határozhatunk meg [8].

CAPEK [3] szerint[4] a különböző talajokban a valódi és a látszólagos fajsúly közötti különbség 0,0001 és 0,1017 között változhatik, BOUYOUCOS [2] szerint pedig a térfogatcsökkenés 100 g talajonként 2,5 g súlytöbblet különbséget is eredményezhet.

A kétféle fajsúly közötti különbség nagysága a talaj adszorbciós képességétől függ és ez az oka annak is, hogy a hasonló alapelveken és valódi fajsúlyon nyugvó nedvességtartalom meghatározó módszerek általában csak homokos talajokra adnak elfogadható eredményt [5].

A kétféle fajsúly között határköz-nagyságbeli különbség is van.

A talajok látszólagos fajsúlya DI GLERIA [3] szerint,[5] hazai talajokon ugyanis 2,60—2,82 között váltakozik, középértékben tehát 2,71. Ezen az alapon viszont már a módszernek a számítási hibája egymagában véve is az előbbi négyzetes középeltérés kb. kétszerese lenne, vagyis éppen annyi, mint a megengedhető pontatlanság, amit a módszer elkerülhetetlen gyakorlati hibája feltétlenül a használhatatlanság fölé emelne.

E tények alapján jutottunk el odáig, hogy átlagos fajsúlyra támaszkodni és ezzel a fajsúlymeghatározást az egyszerűsítés érdekében kiküszöbölni még akkora tűrés esetén sem lehet, mint amekkorát a nevezett cél lehetővé tesz, továbbá, hogyha a fajsúlymeghatározás nem mellőzhető, nem is a valódi fajsúlyt kell meghatároznunk, hanem a látszólagost, a piknométeres fajsúlymeghatározás viszont — amely a gyakorlat számára nem tette elég egyszerűvé az eljárást — kiküszöbölhető.

[4] loc. cit. 223. old. táblázat.
[5] loc. cit. 222. old. táblázat.

A lombikos eljárás ugyanis lényegében „makro" piknométeres módszer, amellyel, ha a fajsúlyt ismerjük, a nedvességtartalom, ha viszont a nedvességtartalom ismert, a fajsúly állapítható meg a mért adatokból. Mivel pedig jelen esetben arról van szó, hogy egy adott területnek — egy vagy több termelési idény alatt — többször kell meghatároznunk a talajnedvességét, a lombikos módszeren mit sem kell változtatnunk, csak az alkalmazás legelején, egyetlen egyszer más, pontosabb módon is — pl. laboratóriumban, szárítással — meg kell határoznunk a nedvességtartalmat. Ennek alapján a talaj szárazanyagának látszólagos fajsúlya megállapítható. Ha viszont a látszólagos fajsúlyt egyszer meghatároztuk már, a bármilyen mértékben nedves talaj nedvességtartalma (nt %) így számítható ki:

$$\text{nt } \% = 100 - \left(\frac{Fs}{Fs - 1} \cdot \frac{100}{Ts} St \right),$$

ahol Fs a fajsúllyal, Ts a bemért nedves talajsúllyal és St a megállapított súlytöbblettel egyenlő.

A számítás módjának azért kell a fentiek szerint alakulnia, mivel azonos nedvességtartalom esetén a súlytöbblet egyenesen és elsőfokúan arányos a fajsúllyal. Ha tehát a súlytöbbletből egy olyan értéket akarunk kihozni, amely a fajsúlytól már független, hogy ebben az értékben már csak az a különbség domborodjék ki, amelyet a talaj nedvességtartalma okoz — amivel viszont a súlytöbblet fordítottan arányos — egy olyan szorzóra van szükségünk, amely azonos nedvességtartalom, de különböző fajsúly esetén a súlytöbblettel megközelítően állandó szorzatot ad. Erre a célra pedig az $\frac{Fs}{Fs - 1}$ hányados, amely — ha nem is elsőfokúan, de — fordítottan arányos a fajsúllyal, éppen úgy alkalmas, mint minden olyan jól definiált értéknek az előbbihez hasonló hányadosa, amelyhez — mint a fajsúlyhoz — a súlytöbblet rugalmasan igazodik.

Ennek az egyébként szükségszerű összefüggésnek a kiemelésére azért volt szükségünk, hogy rámutathassunk, a súlytöbbletet a fajsúly által okozott változástól nemcsak a $\frac{Fs}{Fs - 1}$ hányadossal mentesíthetjük, hanem más, hasonló szorzóval is. Erre viszont azért van szükségünk, mivel a lombikos módszerrel — gyorsan és egyszerűen — nem a szabatos fajsúlyt kapjuk meg, hanem csak egy annál mindig kisebb értéket.

Szabatos fajsúlyt ugyanis — még látszólagosat is — csak akkor kaphatunk, ha a talajban levő levegőt — hogy a térfogatot ne másítsa — teljesen elűzzük, amihez viszont az szükséges, hogy a rendszert kb. félóráig forró vízfürdőben, vagy kb. negyedóráig vákuumban tartsuk [5], ami a módszer egyszerűségének a rovására van. Ha viszont az az érték (e), amelyet a szaba-

tos, látszólagos fajsúly helyett kapunk (az „e" tehát azt az értéket jelenti, amelyet a nedvességtartalom ismeretében lombikkal határozhatunk meg, a talaj és a víz csupán összerázásával, de a talajban levő levegő pontosabb eltávolítása nélkül), számunkra elég következetes bármilyen fajsúlyú és bármilyen nedvességtartalmú talaj esetén, akkor a szabatos fajsúlyra — amelynek ismerete itt nem cél, hanem csak eszköz — nincs is szükségünk, mert a kérdés az $\frac{e}{e-1}$ hányadossal is éppenúgy megoldható.

Azelőtt azonban, hogy rátérhetnénk ennek a kérdésnek a tisztázására, a következőket kell kiemelnünk:

A módszer akkor válik igazán a gyakorlat hasznára, ha egyetlen egy méréssel is megfelelő tájékoztatást adhat, amiért elsősorban azt vizsgáltuk meg, hogy a helyszíni vizsgálatokban betartható pontosság mellett mekkora szórás mutatkozhatik a párhuzamok között, s ha ez nagy, lehet-e valahogyan csökkenteni.

Az első, tájékoztató megfigyeléseink — amelyeknek számadatait nem közöljük — azt mutatták, hogy a párhuzamos mérések annál jobban közelednek egymáshoz, minél jobb a talaj egyenletes szétrázása szuszpenzióvá. E célból 1 literes lombikhoz 200 g talajt vettünk, közvetlenül a lombikba bemérve, amely arányban a vízzel kb. félig töltött lombikban 5 perces rázással — kézzel, a lombik vízszintes helyzetében jobbra és balra erősen — a száraz, kötött talajok is megfelelően szétrázhatók.

A párhuzamok — a feltöltés pontatlanságában jelentkező — nagymértékű eltéréseinek az oka a talajban levő, még nem humifikálódott szervesanyag jelenlétében keresendő. Ez ugyanis a kellő szétrázás után a felszínen úszik és a feltöltéskor a lombik nyakában nagyon is számottevő vastagságú rétegben gyűlik össze, ami zavarja a feltöltést. Ezen akként segítettünk, hogy a lombikot — akár a jelen túl is — csaknem szájig töltöttük, lassú billentő mozdulatokkal az uszadékot a nyakba hoztuk össze, majd lassú sugárral egészen szájig töltve a lombikot, gyors mozdulattal kiloccsantottuk.

Ha ezzel még a nívó nem ért a jel alá, óvatosan még leöntöttünk belőle és ezután töltöttük fel pontosan jelig, ami így már könnyen és biztonságosan végezhető. Az a kevés, sokáig lebegni képes frakciómennyiség, amely így a leöntéssel távozik, lényegesen kisebb pontatlanságot okoz, mint az el nem távolított uszadék.

A fenti eljárással egy homok- és egy kötött vályogtalajra nézve az I. táblázatban található súlytöbblet párhuzamokat kaptuk, ahol egyben bemutatjuk azt is, hogy a párhuzamok eltéréseiből mekkora nedvességtartalom-% különbségek következnek.

A párhuzamos mérések szórása egyáltalában nem jelentős, de ami a jelen esetben ennél is fontosabb, a nedvességtartalom-% még a legszélsőségesebben eltérő méréseredmények alapján is (a táblázatban a bekerített

adatok közötti különbség) 2,4% eltérést mutat, ami belül esik a megengedett ±1,5%-on.

I. táblázat

*A javított lombikos módszerrel megállapítható nedvesség tartalom**

Talaj	Szabatos, látszólagos fajsúly	Súlytöbblet és a belőle számított nt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Átlag	Négyzetes középeltérés
			párhuzam											
homok	2,61	St g	122	120	120	121	121	121	122	121	121	120	—	—
		nt %	1,0	2,5	2,5	1,8	1,8	1,8	1,0	1,8	1,8	2,5	1,85	±0,54
vályog	2,76	St g	116	116	115	115	117	116	118	116	115	116	—	—
		nt %	8,8	8,8	9,7	9,7	8,0	8,8	7,3	8,8	9,7	8,8	8,84	±0,77

* %-os különbségei tíz párhuzamos mérésből homok, és vályogtalajon.

II. táblázat

Különböző fajsúlyú talajok $\frac{e}{e-1}$ *és* $\frac{Fs}{Fs-1}$ *hányadosa és ezek különbsége*

Jel	Szabatosan meghatározott látszólagos Fs	Szárítással meghatározott nedv. tart %	St g	$\frac{e}{e-1}$	$\frac{Fs}{Fs-1}$	$\frac{e}{e-1} - \frac{Fs}{Fs-1}$
1.	2,63	8,7	108	1,69	1,61	0,08
		19,4	94	1,71		0,12
		28,3	84	1,71		0,12
2.	2,69	12,6	105	1,67	1,59	0,08
		18,5	98	1,67		0,08
		31,1	83	1,66		0,07
3.	2,76	10,9	108	1,65	1,57	0,08
		22,0	95	1,65		0,08
		27,8	88	1,64		0,07

Ennek alapján tehát megállapíthatjuk, hogy ha a mérések során betartjuk az elérhető pontosságot biztosító egyszerű feltételeket, egyetlen egy méréssel is megfelelő tájékoztató értéket kaphatunk a talaj nedvességétartalmáról, aminek az öntözéssel és a talajművelőgépekkel kapcsolatban abban van a jelentősége, hogy itt lényegesen többet mond egy területnek a több,

vagy éppen sok pontjáról kapott, több tájékoztató adat, mint az egy, vagy néhány pontjáról nyert teljesen pontos érték.

III. táblázat

Különböző fajsúlyú talajok szárítással ill. javított lombikos módszerrel meghatározott nedvességtartalom % értékeinek összehasonlítása

Jel	Nedvességtartalom %				Különbség a szárítással és lombikkal meghatározott nedvességtartalmak között, %		
	Szárítással 105 C°-on	lombikkal					
		10	20	30			
		% körüli nedvességtartalmú talajmintából meghatározott $\frac{e}{e-1}$ hányadossal:					
	8,7	8,7	7,7	7,7	0,0	—1,0	—1,0
1	19,4	20,6	19,6	19,6	1,2	0,2	0,2
	28,3	29,0	28,2	28,2	0,7	—0,1	—0,1
	12,6	12,3	12,3	12,8	—0,3	—0,3	—0,2
2	18,5	18,2	18,2	18,7	—0,3	—0,3	0,2
	31,1	30,7	30,7	31,1	—0,4	—0,4	0,0
	10,9	10,9	10,9	10,4	0,0	0,0	—0,5
3	22,0	21,6	21,6	22,1	—0,4	—0,4	0,1
	27,8	27,4	27,4	27,8	—0,4	—0,4	0,0

Ezek után pedig most már rátérhetünk annak a kérdésnek a vizsgálatára, hogy az $\frac{e}{e-1}$ hányados elég következetesen és megbízhatóan követi-e a szabatosan megállapítható $\frac{Fs}{Fs-1}$ hányadost más és más fajsúlyú és nedvességtartalmú talaj esetén, azaz módot nyújt-e arra, hogy ne csak egy adott mérés-sorozaton belül legyen alkalmazható, hanem a segítségével kapott adatok összehasonlíthatók is legyenek máskor és máshol végzett vizsgálatok adataival.

E célból háromféle — szabatosan meghatározott — látszólagos fajsúlyú talajnak, három-háromféle — 10, 20 és 30% körüli — nedvességtartalmú mintáit vettük vizsgálat alá, 200 g-os mennyiségben, literes lombikban, ismétlés nélkül.

Az eredmények a II. táblázatban találhatók.

A minták súlya, nedvességtartalma és a megállapítható súlytöbblet alapján az $\frac{e}{e-1}$ hányadost az alábbi egyenlettel számítottuk ki:

$$\frac{e}{e-1} = \frac{Ts - \frac{nt\% \cdot Ts}{100}}{St}.$$

Ezek az adatok azt mutatják, hogy az $\frac{e}{e-1}$ hányados eléggé következetes és átlagosan 0,09-dal adódik kisebbnek, mint az $\frac{Fs}{Fs-1}$, s ennek következtében szintén fordítottan arányos a fajsúllyal, tehát képezheti a számításaink alapját.

Arra nézve, hogy az ugyanarra a talajra vonatkozó, de más és más nedvességtartalom mellett meghatározott $\frac{e}{e-1}$ hányadosból hány% nedvességtartalom-eltérés következhetik, ha a kiszámításhoz más $\frac{e}{e-1}$ hányadost használunk, mint amelyet annak a nedvességtartalomnak megfelelően határoztunk meg, a III. táblázatot mutatjuk be.

Ebben az esetben a négyzetes középeltérést számítanunk céltalan lenne, mivel ez csak azt mondaná meg, hogy mekkora a ± eltérés a különbségek középértékéhez képest, s nem azt, ami a jelen esetben a lényeg, hogy a lombikos módszer a tényleges — szárítással meghatározott — nedvességtartalmat mennyire megbízhatóan közelíti meg. Erről inkább az ad felvilágosítást, hogy az eddigiekben elmondott számítási mód a legszélsőségesebb esetben 1,2% hibát okoz, amihez ha hozzávesszük még az eljárás gyakorlati pontatlanságát — az I. táblázat adatai szerint 2,4% — még a legszélsőségesebb összes hibát is 3,6%-nak kapjuk, ami alig több, mint a megengedett ±1,5%.

Az ajánlható módszer röviden tehát a következő:

200 g bármilyen nedvességtartalmú talajt 1 literes lombikba mérünk. A lombikot félig töltjük vízzel, a száját befogva, jobbra-balra erőteljesen rázzuk öt percig. Ezután feltöltjük a nyak kezdeténél jóval magasabbra, lassú mozgatással a még nem humifikálódott szervesanyagot a nyakba hozzuk össze, leloccsantjuk és a lombikot ezután töltjük jelig. Megmérjük az összes súlyt, majd azzal, hogy ebből levonjuk a lombik súlyát és térfogatát, megállapítjuk a nettó súlytöbbletet. Egy esetben meghatározzuk a nedvességtartalmat más módon is. Ezekből az adatokból a későbbi számításokhoz szükséges $\frac{e}{e-1}$ hányadost így számítjuk ki:

$$\frac{e}{e-1} = \frac{Ts - \frac{nt\% \cdot Ts}{100}}{St}.$$

A többi meghatározásokkor — természetesen csak ugyanannak a területnek ugyanabban a rétegében — már csak a súlytöbbletre van szükségünk, aminek birtokában a nedvességtartalom %-ot így kapjuk meg:

$$nt\% = 100 - \left(\frac{e}{e-1} \cdot \frac{100}{Ts} St\right).$$

Összefoglalás

A talaj nedvességtartalmának a kérdésében sok esetben csak a legfelső réteg nedvességtartalma fontos, éspedig általában $\pm 1{,}5\%$ pontossággal. Ebben a rétegben a mérnöki gyakorlatban alkalmazott, fajsúlyon alapuló nedvességtartalom meghatározást a talajban levő, még nem humifikálódott szervesanyag nagyon pontatlanná teheti. Ezen bizonyos fogással segíthetünk és mentesíthetjük az eljárást a gyakorlatnak nem megfelelő piknométeres fajsúlymeghatározástól is. A közölt módszer gyakorlati célra egy méréssel is megfelelő tájékoztató értéket ad egyszerűen és gyorsan, aminek abban van a jelentősége, hogy a mezőgazdasági gyakorlatban nagyon gyakran sokkal fontosabb egy adott terület több pontjának gyors és tájékoztató vizsgálata, mint átlagmintájának teljesen pontos ismerete.

IRODALOM

1. Balogh, A.: Nomográfia. Hálósábra, Népszava, Bp. 1949.
2. Bouyoucos G. J.: Soil Science. 23. 119. 1927.
3. di Gleria, J.: Klimes Szmik A.: Dvoracsek M.: Talajfizika és talajkolloidika. Akadémiai Kiadó, Budapest 1957.
4. Kertész I.: Mezőgazdasági gépek kísérleti eredményeinek matematikai feldolgozása. Mérnöki Továbbképző Intézet, 3393. sz. Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalat, Budapest 1955.
5. Kézdi A.: Talajmechanika I. Tankönyvkiadó, Bp. 1952.
6. Mados L.: Mezőgazdasági Kutatások. 12. 205. 1939.
7. N. N.: Technique Agricole. 61. 44. 1952.
8. Zunker, F.: Das Verhalten des Bodens zum Wasser. (Blanck, E.: Handbuch der Bodenlehre. Bd. 6.) J. Springer. Berlin 1930.

(Érkezett: 1959. március 20-án.)

IRÁNYELVEK SZARVASMARHAÁLLOMÁNYUNK TERMELÉSÉNEK FOKOZÁSÁHOZ*

BOCSOR GÉZA

Állattenyésztési Kutató Intézet, Budapest

Hazánkban a felszabadulás óta különösen a táplálkozás tekintetében hatalmas mértékben megnövekedett lakosságunk igénye. Mind több és több állati fehérjet igényelnek, húst, tejet, tojást. Mezőgazdaságunknak, ezen belül szarvasmarhatenyésztésünknek is ezekhez az igényekhez feltétlen alkalmazkodni kell. A szarvasmarhatenyésztésben a termelés fokozása lassú folyamat, már csak ennek a fajnak meghatározott biológiai adottságai miatt is. Ugyanekkor szarvasmarhaállományunk termelésének fokozása népgazdaságunk elsőrendű érdeke. Nemcsak azért, hogy szarvasmarhaállományunk több állati terméket biztosítson az igények kielégítésére, hanem azért is, hogy a talajerőt fokozzuk és a szarvasmarhával hazánkban mintegy szinbiózisban levő hússertéstenyésztés és nagyüzemi baromfitenyésztés termelése fokozásának alapjait, a fölözött tejjel, az állati fehérje biztosításával megteremthessük.

Az Állattenyésztési Kutató Intézet szarvasmarhatenyésztési osztályának vizsgálatai fennállása óta arra irányulnak, hogy a gyakorlat legégetőbb kérdéseit megoldjuk és ezáltal lehetővé tegyük hazai viszonyaink között szarvasmarhaállományunk termelésének a lehető legnagyobb mérvű fokozását. Az eltelt rövid idő (9 év) nem tette lehetővé minden kérdés gyökeres vizsgálatát. A legjelentősebb kérdésekben azonban, úgy hiszem, tudtunk olyan lehetőségeket, eljárásokat, módszereket találni, melyeket, ha a gyakorlat átvesz és alkalmaz, fokozhatjuk szarvasmarhaállományunk termelését.

Az első, alapvető kérdés volt az állomány tényleges termelőképességének megállapítása. Ebből a kérdéskomplexusból két igen fontos tulajdonságra: a tejelékenységre, valamint a fejlődési és növekedési erélyre vonatkozóan kaptunk vizsgálataink alapján megbízhatónak tekinthető adatokat.

A hazánkban tenyésztett magyar tarka marha tejelékenységét sorozatos kísérletekben vizsgáltuk több éven át az ország legkülönbözőbb tájain összevásárolt, külemükből megítélhetően a legkülönbözőbb tejelékenységű egyedeken. Ezek a vizsgálatok azt bizonyították, hogy a magyar tarka marha kifejlett tehénkorban, azaz a 3—4-ik laktációban átlagosan évi 3500 kg 3,8% zsírtartalmú tej termelésére képes.

* 1958. december hó 8-án megtartott vitaülés bevezető előadása.

Vizsgálat tárgyává tettük a magyar tarka marha fejlődési és növekedési erélyét is, hogy az országban jelenleg még túlnyomó többségben alkalmazott, 36 hónapos korban történő első borjaztatás nem hozható-e előbbre, ezáltal nem csökkenthető-e a felnevelési költség, nem mérsékelhető-e az állomány pótlásához szükséges növendék száma, végül, de nem utolsósorban azért, hogy nem nemesíthető-e az állomány e réven gyorsabban.

Keszthelyen és Nagycenken egy időben végzett kísérletekben megállapítottuk, hogy a magyar tarka marha fejlődési és növekedési erélye szakszerű takarmányozás esetén lehetővé teszi a 15—18 hónapos korbani tenyésztésbevételt. Ez úton az első borjazás ideje 9—12 hónappal előbbre hozható.

Hogy mit jelent a népgazdaság számára szakszerű felnevelés esetén az első borjazás előbbrehozása, arra vonatkozóan a következő példa nyújthat felvilágosítást. Ha tehenenként 8 éves átlagos életkort, évi 3000 kg tejtermelést és 12 hónapos borjazási időközt tételezünk fel, úgy az először 27 hónapos korban borjazó tehén az átlagos 8 évi élettartama alatt maga és ivadékai 13 borjút, valamint 30 000 kg tejet adnak. Ha pedig a tehén 36 hónapos korban borjazik először, akkor ugyancsak 8 éves élettartama alatt maga és ivadékai mindössze 7 borjút és 18 900 kg tejet adnak. Amennyiben nem minden borjú kerülne felnevelésre az egyes csoportokban, a borjú elhullik, vagy borjúkorban levágásra kerül — úgy ez a körülmény a később borjazó tehén és ivadékai termelőképességét az átlagos élettartam alatt súlyosabban érinti, mint a korábban borjazókét.

A magyar tarka fajta termelőképességére vonatkozó alapvető vizsgálataink azt bizonyították, hogy az említett képességek lehetővé teszik szarvasmarhaállományunk jelenlegi termelésének igen tekintélyes fokozását.

Ennek megállapítása után kerestük annak okát, hogy miért nem tud állományunk termelőképessége kibontakozni? Erre vonatkozó vizsgálataink arra engedtek következtetni, hogy az állomány fukar takarmányozása a legfőbb oka a termelőképesség kibontakozása hiányának. Kétségtelen, hogy hazai viszonyaink között, a talaj- és éghajlati adottságaink mellett még akkor is nehézségekbe ütközik minden időben szarvasmarhaállományunk kellő takarmányalapjának megteremtése, ha korlátlan terület állna rendelkezésünkre. Korlátlan területtel pedig a takarmánytermesztéshez távolról sem rendelkezünk. A rendelkezésünkre álló mezőgazdasági művelhető területünkön a takarmányokon kívül egyéb szükségleteinket is — kenyérgabona, ipari növények, gyümölcs, főzelékfélék stb. — biztosítanunk kell.

Kísérleteink tehát egyrészt arra irányultak, hogy megkeressük azokat a takarmánynövényeket, amelyeknek termesztése révén a területegységről a legnagyobb táplálóanyag-mennyiségeket kapjuk és amely növények táplálóanyagát a szarvasmarha jól tudja értékesíteni.

A legnagyobb tömeget és táplálóanyagmennyiséget szolgáltató növények azonban elsősorban szénhidrátban dús takarmányok és ezek kevés

fehérjét tartalmaznak. Kerestük tehát azokat a velük társítható pillangós-takarmányokat, amelyekkel kevert vetésben a takarmány keményítőérték és fehérje arányát kellő módon biztosíthattuk. Így társítottuk a silókukoricát szójával, illetőleg homoki babbal, a napraforgót borsóval, a cukorcirkot szójával, illetőleg homoki babbal. Vizsgáltuk mind fővetésben, mind kettőstermesztésben ezek által a növények termesztése által a területegységről nyerhető táplálóanyag-mennyiséget. Ennek az eredményei azt mutatták, hogy elsősorban a silókukorica, majd utána a szudánifű, továbbá az édes cukorcirok termesztésének fokozott kiterjesztésével és széleskörű felhasználásával a jelenlegi vetésterületünkön is majdnem kétszer annyi táplálóanyag-mennyiséget nyerhetünk.

Vizsgálat tárgyává tettük azt is, hogy milyen fejlődési szakaszban levágva, zölden feletetve, vagy silózva biztosítanak-e legnagyobb tömeget adó takarmányok, legnagyobb táplálóanyag-mennyiséget szarvasmarhaállományunk, különösen tehénállományunk számára. Elsősorban az őszi takarmánykeverékek táplálóanyag-mennyiségének alakulását és értékesülését vizsgáltuk a fejlődés különböző szakaszaiban. Nemcsak azért, mert ez a növény biztosítja a legkorábbi szántóföldi zöldtakarmányt a szarvasmarhaállomány számára, hanem azért is, mert kettőstermesztésben az ország legtöbb vidékén ez a takarmánynövény ad lehetőséget az előbb már említett növények legtöbbjével együtt a területegységről a legnagyobb fehérjemennyiség nyeréséhez. Ezáltal mintegy alapját képezheti a szarvasmarha takarmánybázisa fokozásának.

Az azonos módszerrel végzett vegyelemzések, kihasználási és takarmányozási kísérletek egyező eredményeket adtak. Az eredmények azt bizonyították, hogy az őszi keveréktakarmányok táplálóértéke zuhanásszerűen csökken a vegyelemzéssel kimutatható nagyobb táplálóanyag ellenére is, ha az abszolút szárazanyagra vonatkoztatott nyersrosttartalom 28% fölé emelkedik. Ez a gyakorlatban megítélhetően akkor következik be, ha a gabonafélék közül a rozs, illetőleg az ősziárpa a kalászát kihányta, a búza pedig virágzani kezd. A kísérleti adatok bizonyították, azt is, hogy az etetésre még alkalmas idő után a tömeg sem emelkedik jelentősen, legfeljebb 15—20%-kal fokozódik, ilyenkor azonban a szarvasmarha táplálóanyagait kellő hatásfokkal termelési energiaforrásul felhasználni nem tudja.

Vizsgálat tárgyává tettük azt is, hogy a legkiválóbb takarmánynövényünket, a silókukoricát milyen fejlődési szakaszban kell silózás céljaira kaszálni, vagyis mikor nyerünk általa a területegységről legnagyobb táplálóanyag-mennyiséget és ez hogyan értékesül a szarvasmarhában. Külföldi irodalmi adatok szerint a területegységről silókukorica útján akkor kapjuk vegyelemzés szerint a legnagyobb táplálóanyag-mennyiséget, ha tejesérés végén és viaszérés kezdetén vágjuk, a legnagyobb zöldtömeget pedig akkor, ha csőhányás kezdetén kaszáljuk. Állatkísérletekben összehasonlítottuk a csőhányás kezdetén besilózott kukorica-csalamádét a csövek viaszérésének

kezdetén kaszált és besilózott silókukoricával. Ezek a vizsgálatok azt mutatták, hogy az utóbbi esetben annyival nagyobb tejtermelést értünk el, mint ha a csőhányás kezdetén besilózott kukorica-csalamádét 20% lóherével egészítettük volna ki. A silókukorica silózásra történő betakarításának legalkalmasabb ideje tehát az állatkísérletek szerint szerencsésen összeesik a csövek viaszérésének kezdetével, midőn a területegységről — vegyelemzéssel megállapíthatóan is — legtöbb táplálóanyag-mennyiséget kapjuk.

Az őszi keveréktakarmány rosttartalmára vonatkozó kísérleteink eredményei alapján önként adódott, hogy a téli takarmányadag rosttartalmát is vizsgálat alá vegyük. Az eredmények ugyanazok voltak, mint a zöld őszikeverékek vizsgálata esetén. Ha a napi takarmányadagban az abszolút szárazanyagra vonatkoztatott nyers rosttartalom 28%-nál nagyobb volt, a tejelés rohamosan csökkent.

Vizsgálatokat végeztünk arra vonatkozólag is, hogy a gyakorlatban miként lehet megállapítani télen, a napi takarmányadag kedvező rosttartalmát. Ha a napi takarmányadagban a vegetatív víz és a szárazanyag úgy aránylanak egymáshoz, mint kereken az 1 : 4-hez, a takarmányadag rosttartalma is a kívánatos értékeken belül volt. Így a tejelés kedvezően alakult. A takarmányok átlagos szárazanyagtartalmát szakkönyveinkben levő táblázatok feltüntetik, így a gyakorlatban könnyen összeállítható a tejelésre kedvező napi téli takarmányadag.

A területegységen nyert táplálóanyag-mennyiség konzerválása érdekében a takarmánybázis fokozása a takarmányozás költségeinek csökkentése miatt elkerülhetetlenül szükséges a széna, abrak félék, a gyök, gumós takarmányok csökkentése, ugyanakkor a szilázsok nagyobb mennyiségben történő felhasználása a szarvasmarha takarmányozásában.

Ezért vizsgálatokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy a fejőstehenek téli napi takarmányadagjában a széna teljes mennyiségének helyettesítése és az úgynevezett pácban a szilázsnak egyidejűleg történő nagy mennyiségű etetése, a tehenek ivaréletében, emésztésében, a borjak életerejében, a tejtermelésben, a tehenek élősúlyának alakulásában milyen változásokat hoz. A vizsgálatokat 3 éven át folytattuk nagyszámú egyeddel. Az eredmények azt bizonyították, hogy ha jó minőségű zöld szilázzsal helyettesítjük a széna teljes mennyiségét, és így azonos táplálóanyagot juttatunk a tejelő állatoknak, akkor sem a tehenek élősúlyában, sem a tehenek tejelésében nem mutatkozik különbség. Nincs különbség, akár szénával és répás páccal, akár szilázszsal etetjük a csoportokat. Nem észleltünk vizsgálataink során különbséget az említett szilázsos csoportokban és a szénával és répával etetett csoportokban a tehenek ivaréletében, termékenységében, a borjak életerejében, a született borjak súlyában sem.

Vizsgálatokat végeztünk arra vonatkozólag, hogy olyan takarmányból, amelyből szilázst és szénát egyaránt tudunk készíteni, a területegységen nyert

táplálóanyag-mennyiséget széna vagy szilázs alakjában tudjuk kisebb veszteséggel konzerválni. Az egy táblán termesztett azonos nagyságú területen azonos időben levágott lucernából 3 féle módon készítettünk szénát, és emellett szilázst. A 4 féle módon elraktározott takarmánnyal takarmányozási kísérletekben vizsgáltuk a különféle módokon nyert takarmány táplálóanyagainak értékesülését. Az eredmények azt bizonyították, hogy ha a lucernát szilázsként raktározzuk el és ezzel takarmányozzuk a teheneket, 10%-kal több tejet nyerhetünk, még akkor is, ha ugyanilyen mennyiségű és minőségű lucernából igen jó minőségű szénát tudunk készíteni.

Ugyanakkor teheneken végzett kihasználási kísérleteink azt bizonyították, hogy a jó minőségű lucerna-szilázs emésztési együtthatói erősen megközelítik a zöld lucerna emésztési együtthatóira vonatkozó értékeket.

Eredményeink azt bizonyítják, hogy a zöldtakarmányok konzerválásának tehát legkevesebb táplálóanyag veszteséggel járó módja a szilázskészítés. Következésképpen keresnünk kellett a módokat, hogy azokból a takarmánynövényekből, amelyekből a gyakorlatban nem mindig sikerül jó szilázst készíteni, így az évelő pillangósokból, őszikeverékből stb. milyen eljárás segítségével lehetséges a széles gyakorlatban megfelelő minőségű szilázs készítése. Vizsgálataink eredményei alapján megállapítottuk, hogy évelő pillangósainkból, sőt az őszi keveréktakarmányból is a legegyszerűbben úgy készíthetünk jó minőségű szilázst, ha a takarmánynövényt a kaszálás után addig fonnyasztjuk, míg szárazanyagtartalma a 35—40%-ot el nem éri. Ily módon koncentrálódik a növényben a cukortartalom és egész csekély mennyiségű melasz hozzáadásával (2—3%), egyébként a silózás alapkövetelményeinek betartásával olyan szilázst nyerhetünk, amelyet a szarvasmarhák naponta nagy mennyiségben (30—35 kg) önmagában is szívesen elfogyasztanak.

A fonnyasztás mérvének megállapítására a gyakorlatban használható egyszerű módszert is kidolgoztuk.

A téli takarmányozás költségeinek csökkentése érdekében kísérletet végeztünk különböző szálastakarmánynövényeknek a levelével együtt felaprózott takarmányrépa silózásával. A takarmányrépa etetését kedvező étrendi hatása miatt a gyakorlatban azokban a tehenészetekben, ahol nagy tejelésre törekednek, majdnem nélkülözhetetlennek tartják hazai viszonyaink között. Ugyanakkor a takarmányrépa termesztése, szedése, raktározása, mosása, felaprózása nemcsak igen költséges, hanem raktározási vesztesége is igen tekintélyes. Mindezeken felül a takarmányrépa levéltermésében a gyökértermés táplálóanyag-mennyiségének mintegy 15%-át kitevő táplálóanyag elvész. Vizsgálatunkban a tehenek egyik csoportjában olyan keverékszilázst etettünk, amelyben 51,2% silókukorica, 30,6% levelével együtt besilózott takarmányrépa, 18,4% vöröshere volt. Ilyen keverékszilázst természetesen attól függően, hogy a szilázs táplálóértékét, illetőleg keményítőértékének és fehérjetartalmának arányát miként kívánjuk változtatni, más arányban más takar-

mánynövényeket keverve is készíthetünk. Az előbb említett keverékszilázsból a kísérletben életfenntartó szükséglet + napi 10 kg tej termelésre a tehenek 35 kg-ot kaptak naponta, melyet 1 kg extrahált olajosmagdarával és 2 kg igen gyenge minőségű herefüves szénával egészítettünk ki. A tehenek másik csoportja 15 kg takarmányrépából, 15 kg silókukorica szilázsból, 2 kg pelyvából, 1 kg extrahált napraforgódarából és 4 kg herefüves szénából álló alaptakarmányt kapott az életfenntartó szükségletre és 7 kg tejre. A csoportos és periodikus kísérletben mindkét periódusban mindkét csoportban azonos tejelést értünk el. A kísérlet folyamán a vegyes szilázzsal etetett csoportban naponta tehenenként 3 kg szénát és 1 kg abrakot tudtunk megtakarítani. Üzemgazdasági számításaink azt mutatták, hogy ha ilyen keverékszilázzsal etetjük a teheneket a téli takarmányozás időszakában, a téli takarmányok megtermesztéséhez szükséges terület 23%-kal csökkenthető, az 1 kg tej előállítás önköltsége 36 fillérrel kevesebb a kísérletben alkalmazott és általánosan szokásos takarmányrépával készített pác etetésével szemben, és a téli takarmányok előkészítésének költségei kiküszöbölhetők.

Vizsgáltuk a hazánkban használatos silótípusokat. Megállapításaink szerint a földsiló a legkevesebb költséggel készíthető, ugyanakkor azonban a táplálóanyag-veszteség ezekben a silókban a legnagyobb. Különösen jelentős a romlási veszteség a szilázsnak a földdel érintkező részein, a csapadékos téli időjárásban, a felszíni vizek beszivárgása miatt. Egyébiránt földároksilók magas talajvízszinttel rendelkező vagy homoktalajokon nem is készíthetők, A téglákból, betonelemekből készített kút alakú silókban a tökéletes tipratás vagyis a levegő kiszorítása gyakorlatilag nehezen oldható meg, a takarmány kiszedése költséges, a silókban visszamaradó, nagy felületen megbontott takarmány könnyen átfagy, vagy kiszárad. Ennek következtében csökkentett táplálóanyag tartalmú, rosszul emészthető szilázs kerül a tehenek jászlába. Mindezen kívül a kút alakú silók előállítása költséges és magas talajvízzel rendelkező gazdaságokban nem használhatók. A többféle silótípus közül a föld felszínére épített ún. „falközi" ikersiló bizonyult a legmegfelelőbbnek. Építési költsége egyharmad részét teszi a kútsilók építési költségének. A tökéletes tömörítés következtében m^3-ként 25%-kal több takarmány raktározható el ezekben a silókban, mint a kút alakú silókban. A levegő jobb kiszorítása következtében a romlási és erjedési veszteség a minimálisra — 10% — redukálható, ha a silót 48 óra alatt megtöltjük és lezárjuk. A silózás munkája tipratással együtt teljes mértékben gépesíthető. A megbontott silókban visszamaradt takarmány nem romlik, nem szárad ki, mert a tökéletes tömörítés és a függőleges szeletekben történő levágás miatt a visszamaradó szilázs közé a levegő nem tud behatolni. A szilázs kiszedése 150 m^3-ként 150 munkaórával kevesebb munkát igényel, mint a kút alakú silóból.

Ma már tudjuk, hogy a tenyésztői munka eredményeinek biztosítására a szelekció folyamán az állomány gyors tökéletesítéséhez nem elegendő a

tenyészállatok származását, külemét és a tényleges termelését figyelembe venni, hanem az örökítő potencia vizsgálata is szükséges. A csupán származáson és külemen alapuló szelekció igen sok bizonytalanságot rejt magában. Ez különösen jelentős kockázatot vet fel a hímállatok kiválasztásában, melyek után ma már évente több ezer utóddal kell számolnunk a mesterséges termékenyítés következtében. A tenyésztői munka, különösen a tenyészkiválasztás biztonságának fokozása érdekében az Állattenyésztési Kutatóintézet Szarvasmarhatenyésztési Osztálya kidolgozta Csukás Zoltán vezetésével a hazai viszonyaink között alkalmazható központosított ivadékvizsgáló módszert, a bikák örökítő potenciájának megállapítására. Ezt az eljárást hazánkban Csukás professzor alkalmazta először a mezőhegyesi állami gazdaságban. Ennek a munkának eredménye alapján szarvasmarhatenyésztésünk abba a helyzetbe jutott, hogy a mesterséges termékenyítő állomásokon megkezdhettük az ivadékaik alapján elbírált jó örökítő potenciájú bikák alkalmazását.

Törzstenyészetek számára, ahol egyszerre több bikának a használata az állomány bizonyos termelőképesség és kiegyenlítettség elérése után már nem kívánatos, az anya—leány-páros módszert dolgoztuk ki és alkalmazzuk. Ez ugyan távolról sem nyújt olyan megbízható adatokat, mint a központosított ivadékvizsgálat, az eltérő környezeti viszonyok miatt ; mégis a tenyésztőknek elegendő tájékozódást nyújt a kiváló vagy gyenge örökítőképességű bikákra vonatkozóan. Azokban a tenyészetekben tehát, ahol más módszer alkalmazása nem lehetséges, ezzel is fokozni lehet a tenyésztői munka biztonságát.

Az ivadék felnevelésének költsége a szarvasmarhatenyésztésben világszerte foglalkoztatja a tenyésztőket. Hazánkban, ahol az üszőállomány korosbodásának, tehénsorba jutásának hosszan kinyúló ideje egész népgazdaságunk egyik legfontosabb kérdése, különös jelentősége van a felnevelési költségek mérséklésének. Első kísérleteinkben arra kívántunk választ kapni, mennyi az a minimális táplálóanyag-mennyiség, amellyel a magyar tarka fajtájú üszők jól felnevelhetők, éspedig úgy, hogy azok 18 hónapos korra elérjék a 400 kg körüli súlyt, mellyel tenyésztésbe vehetők. A kísérleteket a keszthelyi kísérleti intézet állattenyésztési osztályával párhuzamosan végeztük. Nagyszámú, parasztoktól összevásárolt üszővel (80 db) végzett vizsgálatok azonos eredménye azt mutatta, hogy 2 hónapos kortól 18 hónapos korig elegendő a magyar tarka üszők számára 1320 kg kem. érték és ebben 180 kg fehérje. A vizsgálatban alkalmazott takarmányozás azt is bizonyította, hogy ennek a táplálóanyagmennyiségnek igen jelentős részét, a keményítőérték 80%-át, a fehérjemennyiség 70%-át gazdasági tömegtakarmányokban lehet megadni a felnevelés ideje alatt, amely magában véve is már jelentős mértékben csökkenti a felnevelési költségét. Az említett összes táplálóanyag-mennyiség mintegy 20%-kal kevesebb, mint a szabvány szerinti, illetőleg, mint a jobb gazdaságokban ugyanilyen korú üszők szokásos felneveléséhez használt takarmá-

nyozásban adott táplálóanyagmennyiség. A kísérletben kisebb táplálóanyagmennyiséggel felnevelt üszők átlagosan 19,2 hónapos korban, a szokásos táplálóanyagmennyiséggel nevelt üszők 18,6 hónapos korban fogamzottak. Az ivarélettel és fejlődéssel kapcsolatos megfigyeléseink és adataink azt is bizonyították, hogy a kísérletben alkalmazott táplálóanyagmennyiségnél kevesebb táplálóanyagmennyiséggel az üszők nem nevelhetők fel, ha a korábbi, 18 hónapos kor körüli tenyésztésbe vételt alkalmazni akarjuk.

A kísérletben felnevelt üszők első laktáció alatti takarmányozása az ország tehenészeteinek átlagos szintjét nem haladta meg. Ilyen takarmányozáson az első laktációban 300 nap alatt a különböző táplálóanyag-mennyiségekkel felnevelt csoportok között számottevő különbség nem volt. A kisebb táplálóanyagmennyiséggel nevelt, az országos állomány átlagát reprezentáló kistenyésztőktől vásáron megvett üszők az első laktációban 2408 kg, a szokásos táplálóanyagmennyiséggel felnevelt üszők 2303 kg tejet adtak. Ha ezt az eredményt összehasonlítjuk a mezőhegyesi állami gazdaságban az utódellenőrzésbe vont bikaüszőinek, illetőleg teheneinek első laktációs termelésével, hol 281 üsző első laktációjában átlagosan 2443 kg tejet adott, az eredmény teljesen kielégítőnek mondható még akkor is, ha figyelembe vesszük Mezőhegyesen a sok nehéz ellést, de ugyanakkor a bőségesebb takarmányozást és a 22—26 hónapos korbani tenyésztésbe vételt. Az első laktáció eredménye azt mutatja, hogy a takarékos felnevelés az első laktációban nem idézett elő a kísérletben kisebb termelést, mint a bőséges felnevelés.

A felnevelési költségek további mérséklése érdekében vizsgáltuk, hogy az előbb említett minimális táplálóanyagmennyiség keretén belül miként volna tovább csökkenthető a felneveléshez használt teljes, de főként a fölözött tej mennyisége. A fölözött tej ugyanis nélkülözhetetlen fehérjetakarmánya hazánkban a hússertés-tenyésztésnek és a nagyüzemi baromfitenyésztésnek, tehát amennyit ebből a szarvasmarhatenyésztésben a termelés csökkentése nélkül megtakaríthatunk, felhasználhatjuk az említett állatfajok tenyésztésében, megsokszorozva ezáltal a sertéshús, valamint a baromfihús és tojástermelést. Ebben a kísérletben az üszők felneveléséhez 12 napos kortól kezdve a tejitatás végéig mindössze 255 liter teljes tejet és 110 liter fölözött tejet használtunk fel, 18 hónapos korig a tejen kívül 440 kg abrakot, 685 kg szénát, 1268 kg répát, 1980 kg szilázst, 6177 kg zöld takarmányt. A felneveléshez 18 hónapos korig felhasznált teljes táplálóanyagmennyiség pedig, az előbb már említett minimális táplálóanyagmennyiség keretein belül mozgott. Kísérleteink eredménye azt mutatta, hogy nincs szükség a tejitatás idejében a jelenleg megszokott túlságosan bő tejadagokra. Hogy az emésztőcsatorna megbetegedéseinek kevesebb az esélye, hogy a borjú hamarább rászokik a szilárd takarmányok fogyasztására, a tejitatás megszünte után nincs stagnálás a növekedésben, ez csak előnyt jelent. Mivel pedig a növendék ebben a korban már nagy mennyiségű gazdasági tömegtakarmányt tud

elfogyasztani, olcsó takarmányokon jelentős súlygyarapodással pótolja az egész fiatal kori kisebb növekedést. 18 hónapos korra eléri a 400 kg-os súlyt, amellyel tenyésztésbe vehető.

A szakirodalom világszerte mind erősebben hangoztatja, hogy a szarvasmarha állandó istállózása szervezetére káros és korai selejtezéshez vezet. Első vizsgálatunk arra irányult, hogy szükséges-e az a magas téli istálló hőmérséklet, amelyben általában tartják a teheneket és amelyet szakkönyveink is említenek. Vizsgálataink eredményeiből kiderült, hogy ha az istállóhőmérsékletet +17-18 C fokról +10 C fokra csökkentjük, a tejelés, különösen nagytejű tehenek tejelése kedvezőbben alakult. A nyert eredmények után további vizsgálatokat végeztünk szopósborjakkal, növendékekkel, majd tehenekkel a szarvasmarha hidegtűrésére vonatkozóan. Szopósborjaknál nem mutatkozott a súlygyarapodásban és a fejlődésben különbség, ha azokat télen azonos táplálóanyagmennyiségeken zárt, meleg istállóban vagy fészerekben szabadon tartva neveltük. Növendékek tartásában az egész téli és tavaszi időszakot tekintve ugyanezt az eredményt kaptuk. Teheneknél mindössze —10 fok C alatti hőmérsékleten tapasztaltunk viszonylag csekély tejcsökkenést. Előző szakirodalmi tájékozódás és vizsgálataink eredménye alapján azt a következtetést vontuk le, hogy a szarvasmarha hőtűrőképessége hideggel szemben jóval kedvezőbb, mint eddig feltételeztük. Az említett kísérleti eredmények, továbbá Magyari András által Magyaróvárott, hazánkban először megvalósított félszerekben tartás tapasztalatai lehetővé tették annak a megállapítását is, hogy növendék szarvasmarha számára felesleges a zárt, kötött tartású, költséges istálló. A növendék szarvasmarha fészerszerű szabadtartású istállókban télen-nyáron egyaránt tartható. Ezáltal nemcsak az elhelyezési és ápolási költség csökkenthető, hanem a növendék számára edzettebb, természetszerűbb tartás biztosítható.

Vizsgálatokat végeztünk arra vonatkozólag is, hogy milyen hatással van a tehenek tejelésére a meleg, különösen a nyári tűző napfény. Az eredmények azt mutatták, hogy már +21 C fok napi átlagos hőmérséklet esetén, midőn a napi maximális hőmérséklet csupán +27 C fok volt, már 5%-os tejcsökkenés következett be. A nyáron hazánkban ilyen hőmérséklet igen gyakran adódik, sőt ennél sokkal magasabb értékek is rendszeresen hosszú időn át előfordulnak, ami természetszerűleg még hátrányosabb a tejelésre. Ezek a vizsgálati eredmények azt igazolták, hogy kifutóban, legelőn kifizetődő és indokolt árnyékot adó fészerek létesítéséről gondoskodni, ha a tejelés fokozására törekszünk.

Az állandó istállózás, télen-nyáron teheneknek jászolhoz kötése megszokott tartási mód volt azokban a tehenészetekben, sajnos még sok helyen ma is az, amelyek nagy tejelési eredményekre törekedtek. Ugyanakkor a szakirodalom az időszaki és sokszor végleges meddőség okai között a kötött tartásnak, a mozgás hiányának nagy szerepet tulajdonít. Vizsgálatokat végez-

tünk arra vonatkozólag, hogy a naponta történő rendszeres jártatás milyen hatással van a tehenek tejelésére. A vizsgálatok eredményei azt igazolták, hogy még téli időben sem csökken a tehenek tejelése, ha naponta rendszeresen a déli órákban 1 órát jártatunk.

Egyrészről a szarvasmarha hőtűrésével és mozgatásával járó vizsgálatok, másrészről a tehenészetekben a munka megkönnyítése, a tejhigiéne fokozottabb biztosítása annak a szükségességét vetette fel, hogy olyan istállótípust szerkesszünk és olyan üzemeltetést szervezzünk, melyben a tehenek elhelyezését természetszerűbbé lehet tenni, a dolgozók fizikai erőkifejtése és lekötöttsége mérsékelhető és a tejhigiéne teljes mértékben megvalósítható. Az elgondolásom alapján Kappéter Iván tervei szerint épített szabadtartású fejőállásos, gépesített tehénistálló 1957. szeptember 17. óta üzemel Hercseghalomban. Az idő rövidsége miatt még végleges adatok nem közölhetők. A kezdeti vizsgálati eredmények mégis azt mutatják, hogy a tehenészetben dolgozók száma ebben az istállóban jelentősen csökkenthető. A kísérleti istállóban egy tehénre havonta 1,2 munkanap jutott. A kísérleti istállóban nehéz fizikai munkát a dolgozók nem végeznek. Így félnapos, megosztott műszakban nők is könnyen elvégezhetik ebben az istállóban a tehenészeti munkákat. A tehenek a szabad istállóban jól tartják kondiciójukat, egészségesek. Az alkalmazott fejőállás lehetővé teszi az abraktakarmány érdem szerinti adagolásának tökéletes megvalósítását és az egyedenkénti szakszerű fejés elvégzését. A szabadtartás az ivaréletre és a termékenyülésre igen előnyösen hat. A tejhigiéne a kísérleti istállóban tökéletesen megvalósítható.

Kétségtelen, hogy a kísérleti istállóban az alomszükséglet kétszer akkora, mint a zárt istállóban. Az istálló építési költsége viszont csupán 60%-a a zárt kötött tartású és gépesített istállók létesítési költségének.

A szarvasmarhahízlalásban a piac változott igényeinek megfelelően vizsgáltuk a hízlalás gazdaságossága fokozásának lehetőségét. Vizsgálataink elsősorban arra irányultak, hogy a változott piaci igényeknek megfelelő könnyen süthető, könnyen főzhető, nem túlzsíros húst milyen korú és milyen ivarú szarvasmarhák hízlalása révén tudjuk gazdaságosan biztosítani.

Azonos korú fiatal bikák és ugyanilyen korú tinók összehasonlító hízlalása kimutatta, hogy a bikák nagyobb fejlődési erélyüknek és jobb takarmányértékesítő képességüknek megfelelően ugyanabból a táplálóanyagmennyiségből azonos takarmányokkal 6 hónapos hízlalási idő alatt 45,8 kg-mal több élősúlyt biztosítanak, mint a tinók. A laboratóriumi és ízlelési vizsgálatok nem mutattak különbségeket a fiatal bikák és velük azonos korú tinók húsa között.

További vizsgálatunk arra irányult, hogy azonos élősúlyú, azonos súlyra hízlalt borjúfogas tinók (36 hónap) fiatal (18 hónapos), azonos súlyra hízlalt bikák felneveléséhez és hízlalásához szükséges táplálóanyagmennyiség miként viszonyul egymáshoz. A vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy azonos

hízlaltsági állapotra (extrém) azonos vágósúlyra (550 kg) hízlalásához a bikák születéstől a hízlalás befejezéséig kereken 25%-kal kevesebb táplálóanyagmennyiséget igényelnek, mint a tinók. A húsminőség vizsgálata nem mutatott különbséget a 36 hónapos extrém minőségre hízlalt borjúfogas tinók és a 18 hónapos, ugyancsak extrém minőségre hízlalt bikák húsa között. Az ízlelési próbán a bizottság a bikák húsát kedvezőbben ítélte meg, mint a tinók húsát.

Az a körülmény, hogy a gazdasági tömegtakarmányok, főleg silózásra kiválóan alkalmas takarmánynövényeink, elsősorban a silókukorica révén a területegységről kétszer annyi táplálóanyagmennyiséget nyerhetünk, mint abraktakarmányainkból, felvetette azt a gondolatot, hogy a szarvasmarha hízlalásában a szokásos jelentős mennyiségű abrak (1 kg élősúlygyarapodása 3,5—4 kg abrak) nem helyettesíthető-e szilázzsal, illetőleg egyéb gazdasági tömegtakarmányokkal. Sorozatos vizsgálatainkban a széna teljes mennyiségét, majd a szokásos és előbb említett abrakmennyiség 50, 60, majd 72%-át helyettesítettük gazdasági tömegtakarmányokkal, legnagyobb részben szilázszsal. A vágóhídi minősítéskor sem élő, sem vágott állapotban nem volt érdemleges különbség a nagy mennyiségű abrakon hízlalt bikák és a mindössze 160 kg abrakot fogyasztó bikák között.

Összefoglalva az előadottakat, a hazai kísérleteken alapuló eredmények — talán nem szerénytelenség, ha munkatársaim, s magam nevében úgy gondolom — irányelvként szolgálhatnak szarvasmarhaállományunk termelésének fokozásához, amennyiben azokat a lehetőségeket és módszereket a gyakorlat átveszi, illetőleg kiaknázza.

A MEZŐGAZDASÁGI TERMELÉS KÖLTSÉGEINEK VIZSGÁLATA

SZENTMÁRTONI LAJOS

MTA Mezőgazdasági Üzemtani Intézete, Budapest

Az utóbbi években mind a Szovjetunióban, mind a népi demokratikus országokban fokozott érdeklődés nyilvánul meg a költségszámítások iránt és a megindult módszertani kutatások eredményeképpen ma már minden országban folynak a vizsgálatok a termelőszövetkezeti termelés költségeire vonatkozóan. A számítási eredmények és az ezek vizsgálatával foglalkozó költségelemzés ugyanis hathatós segítséget nyújthat a gazdaságpolitika, tehát az árak kialakítása, a tervezés és általában a mezőgazdasági termelés irányítása területén. Emellett azonban nem lebecsülhető mértékben járulhat hozzá az üzemvezetés olyan égetően fontos kérdéseinek a megoldásához is, mint az önköltségcsökkentés, a ráfordítások és hozamok helyes arányainak kialakítása, a termelés racionalizálása és specializálása, vagy a munkatermelékenység vizsgálata stb.

Az MTA Mezőgazdasági Üzemtani Intézetében az idei évben először végezhettünk viszonylag nagyobb számú üzemben számításokat a termelőszövetkezeti és egyéni paraszti termelés költségeire vonatkozóan. Az 1957. évi adatok alapján 20 termelőszövetkezeti és 30 egyéni paraszti gazdaság termelési költségeit vizsgáltuk. A számítások eredményeképpen kimutattuk az üzemek növénytermelési, állattenyésztési és egyéb ágazatainak összes költségét, illetve a termőegységre (kat. holdra, tehénre stb.) jutó költségeket, valamint a termékegységre (q-ra, l-re) jutó önköltséget. Megállapítottuk ezenkívül az egyes termelési ágazatok teljesítményértékét is oly módon, hogy a teljes termés mennyiségét a felhasználás különféle módozatainak megfelelően értékeltük, vagyis az eladásokat tényleges eladási áron, az üzem saját termelvényeinek üzemen belüli felhasználását önköltségen, a készleteket, illetve súlygyarapodásokat pedig állami felvásárlási áron. Az egyes termelési ágazatok teljesítményértékének és költségeinek összevetése alapján kimutattuk az egyes termelési ágazatok nyereségét vagy veszteségét, illetve a termelési ágazatok eredményeinek az összesítésével az üzem összes költségeit, teljesítményértékét, nyereségét vagy veszteségét.

Számításainkhoz az adatokat az intézet által az 1954. évben megindított folyamatos üzemi adatfelvétel szolgáltatta. Az 1956/57. gazdasági évben

20 termelőszövetkezetből és mintegy 200 egyéni paraszti gazdaságból kaptuk folyamatosan, havi részletességgel a termelőszövetkezeti könyvelésből és egyéb feljegyzésekből, illetve az egyéni paraszti gazdaságok részére az intézet által rendszeresített nyilvántartásokból, feljegyzésekből kigyűjtött adatokat. Az 1957/58. gazdasági évben már 35 termelőszövetkezetben folyt az adatgyűjtésünk — ezeknek az adatoknak a feldolgozására a közeljövőben kerül sor —, az 1958/59. gazdasági évben pedig 40 termelőszövetkezetben kezdtük meg az adatgyűjtést.

Számításainknál az intézetben kialakított módszert alkalmaztuk. Intézetünknek egyik fontos célkitűzése, hogy a termelési költséget lehetőleg mindhárom termelési szektorban vizsgálja és összehasonlítsa a termelési költséget, illetve önköltséget. Ezért a módszer kidolgozásánál alapelvként tartottuk szem előtt, hogy a módszerrel az egyes mezőgazdasági termények és termékek önköltsége mindhárom szektorban, tehát az állami gazdaságokban, termelőszövetkezetekben és egyéni gazdaságokban egymással összehasonlítható módon legyen megállapítható. Az egyes szektorok termelési költségének összehasonlítása ugyanis csak ugyanazzal a módszerrel történő számítás esetén lehetséges.

Számításainkban a költséget és jövedelmezőséget üzemgazdasági vonatkozásban vizsgáljuk, vagyis a költségek és teljesítmények megállapításánál az üzem sajátos anyagi érdekeltségét tartjuk szem előtt. Költségként szerepeltetjük tehát a közterheket, a gépállomási szolgáltatásokat pedig a ténylegesen fizetett gépállomási díjakkal vesszük számításba, nem pedig a gépállomás tényleges önköltségével. Az üzemi érdekeltség megállapítása megköveteli, hogy az üzemi termelést önmagában vizsgáljuk, az üzemet zárt egységnek tekintsük, vagyis a termelőszövetkezeti közös termelés, illetve az egyéni paraszti gazdaság kapcsolatait a gépállomással, háztáji gazdasággal, illetve háztartással árukapcsolatnak fogjuk fel és a gépállomástól, háztáji gazdaságtól, illetve háztartástól kapott és részükre a gazdaságtól nyújtott szolgáltatásokat éppen úgy felértékeljük, mint az üzem egyéb üzemkörön kívüli, azaz idegeneknek nyujtott és idegenektől kapott szolgáltatásait.

Számítási módszerünk az üzem egész termelését átfogja, kiterjed az összes termelési ágazatokkal közvetlenül, a főágazatokkal, vagy az üzem összességével kapcsolatos, de kizárólag a termelés érdekében felhasznált költségekre, beleértve az értékesítéssel kapcsolatos költségeket is. Nem vesszük azonban számításba a termeléssel kapcsolatban nem levő olyan ráfordításokat, mint pl. a segélyek, ajándékozások stb.

A költségek kiszámításánál a vizsgált gazdasági év termelésére, előállított terményeire vonatkozó költségfelhasználást vesszük alapul. Azoknál a termelési ágazatoknál, amelyek termelése, illetve költségfelhasználása a gazdasági év határait átlépi, a gazdasági év határain kívüli költségfelhasználásokat, illetve teljesítményeket is figyelembe vesszük.

Számításainkban a költségeket termelési ágazatonként vizsgáljuk. Külön-külön gyűjtjük ki mindazoknak a növénytermelési, állattenyésztési és egyéb ágazatoknak a költségét, amelyek termelvényeire önköltséget állapítunk meg, vagy amely ágazatok jövedelmezőségét vizsgálni kívánjuk. Külön ágazatként szerepelnek tehát számításainkban a szántóföldi főtermelés és másodtermelés kultúrái, a szántóföldön kívüli művelési ágak, a segédüzemi ágazatok, valamint a mellékipari, illetve ipari ágazatok. Az állattenyésztési főágazat keretén belül külön vizsgáljuk a tehenészet, marhanevelés, marhahízlalás, sertéstenyésztés, süldőnevelés, sertéshízlalás, juhászat, baromfitenyésztés stb. költségeit és eredményességét. A további, részletesebb ágazati felbontásnak határt szab az a körülmény, hogy adatszolgáltató üzemeink számvitele rendszerint sem a költségfelhasználást, sem a teljesítményeket ezeken az ágazatokon belül további részletezésben nem tartja nyilván. Ezért nem tudjuk pl. a gyümölcstermelésen belül az almatermelés, baracktermelés stb. vagy a baromfitenyésztésen belül a tyúktenyésztés, kacsatenyésztés stb. költségeit, illetve jövedelmezőségét vizsgálni. Az 1958/59. évi adatgyűjtésünkben kísérletképpen bevezettük 2 termelőszövetkezetünkben a kertészeti ágazaton belül az egyes zöldségfélék költségfelhasználására és teljesítményére vonatkozó adatok gyűjtését.

A termelési ágazatokra közvetlenül terheljük mindazokat a költségeket, amelyek kizárólagosan egy-egy termelési ágazat termelésében vesznek részt, vagyis a közvetlen költségeket. A többi termelési ágazat, a főágazatok vagy az egész üzem összes ágazatait terhelő ún. közös költségeket külön költséghelyeken gyűjtjük össze és különféle módszer szerint osztjuk szét az érdekelt ágazatok között. Ugyancsak külön költséghelyen gyűjtjük az egyes segédüzemi ágazatok költségeit is és a tényleges felhasználás arányában osztjuk szét a költségviselő ágazatok között.

A költségek csoportosítása

A költségeket az alábbi 9 költségnem (és ezeken belül 36 költségféleség) szerint csoportosítjuk :

1. Amortizáció
2. Fenntartás
3. Termelőeszközök használati díja
4. Anyagköltségek
5. Élőmunka költségek
6. Idegen szolgáltatások költsége
7. Segédüzemi költségek
8. Közterhek
9. Egyéb költségek

Az *amortizációt* az épületeknél, ültetvényeknél, gépek- és eszközöknél és a törzsállatállománynál számítjuk. Az épületeknél, gépek- és eszközöknél a termelőszövetkezeti zárszámadás leltári értékadatait nem vesszük figyelembe, mert azok — tapasztalataink szerint — pontatlanok, és mivel nem készülnek egységes értékelési irányelvek alapján, az egyes üzemek értékelésében jelentős eltérések mutatkoznak. Ezért számításainkban az épület és gépeszköz leltárakat egységes értékszámok alapján felértékeljük és az amortizációt tapasztalati normák figyelembevételével megállapított egységes értékleírási kulcsok alapján számítjuk.

Az ültetvényeknél a létesítési költségeket a használat előre becsült időtartamára osztjuk el és az egy termelési évre jutó létesítési költségeket mint amortizációt számítjuk fel.

A törzsállatállomány évi értékcsökkenését a tenyésztésbevételkori beszerzési ár és a mustráláskori értékesítési ár, illetve érték közötti különbség és a használat átlagos időtartama alapján állapítottuk meg.

Amíg az amortizáció megállapítása kizárólag tapasztalati normák alapján történhet — mert termelőszövetkezeteink nem veszik számításba — a *fenntartási költségek* számbavételéhez a számvitel — a tényleges költség feltüntetésével — már szolgáltat adatokat. A tényleges költségek azonban nem szükségszerűen azonosak az okszerű karbantartás mellett felmerülő évi átlagos költségekkel. Vonatkozik ez elsősorban az épületek fenntartási költségére. Másrészt az épületek, gépek—eszközök fenntartási költségét az üzem számviteli adatai alapján — az anyagköltségekben és az élőmunkafelhasználás adataiban — nehéz elkülöníteni az új épületlétesítmények vagy új eszközök előállítására vonatkozó költségfelhasználástól. Különösen a műhelyek költségeiben jelentkezik együtt a kétféle költségfelhasználás. Emiatt számításainkban az épületek és gépek—eszközök okszerű, indokolt fenntartási költségeit vesszük figyelembe, az újkorabeli érték %-ában kifejezett tapasztalati normák alapján.

A termelőeszközök használati díjaként a haszonbért, földjáradékot, kamatot és kamatigényt számoljuk el. Haszonbér címén, a haszonbérelt terület után ténylegesen fizetett haszonbér összegét számítjuk. A természetben fizetett haszonbért állami felvásárlási áron értékeljük. A saját terület után kat. tisztajövedelem aranykoronánként 5 kg búza állami felvásárlási áron számított értékét számoljuk földjáradékként. Az igénybevett és még vissza nem fizetett állő- és forgóeszköz hitelek után a vizsgált évre esedékes kamatokat, a saját állóeszköz-érték (állóeszközök értékéből levonva a beruházási hiteleket) után kamatigény címén évi 1%-ot számítunk fel költségként. A kamatigényt a termelési költségeredmények összehasonlíthatósága érdekében mint kiegyenlítő tételt alkalmazzuk, hogy a viszonylag sok hitellel dolgozó üzemeknél jelentkező kamatköltségeknek az önköltségre gyakorolt hatása a hitelek nélkül, tehát saját erőből dolgozó üzemekkel szemben kiegyenlítődjék.

Az *anyagköltségek* közül a vásárolt vetőmagot és takarmányt a tényleges beszerzési áron, míg a saját termelésű vetőmagot és takarmányt a vizsgált évre számított önköltségen is és piaci áron is értékeljük. Szükségessé teszi ezt az a körülmény, hogy a takarmányok önköltségen történő értékelése esetén az állattartás költségét erősen befolyásolja a takarmánytermelés költsége. Ez a körülmény különösen a különböző üzemek egyazon állattartási ágazatainak összehasonlítása esetén hat zavaróan. Eddig a két legfőbb állattartási ágazat : a tehenészet és a sertéshízlalás költségeinek vizsgálatánál számítottuk két változatban a saját termelésű takarmányokat : egységes állami felvásárlási áron is, önköltségen is. Ezek a számítások egyúttal rávilágítanak arra is, hogy a termelőnek mennyire gazdaságos egyes állattenyésztési ágazatok termelését a saját takarmányok felhasználásán felül, vásárolt takarmányokkal folytatni, illetve a termelést vásárolt takarmányokra alapozva, kibővíteni.

Az istállótrágyázás költségeként a ténylegesen felhasznált istállótrágya értékét számítjuk, q-ként 6 Ft-tal. A közvetlenül felhasznált trágya értékéből homokos talajú üzemekben három éves utóhatással számolva 50%-ot, középkötött vályogtalajú üzemekben 4 éves utóhatást feltételezve 40%-ot, kötött agyagos vagy szikes talajú üzemekben pedig 5 éves utóhatásnál 35%-ot az istállótrágyát közvetlenül felhasználó növénytermelési ágazatra terhelünk. A trágyaköltség fennmaradó részét — a számítások egyszerűsítése érdekében — a nem trágyázott növények között a vetésterület arányában osztjuk szét. A talajgazdagító növényeket közvetett trágyaköltséggel nem terheljük. A trágyázással kapcsolatos élő- és fogatmunka felhasználást a közvetlenül trágyázott növényekre terheljük.

A műtrágya, növényvédőszer, állatgyógyszer, tüzelő-, világító- és kenőanyagok költségét a ténylegesen felhasznált mennyiségek és a beszerzési ár alapján állapítjuk meg, míg a fogyóeszköz költséget az üzemek által a zárszámadási leltárban feltüntetett fogyóeszköz érték 25%-ában számoljuk el.

Az *élőmunkaköltséget* az állami gazdaságok bérezési normáinak alapján állapítjuk meg, az eltérő agrotechnika és munkafeltételek figyelembe vételével.

Adatgyűjtésünk a vizsgált üzemekben felhasznált élőmunkát munkanapokban rögzíti és a közvetlen felhasználást termelési ágazatonként tartja nyilván. A több ágazatot, illetve az üzem összességét terhelő közös élőmunkafelhasználást (járulékos munkák, műszaki vezetés, adminisztráció, kisegítő munkaerők stb.) a közvetlen élőmunkafelhasználás arányában osztjuk szét a termelési ágazatok között.

Idegen szolgáltatások címén számoljuk el a gépállomás által teljesített munkákért kifizetett munkadíjakat. A természetben kiadott terményeket állami felvásárlási áron értékeljük. Az egyéb (gépállomáson kívül) idegenekkel végeztetett gépi- és fogatos munka költségét „egyéb bérmunka" címen számoljuk el. Az állattenyésztési szolgáltatásoknál a törzskönyvezéssel, tejellen-

őrzéssel, mesterséges megtermékenyítéssel, idegen apaállatok igénybevételével stb. kapcsolatos költségeket számítjuk fel a tényleges kifizetéseknek megfelelően. Ugyancsak a tényleges kifizetés alapján vesszük számításba a postairodaszer költségek között a postaforgalommal kapcsolatos költségeket, irodaszerek és nyomtatványok, szaklapok, a termelési szerződések megkötésének stb. költségét.

A *segédüzemi költségeket* (fogattartás, traktor, vontató stb.) külön segédköltséghelyeken gyűjtjük össze. A fogattartás költségeiben a felhasznált saját termelésű takarmányokat önköltségen értékeljük, míg az összes segédüzemi ágazatoknál felhasznált vásárolt anyagokat a tényleges beszerzési áron. A segédüzemi költségeket a teljesítmények felhasználása alapján terheljük a költségviselő termelési ágazatokra.

A segédüzemi költségekből a több termelési ágazatot terhelő közös részt a közvetlen felhasználás arányában osztjuk szét a termelési ágazatok között.

A *közterhek* költségében a földadóteher megállapításánál a földadóra beadott búza mennyiségét állami felvásárlási áron értékeljük, míg a jövedelemadót a vizsgált évben kiadott munkaegységrészesedés, egyéni paraszti üzemekben pedig a tényleges kivetés alapján számítjuk fel.

A közterhek együttes összegét az egész üzem közös terhének tekintjük. A közterheket elsősorban a különféle művelési ágak (szántó, rét, legelő stb.) között osztjuk meg a kat. tisztajövedelem arányában, a szántóterületre eső közterheket pedig a vetésterület alapján osztjuk szét a szántóföldi termelési ágazatok között. A közterheket tehát a növénytermelésre terheljük, az állattenyésztési ágazatok pedig a felhasznált termények saját önköltségén keresztül részesednek a közterhekből.

A számítások egyszerűsítése érdekében a sajáttermelésű vetőmag és a fogattartás által felhasznált takarmányok termőterületére közterhet nem osztunk.

Az egyéni paraszti gazdaságokban fizetett lóadót a kivetett összegben a fogattartásra terheljük.

Az *egyéb költségek* között számoljuk el a biztosítási költségeket, kötbéreket, bírságokat és minden olyan költséget, amely az eddig felsoroltak között nem szerepel.

A közös költségek szétosztása.

A közvetlen költségeket az előbbiekben ismertetett 9 költségnem, illetve 36 költségféleség szerint csoportosítva közvetlenül az érdekelt termelési ágazat terhére írjuk. A közös költségeket viszont növénytermelési, illetve állattenyésztési főágazati és üzemi általános költséghelyeken gyűjtjük össze és költségnemenként, illetve költségféleségenként külön-külön osztjuk szét a költségviselő termelési ágazatok között. Az élőmunkaköltség és a fogatköltség közös részének, a közvetett istállótrágyaköltségeknek és a közterheknek a szétosztási módját az előbbiekben már ismertettem. Az összes többi

közös költségeknek a növénytermelési főágazatra gyűjtött részét a redukált terület arányában osztjuk meg a növénytermelési ágazatok között, az állattenyésztési főágazati közös költségeket a számosállatlétszám alapján az állattartási ágazatok között, míg az üzemi általános költségeket az üzem összes termelésének gabonaegységben kifejezett értékében való részarány alapján az üzem összes termelési ágazatai között.

A közös költségekből — a számítások egyszerűsítése érdekében — a segédüzemi ágazatokat nem részeltetjük.

Statisztikai jellegű számítási módszerünk tehát lehetővé teszi, hogy a termelési ágazatok összes közvetlen és közös költségeit részletes bontásban, költségnemenként, illetve költségféleségenként mutassuk ki. Így a termőegységre kimutatott termelési költségek, illetve a termékegységre számított önköltség költségnemenkénti összetételének vizsgálata is lehetővé válik. Az ebből a vizsgálatból levonható következtetések nemcsak az üzemek szervezésében, hanem agrárpolitikai mérlegeléseknél is hasznosak lehetnek.

Az önköltség kiszámítása

A termelési ágazatonként összegyűjtött és összesített költségekből számítjuk ki az ágazat összes fő-, iker- és melléktermékei önköltségét oly módon, hogy az iker-, illetve melléktermékeket egyenértékszámok alkalmazásával főtermékre számítjuk át, vagyis a teljes termést főtermékegységben fejezzük ki. Az összes költségekből a főtermékegységre eső rész lesz a főtermék önköltsége, amelyből az egyenértékszámok alapján megállapítható az iker-, illetve melléktermékek önköltsége. Az egyenértékszámok kialakításánál a saját termelésű, takarmányként felhasznált növényi melléktermékeket a beltartalom, az állati eredetű melléktermékeket pedig az állami felvásárlási árak arányai alapján viszonyítottuk a főtermékekhez, de egyes takarmányoknál a különleges biológiai értéket, a felhasználás módját és mértékét, valamint a gyakorlatban kialakult értékarányokat is figyelembe vettük.

Az ágazati, illetve üzemi nyereség vagy veszteség kiszámítása

A termelési ágazatok mérlegén az egyes ágazatok teljesítményértékét állítjuk szembe az előbbiekben ismertetett módon számított termelési költségekkel. Az üzemi mérlegben a teljesítményeket és költségeket főágazatonként (növénytermelés, állattenyésztés stb.) összesítve tüntetjük fel és az egyes ágazatok egymás közötti forgalmát is megállapítjuk, így az üzem összes (halmozott) költségein és teljesítményén kívül kimutatjuk a belső forgalom levonásával megtisztított költségeket és teljesítményeket is.

A teljesítmények és költségek különbözete mutatja a termelési ágazatok, illetve az üzem globális jövedelmezőségét, vagyis nyereségét, vagy veszteségét.

A teljesítmény-érték megállapításánál a termelésből a piacra kerülő mennyiségeket a tényleges árbevétel szerint értékeljük, míg az üzemen belül újrafelhasznált saját termelésű terményeket önköltségen. Állami felvásárlási áron számítjuk az adóra, haszonbérként, a gépállomásnak vagy idegeneknek bérmunkáért kiadott terményeket, valamint a tagoknak természetben kiadott részesedést és az egyéni paraszti háztartás felhasználását, a készleteket, illetve súlygyarapodást. Az állattartási ágazatok trágyatermelését q-ként 6 Ft-tal értékeljük. Térítések és egyéb teljesítmények címén felszámítjuk azonkívül a biztosítások keretében történt kártérítéseket, valamint a kötbérekből és egyéb térítésekből származó teljesítményeket.

A folyó évi számítások során szerzett tapasztalatok alapján a számítási módszer egyes részleteinek módosítását tervezzük, más részleteiben pedig technikai egyszerűsítéseket, összevonásokat kívánunk végrehajtani. Mindezek a tervezett változtatások azonban nem módosítják a számítási módszer lényegét.

A fentiekben ismertetett költségszámítási módszer többéves vita eredményeképpen alakult ki és bizonyos elvi álláspontokat is kifejez. Az elvi problémák azonban még korántsem tisztázódtak. Ahogyan a termelés gazdaságosságára és az önköltség csökkentésére való törekvés mind a Szovjetunióban, mind a népi demokratikus országokban egyre élesebben vetődik fel, úgy felszínre kerülnek a költség- és jövedelemkalkuláció bonyolult közgazdasági és üzemgazdasági problémái is. Ezért intézetünk egyik legfontosabb 1959. évi munkájának tekintjük ezeknek az elvi problémáknak a feldolgozását.

(Érkezett: 1959. január 12-én)

TALAJFIZIKAI KONFERENCIA LENINGRÁDBAN
1958. június 10—14.

A Szovjetunió Mezőgazdasági Fizikai Tudományos Kutató Intézetének rendezésében jött létre a konferencia. Célja volt számot adni széleskörű szakmai nyilvánosság előtt mindazon korszerű fizikai mérőmódszerekről, amelyekkel a termések fokozása érdekében a különböző típusú talajok legfontosabb fizikai sajátságai jellemezhetők. A nevezetesebb belföldi talajtani, növénytermesztési kutató és kísérleti intézményeken kívül öt népi demokratikus ország (Lengyelország, a Német Demokratikus Köztársaság, Csehszlovákia, Bulgária és Magyarország) is képviseltette magát. Ez a konferenciának nemzetközi jelleget adott.

A négy napon át tartó tanácskozásokon összesen 34 előadás hangzott el a mezőgazdasági talajfizika minden fontosabb területéről. A konferencia anyagát a következőképpen csoportosíthatjuk: 1. a talajok szemcse- és mikroaggregátum-összetétele, 2. a szerkezeti állapot jellemzése és következményeinek megítélése, 3. a talajok hőtani sajátságai és hőforgalma, 4. a talajok vízgazdálkodási sajátságai, nedvességtartalma meghatározásának különböző módjai.

Az első csoportba tartozó előadások közül a legkiemelkedőbbek *Kacsinszkij* akadémikus beszámolója és *Godlin* professzor fejtegetései voltak. Éles vitában két ellentétes nézet csapott össze egymással. *Kacsinszkij* akadémikus az alapos talajelőkészítés után végzett pipettás elemzés eredményére épített talajosztályzás elvét védelmezte *Godlin*, kievi professzorral szemben, aki ugyancsak kötöttség szempontjából osztályozza a talajokat, de olyan elemzés adatai alapján, melynek során nem távolít el semmit a talajból. E módszer mechanikai és mikroaggregátum vegyes analízisnek számít és kidolgozója szerint a természetes viszonyokat hívebben tükrözi.

Ebben a témakörben *Dobzsanszky* professzor a pipettás és hidrométeres eljárás összehasonlításával kapott lengyel tapasztalatokról számolt be. *Behár* tudományos kutató bolgár talajok pórusviszonyait ismertette, hangsúlyozta, hogy Bulgáriában a talajfizikai kutatások szovjet irodalmi kútfők alapján indultak meg.

Sokkal kevesebb vitára adtak alkalmat a talajszerkezetvizsgálatokról elhangzott előadások. Az utóbbi 10 esztendő folyamán szerzett sokoldalú tapasztalatok alapján az a nézet alakult ki, hogy a vízálló talajmorzsák mennyiségének meghatározása nem minden talajtípusra alkalmazható és egymagában egyáltalán nem elegendő a talajok szerkezeti sajátságainak megítélésére. A térfogatsúlyviszonyokra, a talajlevegő összetételére, a talajnedvesség változásaira vonatkozó észlelések együttes értékelése a morzsavízállóságra vonatkozó adatokkal sokkal reálisabb eredményre vezet. *Versinyin* professzor és munkatársai nagyon értékes szempontokat adtak a talajok nedvességi állapota és morzsavízállósága közti összefüggésre. *Sain* professzor összetett módszerét ismertette, amellyel eredeti szerkezeti állapotú talajmintán a vízáteresztés alapján jellemzi a szerkezeti állapotot, a talaj tömődöttségét (ts), a talajoldat összetételét stb., vagyis a talaj termékenységének számos tényezőjét. Eljárása hasonló ahhoz, amit kisebb mintavevő alkalmazásával mi is használunk a Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet Talajfizikai és Talajkémiai Osztályán. *Kullmann* (NDK) a talajminták előkészítéséhez adott értékes szempontokat. *Nemecsek* azokat az alapelveket ismertette, amelyek Csehszlovákiában érvényesülnek a különböző talajok morzsái vízállóságának megítélésénél. Én „A talajmorzsák és víz kölcsönhatásáról, különös tekintettel a nedves szitálásra" címen tartottam előadást, amelyben *Dvoracsek*kel közösen végzett munkánk eredményeit ismertettem.

A talajok hőtani sajátságainak vizsgálatában, a talajok hőmérlegének felállítására szolgáló összetett módszerek kidolgozásában *Csudnovszkij* professzor és munkatársai, valamint tanítványai végeztek nagy munkát az

elmúlt években. Összetett vizsgálati módszereik jól használható újabb mérőműszerek megszerkesztését is eredményezték. A leningrádi Agrofizikai Tudományos Kutató Intézet Agrometeorológiai Osztálya a kutatások terén jól együttműködik az Intézet többi osztályával; szervezetileg van biztosítva a mezőgazdasági szempontok érvényesítése a tudományág természete szerint elvontabb jellegű hőtani kutatásokban.

Nagyszámú előadás hangzott el a talaj vízgazdálkodása témakörből. A kutatók korszerű eljárásokat ismertettek a talajnedvesség mozgásának, a fontosabb hidrológiai állandóknak meghatározására. Részletesen foglalkozott a konferencia a talajok vízgazdálkodására vonatkozó kutatások alapvető módszereivel, a különböző nedvesség meghatározási eljárásokkal. Itt került sor *Kazó* beszámolójára a tenziométerrel szerzett hazai tapasztalatokról. Ilyen természetű mérések eredményéről beszélt *Siskov* is. Nagyon érdekesek voltak azok az előadások, amelyek radioaktív izotópok alkalmazását ismertették a talaj által megkötött víz mennyiségének (*Volarovics* és *Csurajev*), illetve a talaj nedvességtartalmának (*Emelyanov* és *Preobrazsenszkaja*) meghatározására.

Kolyaszef professzor nagyszabású, érdekes előadásban ismertette a talajnedvesség különböző formáira vonatkozó elméletét, amely vékony talajrétegek kiszáradása sebességének mérésén alapszik. Gyakorlati példákkal igazolta az általa elválasztott nedvességformák szerepét a növények vízellátásában. Elméletének továbbfejlesztése és szempontjainak érvényesítése további számos értékes eredménnyel kecsegtet a talajok termékenységének fizikai tényezőire vonatkozó ismereteink terén.

Foglalkozott a konferencia a talajfelszínről történő elpárolgás mértékének megállapítására szolgáló módszerekkel is. A talajban lejátszódó kondenzációs folyamatokat ismertette a berlini *Trenel* professzor és munkatársainak előadása.

Az előadások szünetében alkalmunk volt megtekinteni azt a kiállítást, amit az Agrofizikai Tudományos Kutató Intézet rendezett az Intézet különböző osztályain szerkesztett és az intézeti műhelyben elkészített elektromos mérőműszerekből. E műszerek egyik csoportja a talaj hőfokának, másik csoportja a talaj nedvességtartalmának mérésére szolgál.

Számunkra nagy jelentőségű az a tény, hogy a konferencia vezetősége kilátásba helyezte, hogy a népi demokratikus országok tudományos akadémiái e műszerek egy-egy példányát ajándékképpen meg fogják kapni, amint a szükséges példányszám elkészült.

A négy napig tartó konferencia határozathozatallal zárult. E nagy fontosságú határozat, amely négy részből áll, lefekteti a konferencián részt vett országok kutatói együttműködésének alapjait. Az első részben elemzi a talajfizika szerepét a korszerű száraz és öntözéses gazdálkodás rendszereinek továbbfejlesztésében és rámutat azokra a hiányosságokra, amelyeknek kiküszöbölése e feladat megoldásához feltétlenül szükséges. A továbbiakban az elhangzott előadások és viták alapján 1. célkitűzéseket ad újabb módszerek kidolgozására, 2. megnevezi az egyes fizikai talajsajátságok jellemzésére legalkalmasabb eljárásokat, végül 3. új kutatási irányokat jelöl meg. Az anyag terjedelmére és fontosságára való tekintettel, azt teljes egészében más helyen fogom ismertetni. Ez alkalommal röviden csak azt említem meg, hogy a konferencia résztvevői a talajnedvesség folyadék és gőz alakú mozgásának részletes kutatását tartják a soronlevő legfontosabb feladatnak. Ezzel kapcsolatban a talaj pórusterének korszerűbb jellemzését és fajlagos felületének az eddigieknél szabatosabb eljárással való meghatározását tartják szükségesnek.

A konferencia vezetősége a népi demokratikus országok képviselőinek részvételével külön ülésen foglalkozott a talajfizikai kutatások összehangolásának kérdésével, a műszaki és gazdasági kölcsönös segélynyújtási egyezmény szellemében. Ezen az ülésen egyelőre négy témakörben lett együttműködés elhatározva. Minket e határozatnak közvetlenül az a pontja érdekel, amely „a természetes és mesterségesen kialakított talajszerkezet mechanizmusának felderítésére" alakít munkaközösséget a Szovjetunió, az NDK és Magyarország kutatóinak részvételével. A nemzetközi együttműködés főbb területei 8 pontba foglalva, a következők: talajfizikai fogalmak, szakkifejezések egységesítése, új mérőmódszerek és kutatóeszközök kidolgozása, átfogó beszámolók készítése elméleti kérdésekről, a talajfizikai kutatások eredményeinek ismertetése közös kiadványokban (az első ilyen kiadvány a leningrádi konferencia anyaga orosz és német nyelven), újabb módszerekről és műszerekről állandó kölcsönös tájékoztatás, minden résztvevő ország egy-egy képviselőjének kijelölése a tudományos munka összehangolásának képviseletére.

Mindezen kérdésekben a szervező és publikáló munka zömét az Agrofizikai Tudományos Kutató Intézet vállalta magára, mint olyan intézmény, amelynek erre a célra a viszonylag legjobb anyagi lehetőség és legtöbb szervezési tapasztalat áll rendelkezésre. A tudományos együttműködés eredményeinek ismertetésére az Össz-szövetségi „Lenin" Mezőgazdasági Tudományos Akadémia kiadványai nagyon alkalmasak. 1957-ben jelent meg „A földművelési fizika kérdései" címen az 1955-ben Leningrádban

első ízben megtartott talajfizikai konferencia anyaga. Az Agrofizikai Tudományos Kutató Intézet elért eredményeit az időszakosan megjelenő „Agrofizikai Kutatómunkák gyűjteménye" (Zbornik trudov po agronomicseszkoi fizike) című kiadvány ismerteti. Eddig hét füzet jelent meg. „A tudományos műszaki földművelési fizikai tájékoztató" (Bjulleten naucsnotechnicseszkoi informacii po agronomicseszkoi fizike) műszerek és vizsgálati módszerek rövid, szabatos ismertetését tartalmazza. Ez a folyóirat, amely ezentúl az együttműködő országok kutatóinak is rendelkezésére áll, 1957-ben indult meg.

A konferencia üléseit az Építészet Házának pompás termeiben tartotta. A külföldi résztvevők a legszívélyesebb fogadtatásban és legjobb vendéglátásban részesültek. Szívélyes eszmecserék keretében sokat tanulhattak. Alkalmuk volt Leningrád egyedülállóan érdekes általános kulturális, történelmi és művészeti nevezetességeit is megtekinteni.

Elmondható, hogy a konferencia jó munkát végzett. Megteremtette annak a tudományos együttműködésnek az alapjait, amely a jövőben értékes eredményeket fog szolgáltatni a talajfizikai kutatások terén.

Klimes-Szmik Andor
a mg.-i tud. kandidátusa

BESZÁMOLÓ A NÉMET DEMOKRATIKUS KÖZTÁRSASÁGBAN TARTOTT TALAJTANI KONFERENCIÁRÓL

1959. május 4—7.

A barna erdőtalajok, valamint az ezekkel rokon talajtípusok osztályozása 50 év óta foglalkoztatja a talajtani szakembereket. Azok a hasonlóságok, és az ugyanakkor megállapítható különbségek Nyugat-, Közép-, és Kelet-Európa erdőtalajai közt különösen most váltak szembetűnőkké, amikor az új Európa-talajtérkép szerkesztésénél a fenti területek talajait újra értékelik. Mivel mind ez ideig nem alakult ki egységes vélemény e talajok osztálybasorolásáról, az NDK Mezőgazdasági Tudományos Akadémiája értekezletet hívott össze, melyen több érdekelt ország szakembere vett részt és melynek célja a kérdésnek holtpontról való elmozdítása, a különböző vélemények egyeztetése volt.

Módszere a megbeszélésnek, az egyes területek jellemző talajszelvényei mellett, a helyszínen tartott vita volt és ez az út igen hasznosnak bizonyult. A bemutatott, és vizsgálatokkal ismertetett talajszelvények nagy része Drezda—Lipcse—Halle útvonal mentén a szász lösztérségen volt. A jelenlevőknek módjuk volt az adatokat a saját hazai talajaikkal egybevetni és osztályozásukról véleményt mondani. Mivel mind Kelet-, mind Nyugat-Európa területéről voltak szakemberek, a viták a különböző vélemények megismeréséhez vezettek. A jelenlevők közül Franciaországból *Duchaufour* professzor, Belgiumból *Tavernier*, az NSzK-ból *Mückenhausen* és *Wittich* professzorok, valamint *Meyer* docens vettek részt, míg az NDK-t *Ehwald* professzor, *Kundler* és *Liebereth* tudományos munkatársak képviselték. A Szovjetunióból *Zonn* professzor, Romániából *Cernescu* professzor, míg Magyarországról magam voltam jelen.

A fenti, viszonylag kis létszám mellett autóbusszal megtett út igen gyümölcsöző volt. Megállapítást nyert, hogy a mérsékelt égövi lombos erdők alatt, az Atlanti Óceántól a Káspi tengerig olyan talajok találhatók, melyek közös tulajdonsága, hogy szelvényükben a kilúgzási és felhalmozódási szintek szövetében jelentős különbség van. Ugyanakkor egyéb tulajdonságaikban és főként elnevezésükben eltérnek egymástól. Ezeket a talajokat Franciaországban és Belgiumban „sol lessivé" névvel illetik, Németországban „Parabraunerde"-nek hívják, a Szovjetunióban gyepes podzol, vagy világos barna erdőtalaj a nevük. Romániában secunder podzol, Lengyelországban „bielicove" néven nevezik ezeket a talajokat, míg hazánkban egyrészt a fakó erdőtalajok, másrészt a podzolos barna erdőtalajok, vagy utóbb anyagbemosódásos barna erdőtalajok megnevezés alatt váltak ismertté.

A sok elnevezést azonban nem lehet synonimként kezelni, mert nem fedik szorosan egymás értelmét. Ugyanúgy a talajok is feltehetően változnak Nyugat—Kelet irányban, azonban kellő összehasonlítási alap hiányában a kérdést véglegesen eldönteni nem lehet. Egy azonban bizonyos, hogy ezek a talajok eltérnek a Szovjetunió podzolos övezetének talajaitól és ugyanúgy nem azonosan az Atlanti Óceán partján, homokon található ún. atlanti podzolokkal. Lényeges megkülönböztető jelük az, hogy kevésbé savanyúak, kilúgzási szintjük nem fehér, vagy fehéres szürke, hanem sárgás, barnás, ha színük a felhalmozódási szintnél fakóbb is. Dinamikájukat illetően is jelentősen eltérő képet mutatnak, mert míg a podzolos tala-

jokban az agyagos rész szétesése és a keletkezett anyagok különálló vándorlása jellemzi, az agyagbemosódásos talajokban az agyagos rész nem esik szét, hanem közel azonos összetétel mellett vándorol a mélyebb szintbe.

Nem ismeretesek azonban a határértékek, melyek a podzolos és az agyagbemosódásos talajokat elválasztják, és nem tudjuk, hogy elterjedésük széles, hosszú sávjában milyen tulajdonságaik mutatnak változást. Ennek oka abban keresendő, hogy egyrészt keveset tanulmányozták ezeket a talajokat, másrészt hogy a rendelkezésünkre álló adatok sem készültek azonos módszerrel, így nehezen hasonlíthatók össze.

A konferencia résztvevői megállapították, hogy e talajtípus, vagy talajtípusok földrajzi törvényszerűségeit csak akkor lehet megállapítani, ha azonos módszerekkel végezzük vizsgálatainkat egy közös munkaterv értelmében és erre a jelenlevők vállalkoztak is.

Így tehát az elmúlt évi bukaresti talajtani konferencia határozatát kibővítve, több ország részvételével, szélesebb alapokon indul meg az a munka, melynek célja ennek a hazánkban is előforduló talajtípusnak tanulmányozása. A konferencia határozatot fogadott el, mely felhatalmazza az NDK Mezőgazdasági Akadémiáját, hogy ebben a közös munkába kérje fel Anglia, Ausztria, Csehszlovákia, Lengyelország, Jugoszlávia és Bulgária talajtani szakembereit is.

A vizsgálandó talajok kiválasztása szintén szabályozást nyert. A megegyezés értelmében csak sík területek zárt tölgyeseiben található szelvényeket hasonlítunk össze, melyek drénviszonyai normálisak. Megállapodás történt a szelvények leírására és az egyes genetikai szintek tagolására, megnevezésére, leírására és megmintázására vonatkozólag is. Ezzel kapcsolatban fel kell hívnom a figyelmet a magyar talajtani munkák egy hiányosságára, melynek következtében hazai szelvényleírásaink nem hasonlíthatók össze külföldi párhuzamjaikkal, éspedig a talajok, valamint egyes szintjeik színének pontos meghatározására. Míg nálunk a talajok eme fontos jellemzőjét csak szubjektív módon állapítjuk meg, külföldön egységes, pontosan meghatározott színskálák használatával reprodukálható jellemzést adhatnak. Ennek a hiánynak pótlására javasoljuk az egységesen használatos Munsell-skála beszerzését és alkalmazását.

Ugyancsak szükségesnek mutatkozik a talajszerkezet megjelölésére használatos kifejezések pontos meghatározása, egyrészt azért, hogy hazánkban egységes értelmezést nyerjenek, másrészt, hogy az idegen nyelvű szakirodalom helyesen legyen fordítható. Mint a megbeszéléseken kiderült, az egyes nyelvek szótárilag azonos kifejezései más-más talajszerkezeti formát jelentenek sok esetben. A szakirodalmi adatok helyes értékelése érdekében mielőbb szükség lenne ezeknek a párhuzamosításoknak és meghatározásoknak pontos kifejtésére.

Megállapodás történt a talajok fizikai és kémiai vizsgálatának módszereire is. A fizikai vizsgálatok közt a mechanikai elemzést előzetes dekalcinálás, valamint a vasoxidok eltávolítása után, nátriumhidroxidos peptizációval végezzük a pipettás elemzés segítségével. Ugyanebből a szuszpenzióból különítjük el az agyagos részt, melynek kémiai és ásványtani vizsgálataira vonatkozóan javaslatainkat a konferencia résztvevői magukévá tették. Ugyancsak elfogadták a könnyen oldható vas mennyiségének meghatározására az általam kidolgozott komplexonos módszert, valamint a Jeffries-féle módszert. Hosszas viták után a talajszervesanyag jellemzésére a Tyurin-féle frakcionált peptizációs módszer rövidített formáját tartották alkalmasnak.

A fenti vitás módszerek lerögzítése után az alábbi módszerek elvégzését tartották a konferencia résztvevői szükségesnek:

1. Mechanikai elemzés, agyagos rész elkülönítésével,
2. Az agyagos rész kovasav, vas és alumíniumtartalmának meghatározása,
3. Az agyagos rész káliumtartalmának meghatározása,
4. Komplexenoldható vas- és alumíniumtartalom,
5. Vas-meghatározás Jeffries módszerrel,
6. Az agyagos rész differenciális termikus elemzése, valamint röntgenelemzése,
7. A talajszervesanyag meghatározása és jellemzése Tyurin módszerrel,
8. A talaj nitrogéntartalmának meghatározása,
9. A pH-érték elektrometrikus meghatározása vízben és KCl-ben
10. A kationkicserélőképesség és a kicserélhető kationok meghatározása Mehlich módszerrel,
11. Vékonycsiszolatok készítése a talajból,
12. Térfogatsúly és pórustérfogat meghatározása az egyes talajszintekben és a kapilláris és nemkapilláris hézagok arányának megállapítása.

Hangsúlyozni kell, hogy a fenti módszerek úgy lettek összeválogatva, hogy a barna erdőtalajok, ezek között is az agyagbemosódásos barna erdőtalajok vizsgálatát szolgálják és nem minden talajtípus vizsgálatára szolgáltatnak elegendő adatot. Ahhoz azonban igen jó alapot szolgáltatnak, hogy az agyagbemosódásos talajok között a lessivétalajok és a gyepes podzolok elválasztását és jellemzését lehetővé tegyék.

Ezért a konferencia jelenlegi résztvevői, valamint remélhetőleg a felkérendő további

államok szakemberei, országuk területén 3—4 szelvényt választanak ki, melyek a fenti követelményeknek megfelelnek. Ezek vizsgálatát 1961-ig elvégzik, a vizsgálati eredményeket összeállítják és egymással közlik. Az adatok birtokában ül össze a Szovjetunióban 1961-ben a munkaegyüttes második konferenciája, melynek feladata most már a földrajzi törvényszerűségek megállapítása, az egyes talajtípusokat jellemző számértékek kiválasztása, és a talajok pontos jellemzése.

A fenti határozat végrehajtásának előfeltétele, hogy az egyes országok képviselői időben megkapják a módszerek pontos leírását és az ún. modus operandi-t. Ezek közül az agyagos rész feltárásának és az egyes alkotórészek meghatározásának, valamint a komplexenoldható alumínium- és vastartalom megállapításának módszerét nekünk kell megküldenünk.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a hazánkban is nagy területekre jellemző, és ezért gyakorlatilag fontos talajtípus további megismerése érdekében a konferencia értékes munkaprogramot dolgozott ki. A széleskörű nemzetközi együttműködés alkalmas lesz arra, hogy az egyes országok talajtani szakemberei között a kapcsolatot elmélyítse és a talajosztályozási kérdésekben egymáshoz közelebb hozza. Nem jelentéktelen eredmény az sem, hogy a magyar talajtani szakemberek által kidolgozott módszerek közül többet általános használatra elfogadott a konferencia és így hazai tudományunk elismerést nyert.

Remélhető, hogy az 1961-ben tartandó összejövetelig ez az együttműködés szorosabbá válik és így a közös adatgyűjtés és feldolgozás eredményes lesz.

Stefanovits Pál
a mg.-i tud. kandidátusa

AZ OSZTÁLY ÉLETÉBŐL

Az Osztályvezetőség munkájából

Az Osztályvezetőség április 2-án tartott ülésén több fontos kérdéssel foglalkozott.

Elsőnek jóváhagyta a Nemzetközi Erdőnevelési Konferencia programját, a hazai kutatók részvételének feltételeit. A konferencia megszervezésével Keresztesi Béla kandidátust és Szücs Ferenc bizottsági titkárt bízta meg.

Foglalkozott egy nagyobbszabású mezőgazdasági tudományos ülésszak programjával, és annak szervezési kérdéseivel is.

Végül megvizsgálta a szakterülethez tartozó nemzetközi szervezetekben viselt tagságok helyzetét, és elhatározta több nemzetközi szervezet Magyar Nemzeti Bizottságának létrehozását.

A május 28-i ülésen megvitatta a Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet, valamint a Talajbiológiai Kutató Laboratórium 1958. évi munkájáról szóló beszámolót. A beszámoló alapján az Osztályvezetőség szükségesnek tartotta, hogy a közeljövőben hosszabb távlatú terv készüljön a Talajtani és Agrokémiai Intézet munkájának, szervezetének továbbfejlesztésére, kutatási bázisának kiépítésére nézve. Az Intézet tudományos tanácsának tevékenységét érdemibbé tenni tartotta kívánatosnak.

A Talajbiológiai Laboratórium beszámolóját az Osztályvezetőség tudomásul vette.

A továbbiakban jóváhagyta az Osztályvezetőség a Kertészeti Bizottság előterjesztését, amely szerint kertészeti üzemszervezési csoportot kell létesíteni a Mezőgazdasági Üzemtani Intézet keretében.

Júniusi ülésén — többek között — a martonvásári Mezőgazdasági Kutató Intézet 1958. évi munkájáról készített beszámolóval foglalkozott az Osztályvezetőség. A beszámoló és a vita alapján az alábbi főbb határozatokat hozta:

Nagyobb gondot kell fordítani az Intézetben az egyes kutatók munkájának ellenőrzésére.

Össze kell hangolni az Intézet kutatási tervét a Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet tervével.

Az Intézetben meg kell szüntetni a párhuzamosan folyó kutatásokat.

A lennemesítési munkát nem kell Martonvásáron tovább folytatni.

A júliusi osztályvezetőségi ülés egyik napirendi pontja az Állategészségügyi Kutató Intézet 1958. évi munkájára vonatkozó beszámoló megvitatása volt. Az Osztályvezetőség megállapította, hogy az Intézet munkájában van bizonyos fejlődés, azonban az nem felel meg teljesen a népgazdaság, közelebbről a nagyüzemi állattenyésztés által támasztott követelményeknek. Hiányos az Intézet kapcsolata a társintézetekkel, és a gyakorlattal is. Ezeknek a hiányosságoknak megszüntetése érdekében az Osztályvezetőség megfelelő határozatokat hozott.

Rendezvények

Az Agrártudományok Osztálya az Országos Erdészeti Főigazgatóság és az Országos Erdészeti Egyesület közreműködésével szeptember 7—8-án „Nemzetközi Erdőnevelési Konferenciát" rendezett az Akadémián.

Fekete Zoltán levelező tag megnyitója után Erdei Ferenc az Akadémia főtitkára „Az erdészeti tudományos kutatás Magyarországon" címmel, Balassa Gyula miniszterhelyettes „Erdőgazdaságunk helyzete és fejlesztési célkitűzéseink" címmel, Keresztesi Béla a mezőgazdasági tudományos kandidátusa „Erdőnevelésünk néhány elméleti és gyakorlati kérdése" címmel tartott előadást. Ezt követően több magyar, majd külföldi, köztük bolgár, csehszlovák, dán, finn, iraki, lengyel, német, olasz és román szakember előadása következett. A konferencia résztvevői ezután tanulmányutat tettek az ország különböző erdészeti gazdaságaiban.

A Növénytermesztési Bizottság május 22-én vitaülést szervezett, amelyen Bajai Jenő,

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa tartott bevezető előadást „A takarmánycirkok hazai jelentősége és beillesztésük takarmánytermesztésünkbe" címmel.

A Kertészeti Bizottság május 27-én Keszthelyen „Akadémiai Nap"-ot szervezett a Balaton-környék kertészeti problémáinak megvitatása céljából. A táj kérdéseit 5 szekcióban, gyümölcstermesztési, szőlőművelési és borászati, zöldségtermesztési, dísznövény- és gyógynövény, végül az üdülők zöldövezetével foglalkozó szekcióban. A plenáris ülésen a szekció vitája alapján Somos András akadémikus terjesztette elő a javaslatokat. Az elfogadott javaslatokat az Osztály eljuttatta a földművelésügyi miniszternek. A rendezvény jó megszervezéséért az Osztályvezetőség Cselőtei László bizottsági titkárt dícséretben részesítette.

A Növényvédelmi Bizottság a Növényvédelmi Kutató Intézettel közösen febuárban „Növényvédelmi Tudományos Értekezletet" tartott. Az értekezleten az alábbi főelőadások hangzottak el:

Ubrizsy Gábor a biológiai tudományok doktora:

Beszámoló a IX. Nemzetközi Növényvédelmi Konferenciáról.

Csorba Zoltán:

Töményebb permetlevelek alkalmazásának hazai lehetőségei, eredményei.

Reichardt Gábor a mezőgazdasági tudományok kandidátusa és Szalay-Marzsó László:

Permetlé-mennyiség, töménység és termőfaegység kérdése az amerikai fehér szövőlepke elleni védekezésben.

Szirmai János a mezőgazdasági tudományok kandidátusa és Molnár Béláné:

A faiskola csillagfoltosság problémája.

Ezeken kívül a különböző szekciókban több mint 30 előadás hangzott el a növényvédelem különböző problémáiról.

Az Agrártörténeti Bizottság februárban és márciusban vitaülést szervezett. Februárban Balassa Iván a történettudományok kandidátusa: „A kukorica elterjedése és beilleszkedése a földművelés rendszerébe Magyarországon" címmel, márciusban Vörös Károly tudományos munkatárs „Nagyváthy János" címmel tartott előadást.

A bizottságok munkájából

A Talajtani és Trágyázástani Bizottság márciusi ülésén megvitatta DiGléria János, Klimes-Szmik Andor és Dvoracsek Miklós: „Talajfizika és talajkolloidika" című könyvét, és azt mind elméleti, mind gyakorlati és oktatási szempontból igen hasznosnak találta.

Májusban a Magyarországon gyártható műtrágyák agrokémiai kutatásainak feladataival foglalkozott. Az ipar képviselőinek közreműködésével kijelölték azokat a hazai műtrágyaféleségeket, amelyeknek a kutatásba való bevonása jelenleg vagy perspektívikusan lehetséges.

A Növénytermesztési Bizottság áprilisi kibővített ülésén Klimes-Szmik Andor a mezőgazdasági tudományok kandidátusa „A talajvízforgalom elméleti kérdései" címmel tartott vitaindító előadást.

A júniusi ülését Martonvásáron, a Mezőgazdasági Kutató Intézetben tartotta a Bizottság, amelyen az Intézet növénytermesztési osztályának 1958. évi jelentésével foglalkozott.

A Növénynemesítési Bizottság folytatta a nemesítésünk továbbfejlesztése szempontjából fontos kérdések megvitatását. Áprilisban Papp Zsigmond ismertette búzanemesítésünk helyzetét és eredményeit. A Bizottság megállapította, hogy a hagyományos búzanemesítési eljárásokkal nem igen remélhető bőtermőbb, szilárdabb szárú rezisztens fajták előállítása, ezért új utak és módszerek választása már szükségszerű.

Májusi ülését Martonvásáron, a Mezőgazdasági Kutató Intézetben tartotta a Bizottság, amikor az Intézet 1958. évi nemesítési munkájáról szóló jelentést vitatta meg.

Júniusban a Bizottság a kompolti Kísérleti Intézet búzanemesítési munkáját tanulmányozta. Az ott folyó búzanemesítés történetét, eredményeit és legújabb célkitűzéseit Lelley János igazgató ismertette. Majd megtekintették a tenyészkertet.

A Növényvédelmi Bizottság áprilisi ülésén a növényvédelem üzemtani kérdéseivel foglalkozott, amelyet vitaindítóként Kacsó András ismertetett.

Július havi ülését Kecskeméten, a Szőlészeti Kutató Intézet telepén tartotta, ahol a szőlőperenoszpora-kérdés elméleti és gyakorlati problémáival foglalkozott. A bevezető előadást Barra István tartotta, amelyhez Horváth Sándor és Kwaysser István főleg az Alföld homoki szőlőiben szerzett tapasztalatokról szólt hozzá.

Az Erdészeti Bizottság májusban — többek között — az Országos Erdészeti Egyesület szerepét az erdőgazdálkodás fejlesztésében vitatta meg. Ajánlotta az Egyesületnek, hogy a szakágazat eredményeinek és célkitűzéseinek hathatósabb propagálását szervezze meg, és ennek érdekében hozzon létre propaganda bizottságot.

Az Állattenyésztési és Állatorvostudományi Bizottság júniusban együttes ülésen foglal-

kozott a szarvasmarhatenyésztés helyzetével a gümőkórirtással kapcsolatban, és az alábbi megállapításokra jutott.

Arra kell törekedni, hogy az élelmiszeripar elsősorban a reagáló, kevés tejet termelő teheneket vágja le.

Fontos, hogy — az irtás fokozásával párhuzamosan — az egész országban növekedjék a szarvasmarhaállomány.

Szükséges lenne a gümőkórmentes állományok kialakításában a nagyüzemeket anyagilag is érdekeltté tenni.

Az Állatorvostudományi Bizottság márciusi ülésére az élelmiszerhygieniai vizsgálatok kérdésének megvitatását tűzte ki. A témához Csiszár Vilmos állatorvos tartott bevezető előadást. A vita alapján a Bizottság szűkebbkörű munkabizottságot hozott létre a tárgyalt probléma mélyebb és konkrétabb kimunkálása céljából.

A Mezőgazdasági Ökonómiai és Üzemszervezési Bizottság márciusban megvitatta a „Tolna megyei állami gazdaságok 1957. évi termelésének üzemgazdasági elemzése" című munka I. kötetét, amelyet az Állami Gazdaságok Üzemszervezési Kutató Intézete adott közre. A vitában — amely igen élénk és részletes volt — számos olyan elméleti és gyakorlati problémára hívták fel a szerző intézet figyelmét, amelynek révén a jövőben javítható a hasonló jellegű elemző munka.

Júniusban a Nagyszentjánosi Állami Gazdaságban tartott ülést a Bizottság, és tanulmányozta a Gazdaságban folyó üzemszervezési kísérleteket, eddigi eredményeit, és tanácsokat adott a kísérlet továbbfejlesztéséhez.

Az Osztály vendégei

Az Osztály meghívása alapján júniusban hazánkban járt V. A. Kolesznyikov professzor, a mezőgazdasági tudományok doktora, a Tyimirjazev Mezőgazdasági Akadémia Gyümölcstermesztéstani Tanszékének vezetője. Itt-tartózkodása alatt előadást tartott az Akadémián „A gyümölcsfák gyökérrendszere és földfeletti része növekedésének és fejlődésének kölcsönhatása, mint a nagy termések agrotechnikájának alapja" címmel.

A kutatócsere keretében több baráti országból érkezett kutató hozzánk; így Csehszlovákiából Komár, Brabec, Dworák és Farsky, a Lengyel Népköztársaságból Kopec és Lewandowszky, a Német Demokratikus Köztársaságból K. Mansfeld és H. Führer kutatók.

Az Intézetek életéből

Fehér Lajos a MSzMP Politikai Bizottságának tagja, más alkalommal pedig Dögei Imre földművelésügyi miniszter meglátogatta a martonvásári Mezőgazdasági Kutató Intézetet.

di Gléria János a mezőgazdasági tudományok doktora lemondott a Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet igazgatói tisztségéről. Az Intézet igazgatását szeptember 1-ével Szabolcs István a mezőgazdasági tudományok kandidátusa vette át.

Csontos József az állatorvostudományok doktora, az Állategészségügyi Kutató Intézet igazgatója szeptember 1-ével nyugalomba vonult. Az Intézet igazgatójául Mészáros Jánost, az állatorvosi tudományok kandidátusát nevezte ki az Akadémia Elnöke.

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója — Műszaki felelős: Farkas Sándor
A kézirat nyomdába érkezett: 1959. VIII. 1. — Terjedelem: 11 (A/5) ív, 6 ábra

59.49732 — Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

TARTALOMJEGYZÉK

Jánossy Andor: Növénynemesítésünk helyzete, eredményei és feladatai 151

Balázs Ferenc: A füves vetésforgó hazai alkalmazásának lehetőségei..... 173

Hepp Ferenc: Zöldtrágyák alkalmazása a réteges homokjavításban 195

Leszták Józsefné és *Szabolcs István:* Néhány összefüggés a hortobágyi szikes talajok padkásodása és fizikai sajátosságai között 209

Stefanovits Pál: Vörös agyagok előfordulása és tulajdonságaik Magyarországon..... 225

Kégl László: Egyszerű és gyors talaj-nedvességtartalom meghatározó módszer 239

Bocsor Géza: Irányelvek szarvasmarhaállományunk termelésének fokozásához 247

Szentmártoni Lajos: A mezőgazdasági termelés költségeinek vizsgálata 259

Külföldi tanulmányutak 267

Az Osztály életéből 273

INHALTSVERZEICHNIS

Jánossy, A.: Gegenwärtige Lage, Ergebnisse und Aufgaben der ungarischen Pflanzenveredlung 151

Balázs, F.: Anwendungsmöglichkeiten der Grasfruchtfolge in Ungarn 173

Hepp, F.: Anwendung von Gründüngern bei der Verbesserung von Sandböden durch Stallmistschichte 195

Frau V. Leszták— Szabolcs, J.: Einige Zusammenhänge zwischen der Bankbildung und den physikalischen Eigenschaften der Alkaliböden in Hortobágy 209

Stefanovits, P.: Vorkommen von roten Lehmböden in Ungarn und ihre Eigenschaften 225

Kégl, L.: Eine Methode für die einfache und rasche Bestimmung der Bodenfeuchtigkeit 239

Bocsor, G.: Grundprinzipien der Produktionssteigerung des Rindviehstandes in Ungarn 247

Szentmártoni, L.: Untersuchung der Produktionskosten der Landwirtschaft 259

Berichte ausländischer Studienreisen 267

Berichte aus dem Leben der Abteilung 273

СОДЕРЖАНИЕ

Яноши, А.: Положение, результаты и задачи селекции растений в Венгрии 151

Балаж, Ф.: Возможности применения травопольных севооборотов 173

Хепп, Ф.: Применение зеленых удобрений при послойной мелиорации песков..... 195

Лестак, Й. и *Сабольч, И.:* Некоторые связи между падкообразованием засоленных почв Хортобадья и их физическими свойствами 209

Штефанович, П.: Распространение и свойства красных глин в Венгрии 225

Кегл, Л.: Простой и быстрый метод определения содержания влаги в почве..... 239

Бочор, Г.: Пути повышения продуктивности поголовья крупного рогатого скота 247

Сентмартони, Л.: Изучение расходов сельскохозяйственного производства 259

Заграничные командировки 267

Из жизни Отдела 273

Ára: 24,— Ft

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

BEREND JÓZSEF, MÓCSY JÁNOS, RÁZSÓ IMRE, SCHANDL JÓZSEF,
SURÁNYI JÁNOS, SZABOLCS ISTVÁN és UBRIZSI GÁBOR
közreműködésével

SZERKESZTI
SOMOS ANDRÁS

XVI. KÖTET 3–4. SZÁM

AKADÉMIAI KIADÓ BUDAPEST
1959

IV. OSZT. KÖZL.

A

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK

KÖZLEMÉNYEI

A Magyar Tudományos Akadémia IV. Agrártudományok Osztályának Közleményei változó terjedelmű füzetekben jelenik meg. Négy füzet alkot egy kötetet. Évenként általában egy kötet jelenik meg 20—30 ív terjedelemben.

Magyar Tudományos Akadémia
IV. Osztályának Közleményei
Budapest V. Széchenyi rkp. 3. sz.

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi levelezés.

Minden szerzőt 100 különlenyomat és nyomtatott ívenként 400 forint tiszteletdíj illet.

A Közlemények előfizetési ára kötetenként belföldi címre 40 forint, külföldi címre 60 forint. Belföldi megrendelések az Akadémiai Kiadó (Budapest V. Alkotmány u. 21. — Magyar Nemzeti Bank egyszámlaszám: 05-915-111-46), külföldi megrendelések a „Kultúra" Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, VI. Népköztársaság útja 21. — Magyar Nemzeti Bank egyszámlaszám: 33-790-057-181) útján eszközölhetők.

A Magyar Tudományos Akadémia IV. Agrártudományok Osztálya az alábbi idegen nyelvű folyóiratot adja ki:

Acta Agronomica. Szerkesztőség: Budapest V. Széchenyi rkp. 3. sz.

A KERTÉSZET HELYZETE ÉS FEJLESZTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI MAGYARORSZÁGON*

SOMOS ANDRÁS
akadémikus

I. A kertészet népgazdasági jelentősége

A kertészeti növények termesztésének Magyarországon régi múltja van. A ránkmaradt feljegyzésekből megállapítható, hogy pl. a szőlőtermesztés még a rómaiak uralkodásának idején kezdődött hazánk területén. Honfoglaló őseink az itt talált lakosságtól sajátították el a szőlőtermesztés mesterségét. Hamar megkedvelték, és a tatárjáráskor már nagy hírük volt a budai szőlőknek. Hasonló volt a helyzet a gyümölcstermesztésnél is. Az 1255-ben kiadott budai vámtarifában már szerepelt két fontos zöldségnövényünk, a bab és a borsó is. Az 1664-ben megjelent „Posoni kert" c. első magyar nyelvű szakkönyvben a szerző: Lippai János 3 kötetben nagy alapossággal írta le a gyümölcs-, zöldség- és virágtermesztés mesterfogásait.

A múlt század végén és a századforduló elején a nagy területeket elfoglaló szőlőtelepeken kívül tovább szaporodott gyümölcsfa állományunk és zöldséges területünk is. A szakma kinevelte az elméleti kérdésekkel foglalkozó lelkes kutatókat, pomológusokat, szőlőtermesztőket. Bereczki Máté 4 kötetes pomológiáját ma is alapvető munkának tekintik gyümölcstermesztőink. Mathiász Jánosnak a kecskeméti homokon előállított szőlőfajtáit nemcsak hazánkban, hanem Európa-szerte is ismerik.

Száz évvel ezelőtt Entz Ferenc kezdeményezésére megalakult az első Kertészeti Iskola is. Ugyancsak ő rakta le a magyar kertészeti nyelv alapjait. A „Kertészeti Füzetek"-ben közölte tapasztalatait. Életrehívták az Ampelológiai Intézetet, ahol Istvánfi Gyula a világon elsőnek tisztázta a peronoszpóra élettanának sok részletét.

Újabb lendületet adott a kertészet fejlődésének az 1930-as évek elején lezajlott nagy gazdasági világválság, amely hazánk mezőgazdaságát is nagyon érzékenyen érintette. A gabonatermesztés helyett egyre többen tértek át a különböző kertészeti növények termesztésére minden olyan területen, ahol erre kedvező természeti lehetőségek kínálkoztak. A fejlődés eredményeként az

* Elhangzott a KGST. III. Kertészeti Konferenciáján Budapesten 1959. szeptember 7-én.

1935-ös országos gyümölcsfa-kataszterben már 32 millió termő gyümölcsfát vettek nyilvántartásba az ország területén. Ezenkívül 372 000 kat. hold (214 000 ha) volt a szőlővel hasznosított terület, zöldségféléket pedig közel 100 000 kat. holdon (57 000 ha) termesztettünk.

A hazánk felszabadulása után bekövetkezett társadalmi, politikai és gazdasági változások kedvező hatására kertészeti termesztésünk fejlődése még nagyobb lendületet kapott, és jelenleg mintegy 800 000 kat. holdnyi (460 000 ha) területet foglalnak el az ebbe a csoportba tartozó növények. Ez a terület több mint 9%-a az ország szántóterületének. Egyes megyék viszonylatában ennél kedvezőbb arányt is találunk, így pl. Bács, Pest és Heves megyében. Általában megállapítható, hogy kertészeti termesztésünk zömmel a Duna—Tisza közötti laza talajú területeken összpontosul. Gyöngyös, Hatvan, Budapest, Nagykőrös és Kecskemét környékén a kertészkedés a legfontosabb mezőgazdasági tevékenységnek tekinthető.

A felszabadulás óta beállott fejlődés nemcsak a területi kiterjedés alapján jelentős, hanem kertészeti termelésünk szerkezetében is határozott javulás következett be. Pártunk és kormányunk megfontolt, előrelátó intézkedései, valamint kertészeink szorgos munkája nyomán a régi kertészeti ágak mellett egyre jobban fellendül gyógy- és illóolajnövény termesztésünk, továbbá virág- és virágmagtermesztésünk is. Zöldségtermesztésünk több oldalúvá vált azzal, hogy a szabadföldi zöldségtermesztésen kívül jelentősen bővült a zöldséghajtatás és a szabadföldi korai zöldségtermesztés. A borszőlő mellett évről évre nagyobb mértékben gyarapodik csemegeszőlő területünk, és gyümölcstermesztésünkben is a régi, főleg téli almára alapozott ültetvények mellett jelentősen nagyobbodott a különböző nyári, csonthéjas és bogyós gyümölcsökkel hasznosított terület is.

Valamely termesztési ág népgazdasági jelentősége csupán a vetésterület alapján nem állapítható meg. Fontos tényező e téren a területegységenként előállítható termékek értéke. E tekintetben a kertészeti termesztés értéktermelése — akár a termelvények mennyiségét, akár áruértékét nézzük — jelentősen nagyobb a legtöbb mezőgazdasági növénynél. Sok-sok millió forint értéket képvisel az a több mint egymillió tonna zöldség, a közel ½ millió tonna gyümölcs és a 900 000 tonna szőlő, amely 1958-ban termett Magyarországon. Mezőgazdaságunk értéktermelésének mintegy 30%-át a kertészet adja.

Hazánk Európa sűrűn lakott országai közé tartozik. A mezőgazdaságilag művelt területünkre km²-ként 166 lélek jut. Ilyen viszonyok között nagy gondot jelent a mezőgazdasági munkaerő foglalkoztatottsága, hiszen lakosságunknak több mint 40%-a mezőgazdasággal foglalkozik. A kertészeti növények termesztésével lényegesen több munkaerő foglalkoztatható, mint a mezőgazdasági növények legtöbbjével. Így pl. nálunk mintegy 1 millió dolgozónak nyújt munkalehetőséget (140—150 millió munkanap 8 milliárd forint munkabér értékben).

Nem szabad lekicsinyelni a kertészet jelentőségét mint ipari nyersanyagforrását sem. Hazánk ipari nyersanyagban viszonylag szegény, ezért nagyobb gondot kell fordítanunk a mezőgazdasági — szűkebb értelemben a kertészeti — termékek feldolgozásával foglalkozó élelmiszer-, továbbá a gyógyszer- és illóolajipar fejlesztésére.

Magyarország már most, de a jövőben még inkább annyi gyümölcs- és zöldségkonzervet gyárt, amelyből a hazai szükséglet fedezésén kívül jelentős mennyiség jut a baráti országok dolgozóinak is. Eddigi tapasztalataink alapján a magyar kertészeti termékek, akár friss állapotban, akár feldolgozott alakban, jól megállták helyüket, s minden reményünk megvan hozzá, hogy a jövőben hírnevünket növelni tudjuk. Éghajlati- és talajadottságaink kedveznek a gyümölcs-, szőlő-, zöldségfélék és gyógynövények termesztésének.

A nyári napsütésben bővelkedő kertészeti körzetekben kiváló minőségű, nagy biológiai értékű, rendkívül ízletes gyümölcsök fejlődnek. Sok külföldi ismeri már a szabolcsi Jonathánt, a budavidéki őszibarackot, a kecskeméti kajszit, a makói hagymát, a hevesi dinnyét, a cecei édes csemegepaprikát és a kecskeméti paradicsomot. Feldolgozó gyárainkban a korszerű berendezések segítségével készülő konzervek a legkényesebb igényeket is kielégítik. A nagykőrösi konzervgyár munkájáról pl. az 1958. évi konzervipari KGST tanácskozáson résztvevő baráti országok képviselői is nagy elismeréssel nyilatkoztak.

Végül, de nem utolsósorban, amikor a kertészet népgazdasági jelentőségéről beszélünk, nem feledkezhetünk meg arról sem, hogy a kertészeti termelvények milyen szerepet töltenek be a táplálkozásban. Sós JÓZSEF adatai szerint nálunk 1955—58 átlagában zöldségfélékből évenként és fejenként 109 kg fogyott, burgonyából 120—130 kg, gyümölcsből mintegy 50 kg. Nem kielégítő egyelőre még a szőlőfogyasztás (1955-ben 6,4 kg), aminek fő oka a csemegeszőlő területeknek aránylag lassú bővítése. Nem üti meg a kívánt szintet a különböző gyümölcslevek (alma, szőlő, meggy) fogyasztása sem. A felsorolt számadatokból megállapítható, hogy fejenként évente mintegy 2,5—3 q zöldség, gyümölcs, burgonya és szőlő fogy el hazánkban, tehát 2,5—3 millió tonna az évi összfogyasztás a kertészeti termelvényekből.

II. A fejlesztés néhány kérdése az egyes kertészeti ágakban

1. Zöldségtermesztés

A zöldségfélékkel hasznosított terület Magyarországon a magtermő területtel együtt az utóbbi 3—4 év során 240 000 kat. holdat (138 000 ha) tett ki. Ezen az ország szántóterületének 2,5%-át elfoglaló területen 1958-ban 1 050 000 tonna zöldség termett. A termesztés 8 nagyobb termesztő körzetben összpontosul. A körzetek többsége a Duna és a Tisza két oldalán terül el. Mindössze a nyírségi és a békési körzet esik távolabb ettől.

Jelentőségénél fogva különösen kiemelkedik körzeteink közül a budapesti, kecskeméti, hevesi, valamint a makói körzet. Összesen 34 zöldségfaj termesztésével foglalkozunk, ebből azonban 8 foglalja el a területnek 70%-át (paradicsom 14,4%, káposztafélék 13%, újburgonya 11,5%, zöldborsó 10,3%, fűszerpaprika 5,7%, vöröshagyma 5,6%, zöldpaprika 5,2%, zöldbab 5,2%). Szükségesnek tartom még megemlíteni a magyar csiperkegomba-termesztést is, amely több mint 100 000 m² területen folyik a Budapest környéki pincékben.

100 000 ember számára ad munkalehetőséget a szabadföldi zöldségtermesztés. Ezenkívül a 2 400 000 m² melegágyi ablak és 170 000 m² üvegházfelület szintén sokezer ember megélhetését biztosítja.

Zöldségtermesztésünk szerkezeti összetétele :

üvegházi,
hajtatóágyi,
szabadföldi korai,
szabadföldi középkorai,
kései.

A termesztés jellegére nagymértékben rányomja bélyegét az a körülmény, hogy az összes területből 1958-ban mindössze csak 20 000 kh. (11 500 ha) területen folyt öntözéses termesztés. Ezen a lemaradáson sürgősen segítenünk kell, és a távlati tervekben előirányzott 50 000 kh-t minél előbb kell e célra berendeznünk. Másik jellemzője zöldségtermesztésünknek, hogy a szabadföldi korai zöldségtermesztésben gyorsan terjed az ún. gyepkockás palántanevelés. (A gyepkockák használatát a múlt század végén a hevesi dinnyekertészek vezették be.) Ez abban különbözik a tőzegkockás, ill. préselt földkockás palántanevelési eljárástól, hogy a gyepkockák, amelyek vagy ősgyepből, vagy mesterségesen telepített területről származnak, nagy mennyiségű gyökérmaradványt tartalmaznak, s ezért szerkezetük olyan értelemben jobb a préselt földkockák szerkezeténél, hogy a levegő és víz aránya kedvezőbb bennük.

Különleges vöröshagymatermesztési módszer alakult ki a makói hagymatermesztő körzetben. Az első évben nevelt dughagymát megfelelő hőkezeléssel egybekötött utóérleléssel teszik alkalmassá a következő év tavaszán végzendő kiültetésre. Az ilyen módon termesztett fogyasztási hagyma lényegesen jobban tárolható, mint az egy év alatt magról nevelt hagyma, amelyik azonkívül a mi klímánk alatt kisebbre is fejlődik, s így legtöbbször kevesebbet is terem.

Hajtatóberendezéseink téli hasznosításánál előtérbe kerül újabban a gombatermesztés. Ezt elsősorban a hajtatás számára kedvezőtlen téli időjárásunk (kevés napfény, esetenként erős hideg) indokolja. A hajtatóberendezések gazdaságosabb hasznosításával jelentősen növelhető az évi bevétel.

A szocialista szektorban a zöldségtermesztés bevezetése kissé lemaradt. Ennek egyik oka a termelőszövetkezeti mozgalomnak az 1953-tól 1957-ig tartó viszonylagos lassú fejlődése, továbbá a meglevő termelőszövetkezetek kezdeti nehézségei — munkaerő, nagyüzemi agrotechnika és gépesítés hiánya. Komoly hibát okozott a helytelen árpolitika is. Főleg ez okozta az állami gazdaságok területén egész 1958-ig tapasztalt hanyatlást. Az idén mindkét területen döntő változás történt, kedvező hatása máris érezhető az állami gazdaságok és termelőszövetkezetek zöldségtermesztésének újabb fellendülésében. 1957. végén az állami gazdaságok és termelőszövetkezetek összes zöldségtermő területünknek mindössze még csak 8%-át foglalták el. Ez év tavaszán ugrásszerűen 25%-ra emelkedett az arány. Ezzel egyidejűleg a mezőgazdasági szocialista szektoré 50%-ra szaporodott. Azokban a szocialista üzemekben, ahol a zöldségtermesztésben rejlő nagyszerű lehetőségeket idejében felismerték, és megfelelő képzettségű szakemberekkel is rendelkeznek, évről évre jó terméseredményeket érnek el. Így pl. a hajdúszoboszlói Kossuth tsz-ben paradicsom és paprikából 4000 m² üvegfelület alatt 500 000 Ft-nál nagyobb bevételt értek el. Ezen belül egyes paradicsom- és paprikafajtáknál 180—200 Ft/m² a bevétel. A taksonyi állami gazdaságban szabadföldi korai paradicsomból 270 q/ha, a környei állami gazdaságban csemegepaprikából 1959-ben 172 q/ha termést takarítottak be. A tarnabodi paprikatermesztők 500 q/ha rekordról adtak hírt.

Zöldségtermesztésünk színvonalának fejlődését nemesítőink tevékenyen támogatják. Különösen a felszabadulás óta szaporodott jelentős mértékben az értékes magyar zöldségfajták száma. Paradicsomból pl. a Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kísérleti Intézetben Mészöly Gyula Kossuth-díjas igazgató irányítása alatt folyó munka eredményeképpen ma már az egész országban ismertté vált a K 363, K 364, a Kecskeméti törpe, Kecskeméti korai, K 15 stb. paradicsomfajta. Újabban a hibridfajták előállításában is határozott előbbrejutást mutattak az új magyar paradicsom-hibridek, közülük egyikmásik jelentős mértékben túlszárnyalja a bulgár No 10 × Bison fajtát koraiságában, termőképességében és minőségében egyaránt. A következő évek feladata az értékes új fajtákból elegendő mennyiségű szaporítóanyag előállítása és az új fajták széleskörű elterjedésének biztosítása.

Hasonlóképpen általános elismerést arattak az Angeli Lambert által nemesített Cecei édes és más e csoportba tartozó csemegepaprika fajták, amelyekből évről évre nagyobb mennyiséget exportálunk is. Dinnyetermesztésünkben a cukordinnyék között a Magyar kincs, a görögdinnyék között pedig a Hevesi görögdinnyefajta tűnik ki jó minőségével, nagy termőképességével és koraiságával. Vöröshagyma termesztésünk már évtizedek óta a makói körzetben kialakított Makói vöröshagymafajtára alapozódott. A fajtát nemcsak hazánkban, hanem külföldön is jól ismerik. Hasonló a helyzet a kecskeméti uborkával, a szegedi és kalocsai fűszerpaprikával.

Zöldségszükségleteink számbavételénél figyelembe kell venni a lakosság friss-zöldség igényét, az élelmiszeripar zöldségnyersanyag szükségletét és az exportra kerülő mennyiségeket. Távlati fejlesztési terveinkben a lakosság zöldségfejadagját 130 kg-ra kívánjuk emelni. Eszerint áruzöldség-szükségletünk mintegy 900 000 tonna lesz. (Az említett számadat csak a nagyvárosok és ipari gócok körzetében lakók zöldségszükségletét jelenti.) A zöldségkonzerv-export lehetőségeit vizsgálva, a következő években számításba vehető 300 000 tonna nyers áru, mint nyersanyagszükséglet. A friss-zöldség exportjának mértéke jelenleg 100 000 tonna, a termesztés további korszerű fejlesztésével 200—300 000 tonnáig kivitelünk növelhető. Ezek szerint a következő évek során mintegy 1 500 000 tonna zöldségfélét kell évente előállítani. Az említett mennyiség előállításához 220—240 000 kat. hold (130—140 000 ha) szántó szükséges. Fentiekből logikusan következik, hogy a zöldségnövényekkel hasznosított szántóterületet a következő 2—3 ötéves tervidőszakban nem kell jelentősen nagyobbítanunk.

Központi feladatunk a mostani, viszonylag gyenge termésátlagok gyors megjavítása. Zöldségtermesztésünkben tehát egyrészt a termésátlagok jelentős növelésére, másrészt — ami ezzel szorosan összefügg — a termesztési költségek nagymérvű csökkentésére kell törekednünk. Az említett feladatok eredményes megoldása, az öntözött zöldséges területek nagyarányú bővítésével, továbbá a szerves- és műtrágya felhasználás tetemes növelése útján érhető el. Ezeken kívül természetesen nem mondunk le olyan egyéb lehetőségekről sem, amilyen pl. az egyes munkamozzanatok gépesítése, optimális termőhelyek felhasználása, új, korszerű termesztési módszerek széleskörű bevezetése stb.

A zöldséghajtatás, valamint a szabadföldi korai zöldségtermesztés fejlesztése elsősorban a hazánkban jelentős mennyiségben található melegvízforrások és a nagyobb ipartelepek közelében levő hulladék-hőenergia felhasználásával képzelhető el leggazdaságosabban. E célból meg kell gyorsítanunk az említett területeken a zöldséghajtató és korai zöldségtermesztő üzemek létesítését. A hajtatóberendezések építésénél a hajtatóágyak szaporítását tartjuk elsődleges feladatnak.

A termesztési kedv további növelése indokolttá teszi a szerződéses termesztés kereteinek további bővítését, és ezzel egyidejűleg az előre meghatározott megfelelő értékesítési árak biztosítását.

A zöldségkereskedelem munkáját elsősorban olyan irányban kell javítani, hogy az áru útja a termelőtől a fogyasztóig a mostaninál rövidebb és gyorsabb legyen. Ezzel párhuzamosan további erőfeszítéseket kell tennünk az árrés csökkentése érdekében is.

Zöldségexportunkat elsősorban a hozzánk legközelebb fekvő baráti országok és nyugati államok felé kell bővítenünk. Ebben a munkában múlhatatlanul szükséges a KGST keretében további összehangolás úgy a termesztés fejlesztésének irányait és arányait, mint a kivitel jellegét és arányait illetően.

2. Gyümölcstermesztés

A gyümölcsfákkal hasznosított terület nagysága nehezen állapítható meg pontosan, mivel a fák egy része nem nagyüzemi, zárt telepítésben helyezkedik el, hanem szórvány gyümölcsösök formájában, lakóházak közelében, házikertekben. Ott pedig a fák ültetése elsősorban nem az egyes gyümölcsfajok optimális területigénye alapján történik, hanem azt a gyakorlati célkitűzést követve, hogy a háztartás részére az egész évi gyümölcsszükséglet biztosítva legyen. Üzemi telepítésben az összes faállománynak mintegy 30%-a található, és ez kb. 58 000 ha területet foglal el. A gyümölcsfák mennyisége jelenleg pontosan nem ismert, mivel a folyó évben történt statisztikai felvétel adatainak feldolgozása még nem fejeződött be. Becslés szerint jelenleg 50—60 millió darabra tehető hazánkban a gyümölcsfák száma.

Az ország területén almatermésű, csonthéjas és bogyós gyümölcsfajok termesztése folyik. Közülük legnagyobb jelentőségű a télialma, a kajszi, a szilva, a cseresznye, meggy és az őszibarack.

A gyümölcstermesztő körzetek egy része egybeesik a zöldséges körzetekkel. A télialma központja a Nyírségben van. Szabolcs-Szatmár megye kertészeti termesztésében ez viszi a főszerepet. A szabolcsi tájhoz úgy hozzátartoznak már a szépen gondozott gyümölcsös üzemek, mint ahogyan Tokajhegyalja sem képzelhető el a magyar ember tudatában másként, csak szőlővel borított lankás domboldalakkal. Jelentős méretekben folyik ott még a szilvatermesztés is.

A másik fontos télialma termesztő gócunk a Dunántúlon, Zala megyében van. A Duna—Tisza közi homokterületen, Bács, Pest és Heves megyében elsősorban a kajszi, meggy, cseresznye az uralkodó gyümölcsfaj. Az őszibarack országos központja Budapest környéke (Budafok, Nagytétény, Törökbálint, Diósd, Budaörs). Újabban sok őszibarackot exportálunk Szeged környékéről is. A bogyósgyümölcsöket zömmel Budapesttől északra, Szentendre, Visegrád és Nagymaros környékén termesztjük.

1958-ban a Statisztikai Hivatal nyilvántartása szerint az országban 490 000 tonna gyümölcs termett. A gyümölcstermesztésben foglalkoztatottak száma mintegy 200—250 000 fő.

A zöldségtermesztéshez viszonyítva a gyümölcstermesztő területnek lényegesen nagyobb része van ma már a szocialista szektor kezelésében. Üzemi gyümölcsöseink 90%-a állami gazdaságok és termelőszövetkezetek birtokában van. Ez a helyzet nagymértékben könnyíti a korszerű, nagyüzemi gyümölcstermesztésre való áttérést (gépesítés, új trágyázási, talajápolási eljárások bevezetése stb.).

A Duna—Tisza közi homokterületen régebben az ún. kétszintes termesztési forma terjedt el általánosan. Lényege, hogy a szőlőket gyümölcsfa köztessel ültetik be. A gyümölcsfák alatt és a fasorok között elhelyezett szőlő jelentős

mértékben csökkenti a nyári időszak túlságosan erős napbesugárzását, és ez kedvezően hat a gyümölcsfák és a gyümölcs fejlődésére. Jelentősen biztonságosabbá és jövedelmezőbbé válik így az erős inszolációnak kitett helyeken a gyümölcs- és szőlőtermesztés. Pl. Bács-Kiskun megye területén 100 000 kh. (57 000 ha) szőlőterületen mintegy 2 millió *termőfaegységnyi* (1 termőfaegység = 15 l permetű fa) gyümölcsfa van.

Nem terjedt el még nálunk a gyümölcsösök öntözése. Emiatt a nyári, esetleges őszi száraz időjárású években a jó termés bizonytalan.

Határozott változás következett be az utóbbi években azzal, hogy a magas és félmagas törzsű fák helyett a törpe gyümölcsfák ültetése került előtérbe. Ennek jelentőségét az itt levő szakemberek előtt nem szükséges bővebben ismertetni. Újabban terjed még a szélessorú és sűrű ültetés is.

A termesztés színvonala az utóbbi években örvendetesen javult. Állami gazdaságaink és termelőszövetkezeteink egyes üzemeiben kiváló eredményeket értek el elsősorban télialmánál. Így pl. a nyírmadai állami gazdaságban az utóbbi években kat. holdanként 120—140 q-s (200—240 q/h) almatermést takarítottak be. Sok Szabolcs megyei termelőszövetkezet éppen a télialma termesztés révén lett milliomos szövetkezetté, tagjainak keresete jóval felülmúlja az országos átlagot. A Törökbálinti Állami Gazdaságban viszont az őszibarack hálálta meg a gondos ápolást kimagasló terméssel.

A termesztett fajták közül különösen kiemelkedik jó minőségével a szabolcsi Jonathán, a Magyar kajszi, a Besztercei szilva, a Pándi meggy, a Champion és Elberta őszibarack, valamint a Porpáczy Aladár Kossuth-díjas akadémikus által előállított Eszterházi korai szamóca.

Nemesítőink a felszabadulás óta százakra menő új fajtajelöltet állítottak elő. Az eddigi összehasonlító vizsgálatok alapján minden reményünk megvan arra, hogy rövidesen sok, a mostaniaknál jobb új fajtát adnak át a termesztés számára.

A gyümölcstelepítésekhez szükséges szaporítóanyagot 10 nagy állami, több szövetkezeti és tanácsi faiskolában állítjuk elő. Az új ültetvények létesítésével jelentkező szükségletet teljesen ki tudjuk elégíteni, sőt lehetőségünk van a baráti országok számára is nagyobb mennyiségű oltvány szállítására. Évente mintegy 2,5—3 millió gyümölcsfacsemete kerül felnevelésre faiskoláinkban. A csemeték jó minőségének biztosítása érdekében a faiskolai üzemek fenntartása külön engedélyhez kötött.

A faiskolák szaporítóanyagát a most létesülő maggyümölcsösök, az ivartalanul szaporított alanyokat pedig az e célra telepített, ún. anyatelepek biztosítják. A szemzőhajtásokat és oltóvesszőt kijelölt törzsfák szolgáltatják.

A gyümölcstermesztés fejlesztése során a következő években nagyobb figyelmet kell fordítanunk a nyári csonthéjasok (kajszi, meggy, cseresznye, őszibarack) telepítésére. A téli gyümölcsöknél változatlanul a télialma jelenti a legfontosabb gyümölcsfajt. Zárt gyümölcsöseink területét 1975-re 280 000

kh-ra (160 000 ha) növeljük. Az új gyümölcsösök túlnyomó többsége termelőszövetkezetekben létesül. Az állami gazdaságokban már csak kisebb arányú fejlesztést tervezünk. Emellett továbbra is nagy gondot fordítunk a háztáji gyümölcsösökre is, hogy a lakosság önellátását tovább javítsuk.

Az a körülmény, hogy az újabban telepített gyümölcsösök a gyümölcstermesztésre alkalmas domboldalakra is kerülnek, előtérbe hozza a lejtős területeken történő gazdaságos gyümölcstermesztés módszereinek kidolgozását, mert az ilyen területek művelése csak különleges vonó- és ápológépek használatával lehetséges. A termésmennyiségek növelése és az önköltség csökkentése tekintetében egyaránt központi jelentőségű a helyes tápanyagutánpótlás megoldása a gyümölcsösökben is. Megfelelő gazdaságos trágyázási rendszerek kidolgozásával a termesztés eredményessége jelentős mértékben tovább javítható.

Az eredményes kajszitermesztés biztosítása céljából múlhatatlanul szükséges a kajszi gutaütés problémájának megoldása. E tekintetben a kutatóknak még sok olyan részletkérdést kell tisztázniok, amely a hatékony orvoslási módszer kidolgozásához szükséges.

3. Szőlőtermesztés

Kertészeti termesztésünkben a szőlő foglalja el a legnagyobb területet. Jelenleg 345 000 kh-on (198 000 ha) folyik szőlőtermesztés. Ebből 310 000 kh (173 000 ha) a termő szőlő, a többi kiöregedett, vagy túlságosan hiányos állományú ültetvény. Szőlőink túlnyomó többsége borszőlővel hasznosított. Csemegeszőlőből nagyobb arányú telepítéseket csak az utóbbi 2—3 évben végeztünk. A régi ültetvény területe 6000 kh (3500 ha). Évi fejenkénti szőlőfogyasztásunk egyelőre még a 7 kg-ot sem éri el. Bizonyos mértékig javítanak a helyzeten a kettős hasznosítású fajták (Sárfehér, Szlankamenka).

1958-ban közel 900 000 tonna szőlőtermést szüreteltünk. Ennek legnagyobb részéből bort készítettünk. Egy részét belföldön fogyasztottuk el. Annak ellenére, hogy kertészetünkben a szőlőtermesztés jelentős helyet foglal el, borfogyasztásunk — 23 l fejadaggal — szintén kevésnek mondható. A szőlőművelés sok kézierőt köt le, évente mintegy 500 000 ember számára nyújt megélhetést.

Szőlőtermesztő körzeteink jelentős része egybeesik a gyümölcs- és zöldségtermesztő körzetekkel. A legnagyobb szőlőterületek a Duna—Tiszaközi homokon találhatók. Heves megye északi részétől az ország déli határáig végig húzódnak a homoki szőlők. A legjobb minőségű borokat adó szőlőüzemek azonban Tokajhegyalján vannak. Itt terem az a kiváló minőségű szőlő, amelynek borára már Goethe Faustjában is található utalás. A Balaton környékén elhelyezkedő vulkanikus eredetű hegyek tövében és déli kitettségű oldalain szüretelik a kiváló minőségű balatoni borokat. A badacsonyi borok híre

ugyanúgy jól ismert a nemzetközi borkereskedelemben, mint a tokajié. A vörösborszőlő körzetek eléggé szétszórtan helyezkednek el. Közülük legjelentősebb a soproni, a szekszárdi, a villányi és az egri borvidék. Mindegyik körzetnek megvan a maga jellegzetes borfajtája.

Szőlőtermesztésünk egyik fontos jellemzője, hogy mezőgazdasági növényekkel nehezen hasznosítható domboldalakon jó megélhetést biztosít az ottani lakosságnak.

A szőlő öntözése teljesen ismeretlen hazánkban. Az évi 550—600 mm-es csapadékátlag legtöbbször elegendő a szőlő zavartalan fejlődéséhez.

Szőlőtermő területeink legnagyobb része — a gyümölcstermesztéssel ellentétben — még kisparcellákban van. A nagytáblás termesztés most van kialakulóban. Állami gazdaságaink és régebbi termelőszövetkezeteink termésátlagai éppen a nagyüzemi termesztés nyújtotta előnyök kedvező kihasználása miatt sokkal nagyobbak, mint a kis táblákon gazdálkodó egyéni parasztoké. Különösen szép példáját mutatja be a szőlőtermesztés jövedelmezőségének a balfi Micsurin és a soproni Haladás termelőszövetkezet, vagyonuk ma már sokmillió forint, tagjai mind jómódú szövetkezeti parasztok.

Fehér borszőlő fajtáink közül első helyen említendő az Olasz rizling. Ezenkívül különösen kiemelkedik a Furmint és a Hárslevelű, mint a világhírű tokaji borok alapanyagát adó két szőlőfajta. Kiváló minőségű vörösboraink készítéséhez elsősorban a Kékfrankost használjuk. Nagy területen — az összes szőlőnek mintegy 25%-án — termesztjük a Kadarkát. Felsorolásom nem lenne teljes, ha nem emlékeznék meg a fentieken kívül még a Badacsonyi Szürkebarátról és a Móri ezerjóról. Csemegeszőlő fajtáink közül elsősorban a különböző Saszla-fajták, Mathiász János és Kocsis Pál hibridjei említendők. Közülük egyiket-másikat, mint pl. az Irsai Olivért, ma már a Szovjetunióban is nagy területen termesztik.

A szaporítóanyagot zömmel négy nagy szaporítótelepen (Tarcal, Balatonaliga, Balatonboglár, Villány) állítjuk elő. Egy-egy telep évente 3—4 millió oltványt készít. A szőlőszaporításban az utóbbi időben áttértünk egy új szaporítási eljárásra, az ún. paraffinos oltásra. Az új módszerrel 30—32%-os eredést kaptunk, ami jelentősen jobb a régebbi szaporítási eljárásokkal elérhető eredménynél. Az eredési % továbbnövelése azonban változatlanul a legfontosabb feladatok között szerepel. Nagyon jól bevált és ma már általánosan elterjedt anyatelepeinknél a vadszőlőnek ún. ferde huzalos támasz mellett történő nevelése.

Szőlőtermesztésünk további fejlesztésében legfontosabb teendőnk a csemegeszőlő területének gyors növelése, hogy a tervezett 60 000 kh-nyi (35 000 ha) terület minél előbb termőre forduljon. Ennek érdekében komoly erőfeszítéseket kell tennünk a jó minőségű új csemegeszőlőfajták gyors elszaporítására.

A borszőlő termesztését 400 000 kh (230 000 ha) területen tervezzük. Itt a termésátlagok növelése és a termesztési költségek csökkentése központi

kérdése egész szőlőtermesztésünk jövedelmezőségének. Ennek érdekében fokozott gyorsasággal be kell fejezni szőlőtermő területeink rekonstrukcióját, és az új szőlőültetvények telepítésénél mindenütt nagy figyelmet kell fordítani a gépi művelés lehetőségeinek biztosítására. Ezért a régi hagyományos 1 × 1 m-es karós ültetési forma helyett, ahol ez lehetséges, át kell térni a széles sorközű, huzalos ültetési módra.

Tovább kell fáradozni azon, hogy a Kadarkánál kidolgozott és a gyakorlatban jól bevált tömegszelekciós módszer segítségével a többi értékes bor- és csemegeszőlőfajta javítását is megoldhassuk, amivel a területegységenkénti termésátlagok jelentős mértékben megnagyobbodnak.

4. Gyógy- és illóolajnövények termesztése

A hazai gyógy- és illóolajnövénytermesztésnek és begyűjtésnek szintén régi múltja van. Régebben főleg a gyógynövénygyűjtés nyomta rá bélyegét erre a termesztési ágra. A felszabadulás után folyamatosan bővítettük a termesztést. Napjainkban mintegy 6—8000 kh-nyi (3500—4600 ha) területet hasznosítottunk az említett csoportba tartozó növényekkel. Évi hozzájárulása a nemzeti jövedelemhez mintegy 60 millió forint. A nyersanyag hazai feldolgozása következtében még 120 millió forint nemzeti jövedelem előállítása válik lehetségessé.

Mivel a gyógynövények termesztése is sok kézimunkát igényel, e réven is jelentős számú mezőgazdasági dolgozó foglalkoztatása válik lehetővé. Különös jelentőséget ad a gyógy- és illóolajnövények termesztésének az a körülmény, hogy olyan területek hasznosíthatók ily módon, amelyek más mezőgazdasági vagy kertészeti növények termesztésére kevésbé alkalmasak. Így pl. levendulatermesztésünk jelentős része kopár, vízeróziónak erősen kitett domboldalakon folyik. A kamilla termesztésbe vétele után a termesztést túlnyomó többségben szikes talajokon kívánjuk végezni.

Gyógynövényeink közül a borsosmenta, majoranna, anyarozs, gyűszűvirág, levendula emelendő ki. Újabban — mint már említettem — foglalkozunk a kamilla és a Solanum aviculare termesztésbe vételével is.

A termesztés jellegére ez ideig jellemző volt, hogy túlnyomórészt kis parcellákon történt. A mezőgazdaság szocialista átszervezésének előrehaladásával párhuzamosan nagyobbodik a termelőszövetkezetek és állami gazdaságok bekapcsolódása a gyógynövénytermesztésbe. A kialakuló nagyüzemi gyógynövénytermesztés szükségképpen felveti a különleges munkafolyamatok gépesítésének szükségességét. Másrészről sürgősen gondoskodnunk kell egy központi szaporítóanyag előállító telepről is, amely kifogástalan minőségű anyaggal látja el a termesztőüzemeket.

A termesztés további bővítését elsősorban szépen fejlődő gyógyszeriparunk fokozódó nyersanyagszükséglete teszi indokolttá. Ezenkívül termé-

szetesen exportálni is kívánunk az eddiginél nagyobb mértékben olyan termékeket is, mint pl. a kamilla, amelyből az utóbbi években behozatalra szorultunk.

A gyógynövénytermesztéssel kapcsolatos kutatómunka terén is komoly eredményeket értek el szakembereink. Különösen kiemelendő e téren az anyarozs nagyüzemi fertőzési módszereinek kidolgozása, valamint a nagyobb hatóanyagtartalmú anyarozs-törzsek előállítása. Jól halad a kamilla hazai termesztési módjának kidolgozásával foglalkozó munka is. Az eddigi eredmények alapján máris megindult a kamilla üzemi termesztése. Biztatók a Solanum aviculare termesztési módjának kidolgozására irányuló kutatások is.

III. A kertészeti oktatás és kutatás szervezete és munkája

Valamely ország kertészeti tevékenységének ismertetése nem lenne teljes a szakemberképzés és a kutatómunka helyzetének ismertetése nélkül.

A felsőfokú kertészképzés hazánkban önálló Kertészeti és Szőlészeti Főiskolán történik. A főiskola munkájában több mint egy évszázados fejlődés eredményére támaszkodhat. Entz Ferenc az első kertészeti jellegű iskolát az 1850-es években létesítette. 1896-ban az akkori vincellérképezdéből alakult a főiskola jogelődje, a Kertészeti Tanintézet. Az azóta eltelt több mint 60 év alatt főiskolánkról sok kiváló szakember került ki. A felszabadulás után főiskolánk oktatási rendjét is nagymértékben korszerűsítettük annak az általános elvnek megfelelően, hogy innen szakmailag és politikailag jól képzett, a szocialista kertészeti nagyüzemek vezetésére alkalmas szakemberek kerüljenek ki. Ennek megfelelően az elméleti ismeretanyag tanítása mellett nagy gondot fordítunk a gyakorlati ismeretek elsajátítására is. Az oktató és kutató munkát főiskolánk 17 tanszéke látja el. A gyakorlatok céljára három tangazdaság áll rendelkezésre.

Jelenlegi oktatási rendünk mellett a végzett hallgatók általános kertészeti oklevelet kapnak. E mellett a 4 év és 7 hónapos oktatási idő alatt az utolsó két évben lehetőséget adunk hallgatóinknak a specializálódásra is olyan módon, hogy a hallgató az általa választott szakterület ismeretanyagából külön szemináriumi foglalkozásokon vesz részt, és diplomatervét is a választott tárgy köréből írja meg.

Főiskolánk nappali tagozatán 373, levelező tagozatán pedig 193 hallgató tanul. Évente átlagosan 100—120 fiatal szerez főiskolai oklevelet.

Középfokú kertészképzés az országban 6 helyen van (Sátoraljaújhely, Nyíregyháza, Budapest, Kecskemét, Baja, Gyula). 1958—59-ben 715 tanuló tanult az említett iskolákban. Az oktatási idő 4 év. A szaktárgyakon kívül a tanulók a középiskolák általános tantárgyait is tanulják, tanulmányaikat érettségi vizsgával fejezik be. Évente 190—210 tanuló szerez kertészeti középiskolai bizonyítványt.

A folyó év őszétől kezdve egységes általános kertészeti tagozat létesül az előbb említett 6 iskolában. A szakosítást úgy oldjuk meg, hogy a négyéves technikum elvégzése után egyéves szakosító tanfolyamra kerülnek még a tanulók.

Az alsófokú szakemberképzés kétéves szakiskolákban történik. Kilenc ilyen szakiskola működik (Balatonfüreden, Mátészalkán, Egerben, Vácott, Kecskeméten, Csongrádon, Fertődön, Szombathelyen és Villányban). Ezekben az iskolákban évente 200 tanuló végez.

A fentieken kívül 5 év óta ismét bevezettük a kertésztanuló-képzést is. Az oktatási formát nagyjából az ipari tanulóképzés mintájára építettük ki. A tanulók 3 éven keresztül termelő üzemekben jól képzett gyakorlati szakemberek mellett dolgoznak, és a mindennapi munka során sajátítják el a szakma legfontosabb mesterfogásait. Emellett meghatározott heti óraszámban elméleti oktatásban is részesülnek. A következő évtől évente 600 kertésztanuló kapcsolódik be a képzésbe.

Annak ellenére, hogy a kertész szakképzés ilyen szervezett formák között történik, mégsem lehetünk elégedettek eddigi eredményeinkkel. Az a nagyarányú fejlődés, amely mezőgazdaságunk egész területén kibontakozóban van, nem mehet végbe kellő gyorsasággal megfelelő szakemberek irányító és szervező munkája nélkül. Távlati terveink szerint az elkövetkező 10—15 év alatt mintegy 3200 okleveles kertészt, 9500 középfokú technikumot végzett szakembert, 25 000 kétéves szakiskolát végzett kertészt, továbbá 25—30 000 kertésztanulót kell képeznünk ahhoz, hogy a kertészeti üzemek, a szakoktatás és közigazgatás részéről jelentkező szükségletet kielégíthessük. Ekkora feladat azonban csak abban az esetben teljesíthető, ha oktató kapacitásunkat jelentős mértékben bővíthetjük. Ugyanakkor komoly erőfeszítéseket kell tennünk az oktatás színvonalának további emelése érdekében is, ami szükségessé teszi iskoláink és tangazdaságaink szakadatlan korszerűsítését. Tisztában vagyunk azzal, hogy mindez komoly anyagi áldozatokat kíván kormányunktól, de ezek az áldozatok ugyanúgy, mint a többi befektetés, sokszorosan megtérülnek a jól képzett, kiművelt szakemberek mindennapi munkája során, és pontosan lemérhető termelési eredményeink mennyiségi és minőségi javulásán keresztül. A néhány kiemelt számadat beszédesen tükrözi azokat a hatalmas lehetőségeket, amelyek tanulni vágyó fiataljaink számára kínálkoznak a kertészet minden területén.

A kertészeti kutatási hálózat a szakma jelentőségének megfelelően jól kiépített hazánkban. A kutatómunka 6 központi kutatóintézet köré csoportosul. Közülük 3 (Kertészeti Kutató Intézet, Szőlészeti Kutató Intézet, Gyógynövénykutató Intézet) kimondottan kertészeti jellegű, 3 pedig mezőgazdasági jellegű intézet (Duna—Tisza közi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet (Kecskemét), Déltiszántúli Mezőgazdasági Kísérleti Intézet (Szeged), Nyírségi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet (Nyíregyháza), ahol azonban nagyon erősen kiépített

kertészeti osztályok vannak. Ezenkívül nagy jelentőségű a Kertészeti Főiskolán és az Agráregyetem, ill. Mezőgazdasági Akadémia kertészeti tanszékein folyó kutatómunka.

A központi intézeteken kívül az egyes kertészeti termesztési gócok országos elhelyezkedésének megfelelően minden fontosabb helyen egy-egy kísérleti telep foglalkozik a körzet speciális kérdéseinek tanulmányozásával. Összesen 19 kertészeti kísérleti telepünk van. Közülük 8 (Tarcal, Eger, Kecskeméten három, Badacsony, Pécs, Mór) telepen foglalkoznak a szőlőtermesztés és borkészítés tudományos problémáival. A többi 11 telepen pedig a gyümölcs-, zöldség- és gyógynövénytermesztéssel kapcsolatos kutatómunka folyik. A 11 telep közül 6 kimondottan gyümölcstermesztési jellegű (Balatonakali, Újfehértó, Szigetcsép, Cegléd, Budaörs, Érd-Elviramajor), 4 a zöldségtermesztés (Makó, Kecskemét, Soroksár, Kalocsa), 1 pedig (Budakalász) a gyógynövénytermesztés szolgálatában áll. Az említetteken kívül a keszthelyi és a pallagi telep egyaránt foglalkozik gyümölcs- és zöldségtermesztési kérdések tanulmányozásával. Az Agrártudományi Egyetemen és a 3 mezőgazdasági akadémián egy-egy kertészeti tanszék látja el az oktatást és kutatást.

A fent említett intézetekben és telepeken összesen 242 kutató és segédkutató foglalkozik a különféle kertészeti kutatási feladatok megoldásával. Közülük 90 fő a kutatómunka mellett a Kertészeti Főiskola oktatójaként elsősorban az oktatásban vesz részt.

A kutatóink által eddig megoldott feladatok felsorolásával itt nem foglalkozhatom. A legújabb eredményekről az egyes szekciók előadásain alkalmuk lesz konferenciánk résztvevőinek meggyőződni.

A kutatómunka központi irányítását a Földművelésügyi Minisztérium Szakoktatási és Kísérletügyi Főigazgatósága végzi. A főigazgatóság irányítása alatt négy témakollektíva foglalkozik a legfontosabb kutatási feladatok megoldásával. Ilyenek pl. a korai zöldségtermesztés módszereinek korszerűsítése, a paradicsom, a csemege- és fűszerpaprika, a vöröshagyma, dinnye stb. nemesítése és magtermesztése, új csemegeszőlőfajták előállítása, a kajszi gutaütés problémájának megoldása, nemesítés, alanyhatás, fajtaszelekció stb. Ezeken kívül jelentős mértékben résztveszünk a Szovjetunió és a baráti országok között kialakulóban levő nemzetközi kutatómunkában is (paradicsom, csemegepaprika hibridfajták előállítása, a paradicsomhajtatás ökonómiai vonatkozásainak részletes feldolgozása, lejtős területek gyümölccsel és szőlővel való hasznosítási módjának kidolgozása, különböző kertészeti munkák gépesítése stb.).

IV. A kertészet valamennyi területét érintő feladatok

Az egyes szakterületek ismertetésénél mindenütt érintettem a soronlevő tennivalók közül a legfontosabbakat. Több olyan megoldásra váró feladatunk

van, amelyek a kertészet valamennyi területére egyaránt érvényesek, ezért közülük néhányat e helyen szeretnék megemlíteni.

1. Kertészeti termesztésünk eredményességét az utóbbi időben jelentős mértékben csökkenti a megfelelő szállító- és tárolóberendezések hiánya. Megszüntetésére legfontosabb tennivalóink közé tartozik a tárolóberendezések építési ütemének meggyorsítása és a szállító gépkocsipark bővítése. Feltétlenül el kell érnünk minél előbb, hogy a gyorsan romló kertészeti termékek szállítását túlnyomórészt ne csak belföldön végezhessük megfelelő gépkocsikon, hanem exportszállítmányaink jelentős részét is ilyen módon juttathassuk el a fogyasztási helyekre.

Külön problémánk a bor tárolása. Hazánkban kevés az erdő. Ezért hordókészítésre alkalmas faanyagunk is kevés, s emiatt a bor egy részét csak a legnagyobb nehézségek árán tudjuk a felhasználásig kellőképpen gondozni. Minden bizonnyal nagymértékben könnyítené az említett nehézségek megszüntetését, ha a baráti országokkal fennálló exportkapcsolataink további bővítésénél esetleges kompenzációs lehetőségeket is figyelembe vehetnénk, és ha bizonyos szállítóberendezéseket (hűtőkocsikat, szállítóautókat, a hordógyártáshoz szükséges dongafát) részben kertészeti termékek ellenében kaphatnánk.

2. A kertészeti termelésben is folyamatosan előtérbe kerül az egyes munkafolyamatok gépesítése, ezért egyre inkább szükségessé válik a kertészeti gépek gyártásának összehangolása a baráti országok között. A probléma megoldása egyre sürgősebb.

3. A termesztés gazdaságosságának javítása céljából elsősorban a most létesülő szövetkezeti üzemekben szükségessé vált nagyobb számú kertészeti szakember munkábaállítása. Hasonlóképpen növelni kell a kertészeti szakemberek számát a kereskedelemben és a közigazgatásban is. A fontosabb kertészeti körzetek termelési tevékenységének irányítása kertészeti felügyelők munkába állítása nélkül nehezen képzelhető el.

4. Termésátlagaink folyamatos növelésének egyik jelentős akadálya a hiányos szervesanyag-utánpótlásban keresendő. A hiány kiküszöbölése céljából a jövőben lényegesen nagyobb gondot kell fordítani a különböző szervesanyag-hulladékok komposztálására. Ilyen módon a kertészeti növények trágyázására használandó szervestrágya mennyisége viszonylag rövid időn belül jelentősen növelhető.

5. A szakirodalom cseréje, valutamentes tanulmányutak szervezése sem alakult ki még kellőképpen. Emiatt tervszerű nemzetközi tapasztalatcserékre még mindig nem kerülhetett sor. Az ebből származó hátrányokat a konferencia résztvevői előtt nem szükséges részletesen indokolni.

V. Az 1957. évi szófiai konferencia határozatainak végrehajtása

A szófiai konferencia óta eltelt két év komoly erőpróbája volt annak, hogy az ott hozott határozatok megvalósítását milyen mértékben tudjuk biztosítani. Örömmel jelenthetem, hogy vállalt feladatainkat nagyjában és egészében teljesítettük.

A rendelkezésre álló idő nem teszi lehetővé az összes határozatok sorsával foglalkozó részletes tájékoztatás közlését. Engedjék meg ezért, hogy közülük elsősorban csak a kertészet valamennyi ágát érintő általános jellegű határozatokkal foglalkozzam.

1. A szófiai konferencián elfogadott távlati tervezést 1958-ban a kertészet valamennyi fontosabb területén (gyümölcs, szőlő, zöldség stb.) elvégeztük. Ugyancsak elkészült a gyümölcs fajtakörzetekre vonatkozó terv is és még ez évben megjelenik a végrehajtási utasítást tartalmazó kormányrendelet. Folyamatban van fontosabb zöldségtermesztő körzeteink részletes adatfelvételezése s vele párhuzamosan a körzetekben termesztendő zöldségfajok és fajták kijelölése.

2. A kertészeti termékek tárolását és szállítását elősegítő tárolóhelyek építése, valamint hűtőberendezések létesítése az utóbbi két évben meggyorsult. Több hűtőház, illetve üzemi gyümölcstároló épült ez idő alatt. Újabbak építése folyamatban van. Az örvendetesen javuló termelési eredmények következtében a tárolók építésének és a hűtőtér bővítésének üteme azonban lassúnak bizonyult. Ha termelt értékeinket kellőképpen meg akarjuk óvni az idő előtti pusztulástól, a közeljövőben a tárolótér építési ütemét meg kell gyorsítani. Ugyanez vonatkozik a hűtőtér bővítésére is.

3. A gyümölcs, szőlő és zöldségáru szabványok és csomagolások egységesítésére vonatkozó tervezetek elkészültek. A munka azonban bizonyos mértékig nem a szófiai konferencia határozatának értelmében folyt, hanem a Magyar Szabványügyi Hivatal keretében megalakult Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) mezőgazdasági titkársága irányítása alatt. A munkában a Szovjetunió és a többi népi demokratikus ország is részt vesz. A gyümölcs- és zöldségszabványok kérdéseivel foglalkozó munkacsoport Lengyelországban alakult meg. A csoport vezetőségétől kért javaslatokat magyar részről elkészítettük. Az egyes országok javaslatainak összehangolása tudomásunk szerint folyamatban van.

A gyümölcsvizsgálati módszerek nemzetközi szabványára vonatkozó javaslatokat szintén elkészítették szakembereink.

4. A csomagolás korszerűsítésének tanulmányozása során különböző fapótló anyagokat próbáltunk ki. Tapasztalatunk szerint a PVC műanyaggal bélelt rekeszek nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket. Próbálkoztunk — főleg paradicsom szállításoknál — alumíniumrekeszekkel is. Ezek jól beváltak a gyakorlatban, de túl drágák ahhoz, hogy használatukat általánosan

bevezessük. Tapasztalataink szerint legjobbnak ígérkeznek a viszonylag jelentős mennyiségű famegtakarítást biztosító ún. furnírfonatos rekeszek, amelyek a szállítási kísérletek során minden tekintetben jóknak bizonyultak.

5. A kertészeti munkák gépesítése terén — lehetőségeinkhez mérten — foglalkoztunk néhány munkamozzanat gépesíthetőségével. Így többek között foglalkoztunk a lejtős területek csőrlők segítségével történő gépi művelésének tanulmányozásával. Folyamatban van a gyümölcstermesztés gépesítéséhez használható speciális munkagépek kialakítása, (fakoronák alatti művelésre alkalmas eszközök készítése). Több szőlőüzemben foglalkozunk különböző külföldi speciális traktorok kipróbálásával. Eddigi tapasztalataink szerint a gépek egy része jól beválik nálunk is. Biztató eredményeket értünk el a Szőlészeti Kutató Intézetben az SzE egyetemes szőlőművelő eke megszerkesztése, és az erős lejtésű hegyi szőlőterületeken folyó szállítási munkák gépeíése terén végzett kísérletekkel. A zöldségtermesztési munkák gépesítése terén nemzetközi vonatkozásban is jelentősnek tekinthető a makói hagymakísérleti telep vezetőjének, Bruder Jánosnak elgondolása alapján készült egyetemes hagymaművelő gép.

A kertészeti munkaeszközök előállítására különleges üzemeket nem létesítettünk. A munkaeszközök nagy részét eddig az NDK-ból szereztük be. Egyes eszközök gyártása kisebb méretekben hazai üzemekben biztosítva van.

6. A szaporítóanyagok minőségének javítása érdekében elvégeztük a magtermő vad gyümölcsfák törzskönyvezését, és az így kiválasztott legjobb minőségű szülőktől 5000 db klonszaporítású anyafát ültettünk ki a legutóbbi időben.

A szaporítóanyag fajtaazonossági, minőségi és növényegészségügyi ellenőrzése rendszeresen történik. Szaporítóanyagot hazánkban csak az erre a célra kijelölt anyafákról szednek. A munka végzésére országos központ (Országos Szőlő- és Gyümölcsfajta-szelekciós Felügyelőség) létesült. A csemeték minősítését az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet faiskolai osztálya egységesen elfogadott szabványok alapján végzi. Ugyancsak ez a szerv foglalkozik a zöldség- és virágmagvak minősítésével is.

7. A növényvédelmi feladatok pontos végrehajtására valamennyi kertészeti ágazatban nagy gondot fordítottunk. Folyamatban van a gyümölcsfák egyes kártevői elleni biológiai védekezési eljárások tanulmányozása. Jelentős eredményeket értünk el a szőlőperonoszpóra elleni védekezésben a rézgálic helyett a *DNRB* (dinitrorodánbenzol) nevű készítménnyel. Bár kissé drágább a rézgálicnál, hatásfoka semmivel sem rosszabb a bordói léénél.

Eredménnyel zárultak a levéltetvek és a vöröspók irtására irányuló üvegházi kísérletek. A Növényvédelmi Kutató Intézet egyik munkatársa, Matolcsy György nagyon hatásos vegyszert készített erre a célre. *(Dipterex)*

Behatóan foglalkoznak kutatóink a zöldségféléket pusztító különböző vírusok tanulmányozásával is (paradicsom, paprika, burgonya, cukordinnye, vöröshagyma stb.).

8. A nemzetközi fajtacsere keretében fajtaminősítő intézetünk, de az egyes kutatóintézetek külön is rendszeresen küldenek a baráti országokba minta-anyagot.

9. A gyümölcstermesztési terminológia egyeztetésére alakítandó bizottság létesítéséről nincs tudomásunk. Kutatóink többirányú előmunkálatot végeztek e téren, és magyar vonatkozásban a terminológiát összehangolták és egyeztették is.

10. Hibrid zöldségfajták nemesítésében jó eredményeket értünk el a paradicsomnál és részben a csemegepaprikánál. Az új fajtajelöltek kipróbálása folyamatban van. Megkezdtük a hibrid paradicsommag hazai előállítását.

Az elmúlt két év alatt több új zöldségfajtát fogadott el az Országos Fajtaminősítő Tanács. Közülük elsősorban kiemelendők az új paradicsom-, csemegepaprika-, csemegekukorica- és babfajták.

Eredménnyel járt a régi fajták és a tájfajták felhasználásával végzett nemesítési munka is. Sikerült szárazságtűrő új babfajtajelölteket előállítani. Elismerésük folyamatban van. (Tétényi, Cukor-, Kén-, Gyöngybab.)

11. Az üveg alatti zöldségtermesztés korszerűsítésére és gazdaságosságának javítására irányuló kísérletek eredményei közül elsősorban kiemelendő az üvegházak téli időszakban csiperkegombával és cikóriasalátával történő hasznosítása. Ezenkívül sok értékes adatot gyűjtöttek össze kutatóink a magyar vidéknek megfelelő hajtatóberendezések kialakításához.

12. Jelentős mértékben javult zöldségmagtermesztésünk színvonala is. Az e célra létesített speciális üzemek szervezetileg jóknak bizonyultak. Minden tekintetben lehetőséget nyújtanak a különleges igényeket támasztó zöldség- és virágmagvak korszerű termesztésére. Tisztító és tároló berendezéseink korszerűsítése a folyó évben üzembehelyezett orosházi magtisztító üzemmel sokat javult. A 220 vagon befogadóképességű új üzem gépi berendezése segítségével minden tekintetben kifogástalan export vetőmagot adhatunk a hazai és külföldi zöldségmagkereskedelem számára.

Nem tudtunk kellőképpen eleget tenni kötelezettségeinknek az alábbi kérdések megoldásában:

1. Öntözéses zöldségtermesztő területeink növelésénél alig jutottunk előbbre az 1957-es állapotokhoz viszonyítva. A területbővítés elmaradásának legfőbb oka az anyagi fedezet hiányában keresendő. Ugyanakkor örvendetes tényként megállapíthatjuk, hogy az utóbbi két évben létesített berendezések túlnyomó többsége a legkorszerűbb, talajban elhelyezett beton-, illetve eternitnyomócsöves esőztető berendezés.

2. Hasonlóképpen kevés eredményről számolhatunk be a forrásvizek és az ipari hulladékvizek okozta korróziós károk csökkentésének, illetve kiküszöbölésének tanulmányozása terén is. A dolog természetéből kifolyólag a kérdés megoldását vegyészekkel közösen kell végeznünk. Ezideig ennek megfelelő szervezeti formáját nem sikerült kialakítanunk.

3. Nem tudtunk kellőszámú szakembert külföldi tapasztalatcserére küldeni, a valutamentes cserelátogatások és tanulmányutak rendszerének kiépítése sem járt nagyobb eredménnyel. A hibán csak valamennyi baráti ország közös erőfeszítésével segíthetünk. Emiatt a külföldi tapasztalatok átvétele és hazai kipróbálása sem volt olyan, mint amilyen mértékben arra szükség lett volna.

* * *

A beszámoló fő célja kertészetünk helyzetének és soronlevő legfontosabb feladatainknak vázlatos ismertetése volt. A mondottakból megállapítható, hogy régi kertészeti hagyományainkhoz híven mostani feladatainkat is úgy akarjuk teljesíteni, hogy ezzel ne csak a magyar kultúra fejlődését biztosítsuk, hanem a baráti országok ilyen irányú együttműködésének útját is minél jobban egyengessük. Ezáltal nemcsak szakmai, hanem fontos politikai küldetést is teljesítünk a béketábor győzelméért folyó nagy harcban.

A VETÉSFORGÓRENDSZERŰ KÍSÉRLETEZÉS SZÜKSÉGE ÉS JELENTŐSÉGE*

WESTSIK VILMOS
az MTA levelező tagja

Régi vetésforgók

A magyar földművelő nép már a régi időkben is határozott növényi sorrend szerint gazdálkodott. Hiszen már Árpád-házi királyaink idejében is három szakaszban folyt a növénytermesztés, akár községi nyomásos, akár egyéni külön gazdálkodás szerint ment végbe a növénytermesztés. A jelzett régi időszakban a búzát termő kötöttebb talajokon a szántóföld beosztása a következő volt: 1. fekete ugar, 2. őszi búza, 3. tavaszi árpa. Ez a beosztás nagyon is céltudatos volt, mert a nyári idényben a régi egyszerű faekékkel a búza alá csakis úgy tudták a talajt jól előkészíteni, hogy ha azt egy évig mint fekete ugart kezelték. A búza és árpa sorrendjét pedig nem lehetett egyéni kedvtelés szerint felcserélni, mert a régi kezdetleges műveléssel nagyon elhatalmasodott a búzában a gabonafutrinka és a vetési bagolypille kártétele, ha árpa után vetették a búzát. A laza homoktalajokon ugyancsak három szakaszban folyt a növénytermesztés, éspedig: 1. parlag, 2. rozs, 3. rozs. Csak a burgonya általános felkarolása után terjedt el a ma is használatos beosztás, hogy: 1. parlag, 2. rozs, 3. burgonya.

A kukorica az 1708–1710-es években jött be Magyarországra,[1] és azóta kezdték termeszteni. Azonban rendszeres beosztása a vetésforgó keretében csak 1740 után észlelhető. A törökök kivonulása után ugyanis, Mária Terézia uralkodása idején indult meg a nagyobb arányú fejlesztés, amihez több költségre is volt szükség, tehát ennek előteremtése érdekében nagyobb is lett a közadó. Ennek hatására az ugart felváltották kukoricával. Így alakult ki a mai „kunsági" vetésforgó, melynek beosztása a következő: 1. kukorica, 2. őszi búza, 3. tavaszi árpa. Így gazdálkodott az alföldi nép a búzatermő talajokon és gazdálkodik mai napig is, ahol azt az új, korszerű vetésforgók föl nem váltották.

A tiszántúli vidéken a jelzett „kunsági" vetésforgón kívül a következő beosztás is észlelhető volt: 1. kukorica, 2. tavaszi árpa, 3. őszi búza, 4. őszi

* Székfoglaló előadás, elhangzott 1959. április 28-án.

[1] Történelmi adatok szerint már a XVI. század legvégén és a XVII. század elején (Szerk.)

rozs. Ez nagyon is egyoldalú gabonatermesztéses gazdálkodás, de nagy előnye, hogy száraz években nem csapta be a gazdát, hanem biztos termést adott, noha az nem volt nagy a mai felfogás szerint. Másrészt ez a vetésforgó azért is állta meg szilárdan a helyét, mert búza után a rozs mindig jó termést adott. Ezt a sorrendet azonban nem lehetett felcserélni, mert rozs után nem volt jó búzatermés. Tehát ennek a négyes vetésforgónak is szilárd alapokon nyugvó alföldi jellege volt. Csupán egyet kellett szem előtt tartani, éspedig azt, hogy az árpa után idejében szakszerű tarlószántást, és később keverőszántást kellett alkalmazni, mert különben a búzában elhatalmasodott volna a gabonafutrinka kártétele.

Azonban nem kell azt gondolni, hogy a takarmánytermesztést felkaroló, úgynevezett korszerű váltógazdálkodások valami nagy fölényben vannak az Alföldön az ismertetett négyes beosztású és egyoldalú gabonatermesztést felkaroló vetésforgóval szemben. A zabosbükköny és egyéb más, tavaszi vetésű takarmánynövények ugyanis sokszor kisülnek, vagy gyenge termést adnak az aszályos években. Erre sokan azt mondják, hogy ezek helyett őszi keverékeket kell felkarolni, mert ezek jól ellenállanak a szárazságnak. Ez így igaz is, azonban szem előtt kell tartani azt, hogy a tiszántúli vidéken gyakoriak a hótalan, úgynevezett száraz telek, amikor az őszi keverékek sokszor kifagynak, vagy legalábbis megritkulnak. Tehát a váltógazdálkodás sem megy kockázat nélkül az Alföld vidékeinek legnagyobb részén. Azonban tény az, hogy ha 5 évi, vagy különösen 10 évi átlagos össztermések alapján bíráljuk el a helyzetet, akkor kitűnik, hogy a váltógazdálkodás mégis több üzemi előnyt tud felmutatni az egyoldalú gabonatermesztéses gazdálkodással szemben, és ez kifejezésre jut egy üzemegység jövedelmi mérlegében is.

Az eddig leírt soraimat azért bocsátottam előre, mert ezekkel akartam megvilágítani azt a tényt, hogy akár egyénileg gazdálkodó parasztról, akár állami vagy termelőszövetkezeti gazdaságokban dolgozó és nagyobb szakképzettségben részesült agronómusról van szó, mindegyik egy meghatározott növényi sorrend, vagyis vetésforgó szerint gazdálkodik. Azt pedig hosszú éveken át tapasztaltam, hogy a talajművelési és trágyázási módszerek ha nem is minden esetben, de legtöbbször másként érvényesülnek egy vetésforgó keretében, mint az 1—2 évre kiterjedő egyszerű növénytermelési kísérletek keretében.

Mint gazdasági tanár dolgoztam a Duna—Tisza közén 1906-tól 1929-ig. E 23 év alatt kísérleti célokra nem volt külön költségadományom. Ezen okból csakis olyan parasztgazdaságokban és más nagyobb üzemegységekben állíthattam be kísérleteimet, melyek magukra vállalták ezt a költséget. Ennek pedig természetszerű következménye volt, hogy kísérleteimet 1—2 évnél hosszabb időre nem vállalták. Így tehát a Duna—Tisza közén csakis az 1—2 évre kiterjedő, úgynevezett növénytermelési kísérletekkel tanulmányozhattam az egyes felszínre kerülő gazdálkodási kérdéseket. Az így nyert eredmények

azonban sokszor nem voltak azonosak azzal, amelyet a gyakorlati gazdálkodás mutatott, vagyis amikor a talajművelési vagy trágyázási módszert beillesztettem a gyakorlati vetésforgó valamelyik szakaszába.

Mind e 23 évi tapasztalat alapján megérlelődött bennem az a gondolat, hogy az eddig megszokott növénytermelési kísérleteken kívül foglalkoznom kell a vetésforgórendszerű, vagyis a tartamkísérletezéssel is. Ezt az elgondolásomat azonban csak 1929-ben tudtam megvalósítani, mikor átvettem a nyíregyházi Homokkísérleti Gazdaság vezetését. Itt a homoki kérdések tanulmányozását túlnyomóan vetésforgórendszerű kísérletezéssel végeztem oly módon, hogy a Homokkísérleti Gazdaság futóhomokjain 15 vetésforgót állítottam be, amelyek egyrészt egymást ellenőrzik, másrészt egymással termelési versenyben állanak.

Homoki vetésforgók keretében észlelt tünetek

A 15 homoki vetésforgó közül a most folyó előadásom keretében először a XIII. számú vetésforgóval foglalkozom, mely egy mésztelen futóhomokon foglal helyet. Ez 3 szakaszból áll, és az 1929-től 1936-ig terjedő időszakban, tehát 7 éven át kezdeti beosztása a következő volt:

1. Rozs magnak. Adtunk alá kh-kint 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót. A rozs learatása után tarlószántásba vettettünk keserű fehér lapos magvu csillagfürtöt zöldtrágyának, melyet *tavasszal* leforgattunk burgonya alá.
2. Burgonya. Adtunk alá kh-ként 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót.
3. Rozs magnak, trágyázás nélkül. E rozs learatása után tarlószántásba keserű csillagfürtöt vettettünk zöldtrágyának, melyet szeptember közepén leforgattunk az 1. sorrendű rozs alá.

Általánosan ismert tény, hogy az Alföldön a gyakran megismétlődő szárazság miatt a tarlóvetemények több évben nem sikerülnek. Ez oknál fogva az volt az irányelvem, hogy a több nyári csapadékkal rendelkező éveket kell kihasználni a tarlóvetésekre, tehát akkor kell nagyobb területen alkalmaznunk a zöldtrágyázást is. Így érlelődött meg bennem az a gondolat, hogy a XIII. vetésforgó 3 szakaszából nem egy, hanem két szakaszába osszam be a tarlózöldtrágyázást keserű csillagfürttel. Ez a beosztás így 4 éven át simán is ment, zökkenés nélkül. Azonban 4 év múlva, vagyis 1933-ban már kezdtek a bajok mutatkozni. Mindkét tarlóvetésű csillagfürt álladékában ugyanis nagyobb arányú fusáriumos jellegű hervadás, tehát a tövek elszáradása volt észlelhető. Ez a baj fokozódott 1934-ben, és 7 év múlva, vagyis 1936-ban már egészen világos volt előttem, hogy a tarlózöldtrágyázás így tovább nem folytatható. Hat év múlva ugyanis már annyira elhatalmasodott a Fusarium oxysporum nevű talajgomba, hogy ez a legnagyobb mértékben megtámadta az 1. sorrendű rozs tarlójába vetett csillagfürtöt, tehát éppen azt, amely hivatott volt tarlózöldtrágyát adni a 2. szakaszba beosztott burgonya alá. Ez most

már érthető is, mert hiszen a 3. sorrendű rozs tarlójába is vetettünk csillagfürtöt, és ezután következett az 1. sorrendű rozs tarlójába vetett csillagfürt. Így tehát egymás után két évben következett a két tarlóvetésű csillagfürt, és ez vonta maga után azt, hogy a fusáriumos gyökérmegbetegedés évről évre nagyobb lett. Ez a kísérlet tehát világosan megmutatta azt, hogy a laza homok gyors és erélyes megjavítását nem lehet elérni úgy, hogy a pillangósvirágú növényeket nagyobb arányban termesztjük, hanem ezen a téren is be kell tartanunk a helyes arányokat. Márpedig ma is sok szakembernek az a törekvése, hogy a talajerő fokozását a pillangósvirágú növények nagyarányú termesztésével kell elérni. Ez a törekvés alapjában véve nagyon is helyes, azonban ez nagy körültekintést és elővigyázatosságot igényel, mert ezen a téren meg kell állapítani és el kell találni a helyes mértéket, vagyis a megfelelő helyes arányt. Ez pedig éppenséggel nem könnyű feladat, mert a szaktudáson felül nagy körültekintést és a helyi adottságok alapos ismeretét igényli.

A példának felsorolt XIII. vetésforgó keretében az bizonyult helyes aránynak, hogy 7 év múlva, vagyis 1937-től kezdve a 3 szakaszból csak 1 szakaszba vetettünk tarlóba csillagfürtöt, éspedig az 1. sorrendű rozs tarlójába, amely zöldtrágyát szolgáltat a 2. sorrendű burgonya alá. Hogy azonban ennél erélyesebb homokjavítást lehessen elérni, azért az 1. sorrendű rozsot az elmaradt tarlózöldtrágyázás fejében pétisóval kárpótoltam, és így 1937-től kezdve egész a mai napig is a XIII. vetésforgónak beosztása a következő :

1. Rozs magnak. Adunk alá kh-ként 100 kg pétisót, 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót. A rozs learatása után tarlószántásba vetünk keserű fehér laposmagu csillag fürtöt zöldtrágyának, melyet *tavasszal* leszántunk burgonya alá.

2. Burgonya. Adunk alá 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót kat. holdanként.

3. Rozs magnak, trágyázás nélkül.

E beosztás szerint 1937 óta a jelzett vetésforgóval nincsen semmi baj, és az minden zökkenés nélkül teljesíti feladatát a mai napig. Ennek legjobb bizonyítékát az alant felsorolt adatok adják :

Az 1929. és 1930. évek terméseit nem veszem figyelembe, mert ezek még nem teljes mértékben a vetésforgó hatásából erednek. Azonban az 1931. évtől kezdve a vetésforgó már teljes lendületbe jött, és így 1958-ig bezáróan ma már 28 évi üzemi adatok állanak rendelkezésünkre. Ezek szerint 28 évi átlagban és kat. holdanként termett a XIII. vetésforgó 1. szakaszában rozsból 12,35 q szem és 23,04 q szalma, a 2. szakaszban 75,58 q burgonya, a 3. szakaszban pedig rozsból 10,72 q szem és 19,59 q szalma. Ha a két szakasz rozsát egybevesszem, akkor a vetésforgó átlagos rozstermése 11,53 q szem és 21,31 q szalma. A jövedelmi mérleg pedig a következően alakul : az 1941-től 1950-ig terjedő időszakban, tehát 10 évi átlagban és kat. holdanként volt a bevétel 3892,— Ft, a kiadás 2702,— Ft és így a tisztajövedelem 1190,— Ft,

amely 4,57 q rozs értékének felel meg, ha a rozsot a szabadforgalmi árban, vagyis métermázsánként 260,— Ft-ba számítjuk. Az 1951-től 1958-ig terjedő időszakban, tehát 8 évi átlagban és kat. holdanként a bevétel 3803,— Ft, a kiadás 2601,— Ft és így a tisztajövedelem 1202,— Ft volt, amely 4,62 q rozs értékének felel meg, ha a rozsot ugyancsak szabadforgalmi árban, vagyis métermázsánként 260,— Ft-tal számítjuk. Ezek az adatok tehát azt igazolják, hogy a XIII. számú vetésforgó a jelzett 18 éven át nagyon is kiegyenlített jövedelmi mérleget mutat fel. Mindez pedig csakis úgy volt elérhető, hogy a vetésforgó minden évben biztos terméseket adott. Márpedig az elbírálásnál figyelembe kell venni azt a tényt, hogy a tiszántúli homokvidéken a tarlózöldtrágyázás még megközelítően sem annyira sikeres, mint a Szovjetunió nyugati felében elterülő laza homokokon, vagy pedig Lengyelország és Kelet-Németország homokjain. A nyíregyházi Homokkísérleti Gazdaság feljegyzései szerint, ha 10 éves időszakot veszünk alapul, akkor Szabolcs-Szatmár megyében a gabonatarlóba vetett csillagfürt 3 évben sikerül jól, 3 évben közepesen, 2 évben gyengén, és 2 évben rosszul, vagyis sehogysem. Ennek ellenére a XIII. vetésforgó üzemrendszere nagyon is figyelemre méltó eredményeket tud felmutatni mind termésekben, mind a jövedelmi mérleg terén. Tehát igazolja azt, hogy a vetésforgó keretében helyes arányban folyik a tarlózöldtrágyázás és megfelelő a műtrágyázás. Hiszen a kettő együttes hatásából ered az a meglepő végeredmény, hogy ez a vetésforgó már 30 év óta nem kap egyebet, mint tarlózöldtrágyázást és műtrágyázást, és üzemi adatai mégis 28 éves átlagban is igen jók.

Erről legjobban akkor győződünk meg, ha az elősorolt adatokat összehasonlítjuk a régi szabolcsi gazdálkodást felkaroló és jelenleg főként az ellenőrzést szolgáló 1. számú vetésforgóval, amely szintén mésztelen futóhomokdombon foglal helyet. Az 1931-től 1958-ig terjedő időszakban, tehát ugyancsak 28 évi átlagban és kat. holdanként volt az I. számú vetésforgó rozstermése 5,58 q szem és 9,90 q szalma, a burgonyáé pedig 27,66 q. Ugyanennek a vetésforgónak jövedelmi mérlege pedig a következő : 1941-től 1950-ig terjedő időszakban, tehát 10 évi átlagban és kat. holdanként volt a bevétel 985 Ft a kiadás 1723 Ft. Itt tehát már 737 Ft veszteség mutatkozik, amely 2,83 q rozs értékének felel meg. 1951—1958 közötti időszakban, tehát 8 évi átlagban és kat. holdanként a bevétel 1157,— Ft, a kiadás 1735,— Ft volt. Amint látható, ebben az időszakban is veszteség mutatkozik, éspedig 578,— Ft, amely 2,22 q rozs értékének felel meg. Az elősorolt adatokból nyilvánvaló, hogy ez a vetésforgó az ellenőrzött 18 éven át csak veszteséget, vagyis ráfizetést mutat fel, mert üzemmenete már nem felel meg a mai kor követelményeinek.

A XIII. vetésforgóból levont tanulságok

A hosszú évi kísérletezés megmutatta azt, milyen arányban folytatható teljes sikerrel a tarlózöldtrágyázás évtizedeken át, és az milyen műtrágya-adagokkal adja a lehető legnagyobb tisztajövedelmet.

Másrészt az első időszakban, éspedig 7 év múlva meg kellett győződnünk arról, hogy ha minden évben egymás után 2 szakaszba vetünk tarlózöldtrágyát adó pillangós virágú növényt, az maga után vonja a betegségek és a rovarkárok nagyarányú fellépését, és ilyen termesztési módszer hosszabb ideig nem folytatható. Tehát mérsékelni kell a tarlóba vetendő pillangósvirágú növények termesztését. Ebből az a tanulság is levonandó, hogy a jobb, kötöttebb talajokon, ahol a belterjes állattenyésztés érdekében minden évben megokolt tarlóba vetni másodterményű takarmánynövényeket, ott is célszerű a pillangósokat felváltani, ami annyit jelent, hogy az évente bevetendő gabonatarlókba helyes arányban kell vetnünk pillangós és nempillangós virágú másodterményű takarmánynövényeket.

Az eddig elmondottakon kívül azt az érdekes megfigyelést is tehettük, hogy a tarlózöldtrágyázás sokkal eredményesebb, ha azt nem őszi vetemények alá, hanem kapásnövények alá adjuk. Az 1. sorrendű rozs ugyanis, amely tarlózöldtrágyázásban részesült, minden évben gyengébb álladékot mutatott az őszi idényben, mint a trágyázatlan vetésforgókban levő rozsok. Csak a tavaszi idényben kezdett erősödni a XIII. vetésforgó 1. sorrendű rozsa, és azontúl erőteljes kifejlődést ért el. Ennek magyarázata abban keresendő, hogy rozs alá a tarlózöldtrágyát legkésőbb szeptember közepén kénytelenek voltunk alászántani, mert így is csak október 5—10-e táján vethettük el a rozsot. Már pedig ez alatt a 2—3 hét alatt, mely idő a vetésig rendelkezésre állott, a zöldtrágya nagyobb részben nem fejezhette be erjedési folyamatát, mert ehhez legalább 6 hét szükséges. Így tehát nyilvánvaló, hogy a tarlózöldtrágyázott rozs kénytelen volt megküzdeni a talaj üregességével, melyet az erjedés alkalmával képződő gázok idéztek elő, és másrészt az erjedés alkalmával szerves savak is keletkeztek, melyek kedvezőtlen hatással voltak a rozs gyökérzetére. Mindez összhatásban a rozs úgynevezett őszi „depresszióját" idézte elő, amely semmi esetre sem lehetett közömbös a termésére.

Másrészt a tarlóba vetett csillagfürt szeptember közepére még nem éri el a kellő és megszokott kifejlődést, mert ez csak október hó folyamán következik be, míg nagyobb derek nincsenek. Ebből nyilvánvaló, hogy a tarlóba vetett csillagfürt csakis úgy adhat nagyobb zöldtrágyatömeget, ha azt legkorábban csak november elején szántjuk le, vagy leforgatását a tavaszi idényben végezzük el. Mindez pedig csak akkor lehetséges, ha a tarlózöldtrágyázást kapás növények vagy egyéb tavaszi vetemények alá irányozzuk elő. De az üzemi számítások mutatják is, hogy lényegesen nagyobb eredményt

lehet elérni a tarlózöldtrágyával akkor, ha azt nem őszi, hanem kapás vagy egyéb tavaszi vetemények alá forgatjuk le.

Ezzel szemben a főterményű zöldtrágya igen jó hatással van az őszi veteményekre, és ily módon ezek termesztésének jövedelmezősége lényegesen fokozható. No de ennek meg is van a jó alapfeltétele, mert a főterményű zöldtrágyát már a nyár folyamán szántjuk alá, mikor erjedési folyamatához megvan a kellő meleg, és idő is van a főerjedés lefolyásához, mert hiszen a zöldtrágyanövények alászántásától az őszi gabonafélék elvetéséig 6—8 hét is eltelik, ez alatt pedig a zöldtrágya fő erjedési folyamata végbemegy.

Csillagfürtmagtermesztéssel kapcsolatos tarlózöldtrágyázás

Az előbb ismertetett XIII. számú vetésforgó bemutatta a helyes arányú tarlózöldtrágyázást mésztelen futóhomokon, azonban az ehhez szükséges vetőmagot nem maga termeli ki, hanem azt más vetésforgó keretében kell biztosítani, vagy pedig — üzemtani felfogás szerint — azt más üzemegységből kell beszerezni. Így tehát szükséges volt bemutatni olyan homoki vetésforgót is, amely a tarlózöldtrágyázáshoz szükséges vetőmagot maga termeli meg, és ezzel végrehajtja a tarlózöldtrágyázást ugyanazon vetésforgó keretében.

E cél szolgálatába állítottam be az 1931. évben a VIII. számú vetésforgót ugyancsak mésztelen futóhomokon. Ennek a vetésforgónak első beosztása a következő volt :

1. Keserű kékvirágu csillagfürt magnak, trágyázás nélkül.

2. Rozs magnak. Adunk alá kat. holdanként 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót. A rozs learatása után tarlószántásba vetettünk keserű kékvirágu csillagfürtöt zöldtrágyának, melyet *tavasszal* szántottunk le burgonya alá.

3. Burgonya, kat. holdanként 100 kg szuperfoszfáttal és 40 kg kálisóval.

Ezzel a beosztással a jelzett vetésforgó 6 éven át kifogástalanul teljesítette feladatát. Azonban a 7. évben már kezdtek a bajok mutatkozni. Nevezetesen eleinte csak a tarlócsillagfürt fusáriumos gyökérmegbetegedése jelentkezett, de később már elhatalmasodott a magcsillagfürtben is úgy, hogy az a későbbi években már nagyon szeszélyes magterméseket adott aszerint, hogy egyik-másik évben milyen mértékben támadta meg a „Fusarium Oxysporum" nevű talajgomba. Ezen kívül a későbbi évek folyamán mind nagyobb és nagyobb mértékben lépett fel a nagy lucernaormányos bogár, amely erős károkat okozott. A bogár maga nem sok bajt idézett elő, mert eleinte a csillagfürt zsenge levelein és később a virágain élősködik. Azonban tömegesen lerakja petéit a csillagfürt gyökérzetére és ezáltal ez tetemes kárt szenved el. Május végén és június elején ugyanis a petékből kikelt álca zömök fehéres féreg alakjában mutatkozik a csillagfürt gyökérzetén, úgyhogy minden csillagfürt gyökerén 3—4 fehér álca is látható. Ezek tehát nagyon elgyengítik a gyökeret, sőt sokszor idő előtt teljesen tönkre is teszik.

Ha már most a csillagfürt a fusáriumos gyökérbetegségtől is szenved, akkor a jelzett bogár álcájának kártételét nem képes elviselni, hanem nagy foltokban kiszárad, mielőtt virágzanék, vagy ha mégis megmarad, nagyon alacsonyra nő és kevés magot ad.

Szabolcs megyében a legtöbb évben száraz a nyár, minek következtében a burgonya sokat szenved a fusáriumos gyökérbetegségtől, az úgynevezett nyári hervadástól. Sajnos, ez a betegség nagyon könnyen átmegy a csillagfürtre is, ha az burgonya után következik. Ez okból a tiszántúli homokvidéken a burgonya nem jó előveteménye a csillagfürtnek.

De ennél az elbírálásnál figyelembe kell venni azt is, hogy a magcsillagfürt aratása a legtöbb évben augusztus havára esik, sőt egyes években csak szeptember elejére. E hosszú idő alatt a csillagfürt fusáriumos gyökérmegbetegedése is nagyobb mértékű. A rövid tenyészidejű zöldtrágyacsillagfürtben a baj nem hatalmasodik el annyira, mint a hosszú tenyészidejű magcsillagfürtben. Már pedig a VIII. vetésforgó beosztásánál első ízben a 3. sorrendű burgonya után következett az 1. sorrendű magcsillagfürt, és így abban évről évre nagyobb mértékben szaporodott el a fusáriumos megbetegedés. Ráadásul az 1. sorrendű magcsillagfürt után következett a 2. sorrendű rozs, melynek tarlójába ismét csillagfürtöt vetettünk zöldtrágyának. Már pedig ezzel a beosztással egy éven belül kétszer következett egymás után csillagfürt, mert hiszen az egyik év augusztus havában került le a magcsillagfürt és ugyanoda a másik évben már július havában kellett a tarlócsillagfürtöt elvetni. Ezt a beosztást elég jól eltűri a csillagfürt, ha magtermesztése nem burgonya után következik. Azt lehet mondani, hogy 9 év kísérlete és tapasztalata kellett ahhoz, míg teljes mértékben meggyőződtem arról, hogy az eredeti növényi sorrendet meg kell változtatnom, és így határoztam el magamat arra, hogy 10 év múlva, vagyis 1941-től kezdve a VIII. számú vetésforgónknak az alábbi beosztást adjam :

1. Keserű kékvirágu csillagfürt magnak, trágyázás nélkül.

2. Rozs magnak. Adunk alá kh-kint 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót. A rozs learatása után tarlószántásba keserű kékvirágu csillagfürtöt vetünk zöldtrágyának, melyet *tavasszal* szántunk le burgonya alá.

3. Burgonya, adunk alá kh-kint 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót.

4. Rozs magnak, trágyázás nélkül.

Ezzel a beosztással a VIII. vetésforgónk igen jól teljesíti feladatát a mai napig is. A gyakorlatban dolgozó agronómusok nagyon megszerették ezt a vetésforgót, mert a tarlózöldtrágyázáshoz szükséges vetőmagot maga termeli meg, sőt annyi csillagfürtmagot termel, hogy az más homoki vetésforgók kisegítésére is elegendő.

Hogy a VIII. számú vetésforgónál célszerű volt áttérni a hármas beosztásról a négyes beosztásra, azt megvilágítom az alább elősorolt adatokkal.

A hármas beosztás szerint az 1932-től 1940-ig terjedő időszakban, tehát

9 évi átlagban és kat. holdankint termett az 1. szakaszban csillagfürtből 3,51 q mag és 11,12 q szalma. A 2. szakaszban rozsból 11,12 q szem és 22,36 q szalma. A burgonyából pedig 49,86 q.

Ezzel szemben a négyes beosztásra való áttérés után, tehát 1941-től 1950-ig terjedő időszakban, vagyis 10 évi átlagban és kat. holdankint termett az 1. szakaszban csillagfürtből 6,92 q mag és 23 q szalma. A 2. szakaszban rozsból 13,15 q szem és 22,80 q szalma. A 3. szakaszban 79,61 q burgonya és a 4. szakaszban pedig rozsból 10,79 q szem és 18,88 q szalma. A két rozs együttes átlaga 11,97 q szem és 20,84 q szalmatermés. Mindeme adatok egybevetéséből kitűnik, hogy a négyes beosztás a következő terméstöbbletet eredményezte kat. holdankint :

az 1. szakaszban csillagfürtmagból 3,41 q-át, tehát a csillagfürt magtermése megkétszereződött. A 2. szakaszban a rozs szemterméstöbblete 2,03 q és a 3. szakaszban a burgonya terméstöbblete 29,75 q. Tehát nagyon feltűnő a csillagfürt magtermésének és a burgonya hozamának a növekedése. Ennek magyarázata abban keresendő, hogy a négyes beosztás alapján a magcsillagfürt nem burgonya, hanem a fusáriumos megbetegedésektől keveset szenvedő rozs után következik. Így tehát nemcsak a magcsillagfürt, hanem a tarlóba vetett zöldtrágyacsillagfürt is lényegesen kevesebbet szenved a fusáriumtól, és így nagyobb és jobb zöldtrágyatömeget is adott. Ezt pedig a burgonya hálálta meg a legjobban, nagyobb termésével. Ez a beosztás tehát nagyon élesen rávilágít arra, hogy a vetésforgó beosztásának milyen nagy a befolyása a termések alakulására. Azonban 9 év tapasztalata kellett ahhoz, hogy megállapíthassuk, hogy az eddig ismertetett vetésforgó hármas vagy a négyes beosztása jobb-e? Ilyen kérdések tisztázására csakis a vetésforgórendszerű kísérletezés az alkalmas.

Az eddig elmondott ismertetéseken felül meg kell még emlékeznem a műtrágyázási újításról is, melyet ugyanennek a VIII. számú vetésforgónak keretében hajtottam végre. 1951 óta ugyanis azt az újítást vezettem be, hogy a 4. szakaszba beosztott trágyázatlan rozsnak ezentúl adattam kat. holdankint 100 kg pétisót. Hogy ez az újítás mit eredményezett, azt igazolom a következő adatokkal : A régi műtrágyázással, tehát 1941-től 1950-ig terjedő időszakban, 10 évi átlagban és kat. holdankint termett az 1. szakaszban csillagfürtből 6,92 q mag és 23 q szalma. A 2. és 4. szakaszban a két rozs együttes átlaga 11,97 q szem és 20,84 q szalmatermés. A 3. szakaszban pedig a burgonya termése 79,61 q volt. Ezekkel a termésekkel a vetésforgó jövedelmi mérlege 10 évi átlagban és kat. holdankint a következő volt : bevétel 3406 Ft, kiadás 2697 Ft és így a tisztajövedelem 708 Ft, mely 2,72 q rozs értékének felel meg.

Ezzel szemben a műtrágyázási újítás az 1951—1958. évi időszakban, tehát 8 évi átlagban és kat. holdankint a következő termések elérését tette lehetővé : az 1. szakaszban a csillagfürtből termett 5,97 q mag és 21,16 q

szalma, a 2. és 4. szakaszban a két rozs együttes átlaga 16,32 q szem- és 27,66 q szalmatermés. A 3. szakaszban a burgonya 94,69 q-ás terméssel fizetett. E termésekkel a jövedelmi mérleg alakulása a következő: 8 évi átlagban és kat. holdankint a bevétel 4216 Ft, a kiadás 2545 Ft volt és így a tisztajövedelem 1671 Ft, amely 6,42 q rozs értékének felel meg. A leírt adatok szerint a magnak termesztett csillagfürt valamivel kevesebb termést adott, mint az előző 10 éves időszakban, azonban ennek oka nem a termesztési módszerben keresendő, hanem abban, hogy 1951 június havában a jégverés teljesen tönkretette a csillagfürtöt és az 1952. évi május havi erős fagy ugyancsak nagymértékben megkárosította. Tehát a legutóbbi 8 éves időszakból 2 évben súlyos károsodást szenvedett el a csillagfürt.

Végeredményben az eddig elősorolt adatokból kitűnik, hogy a műtrágyázási újítás igen jónak bizonyult. Hatására ugyanis a terméstöbblet 8 évi átlagban és kat. holdankint a rozsból 4,35 q szem és 6,82 q szalmatermés. A burgonya terméstöbblete pedig 15,08 q. A tisztajövedelem pedig ugyancsak 8 évi átlagban kat. holdankint 3,71 q rozs értékével nagyobb, ami annyit jelent, hogy a tisztajövedelem 236 százalékkal nőtt, tehát több, mint kétszerese a réginek.

Mindezeket az eredményeket pedig csupán 100 kg pétisó hozta létre. Ilyen termés- és jövedelmi többletet pedig a kat. holdankinti 100 kg pétisó nem képes kimutatni az egyszerű növénytermelési kísérletek keretében. Hogy erre mégis képes lett a 100 kg pétisó, az csak annak tulajdonítható, hogy 1951-ben a VIII. vetésforgó talaja már 20 éves javításon ment át, és ennek alapján igen kedvező talajélet indult meg benne a rendszeres szerves- és ásványi trágyázások révén.

Azonban a nitrogénműtrágyázással 1951 óta végrehajtott módosítás nemcsak a szóban forgó VIII. vetésforgóban adott ilyen kedvező eredményeket, hanem ezen kívül még nyolc más homoki vetésforgóban is. Íme, több bizonyíték, hogy egy vetésforgó keretében mennyivel másként érvényesülnek az egyes trágyázások, mint az 1—3 évre kiterjedő növénytermesztési kísérletek területén.

A vetésforgók keretében 1951 óta végrehajtott műtrágyázási módosítás egyszersmind azt is tudatossá teszi előttünk, hogy a tiszántúli vidéken levő laza homoktalajokon a szerves és ásványi trágyázásokat célszerű kiegészíteni nitrogénműtrágyázással is. Egymagában a nitrogénműtrágyázás nagy eredményeket nem tud biztosítani, de szervestrágyázásokkal és foszfor-, valamint káliműtrágyákkal kiegészítve kiváló eredményeket ad, különösen tartós szerves és ásványi trágyázások után.

Az istállótrágya hatásának alakulása műtrágyázások szerint

A gazdaközönség körében általános felfogás volt eddig, hogy laza homoktalajokon az istállótrágya hevítő hatást fejt ki, különösen száraz időjárás esetén.

Nézzük már most, hogy a vetésforgórendszerű kísérletek hogyan világítják meg ezt a kérdést?

Régi tantétel szerint a kiadásoknak leszorítása érdekében a lehető legkisebb mértékre az istállótrágyázott szálastakarmányoknak nem adtunk műtrágyát. Ennélfogva a nyíregyházi Homokkísérleti Gazdaság ezen irányelv szerint állította be 1929-ben a XI. számú istállótrágyás vetésforgóját egy mésztelen futóhomokdombon, melynek beosztása a következő :

1. Homoki borsó szálastakarmánynak istállótrágyázva. Adunk alá kat. holdankint 150 q középérett istállótrágyát, melyet *tavasszal* leszántunk a homoki borsó alá.

2. Rozs magnak. Adunk alá kh-kint 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót.

3. Burgonya, adunk alá 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót.

Ennek a vetésforgónak az eredményeit ellenőrizzük a XII. számú zöldtrágyás vetésforgóval, amely ugyanazon a mésztelen futóhomokdombon foglal helyet mint a XI. számú.

A XII-es zöldtrágyás vetésforgó beosztása a következő :

1. Rozs, szálastakarmánynak, adunk alá kh-kint 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót. A rozs lekaszálása után május első felében a tarlószántásba vetünk keserű sárgavirágú csillagfürtöt zöldtrágyának, melyet magkötése elején, augusztus második felében leszántunk rozs alá.

2. Rozs magnak, adunk alá kh-kint 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót.

3. Burgonya, trágyázás nélkül.

E két vetésforgó 1929. és 1930. évi terméseit figyelmen kívül hagyom, mert ezek még nem teljes mértékben a növényi sorrend hatására jöttek létre. Így tehát csak 1931-től kezdve vettem számításba a terméseket.

Az 1931-től 1950-ig terjedő időszakban, tehát 20 évi átlagban a két vetésforgó termései a következőképpen alakultak :

A XI. istállótrágyás vetésforgóban termett 25,77 q homoki borsószéna, 12,87 q rozs szemesen, 25,38 q rozsszalma és 54,32 q burgonya. Ezzel szemben a XII. zöldtrágyás vetésforgóban termett 75,13 q rozs mint zöldtakarmány, továbbá 15,09 q rozs szemesen, 28,11 q rozsszalma és 64,15 q burgonya.

Ezekből a számokból kitűnik, hogy 20 évi átlagban a zöldtrágya kat. holdankint a rozsból kereken 2,80 q-val nagyobb szem- és 3 q-val nagyobb szalmatermést adott. A burgonya esetében különösen feltűnő a nagy különbség, mert ez a növény kereken 10 q-val nagyobb termést adott a zöldtrágya hatására.

Hogy a zöldtrágya ilyen hosszú évsorozatban is jobban érvényesült, mint az istállótrágya, annak az a magyarázata, hogy a száraz tiszántúli homokvidéken a zöldtrágya erjedési, tehát korhadási folyamata kevesebb talajnedvességet fogyaszt el, mint az istállótrágya. Ez a feltevésem azonban csak

elméleti feltevés, mivel ezt talajélettani alapon bizonyítani nem tudom, mert a nyíregyházi Homokkísérleti Gazdaság nem rendelkezik laboratóriumi felszerelésekkel, és területén nincsen párhuzamosan felállítva talajélettani állomás. Azonban a meteorológiai adatok igazolják, hogy a tiszántúli homokvidéken többségben vannak a meleg és száraz évek, ennek alapján érvényesült jobban a zöldtrágya. Ezt igazolja az a tény is, hogyha csapadékos a tavasz és a nyár, akkor a XI. számú, istállótrágyás vetésforgó termései a nagyobbak. Így pl. a csapadékos 1938. évben a rozs szemtermése 18,40 q volt a XI. számú istállótrágyás vetésforgóban. Ezzel szemben a XII. számú zöldtrágyázottban 16,08 q termett. Ugyancsak csapadékos volt az 1944. esztendő is, amikor a XI. számú istállótrágyás vetésforgóban 21,32 q, a XII. számú zöldtrágyás vetésforgóban pedig 21,08 q rozs termett szemesen. A rozs terméseire döntő befolyással van az április és május havi időjárás. Ha az kedvezőtlen volt, akkor a rozs mindég nagyobb termést adott a zöldtrágyás vetésforgóban. A június havi időjárás sokszor enyhítette lényegesen, sőt sokszor kiegyenlítette a korábbi bajokat, de már annyira nem befolyásolta a rozst, hogy az jobb termést adjon az istállótrágyázott vetésforgóban, mint a zöldtrágyázottében.

Ezt a kérdést nagyon jól megvilágítja a következő két év termése. Az 1950. év nagyon közismert hosszantartó tavaszi és nyári forróságánál és szárazságánál fogva. Ebben az évben a május havi csapadék 16 mm volt, a június havi pedig 42 mm, tehát a több évi átlagnál jóval kisebb. Ekkor termett a XI. istállótrágyás vetésforgóban kh-kint 13 q rozs szemesen, a XII. zöldtrágyázottében pedig 18,32 q. Tehát a zöldtrágya a rozsnál kat. holdankint 5,32 q szemes terméstöbbletet tud felmutatni. Nagyon jellemző az 1958. évi időjárás is, amelynek kedvezőtlen tavaszi hatásait nagymértékben kiegyensúlyozta a kedvező június havi csapadék, de ez mégsem annyira, hogy az istállótrágyázott vetésforgóban nagyobb legyen a rozs szemtermése, mint a zöldtrágyázottében. 1958. évben ugyanis a május havi csapadék 16 mm volt, de a június havi már 145 mm. Ennek ellenére a XI. számú istállótrágyás vetésforgóban kh-kint 16 q rozs termett szemesen, a XII. számú zöldtrágyázottban pedig 17,80 q. Tehát a zöldtrágya ebben az évben is 1,80 q szemterméstöbbletet adott kh-kint.

A nyíregyházi Homokkísérleti Gazdaság eddigi 30 éves munkája alatt csaknem szabályszerűen volt észlelhető az, hogy a száraz jellegű években a zöldtrágyázott vetésforgó, a csapadékos tavaszi és nyári időjárást mutató években pedig az istállótrágyázott vetésforgó adott nagyobb rozsterméseket. A legfeltűnőbb különbség azonban abban mutatkozott, hogy a XI. számú istállótrágyás vetésforgóban a burgonya közvetlenül részesült foszfor- és káliműtrágyázásban, a XII. számú zöldtrágyás vetésforgóban pedig a burgonya semminemű trágyát nem kapott, és mégis az utóbbi 20 év átlagában kat. holdankint 10 q-val nagyobb termést adott. Ez olyan nagy különbség, hogy

további kutatásokra sarkalt. Ennek hatására 1951. évtől kezdve megváltoztattam a műtrágyázást a XI. istállótrágyás vetésforgóban, de a tárgyilagos kísérletezés érdekében ugyanazt kellett megtennem egyforma mértékben versenytársánál, a XII-es zöldtrágyás vetésforgóban is.

Így tehát 1951-től kezdve a jelzett két vetésforgó beosztása a következő : a XI. számú istállótrágyás vetésforgó továbbra is 3 szakaszból áll, de újabb kezelése a következő :

1. Homoki borsó szálastakarmánynak istállótrágyázva. Adunk alá kh-kint 150 q középérett szarvasmarhatrágyát, továbbá 200 kg szuperfoszfátot és 80 kg kálisót. Az istállótrágyát éppen úgy, mint az előző években, tavasszal hordjuk ki, egyenletesen szétteregetjük, de most már erre rászórjuk a foszfor- és káliműtrágyákat. Mindezek elvégzése után azonnal alászántjuk valamennyi trágyafélét. E munkák befejezése után megtörténik a homok kellő megtömörítése, és ezután megy végbe a homoki borsó elvetése. A vetési munkálatok menete most is úgy történik, mint ezelőtt a 22 év alatt. Talajművelésben és a növénytermesztés menetében nincsen semmi változás a vetésforgóban.

2. Rozs magnak. Adunk alá kh-kint 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót.

3. Burgonya, adunk alá kh-kint 100 kg pétisót.

Ezzel az új műtrágyázási beosztással az volt a célom, hogy az istállótrágya segítségével az ásványi trágyák foszfor- és káli-tápanyaga átalakuljon kész növényi tápanyaggá. Azért adtam nagyobb adagot, hogy abból még a harmadik növényi sorrendben levő burgonyának is jusson, éspedig elegendő mennyiségben. Mivel pedig a 2. sorrendbe beosztott rozs nagy termésével sok nitrogént fogyaszt ebben a vetésforgóban, ezért adtam a 3. sorrendben levő burgonyának pétisót. Így érvényesül ennél a vetésforgónál az a tantétel, hogy a burgonya kellő mennyiségben kapjon könnyen felvehető állapotban foszfor- és kálitápanyagot, tehát átdolgozott, vagyis áthasonított állapotban, mely folyamat a két elővetemény ideje alatt ment végbe. Közvetlenül azonban a burgonya pétisót kap, mely nitrogénműtrágyát a burgonya előzetes erjedési folyamatok nélkül is jól fel tud használni testének felépítésére.

Amidőn a XI. számú istállótrágyás vetésforgónál bevezettem a leírt műtrágyázási módosítást, kísérleti érdekből nem lehettem tekintettel a XII. számú zöldtrágyás vetésforgó különleges érdekeire, és ezért ennek a vetésforgónak is ugyanazt a műtrágyaadagot adattam.

Ennek alapján a XII. számú zöldtrágyás vetésforgó beosztása 1951-től a következő :

1. Rozs szálastakarmánynak. Adunk alá kh-kint 200 kg szuperfoszfátot és 80 kg kálisót. A rozsot zölden lekaszáljuk május hó első felében, és utána tarlószántásba vetünk keserű sárgavirágú csillagfürtöt zöldtrágyának, melyet magkötése elején szántunk le rozs alá. Ez a művelet a legtöbb évben augusztus második felében esedékes.

2. Rozs magnak. Adunk alá kh-kint 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót.

3. Burgonya, adunk alá 100 kg pétisót kat. holdankint.

Az eddig leírt műtrágyázási változtatásokban a jelzett két vetésforgó 1951-től 1958-ig részesült és fog részesülni továbbra is. De ebből nyilvánvaló, hogy ez a műtrágyázási változtatás ma már 8 évi eredményt tud felmutatni, tehát 8 évi átlagban tudom a terméseket és a jövedelmi mérleget kimutatni.

Nem volnék tárgyilagos, ha a legutóbbi 8 éves átlagot összehasonlítanám a régi 20 éves átlagtermésekkel. Ezen okból a régi kezelés helyes megítélése érdekében az 1941. évtől 1950. évig terjedő időszakot veszem alapul és így a régi kezelést 10 évi átlagban mutatom ki. Az új kezelést pedig 8 évi átlagban sorolom fel, mivel természetszerűen ma még több év termése nem áll rendelkezésemre.

A régi kezelés szerint a két vetésforgó az 1941—1950. évek közötti időszakban, tehát 10 évi átlagban, éspedig kat. holdankint az alant részletezett eredményeket adta :

A XI. istállótrágyás vetésforgóban termett 27,94 q homoki borsószéna, rozsból 14,22 q szemesen és 27,11 q szalma. Burgonyából pedig 63,08 q az átlagos termés. E termések alapján a bevétel 3200,— Ft, a kiadás 2773,— Ft és így a tisztajövedelem 426,— Ft. Ez a tisztajövedelem 1,64 q rozs értékének felel meg, ha a rozsot a szabadforgalmi árban, tehát q-ként 260,— Ft-ba számítjuk.

Ezzel szemben ugyanebben az időszakban a XII. zöldtrágyás vetésforgó a következő eredményeket adta ugyancsak 10 éves átlagban kat. holdankint :

A takarmányrozs termése 73,66 q zölden, a magrozs adott 16,76 q szem- és 29,84 q szalmatermést. A burgonya termése pedig 71,85 q. A bevétel 3432,— Ft, a kiadás 2568,— Ft, és így a tisztajövedelem 864,— Ft. Ezt 260,— Ft-os árba átszámítva, 3,32 q rozs értékű tisztajövedelemnek felel meg. Tehát a zöldtrágyás vetésforgó üzemi jövedelmi mérlege lényegesen jobb ezen a futóhomokon. A jelzett 10 éves időszakban ugyanis a rozs szemtermése kereken 2,50 q-val, a burgonya termése pedig 9 q-val nagyobb a XII. zöldtrágyás vetésforgó javára.

Az 1951-től 1958-ig bezárólag lefolyt időszakban, tehát 8 évi átlagban a műtrágyázási újítás az alábbi eredményeket adta kat. holdankint :

A XI. istállótrágyás vetésforgóban termett 23,72 q homoki borsószéna, rozsból 15,98 q szemesen és 30,59 q szalma. Burgonyából 98,72 q volt a termés. Ezen eredmények alapján a vetésforgó jövedelmi mérlege 8 évi átlagban és kat. holdankint a következő : bevétel 4163,— Ft, kiadás 2813,— Ft és így a tisztajövedelem 1350,— Ft, ami 5,19 q rozs értékének felel meg.

Ezzel szemben a XII. zöldtrágyás vetésforgó ugyanebben az időszakban az alábbi terméseket és jövedelmi eredményeket adta kh-kint : a takarmányrozs zöldtermése 96,32 q, a magnak termesztett rozs 15,90 q-át adott szem-

termésből, és 29,46 q szalmatermést. A burgonya termése pedig 87,24 q. A bevétel 3870,— Ft, a kiadás 2546,— Ft, és így a tisztajövedelem 1324,— Ft, ami megfelel 5,09 q rozs értékének.

Ha már most részletes elbírálás alá vesszük az elősorolt adatokat, akkor kitűnik, hogy a műtrágyázási újítás a XI. számú istállótrágyás vetésforgóban fokozta a rozs termését, de különösen feltűnő a burgonya termésének nagymérvű növekedése, hiszen a burgonya terméstöbblete 8 évi átlagban kat. holdankint 35,64 q. Ez olyan nagy terméstöbblet, hogy gondolkodóba kell ejtsen minden szakembert. Ez világosan mutat arra, hogy a burgonyának a nitrogéntápanyagon felül szüksége van nagy mennyiségű foszfor- és kálitápanyagra, de utóbbiakat inkább áthasonított állapotban kedveli. Ha tehát tarlózöldtrágyázott burgonyának foszfor- és káliműtrágyát adunk, akkor ezeket célszerű már a tarlóba vetett zöldtrágyanövény alá kiszórni. Ha pedig istállótrágyázott elővetemény után következik a burgonya, ajánlatos a burgonya részére előirányzott foszfor- és káliműtrágyákat már az istállótrágyázott elővetemények megadni. Száraz éghajlatú vidékeken ez a módszer bizonyult helyesnek.

Az elősorolt adatok egybevetésénél figyelembe kell venni azt a tényt, hogy 1951 június havában súlyos jégverést szenvedett el a Homokkísérleti Gazdaság, amikor a homoki borsó és a rozs tönkrement. Ugyancsak súlyos károkat okozott a következő évben, vagyis 1952-ben a május 18-tól 23-ig tartó 5 napos fagy, és az utána következő nagy forróság és aszály, mert mindkét időjárási tényező tönkretette a homoki borsót és a rozsot. Ugyanebben a két évben a jelzett okoknál fogva tönkrement a csillagfürt is a XII. zöldtrágyás vetésforgóban, ahol tetőzte a bajt az 1953-ban fellépett nagymérvű lótetűkár. Így a XII. vetésforgóban 3 évben egymás után kimaradt a zöldtrágyázás.

A burgonya az 1951. és 1952. évi károkat jobban kiheverte, mert újra kisarjadzott, amihez volt is ereje, mert mind a két vetésforgó homokja jó trágyaerőben volt.

A rozs minden száraz évben kisebb termést adott a XI. számú istállótrágyázott vetésforgóban, de a burgonya magatartása ettől eltérő. Ha ugyanis egyik-másik száraz jellegű évben június havában bőséges csapadék jött és az legalább kielégítő mértékben átterjedt július havára is, akkor a burgonya nagyobb termést adott a XI. istállótrágyás vetésforgóban, mint a XII. számú zöldtrágyás vetésforgóban.

Ezt igazolja több száraz év közül az 1958. év is. Ez évben ugyanis a hosszantartó tavaszi forróság és szárazság után június havában hűvös idő következett be, és ennek hatására a havi csapadék 145 mm lett, holott a májusi forróságban csak 16 mm eső hullott. A július havi csapadék pedig 32 mm volt, tehát kielégítő, a nagy júniusi csapadékmennyiség után. A június és július havi kedvező csapadékviszonyok eredményezték azt, hogy 1958. évben a

burgonya termése kat. holdankint a XI. istállótrágyás vetésforgóban 104,60 q volt, a XII. zöldtrágyás vetésforgóban pedig 86,60 q lett. Ez a termésalakulás teljes összhangban áll Dr. Berényi Dénes egyetemi tanár, a debreceni Meteorológiai Intézet igazgatójának megállapításaival, aki a kapásnövényekről írott könyvében időjárástani adatokkal kimutatja, hogy országos átlagban döntő befolyása van a burgonya termésére a június és július havi csapadéknak, a kukoricára pedig a július és augusztus havi esőzésnek.

Kétségtelen, hogy az 1951. és 1952. évek elemi csapásai, valamint az 1953. évi nagy rovarkár a csillagfürtben, megzavarták a rendes kísérleti menetet a XI. és XII. vetésforgó között, azonban annyi mégis kitűnt, hogy az istállótrágya úgynevezett hevítő hatása lényegesen ellensúlyozható megfelelő műtrágya adagolásával és annak beosztásával növényi sorrend szerint. Ennek megállapítása azonban csakis a vázolt vetésforgórendszerű kísérletezéssel volt lehetséges.

Az eddig leírt vetésforgórendszerű kísérletezés igazolja azt is, hogy — ha kitartóak és következetesek maradunk a korszerű homoki vetésforgók alkalmazása terén —, akkor idővel olyan újítások bevezetése is lehetséges, melyek a jövőben lényegesen fokozhatják a laza homoktalajok terméseit és ezzel kapcsolatosan jövedelmezőségét is.

Vetésforgó rendszerű kisérletezés a szőlő- és gyümölcstelepítések terén

Nagyon sok fontos kérdést vet fel a gyakorlati élet, melyek tisztázására csakis vetésforgórendszerű kísérletezéssel adódik lehetőség. Ezek közül megemlítem az újkori szőlő- és gyümölcsfatelepítések kérdését is. Nem vitás, hogy Magyarország érdekében áll a további szőlő- és gyümölcsfatelepítés. Azonban a szőlő- és gyümölcsös üzem nem trágyaforrás, hiszen ennek istállótrágyaszükségletét a mezőgazdasági üzem fedezi, mert csakis ennek keretében lehetséges az állattenyésztés. Sok üzemegységben pedig korlátolt az évi istállótrágya-szükséglet kitermelése, ennél fogva a szőlő és gyümölcsös üzem részére vásárlás útján kell fedezni az évi istállótrágya-szükségletet. Már pedig az istállótrágya vásárlása évről évre nehezebbé válik. Ez kézenfekvő, mert egy szocialista államban minden üzemegység a belterjességre törekszik, ennélfogva az üzemegységek legnagyobb részében az a törekvés észlelhető, hogy nem eladni, hanem inkább venni szeretnék az istállótrágyát.

Az elmondott oknál fogva arra kell törekednünk, hogy a jövőben telepítendő szőlő- és gyümölcstermelő üzemek egy részét lehetőleg függetlenítsük az istállótrágya vásárlásától, vagy legalábbis a vásárlandó évi istállótrágyaszükségletet a felére csökkentsük. Véleményem szerint ez a terv megvalósítható, ha a szőlő- és a gyümölcsfatelepítés tervszerűen fog menni. Ennek a tervnek a lényege pedig abban van, hogy a beültetendő terület 6 : 4 arányban megoszlana kertészeti és mezőgazdasági üzemre. Így pl. egy 100 holdas terü-

letből 60 holdat betelepítünk szőlővel vagy gyümölcsfával, 40 holdat pedig mezőgazdasági növénytermesztés szerint kezelnénk. A gyakorlati beosztás pedig úgy menne végbe, hogy a 60 hold kertészeti üzemet beosztanánk három részre úgy, hogy felváltva sorakoznék egymás mellé 20 hold szőlő vagy gyümölcsös és 10 hold szántóföld. A szántóföld szolgáltatná a kertészeti terület részére a zöld- és szalmatrágyát. Ilyen beosztással a mezőgazdasági területeken kitermelt zöld- és szalmatrágya könnyebben ráhordható volna a kertészeti terület egyes szakaszaira.

A példának felhozott 40 hold szántóföldet pedig négy szakaszra osztanánk be, és ezeken a növénytermesztés az alábbi sorrendben menne végbe :

1. Mészben szegény homokokon keserű csillagfürt mint főtermény, zöldtrágyának, a meszes homokokon pedig szöszösbükköny mint főtermény, zöldtrágyának. Mindkét esetben adunk kh-kint 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót.

2. Rozs magnak, adunk alá kh-kint 100 kg szuperfoszfátot és 40 kg kálisót.

3. Burgonya, kh-kint 100 kg pétisóval, 100 kg szuperfoszfáttal és 40 kg kálisóval.

4. Rozs magnak, kh-kint 100 kg pétisóval.

Az első szakaszban a főterményű zöldtrágyanövényeket a legmegfelelőbb fejlődési fokban lekaszáljuk és azok zöldtömegét ráhordjuk a kertészeti terület trágyázandó szakaszaira. Ez a beosztás lehetővé teszi, hogy évente 10 hold szőlőre vagy gyümölcsösre ráhordjunk kat. holdankint 90 q lekaszált zöldtrágyát és további 10 holdra kat. holdankint 120 q szalmatrágyát. Ezt a szalmatrágyát kitermeli a 2-es és a 4-es szakaszban kitermelt rozs szalmája, melyet nitrogénműtrágyával és vízzel kell kierjesztenünk legalább 4 hónapon át. Ilyen szervestrágyát kapna az első évben 20 hold. A második évben ugyanígy megtrágyáznánk a második 20 hold szőlőt és gyümölcsöst és a harmadik évben pedig a harmadik 20 hold szőlőt és gyümölcsöst. Így tehát az egész 60 hold kertészeti terület háromévenkint részesülne szervestrágyázásban. A jelzett szervestrágya mennyiségen felül adnánk a kertészeti területnek szórva kat. holdankint 100 kg pétisót, 200 kg szuperfoszfátot és 100 kg kálisót. De ezen felül megokolt a gyümölcsfák különleges műtrágyázása is, gyümölcstermelési szakszempontból is. Ezen az alapon a kertészeti terület három évenkint rendszeresen el volna látva szerves- és ásványi trágyákkal. A szántóföldi terület jó termőképessége pedig biztosítva lenne az elmondott vetésforgói beosztás segítségével. A jelzett módszerrel függetleníteni lehet a szőlő- és gyümölcsös üzemet az istállótrágya vásárlásától. Ha pedig valakinek nagyobb az igénye a szervestrágyázásokkal szemben, akkor is csak fele- vagy harmadrész annyi istállótrágyát kellene venni a trágyapiacon, mint eddig.

A leírt módszerem pedig vetésforgórendszerű kísérletezéssel tárgyilagosan felülbírálható, mert hiszen az elmondott rendszer kipróbálásához legfeljebb

10 kat. holdra van szükség, melyből 6 hold lenne kertészeti terület és 4 hold mezőgazdasági terület, vagyis szántóföld. De megoldható ez a kísérlet 5 kat. holddal is, mely esetben minden parcella 0,5 kat. hold nagyságú lenne, és így 3 hold nagyságú lenne a kertészeti terület és 2 hold a szántóföld. Természetesen ez a kísérlet legalább 4 évet igényel, de lehetőleg 6 évig kellene azt lefolytatni.

Az istállótrágya kihordásának és alászántásának ideje

Egy további fontos és életbevágó kérdés, mikor történjék az istállótrágya kihordása és alászántása? Ma már nem vitás, hogy a nyáron kihordott és alászántott istállótrágya a legjobb eredményeket biztosítja. Ezt a gyakorlati üzemegységek is elismerik és amennyire csak lehetséges, igyekeznek is az istállótrágyát az augusztus elejétől szeptember közepéig terjedő időszakban kihordani és alászántani kapás vagy egyéb tavaszi vetemények alá. Ez az istállótrágyázási módszer jól bevált. Azonban sok üzemegységnek a nyári idényben még nincsen elegendő trágyakészlete, vagy pedig nincsen elegendő teherszállító eszköze ahhoz, hogy minden trágyázandó szántóterületet augusztus havában beteríthetne istállótrágyával. A szeptember és október havi időszakban pedig minden gépi és fogatos erőt lefoglalnak a vetési és terménybetakarítási munkálatok. Ilyen helyzetben eddig azt a tanácsot kapták az üzemegységek, hogy a trágyakihordást november havában kell lefolytatni, szétteregetni és nyomban alászántani. Ha pedig erősebb fagyok nem következnek be, folytatni lehet ezt akár december közepéig. Sőt egyes szakemberek olyan tanácsot is adtak, hogy a trágyázásból ősszel kimaradt szántóföldekre január havában is ki lehet hordani a trágyát, és alá lehet szántani, ha enyhe az időjárás és lehet dolgozni ekével.

Itt kell megemlítenem azt, hogy a Kiskunságban a dolgozó parasztság már a régebbi időben is követte azt a szokást, hogy — ha kukorica alá legkésőbb szeptember közepéig nem tudta az istállótrágyát kihordani — akkor azt inkább a meleg április havi időszakban hordta ki és szántotta alá. Magam pedig a szakoktatási és kísérleti gazdaságokban sok esetben tapasztaltam azt, hogy olyan talajokon, melyek tavasszal nagyobb rögképződés nélkül megszánthatók voltak, nagyobb kukoricatermést adott az április havi trágyakihordás és alászántás, mint a november havi trágyázás és alászántás. Nem szabad ezt a kérdést mellékvágányra terelni, mert nem lehet vitás, hogy az augusztus havi trágyakihordás és alászántás a legjobb még a kukorica alá is. Itt azonban az a főkérdés, hogy kukorica alá az istállótrágyát inkább novemberben hordjuk-e ki és szántsuk-e alá, vagy pedig inkább április havában?

Nekem az a meggyőződésem, hogy inkább április havában, de csak olyan talajokon, amelyek tavasszal nagy rögképződés nélkül megszánthatók. Egyébként a november havi trágyakihordás és alászántás lesz a megfelelőbb. A magam

részéről az istállótrágyát a talaj kovászának tekintem, már pedig azt minden gazdasszony tudja, hogy kovászolni nem jó hideg helyen, hanem csak melegen. De ezt a tudomány is megállapította, hogy a talajba került istállótrágya erjedési folyamata sokkal jobb és tökéletesebb, ha az meleg vagy legalábbis enyhe időjárás alatt megy végbe. Már pedig a novemberben alászántott istállótrágya a hideg december, január és február havi időszakba kerül. Így tehát nem megokolatlan az a feltevés, hátha jobb eredményt érnénk el az április havi, mint a november havi trágyakihordással és alászántással. Ez a kérdés annyival is inkább érdekli az üzemegységeket, mivel a téli időszakban van a legnagyobb trágyakitermelés és így az április havi trágyázás minden akadály nélkül megvalósítható. Egyes növények, mint pl. a cukor- és takarmányrépa esetében a tavaszi trágyaalászántás nem lehet vitás, mert a március havi trágyaalászántás üregessé és aránylag rögössé tenné a talajt, holott itt porhanyós, rögmentes és kellően megülepedett talajra van szükség. Ezt pedig csakis őszi szántással tudjuk biztosítani. Ha azonban augusztus havában nem tudjuk az istállótrágyát kihordani a répa alá, akkor igenis felmerülhet az a kérdés, hogy nem kellene-e a vetésforgót úgy beosztani, hogy nem a répa alá visszük a trágyát november havában, hanem inkább kukorica (vagy csalamádé) alá április vagy május havában?

Nekem sok tapasztalatom van arról, hogy kukoricánál jobb eredményt értem el az április havi trágyakihordással és alászántással, mint a novemberivel. Ezt azonban bizonyítani kellene. Már pedig a tudomány csupán egyéni tapasztalatokat nem fogadhat el irányelvnek, hanem csak szabatos kísérletek segítségével megállapított eredményeket. Az pedig ma már közismert, hogy bármely istállótrágyázási módszer tanulmányozása sok évi és nagyon körültekintő munkát igényel. Ennélfogva bármelyik istállótrágyázási kérdés csakis vetésforgórendszerű kísérletezéssel tisztázható megnyugtatóan a tudomány számára.

Kísérletezés réteges homokjavítással

Ezek után rátérek egy másik fontos kérdésre, amely ma napirenden van. Több kísérlet igazolta ugyanis, hogy Egerszegi által bevezetett réteges homokjavítás (aljtrágyázás) a homok vízgazdálkodása szempontjából feltétlenül előnyös, ha első ízben az istállótrágyát rétegesen kb. 60 cm mélyen, a második ízben 45 cm mélyen és harmadízben 30 cm mélyen helyezzük el. Azonban e három réteg létesítéséhez kat. holdankint 900 q istállótrágyára van szükség. Ennyit pedig egy mezőgazdasági üzem előállítani nem képes. A gyakorlati élet igazolja azt, hogy laza homoktalajokon még a korszerűen berendezett mezőgazdasági üzem sem tud több istállótrágyát kitermelni, mint amennyi évente a szántóföld területének egyhatod részére szükséges, és ebben az esetben sem jut kat. holdankint 150—200 q-nál több. Tehát ezt kell alapul elfogadni,

ha nagyobb arányban akarjuk a réteges aljtrágyázást bevezetni. Ha pedig a jelzett istállótrágya-mennyiség nem elegendő a rétegek kialakításához, akkor az istállótrágyát ki kell egészíteni vagy más beszerezhető, vagy előállítható szerves anyagokkal, vagy másféle pótló ásványi anyagokkal, mint amilyen a bentonit, vagy ehhez hasonló más anyag. Ha az istállótrágya kiegészítésére más szerves anyagot akarunk igénybe venni, akkor egyéni véleményem szerint az csakis olyan szerves anyag lehet, amely erjedési folyamatát már befejezte, mint pl. a tőzeg vagy esetleg komposzt, noha az utóbbi nagyon kevés mennyiségben áll rendelkezésre. Sokan felvetik a kérdést, nem lehetne-e zöldtrágyát is igénybe venni a rétegek kialakításánál? Elvben én nem ellenzem ezt a gondolatot, de mivel a zöldtrágya olyan szerves anyag, amely erjedését még nem fejezte be, azért részemről óvatosságot javasolok. Ez azt jelenti, hogy a réteges zöldtrágyázással több helyen vetésforgórendszerű kísérletezést kell beállítanunk. Ha ezek a kísérletek beigazolják azt, hogy a réteges zöldtrágyázás jó eredményeket ad, csakis akkor lehet azt nagyobb arányban ajánlani a homoki üzemegységeknek.

A gyakorlat számára ki kellene deríteni azt is, hogy a rendelkezésünkre álló istállótrágya-mennyiséget, vagyis a kat. holdankinti 150—200 q középérett istállótrágyát nem kellene-e inkább rétegesen elhelyezni, semmint azt az eddigi módszerrel, vagyis 18—20 cm mély szántással leforgatni, tehát a homokba bekeverni? Ezt a kérdést nem lehet egyéni szakvéleményekkel eldönteni, mert ez sok vitát vonna maga után, és még így sem volna az megnyugtatóan tisztázható, mert hiszen ez nagyon is bonyolult kérdés. A német SEKERA egyetemi tanár, valamint a Szovjetunióban dolgozó LISZENKO akadémikus és munkatársai által lefolytatott kísérletek azt igazolják, hogy az istállótrágya, de még az ásványi trágyák is akkor fejtenek ki legjobb hatást, hogyha szemcsés elhelyezést kapnak, ezt pedig úgy érjük el jobban, ha az istállótrágyát egyenletesen elteregetjük a talaj felszínén és azt a megszokott szántással keverjük bele a talajba. Viszont EGERSZEGI — kísérletei alapján — a laza homoktalajokon a réteges elhelyezés mellett foglal állást. Ezt a kérdést csakis vetésforgórendszerű kísérletezéssel lehet megnyugtatóan tisztázni, melynek végrehajtása pedig lehetséges. Laza homokon beállítunk ugyanis egymás mellé két vetésforgót, és mindegyiket 3 szakaszra osztjuk be. Ezek közül évente 1 szakasz kapna istállótrágyát, úgyhogy 3 éven át minden szakasza átmenne istállótrágyázáson. Ezt még egyszer meg kell ismételni, és így a kísérlet 6 évet igényel. Az I. számú vetésforgóban az istállótrágyát mind a 6 éven át a megszokott szántással kevernénk bele a homokba, éspedig adnánk kh-kint 150 q középérett istállótrágyát, tehát annyit, amennyit egy jól kezelt homoki üzem kitermelni képes. A mellette levő II. számú vetésforgóban azonban a kh-kinti 150 q istállótrágyát rétegesen helyeznénk el, éspedig az első körforgás alkalmával mind a három szakaszban, vagyis 3 éven át 50 cm mélyen. A második körforgás alkalmával, tehát a negyedik, ötödik és hatodik évben

30 cm mélyen. Ezen az alapon 6 év múlva elég jó felvilágosítást kapnánk arra nézve, hogy melyik módszer a jobb, a régi kevert vagy az új réteges elhelyezés-e? Ha pedig ez a kísérlet jó eredménnyel végződnék a réteges elhelyezés javára, akkor gyakorlatilag meg volna oldva a réteges aljtrágyázás.

Ilyen törekvés nagyon is megokolt, mert azzal tisztában kell lennünk, hogy a legtöbb futóhomok az Alföldön van, már pedig minden alföldi homoki üzemegységben aránylag sok a szőlő és a gyümölcsös. Mindezek pedig évente sok istállótrágyát igényelnek a mezőgazdasági üzemtől. Így tehát a messze jövőben sem lehet arra számítani, hogy a mezőgazdasági szántóföldi növénytermesztés terén mi kat. holdankint 150—200 q-nál többet tudjunk adni a trágyázandó növénynek. Ezt a tényt szem előtt kell tartanunk, ha a réteges trágyázást a nagy gyakorlatba akarjuk bevezetni. Azonban mielőtt erre elhatároznók magunkat, először pontos vetésforgórendszerű kísérletezéssel tisztáznunk kell minden vitás kérdést.

Ki kell emelnem még azt is, hogy az általam felhozott két vetésforgókísérlettől is megbízhatóbb adatokat kapunk, ha azt 9 éven át folytatjuk. Régi tapasztalatom ugyanis az, hogy nem minden futóhomok ülepedik meg kellő mértékben egy év leforgása alatt, hanem többön ez két, sőt három évet is igényel, ha a forgatás 50—70 cm mélyen történik. Már pedig a megforgatott futóhomok nem ad teljes termést mindaddig, míg jól meg nem ülepedik. Innen származnak azok az ellentmondó kísérletek, amelyek a réteges aljtrágyázás negatív eredményeiről számolnak be. A gyakorlati üzemegységekben beállított kísérletek legtöbbje ugyanis csak 1—2 éven át folyt, már pedig ez az idő nem elegendő ahhoz, hogy a réteges aljtrágyázásról biztos ítéletet tudjunk mondani.

Nyilvánvaló tehát, hogy a réteges aljtrágyázás kérdését csakis vetésforgórendszerű kísérletezéssel lehet megnyugtatóan tisztázni. Ez pedig az agrártudomány legfőbb érdeke. Ehhez pedig sok évi türelemre és kitartásra van szükség.

Vetésforgórendszerű kisérleti üzemegységek létesítése

Nemcsak a szervestrágyázási, hanem a talajművelési kérdések tisztázása is vetésforgórendszerű kísérletezést igényel. Ezen okból szükségesnek vélem, hogy a nyíregyházi Homokkísérleti Gazdaságon kívül más kísérleti üzemegységek is foglalkozzanak vetésforgórendszerű kutatásokkal, éspedig nemcsak a laza homokokon, hanem a búzát termő vályog- és agyagtalajokon is. Ennek a véleményemnek kifejezést is adtam az Agrártudomány 1952. május havi számában, a „Vetésforgórendszerű kísérletezés jelentősége" c. cikkemben, melynek keretében javasoltam, hogy a nyíregyházi intézethez hasonlóan nyolc vetésforgórendszerű kísérleti üzemegység állíttassék fel az ország területén.

Ezt a javaslatomat a Földművelésügyi Minisztérium figyelembe is vette és az 1954. év óta megszervezett mezőgazdasági kísérleti intézetek keretében

ma már folynak is vetésforgórendszerű és tartamkísérletek. Ezekre pedig nagy szükség van. Félreértések elkerülése céljából ki kell jelentenem, hogy még gondolatban sem óhajtom lekicsinyelni vagy háttérbe szorítani az eddig lefolyt kísérletezési rendszert. Hiszen az eddig lefolyt 1—2—3 évre kiterjedő növénytermesztési kísérletek már eddig is nagyon jól szolgálták a mezőgazdasági tudományt, és rövid idő alatt sok kérdésben megadták a helyes felvilágosítást, és másrészt aránylag kisebb költséggel voltak megvalósíthatók és jobban elviselték a személyváltozásokat is.

Ezzel szemben a vetésforgórendszerű kísérletek hosszú időt igényelnek, és e hosszú idő alatt állandó és odaadó szakembert igényelnek, akit nem lehet az állami szolgálat érdekei szerint idővel máshová áthelyezni. Mindezek komoly nehézségek, azonban törekedni kell leküzdésükre.

A vetésforgórendszerű kísérletezés terén komoly munkát végez a keszthelyi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, ahol BELÁK és KEMENESY irányításával nagyon tanulságos vetésforgókat állított be vályogtalajon. Utóbbi években pedig arra törekszik az intézet, hogy a Somogy megyei Marietta pusztán a savanyú homoktalajokra is beállítson vetésforgórendszerű kísérleteket NYÉKI vezetése alatt.

Ugyancsak nagy előrehaladást ért el a vetésforgórendszerű kísérletezés terén a szegedi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet is SOMORJAI és ANTAL irányításával.

Hasznos munkát végez a vetésforgórendszerű kísérletezés terén a kecskeméti Mezőgazdasági Kísérleti Intézet is, ahol MÉSZÖLY és BAUER útmutatásával komoly törekvések észlelhetők a meszes futóhomok megjavítására. A kecskeméti intézet keretében létesíteni kellene egy külön, kb. 200 holdnyi üzemegységet meszes futóhomokon, amely csakis homoki vetésforgókkal foglalkoznék úgy, amint ezt megtette a nyíregyházi Homokkísérleti Gazdaság a mésztelen futóhomokon. Tehát a kecskeméti intézet kebelében a meszes futóhomokon létesítendő üzemegység olyan vetésforgókat állítana be, amelyek keretében a homokjavítás szalmatrágyázással, szöszösbükkönnyel, fehér somkóróval, nyulszapukával, homoki borsóval, szegletes borsóval, lucernával, napraforgóval és pohánkával történnék. Természetesen minden növényfaj keretében több részletkérdés tisztázása is szükséges. Ezeken kívül itt kellene tanulmányozni több különálló vetésforgó segítségével az *Egerszegi*-féle réteges homokjavítást is. De szükség volna olyan különálló homoki vetésforgókra is, amelyek keretében elsősorban a homoki talajművelés volna tanulmányozható.

Véleményem szerint az országban működő valamennyi mezőgazdasági kísérleti intézet kebelében létesíteni kellene önállóan dolgozó 200 holdnyi üzemegységeket, éspedig egyet homokon és egyet a kötöttebb, búzáttermő talajon, amelyek csakis vetésforgórendszerű kísérletezéssel foglalkoznának.

Ugyanezt kell megtenniök azoknak a mezőgazdasági akadémiáknak is, amelyek önálló és nagyobb kiterjedésű tangazdasággal rendelkeznek.

A magam részéről az ellen nincsen nagyobb észrevételem, ha valamelyik intézet igazgatósága az önállóan dolgozó üzemegységekben nem valamennyi kísérletet vetésforgórendszer szerint állít be, hanem egy részének az úgynevezett „tartamkísérlet" jelleget adja.

Mindkét törekvés célravezető és komoly eredményeket biztosít. A vetésforgórendszerű kísérletezés, valamint a tartamkísérletek legfőbb feladata ugyanis az, hogy az eddigi kísérletezési rendszert munkájában kisegítsék, annak megállapításait helyes érvelésekkel kiegészítsék és így tegyék lehetővé a mezőgazdasági tudomány tökéletesedését korszerű haladással.

A SZERVESTRÁGYA GAZDASÁGOS ÉS TARTÓS KIHASZNÁLÁSA HOMOKTALAJBAN

EGERSZEGI SÁNDOR

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A homok, közelebbről a futóhomok talajok termőképességének növelése és javításának különféle módjai képezik kutatómunkánkat. E munka keretében vizsgáljuk azokat a fizikai, kémiai, biológiai és fiziológiai kérdéseket, amelyek egymással szorosan összefüggnek, és amelyek bepillantást engednek a homok alapvető tulajdonságainak megismerésére. Gyakorlati célja a folyamatos kutatómunkának az, hogy a laza sülevényes homoktalajokon a talaj iránt különböző igényeket támasztó változatos növényfajták és növényféleségek sikeres termesztését, mind a csapadékosabb (humid és semihumid), mind az aszályos (arid) homokvidékeken biztosítsuk.

Az eddig végzett kutatásaink igazolják azt, hogy a nagy termések elérése érdekében, de továbbmenően a homoki kérdés megoldásának első láncszemeként is, a talaj tápanyagviszonyait, vízháztartását kell kedvezővé tenni, és ezzel egyidőben szükségszerűen növelni kell a növény élettere mélységét.

Bár egyszerűnek hangzik e megállapítás, de elméletileg és gyakorlatilag távolról sem könnyű a fenti alaptétel érvényesítése. Szem előtt kell tartani a termesztés helyi vonatkozásait, az üzemi adottságokat, a homok karakterét és termőértékét, a tenyészidő csapadékalakulását, az időjárás jellemzőit és nem utolsó sorban a talajvíz viszonyokat. Ezek azok a szempontok, amelyek meghatározzák egy adott területen a növény élettere mélysége növelésének lehetőségeit.

Felvetődhet az a kérdés, hogy vajon biztosítva vannak-e erre a feltételek a szokásos homoki gazdálkodás keretében. Bizton állíthatjuk, hogy a szükséges mértékben nincsenek. Nem célunk és feladatunk a jelen közleményben ennek okait elemezni, csak hangsúlyozni óhajtjuk azt a tényt, hogy a felszínközeli sekély talajművelésben és a korlátolt mélységű tápanyagellátásban lelhető fel sok sikertelenség oka.

A homok eredményes javítását a mély termőréteg létrehozásával, a kedvezőbb vízháztartási viszonyok kialakításával és több rétegű (szintű) tápanyagellátással lehet megvalósítani, az öntözés nélküli és az öntözéses gazdálkodás keretében is. Mely utóbbi esetben az öntözővíz mennyiségét gazdaságosabban és nagyobb hatásfokkal lehet felhasználni.

E megállapításnál nem lehet azonban figyelmen kívül hagyni, hogy a felszínközeli szántás és a felszínközeli agrotechnika csapadékos és jó csapadékeloszlású homokvidékeken avagy öntözéses körülmények közt eredményes lehet. Sok esetben kimagasló eredmények érhetők el az aszályos vidéken is, ha — akár a csapadékosabb időjárás miatt, akár öntözéses körülmények között — elegendő a homok DV (a növények számára felvehető víz) készlete. Jellemző viszont az, hogy ha egy humid vidéken aszály köszönt be, avagy az aszályos körzetben a szokás szerint hosszan tart a szárazság, és a vízutánpótlás sem rendezett, akkor az aszály természetesen a termést jelentősen megapasztja.

A homok és a homoki agrotechnika egyes kérdéseit vizsgálva, igyekeztünk felderíteni azokat az okokat, amelyek magyarázói annak, hogy aszályban miért nem képes a felszínközeli trágyázás és agrotechnika a termesztés biztonságát megteremteni. Ezzel kapcsolatosan ismertettük az egyes ellentmondásokat is [2, 3, 4]. A részletes magyarázatra éppen ezért nem térünk ki, csupán arra a fiziológiai magyarázatra emlékeztetünk, miszerint a szántás mélysége mintegy határa a növény élettere mélységének. Tekintettel arra, hogy a homoktalaj művelése és az ásványi tápanyagellátás is a felszínközelben történik, a növény gyökérrendszerének főtömege is a tápanyagban bővelkedőbb feltalajban helyezkedik el. A felszínhez közel húzódó gyökérrendszer aszályban gyorsan kihasználja a feltalaj vízkészletét, és ez esetben még akkor is csakhamar tönkremegy a növény, ha az altalaj mélyebb rétegeiben még van felvehető (D V) vízkészlet. Tehát a kiszáradt feltalaj a tápanyag készletével együtt élettanilag holt közeggé válik. (Ugyanilyen elbírálás alá esik a szervestrágya is, ha a feltalaj a holtvízértékig kiszáradt.)

Az idézett közleményekben kitértünk arra is, hogy a rendszeres és bő szervestrágyázás (istállótrágyázás és zöldtrágyázás) nem növeli a laza homok „összes humusz" tartalmát, mert a gyakori szántás és a szellőztető talajművelés hatására a szervesanyag mineralizációja gyorsabban zajlik le, mint az a humuszképződéshez szükséges lenne. Ezért kolloidszegény homokban nem humuszgyarapodásról, hanem a szervesanyag tápanyagfeltáródásáról, ezek átalakulásáról és a trágyázás hatására bizonyos mértékű gyarapodásáról van csak szó.

A talaj bolygatásának (a megismétlődő szántásnak) hatása a szervesanyag bomlására

Egyrészről a homok sajátságait, másrészről a talaj és növény kölcsönhatását vizsgálva, arra a következtetésre jutottunk, hogy a növény életterének mélysége növelhető és a fiziológiailag aktív gyökérrendszer kialakulásának formája és mélysége céltudatosan irányítható, mégpedig akkor, ha a homok-

szelvényben a vízkészlet növelésével egy időben hosszú időre biztosítjuk a folyamatos tápanyagfelvétel lehetőségét! E célkitűzést és a szervestrágya szervesanyagának gazdaságos kihasználását a *réteges homokjavítás* váltja valóra.

A szervesanyag gazdaságos kihasználásának előfeltétele, hogy lehetőleg bolygatatlan állapotban maradjon a talajban. A réteges homokjavítás során a szervesanyag tartalmú réteg, illetőleg rétegek olyan mélyen helyezkednek el, hogy a szükséges kiegészítő agrotechnikai műveletek nem bolygatják meg a rétegezés során kialakult talajbiológiai életközösséget, azaz a megismétlődő talajművelés minden esetben a réteg felett történik.

A szervesanyag megőrzés jelentőségének behatóbb taglalása előtt ki kell emelni azt az általános érvényű megállapítást, hogy a szervestrágya hatásos időtartama meghosszabbítható, vagyis a szervesanyag feltáródásának üteme fékezhető az egész homokszelvényben, ha a megismétlődő keverő és szellőztető — rotációs — talajművelést a lazító, de nem forgató talajművelés váltja fel. Így eljárva a feltalajban is lényegesen lelassul a szervestrágya (az istállótrágya) lebomlása, ha elhelyezkedését lényegében nem változtatjuk meg.

Tekintettel arra, hogy a réteges homokjavítás során a nagyüzemi gyakorlatban a feltalajban is alkalmaznak úgynevezett „kiegészítő szervestrágyázást", szükséges volt kutatni azokat a lehetőségeket, amelyekkel a kiegészítő szervestrágya hatását a lehető leghosszabb időre biztosítani tudjuk. Amikor a kísérleteinket ilyen vonatkozásokban kiszélesítettük, önként adódott a széles körben általánosan alkalmazott felszínközeli szervestrágyázás hatásmechanizmusának megvizsgálása is. Erre azért tértünk ki, mert ha bizonyítani tudjuk azokat az előnyöket, amelyek a szervesanyag huzamos idejű bolygatatlan állapotából adódnak, akkor a kutatásunk és felfogásunk helyességének megerősítésével egy időben, újabb adatokat szolgáltathatunk a felszínközeli talajművelés hiányosságára.

Mint ismeretes, a homokban a szervesanyag ásványosodása gyorsan zajlik le. Emiatt az istállótrágya utóhatása csupán két, esetleg három évig tart. A zöldtrágya utóhatása még rövidebb.

Vizsgálataink során arra a következtetésre jutottunk, hogy mérsékelni lehet a homokban a gyors ásványosodást. Annak ellenére, hogy a homokban a szervesanyag feltáródása élénk, ez mégsem következik be olyan gyorsan, ha a keverő és szellőztető talajművelés elmarad. Ennek magyarázata az, hogy az ismételt szántással megbontjuk a már kialakulóban levő talajbiológiai életközösség egyensúlyra törekvő rendszerét és helyzetét.

Megfigyeléseink szerint az istállótrágya anyagából kidiffundált tápanyagok kb. 1, ill. 1,5 cm széles övet alkotnak a környező homokban. A kidiffundált tápanyagok éppúgy, mint maga az istállótrágya, a növényzet számára aktív tápanyagforrás. A fiziológiailag tevékeny gyökérszövedék élénken behálózza nemcsak a szervestrágyát, hanem a környező homokot is. Az istálló-

trágya anyagát és a környékét behálózó gyökérzet szervesanyag készlete között megindul, és kifejlődik a talaj-mikrobiológiai folyamatoknak sajátos láncolata, amely egyensúlyi kialakítására törekszik. Ezt egyrészről az istállótrágya szervesanyagának elbomlásából eredő csökkenés és másrészről a gyökérzet tömegéből előálló „pótlás" szabályozza. Azaz egy helyi (gócszerű) talajbiológiai életközösség sajátságos viszonya alakul ki. Midőn ezt az állapotot egy újabb szántással megbolygatjuk, akkor ezt az egyensúlyt megbontva, e mikrobiológiai folyamatokat újból elindítjuk, amelyek újból szervesanyagveszteségre vezetnek. A szántással ugyanis megváltozik nemcsak a talajtömeg helyzete, hanem átrendeződik a szántásszelettel együtt a benne levő szervestrágya is. A szervestrágya mechanikailag felaprózódik. A szétrázódott szervestrágya nagyobb talajfelülettel érintkezik. Széthull a kidiffundált tápanyagok „öve" is. Megváltozik a helyi tápanyagkoncentráció, a felhígulás és a lemosódás lehetősége fokozódik. A szántás alkalmával kialakult új környezet, egyben előmozdítja a szervesanyag gyors ásványosodását.

Jogos tehát az a következtetésünk, hogy *a homokban lejátszódó élénkebb mikrobiológiai tevékenységet irányítani és befolyásolni szükséges.*

Mindezekből az is következik, hogy a homoki kérdés megoldása döntő mértékben függ a talajban végbemenő biológiai, kémiai és fizikai folyamatok megismerésétől.

A szervesanyag bolygatását, illetőleg megismétlődő átrendezését mi a szükséghez mérten ki akarjuk kapcsolni, illetőleg a lehetőségek szerint a minimális mértékre akarjuk lecsökkenteni. *Ezt a réteges homokjavítással érjük el,* mert a lehelyezett szervesanyag réteg bolygatatlan állapotban marad.

A szervestrágya tartamhatása lényegének felismerése rávilágít arra a tényre is, hogy mint minden talajnál, így a homok esetében is az agrotechnikának a talaj tulajdonságaihoz és sajátságaihoz kell igazodnia.

Kisérleti rész

A Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézetének őrszentmiklósi Homokkísérleti Telepén évek óta folytatott, több elvi fontosságú kísérleti típus közül azt az összehasonlító kísérletsorozatot ismertetjük, amely a fentebb közölt célkitűzések értelmében került 1953-ban beállításra.

A kísérlet talaja tápanyagokban és kolloidban gyengén ellátott, humuszszegény meszes futóhomok. A feltalaj 0—30 cm vastagságban barnás színű. Az altalaj sivár sárga homok. A talajvíz 6 m mélységben van.

A kísérleti helyen a csapadék eloszlását az I. táblázat foglalja össze.

A csapadék mennyiségének szeszélyes ingadozását és eloszlását jól mutatja az I. táblázat. Szembetűnő az 1952., az 1953. és az 1955. évi csapadék-

I. táblázat

A csapadék eloszlása havonként

Évszám	A csapadékmennyiség mm-ben havonként												Összesen
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
40 év átlaga	27	26	35	42	62	59	48	53	46	47	45	40	530
1950. év átlaga	56	25	6	69	14	23	32	23	30	74	67	67	486
1951. év átlaga	18	38	86	29	59	68	66	42	67	0	21	35	529
1952. év átlaga	33	73	58	25	82	32	24	23	67	85	97	87	686
1953. év átlaga	53	4	0	36	40	118	38	46	10	16	13	10	384
1954. év átlaga	34	20	34	51	44	38	87	54	62	19	49	55	547
1955. év átlaga	61	46	15	65	18	23	92	148	51	19	47	67	652
1956. év átlaga	11	44	23	55	74	61	18	36	4	29	109	20	484
1957. év átlaga	20	72	26	60	79	26	76	33	60	46	25	23	546
1958. év átlaga	45	27	57	31	12	138	43	20	26	41	72	76	588

Megjegyzés: A 40 évi csapadékátlag a kísérleti teleptől 3 km-re fekvő Veresegyházára, az 1950—1958. évi csapadékösszeg a kísérleti helyre vonatkozik.

összeg. 1953. és 1952. év csapadékösszegének a különbsége 302 mm. Mindössze 82 mm-rel kevesebb, mint az 1953. évi 384 mm összcsapadék. Ennek ellenére az elmúlt 80 év legaszályosabb nyári évnegyede nem 1953-ban, hanem 1950-ben és 1952-ben volt. (Az elmúlt 100 esztendő legcsapadékosabb nyári évnegyede pedig 1955-ben volt.)

1958-ban április közepén szokatlan korai aszály köszöntött be. A májusi összcsapadék 12,3 mm volt, és a legnagyobb eső sem érte el a 3 mm-t. Június 11-től 13-áig összesen 70,4 mm eső esett. Ezt azonban a homok nem tudta tartósan raktározni, mert a száraz júliusban és augusztusban — egyenletes vízveszteséggel — a homok fokozatosan 1 m mélyen a HV. körüli értékig kiszáradt.

A kísérleti hely szélsőséges csapadékviszonyai és sztyepp jellege, valamint a könnyen mozgó sülevényes futóhomok jó kísérleti médium arra, hogy itt a homok tulajdonságai és a növénytermesztés lehetőségeinek kiszélesítése közötti összefüggéseket alapos vizsgálat tárgyává tegyük. E témakörön belül azonban behatóan foglalkozunk nemcsak a szervestrágyával, hanem a szerves és ásványi kolloidok réteganyagkénti szerepével és felhasználásuk módjaival is.

Az alábbiakban részletezésre kerülő kísérlettel az volt a célunk, hogy a szervestrágya megőrzésének és hatékonyságának okait kutatva, a szervesanyag konzerválásának egyik módjához szolgáltassunk adatokat.

Az 1953. évi végén beállított kísérletben különböző fűfélék és herefélék szerepeltek tiszta vetésben és társításban (keverékben). Ezek közül a francia perje (*Arrhenatherum elatius* M. et Koch) parcella sorozatait választottuk a részletes vizsgálatokhoz.

E szabadföldi kísérletben ötféle kezelést alkalmaztunk:

1. Csak műtrágyázott homok.
2. Felszíni istállótrágyázott homok.

3. Trágya nélkül 60 cm mélyen forgatott homok.
4. Egy réteggel javított homok.
5. Két réteggel javított homok.

Valamennyi kezelés egy hektárra vonatkoztatva 2,5 q mészammonsalétromot (pétisót), 3 q szuperfoszfátot és 2 q 40%-os kálisót kapott 1954-ben és 1956-ban.

A 4. és az 5. kezelésben az alsó istállótrágyaréteg mélysége 60 cm volt. Az 5. kezelésben a második réteget egyszerre helyeztük el 35 cm mélyen a 60 cm-es istállótrágya réteg fölé. A 2. és 4. kezelésekben a felhasznált istállótrágya mennyisége azonos — 650 q/ha volt, az 5-ben ennek a kétszerese.

A réteges homokjavítás alkalmazása során azért szükséges legalább 650 q/ha istállótrágyát adni, mert a homokszelvény biológiai, kémiai és fizikai sajátságainak kedvezővé tételére legalább 1 cm vastagnak kell lenni a réteganyagnak.

Kísérleteink során bizonyítást nyert az, hogy a rétegesen elhelyezett istállótrágya nem mint „trágyaanyag", hanem mint *talajjavító szer* érvényesül. (A költség kihatását is tehát talajjavító szerként kell értékelni.)

Az előkísérletek során elvégzett vizsgálatok már rámutattak arra, hogy a szervesanyagtartalmú, illetőleg a tiszta istállótrágya réteg megbolygatás nélkül hosszú éveken át megmarad a homokban és hatóképes. Arra viszont nem volt elég bizonyíték, hogy a szervestrágya anyaga mily gyorsan és milyen mértékben ásványosodik, ha a feltalajba történő beásás, beszántás után tovább nem bolygatjuk a szervestrágya gócokat. Nyitott kérdés volt, hogy adott körülményeink között lehetséges-e egyáltalán a 2 cm és 18 cm között elhelyezkedő istállótrágya mineralizációját legalább 5 évig csökkenteni. Amennyiben lehetséges a szervesanyag megőrzése a felszínközelben is, milyen mértékű a kémiai módszerekkel kimutatható szervesanyag átalakulása, és milyen mértékű, ha ugyanezt a szervestrágyát különböző mélységben rétegesen helyezzük el.

A felvetett kérdésekre a kísérletünk azért tud feleletet adni, mert *a)* a vizsgálat 1958-ban — tehát 5 év múlva — történt, *b)* a középérett 75% víztartalmú istállótrágya különböző elhelyezése egy időben történt, *c)* az eredeti istállótrágyát homogenizálás után kiszárítva elraktároztuk.

Ilymódon összehasonlítható a talajban természetes körülmények között megmaradt — különböző elhelyezésű — istállótrágya anyaga és a száraz állapotban elraktározott 5 éves istállótrágya. 1958. május 20-án vett istállótrágya mintákat a gyökérszövedéktől megtisztítottuk azért, hogy a gyökérnövedék szervesanyaga ne torzítsa el az eredeti anyag vizsgálati értékeit.

Az így előkészített istállótrágya anyagának átalakulását és a szerves rész %-os összetételét a II. táblázat szemlélteti.

Az összes kioldás vízfürdőn melegítve történt Dragunov módszerével.

A trágya és a talaj szervesanyag vizsgálatoknál a táblázatban feltüntetett 2. frakciót nevezik általában „huminsav" frakciónak. Ez az első (vízben

II. táblázat

A homokban különbözőképpen elhelyezett 5 éves istállótrágya szervesanyagának %-os összetétele

Minta	1. Vízben	2. 0,1 n NaOH-ban	1+2. Könnyen oldható	3. 5% HCl-ben	4. 80% H_2SO_4 ben	5. Maradék
				hidrolizálható rész		
	%					
1. Eredeti istállótrágya	23,4	25,8	49,2	8,6	23,7	18,5
2. Felszínbe beásott istállótrágya	5,7	61,1	66,8	8,9	17,5	6,8
3. 60 cm mélyen elhelyezett istállótrágya réteganyaga	5,1	48,7	53,8	6,8	22,8	16,6
4. 35 cm mélyen elhelyezett istállótrágya réteganyaga	4,5	45,5	50,0	6,1	18,7	25,2
5. 60 cm mélyen elhelyezett istállótrágya réteganyaga	3,9	48,5	52,4	7,3	20,1	20,2

Megjegyzés: A 4. és 5. kezelésben, 60 és 35 cm-re a réteget egyszerre helyeztük le.

oldható) frakció anyagával együtt a növény közvetlen táplálását végzi, és a szokásos földművelési módnál a legkönnyebben mineralizálódik. Szembetűnő az, hogy a homogenizált és kiszárított kiindulási anyagban levő víz, oldható rész — 23,4% — az egyes kezelésekben nagymértékben csökkent. A felszínközeli istállótrágyában és a 60 cm mélyen fekvő (egyréteges) istállótrágyában hasonló a csökkenés mértéke. Ebből nagyobb mérvű a két szintben elhelyezett trágyaréteg — 35 cm-nél és 60 cm-nél is — kioldható részének csökkenése. Az utóbbiban az eredeti anyaghoz képest hatszor kevesebb a vízben oldható anyagok mennyisége.

A vízben és a 0,1 n nátronlúgban könnyen oldható rész együttes súly %-a az eredeti anyagban és a rétegesen elhelyezett istállótrágyában közel azonos mértékben 50% körül ingadozik. Eltérés a felszínközelben fekvő istállótrágya anyagában van. A könnyen oldható frakciók súly%-a itt 66,8. Ez a kiugrás még szembetűnőbb, ha a lúgoldható huminsav mennyiségét hasonlítjuk össze. *Legkevesebb lúgoldható rész van az eredeti anyagban (25,8%), legtöbb — 61,1% — a felszínközelben levő istállótrágyában.* Megközelítően azonos (48,7, 45,5, ill. 48,5%) a lúgban kioldható rész különböző mélyen elhelyezett istállótrágya rétegekben. Az 5 éves szervestrágya anyagában felszínközelben tehát a huminsav frakciók mennyisége szaporodott fel.

A táblázat adataiból, mint tendencia az is kiviláglik, hogy a tartós szervesanyag rész mennyisége a felszínközeli istállótrágyában a legkisebb, a 80%-os H_2SO_4-ben oldható rész 17,5%, a ki nem oldott frakció mindössze 6,8%. Ugyanakkor viszont a réteges elhelyezés növelte a nehezen bomló, stabil szervesanyag frakciók mennyiségét, mivel mennyiségük szervesanyag %-ban kifejezve 16,6% és 25,2% között található.

A II. táblázatban közölt adatok tehát rámutatnak arra, hogy a bolygatatlan körülmények között hosszú ideig megmaradt istállótrágya anyagában jellemző különbségek találhatók a szerint és olyan mértékben, ahogy a trágya anyaga a talajban elhelyezkedik. Továbbmenően bizonyítja azt is, hogy *a réteges elhelyezés a tartós szervesanyagvegyületek felhalmozódásának kedvező körülményeket nyújt.*

A rétegesen elhelyezett istállótrágyának szerves részét képezi a benne szétágazó gyökérzet is. Ezt, mint említettük, az anyag előkészítésekor az istállótrágya anyagától gondosan elválasztottuk, a vizsgálatok szabatos lefolytatása érdekében.

A II. táblázatban feltüntetett mintaanyagból meghatároztuk az összes N, P, K tartalmat, valamint a könnyen felvehető foszfor és kálium mennyiségét. E vizsgálatokat azért végeztük el, hogy a tápanyag csökkenése mértékére támpontot kapjunk. Az alábbiakban az eredeti kiszárított anyag tápanyagadatait a felszínközeli istállótrágyához és a legmélyebb aljréteghez hasonlítjuk. (III. táblázat.)

III. táblázat

Az istállótrágya szárazanyagára vonatkoztatott összes nitrogén, foszfor, kálium és a könnyen felvehető foszfor, kálium mennyisége

Sorszám	Összes tápanyagok					Könnyen felvehető tápanyagok			
	N%	P_2O_5%	P%	K_2O%	K%	P_2O_5%	P%	K_2O%	K%
1.	1,42	0,648	0,282	1,977	1,641	0,499	0,218	0,819	0,679
2.	1,35	0,398	0,173	0,429	0,356	0,312	0,136	0,034	0,028
3.	1,36	0,423	0,184	0,593	0,492	0,313	0,137	0,131	0,109
4.	1,37	0,338	0,147	0,679	0,563	0,312	0,136	0,075	0,065

Magyarázat; 1. = Eredeti istállótrágya. 2. = 8—15 cm között felszínközelbe beásott istállótrágya. 3. = Az egyrétegű homokjavítás 60 cm mélyen elhelyezett istállótrágyaréteg anyaga. 4 = A kétrétegű homokjavítás első (alsó) 60 cm mélyen elhelyezett istállótrágyaréteg anyaga.

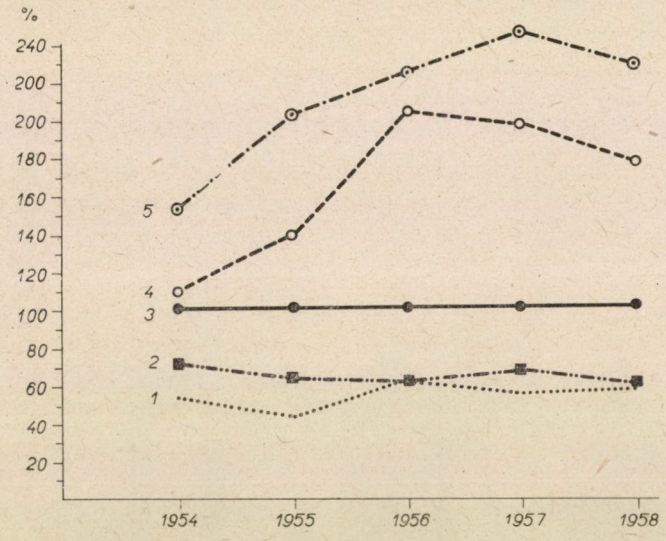
Szembetűnő, hogy az összes nitrogén mennyisége mutatja a legkisebb csökkenést. Lényegesen nagyobb a csökkenés mind az összes, mind a könnyen felvehető foszfornál. A tápanyag kimosódás a legtekintélyesebb a kálium esetében. Az eredeti anyagban az összes kálium 1,641%, a felszínközeli istállótrágyában 0,356%. Hasonló képet mutat a könnyen oldható K% is. Az előbbi összevetésben a 0,679%-kal szemben a 2. mintában mindössze 0,028% volt jelen.

A fenti tájékoztató adatok reális értékeléséhez azonban hozzátartozik az, hogy a franciaperje 5 év alatt tekintélyes mennyiségű tápanyagot vont ki a szervestrágya anyagából. Továbbá a kidiffundált és mobilizálódott tápanyagok

jelentős hányada — mint ahogyan azt a IV. táblázat mutatja, az alkalmazott kezelések jellegének megfelelően — felhalmozódott a talajban.

Lássuk most, hogyan alakult a franciaperje zöldhozama és a gyökér mennyisége az egyes kezelésekben. Ezt követően ismertetjük a különböző kezelések talajszelvényéből elvégzett részletes kémiai meghatározások eredményeit.

Az egyenes vonal (3) a felszíni istállótrágyázott parcella zöldhozamának 100%-os viszonylagos értékét tünteti fel. 1954-től 1958-ig a tényleges zöld-



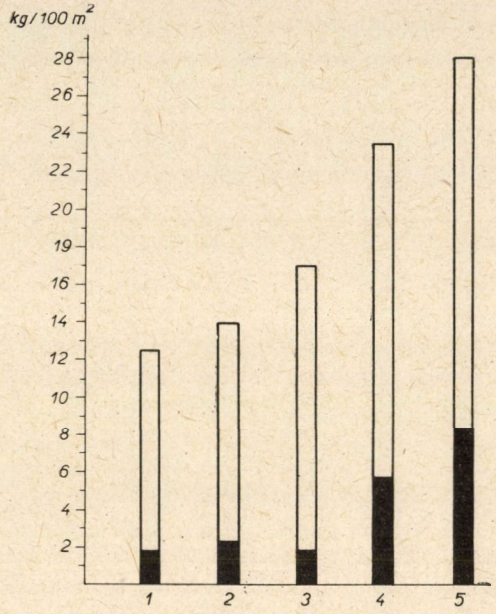
1. ábra. A franciaperje *(Arrhenatherum elatius M. et. Koch)* %-os zöldhozama 1954-től 1958-ig
Megjegyzés: 1 = Műtrágyázott homok, 2 = mélyen forgatott homok (szervestrágyázás nélkül), 3 = felszíni istállótrágyázott homok, 4 = egyrétegű homokjavítás, 5 = kétrétegű homokjavítás

hozam sorrendben így alakult: 39,27—106,20—62,00—54,60—40,94 kg/100 m². A számadatok és a fenti ábra összevetéséből kiviláglik a réteges homokjavítás előnye, mert a felszínközelben és az egyrétegű homokjavítás esetében azonos volt a felhasznált istállótrágya mennyisége. Jellemző tehát az, hogy bolygatatlan környezet a réteges homokjavításnál milyen tetemes mértékben megőrzi a szervesanyag hatóértékét. Bolygatatlan körülmények között volt a felszínközeli istállótrágya is. Ennek következménye volt a szervesanyag csökkent bomlása és az a tény, hogy 5 év múlva az ellenőrzőhöz viszonyítva 78%-os zöldhozam növekedést adott. Az 1. ábrán a felszínközeli istállótrágyázást vettük 100%-nak, ettől az ellenőrző 43,9%-kal volt kevesebb. Az 1. ábrából viszont az is kitűnik, hogy a forgatás önmagában nem volt eredményes.

1958. augusztus 17-én határoztuk meg monolitból a gyökértömeget és a szárazanyagsúlyt 100 m²-re vonatkoztattuk.

Az egyes oszlopok jelzik kezelésenkint a gyökértömeg szárazanyagának mennyiségét. Az oszlopon belüli besötétített rész a 30 cm-től 60 cm-es mélység, a felette levő a 0—30 cm-ig elhelyezkedő gyökérzet súlyát tünteti fel.

A réteges homokjavítás a gyökérrendszer számára kedvező feltételeket teremt. A növény gyökérrendszere mélyen lehúzódik az elhelyezett rétegig. Mivel a réteg anyaga egyben tápanyagforrás is, a fiziológiailag aktív gyökérszövedék itt is kialakul. Következésképpen a *réteges homokjavítással kialakí-*



2. ábra. A franciaperje gyökérmaradványa (szárazanyagsúlyok). Megjegyzés : 1 = Műtrágyázott homok, 2 = mélyen forgatott homok (szervestrágyázás nélkül) 3 = felszíni istállótrágyázott homok, 4 = egyrétegű homokjavítás, 5 = kétrétegű homokjavítás

tott mélyebb élettérben a gyökérrendszer elhelyezkedésének mélysége, formája és felvevő felületének fokozása érhető el. A mélyen kifejlődő erőteljes és aktív gyökérrendszer a nagy és biztosabb termések záloga.

A gyökérrendszer tápanyagforrását egyrészről a réteg anyaga, másrészről a réteganyagból kidiffundált és a mobilizálódott tápanyagok, valamint a talaj eredeti termőértéke alkotják. Hivatkozva a III. táblázat adataira, a növény táplálása szempontjából lényeges az a tápanyagmennyiség, amely a réteganyagból kiszivárogva, annak környékén halmozódik fel.

A fentebb vázolt folyamatok az istállótrágyában a réteges elhelyezéssel kapcsolatban kialakított homokszelvényben mennek végbe. Alább a részletes talajvizsgálat adatai (IV. táblázat) szemléltetik azokat a változásokat, amelyek a homokjavításkor a homok szelvényében létrejönnek.

IV. táblázat

Talajvizsgálati adatok a kísérleti hely abszolut-száraz talajára vonatkoztatva

Kezelés	Mélység	Térfogat súly	pH (H_2O)	pH (KCl)	Humusz %	Humuszból számított C%	Összes N mg/100 g talaj Tyurin sz.	C/N arány	Könnyen felvehető tápanyagok K mg/100 g talaj	Könnyen felvehető tápanyagok P mg/100 g talaj
Szerves trágyázás nélküli ellenőrző	0—10	1,41	7,9	7,4	0,88	0,51	81,07	6,29	10,53	1,72
	10—20	1,44	7,7	7,5	0,79	0,46	72,13	6,38	4,05	0,77
	20—30	1,52	7,8	7,5	0,74	0,43	51,85	8,29	3,51	0,69
	30—40	1,53	7,6	7,5	0,39	0,23	46,23	4,98	2,42	0,35
	40—50	1,51	7,5	7,5	0,27	0,16	36,03	4,44	1,60	0,19
	50—60	1,53	7,7	7,7	0,18	0,10	31,42	3,18	1,60	nyomokban
	60—70	1,52	7,6	7,5	0,12	0,07	32,41	2,16	1,60	
Mélyen forgatott	0—10	1,45	7,6	7,5	0,33	0,19	56,81	3,34	9,82	0,92
	10—20	1,34	7,6	7,5	0,44	0,25	51,42	4,86	3,23	0,27
	20—30	1,39	7,6	7,4	0,68	0,39	68,45	5,69	2,16	0,24
	30—40	1,26	7,7	7,4	0,82	0,47	78,19	6,01	4,62	0,66
	40—50	1,30	7,6	7,6	0,78	0,45	68,48	6,57	4,33	0,72
	50—60	1,30	7,5	7,4	0,31	0,18	39,82	4,52	3,48	0,69
	60—70	1,51	7,5	7,5	0,16	0,09	32,04	2,81	2,68	0,60
Felszíni istállótrágyázott	0—10	1,31	7,8	7,6	0,98	0,57	86,62	6,58	17,00	1,71
	10—20	1,36	7,7	7,5	0,90	0,53	68,45	7,74	9,98	1,79
	20—30	1,51	7,8	7,5	0,77	0,45	58,70	7,67	9,17	0,50
	30—40	1,53	7,9	7,6	0,63	0,37	45,68	8,09	5,94	0,14
	40—50	1,52	7,6	7,5	0,52	0,30	41,80	7,17	3,76	0,08
	50—60	1,49	7,6	7,6	0,42	0,24	38,46	6,24	2,69	nyomokban
	60—70	1,43	7,5	7,5	0,38	0,22	31,92	6,89	2,41	
Egyrétegű homokjavítás	0—01	1,31	7,5	7,4	0,64	0,37	48,24	7,66	11,31	1,65
	10—20	1,32	7,4	7,4	0,57	0,32	44,29	7,22	3,77	0,61
	20—30	1,31	7,6	7,4	0,86	0,50	64,54	7,74	3,79	0,19
	30—40	1,38	7,7	7,5	0,81	0,47	59,53	7,90	4,61	0,64
	40—50	1,31	7,7	7,4	0,72	0,42	55,58	7,55	5,41	0,47
	50—60	1,36	7,6	7,5	0,84	0,49	61,59	7,96	16,47	1,79
	60—70	1,35	7,5	7,4	0,37	0,21	29,24	7,18	8,04	0,50
Kétrétegű homokjavítás	0—10	1,27	7,4	7,4	0,40	0,23	43,64	5,27	14,18	1,02
	10—20	1,35	7,4	7,4	0,30	0,17	28,47	5,97	5,89	0,19
	20—30	1,38	7,6	7,5	0,48	0,27	43,87	6,15	4,58	0,27
	30—40	1,35	7,6	7,4	0,94	0,54	65,55	8,23	6,22	1,33
	40—50	1,37	7,5	7,4	0,80	0,47	46,00	10,21	7,31	0,66
	50—60	1,36	7,7	7,5	0,74	0,43	44,66	9,63	8,61	1,30
	60—70	1,41	7,6	7,4	0,76	0,45	58,83	8,35	22,02	1,79

E változások fő jellegzetességei a következők : az istállótrágya lehelyezése mély barázdát követel, és a szántás természete folytán a lehelyezett trágyára boruló homok bizonyos mértékig összekeveredik. A humusz mélységirányú eredeti eloszlása megváltozik, és ha a humuszréteg vastagsága nem érte el javítás előtt a szántás mélységét, részben altalaj (sárga homok) kerülhet a felszínre. Ugyanilyen változás jön létre a talaj más alkotórészeinek (mész,

felvehető N, P, K) mélységirányú eloszlása tekintetében is. A mély szántás ezenkívül lazább termőréteget hoz létre.

E változások részletesebb elemzése során a talajvizsgálati adatokból kitűnik, hogy a térfogatsúly visszatükrözi mind a felszínközeli lazítást (az 1. és 3. kezeléseknél), mind a mély lazítást (a 2. és 4., valamint az 5. kezelésnél). Említésre méltó, hogy a mélyen forgatott — tehát lazított — homok 5 év múlva sem tömörödött meg. A meglazított homokban könnyen hatol le a gyökérzet, és a nagyobb pórustérben több víz raktározódik fel.

A tápanyaggazdagítással egybekötött mélyművelés fontosságát kiemelve, megemlítjük, hogy a homok mélyművelésével kapcsolatos jó eredményekről egyre többen számolnak be. Erről tájékoztat többek között RAUHE [9] és CUNNINGHAM [1] is, akik megállapították, hogy a mélyebb talajművelés több évre éreztette kedvező hatását.

A talajvizsgálat pH adatai jelzik a homok telítettségét, ezért egyezik az esetek többségében a vizes és a KCl-os pH érték. A $CaCO_3$ tartalom a feltalajtól lefelé haladva 5%-tól 20%-ig növekedik. (Az őrszentmiklósi homok adszorpciós komplexusa túlnyomóan Ca-ot tartalmaz.)

A hy és a humusztartalom változása párhuzamos. Bár a hy értékét döntő mértékben a szervetlen kolloidok szabják meg, de a nagyobb kolloidtartalom szoros összefüggésben van a szerveskolloidok gyarapodásával, egyben a N mennyiségének növekedésével. Az összes N (mg/100 g talaj) mennyisége az eredeti fekvésű talajban (az 1. és 3. kezeléseknél) jelzi a termőréteg vastagságot. A barna árnyalatú feltalaj alatti sárga színű homokban a nitrogén mennyisége fokozatosan csökken. Az egyrétegű és a kétrétegű homokjavítás, valamint a forgatott homok (2. kezelésnél) nitrogén mennyisége a forgatás mélységéig kiegyenlített.

A C/N arány zöme a 6. és 8. viszonyszám között van. A C/N szélső értéke 2,16, ill. 10,21. Magyarországon egyes homokvidékeken előfordul, hogy a C/N arány alsó értéke 1 alá esik, és a felső érték eléri a 14-et, mintegy bizonyságául a mozaikszerűen változó homok szélsőséges jellegének és termesztési értékének. Megközelítően hasonló mértékű ingadozást közöl többek között PROKOSEW [8] és MUSIEROWICZ [7] is.

A könnyen oldható kálium és foszfor mennyisége lényegesen nagyobb a felszíni istállótrágyázott parcellában, mint az istállótrágyázásban nem részesült homokban. Az utóbbinál csak 10 cm mélyen, az előbbinél 30 cm mélyen is kimutatható a nagyobb oldható K és P készlet.

Igen szembetűnő az egyrétegű és a kétrétegű homokjavítás után az oldható K és P jellegzetes feldúsulása. A 2. kezeléstől (a csak forgatott homoktól) eltérő kiugró értéket mutat az egyrétegű homokjavításban részesült homok 60 cm-es rétege az oldható káliumnál és a foszfornál is (K = 16,47 mg, a P = 1,79 mg/100 g talajban). A kétréteggel megjavított homokban (ahol az első istállótrágya réteg az egyrétegűvel megegyezően 60 cm mélyen volt,

a második — 1 cm-es vastag — istállótrágya szőnyeg 35 cm mélyre került) az oldható foszfornál hasonló a tendencia, 30—40 cm között 1,33 és 60 cm-nél 1,30 mg. E két mélység között — azaz a rétegmélység között is — több a foszfor, mint a felső (második) istállótrágya réteg fölötti homokban. Érdekes viszont az, hogy a 60—70 cm között még tekintélyesebb (1,79 mg) a foszfor mennyisége. A könnyen oldható káliumnál 30 cm és 60 cm között egy egyenletesebb dúsulás tapasztalható, 60—70 cm között pedig eléri a maximumot.

A szervestrágya réteges elhelyezése, mint a fentiekből következik, *kedvező feltételeket nyújt a növény hasznos élettere mélységében a tápanyagok feldúsulására és a nagyobb vízkészlet miatt a tápanyagok folyamatos felvételére.* A réteg anyagában és a réteg környékén növekszik a homokszelvény tápanyag szolgáltató képessége. Ezt a hatást segíti elő a talajbiológiai tevékenység is. A mélyre helyezett szervesanyagtartalmú réteg — rétegek — (a homok közegétől eltérő) nagyobb víz- és tápanyagkészlete, valamint a rétegek között, illetve a réteg környékén jelenlevő tápanyagbőség igen kedvező biotop a mikroorganizmusok számára.

Az őrszentmiklósi Homokkísérleti Telepen 1953-ban és 1956-ban széleskörű mikroflóra és mikrofauna vizsgálatokat végzett GYURKÓ és VARGA (6). Kimutatták, hogy a réteges homokjavítás jelentősen fokozta a mikroorganizmusok mennyiségét, és úgyszólván „beoltódik" a homok mélyebb rétege is a mikrobák tömegével. 1955. november 30-án talajmintákat vettek — többek között — a részletezett kísérletsorozat parcelláiból is. Tekintettel arra, hogy a talajvizsgálat teljességéhez a *talajbiológiai vizsgálatok* hozzátartoznak, álljon szemléltetőül az alábbi meghatározás. (V. táblázat.)

Az egy időpontban meghatározott bakteriológiai vizsgálat összehasonlításra igen alkalmas. A szervestrágyázás nélküli, csak műtrágyázott és a felszíni istállótrágyázott parcellákhoz képest igen nagy eltérést mutat a rétegesen javított homok szelvénye. (Az istállótrágya réteg mélysége közötti pár cm-es eltérés a lehelyezés körülményeiből adódott.) Az istállótrágya rétegek között fekvő homokban is a mikrofauna erősen felszaporodik. A felszíni istállótrágyázással ellentétben, az istállótrágya réteg hatása 4—5 év múlva is mikrobiológiai úton kimutatható. A réteg lehelyezése után a trágyarétegben, ill. a trágyarétegekben a mikroflóra és a mikrofauna igen népes. Később az istállótrágya rétegben csökken (ami a szervestrágya anyagának hosszabb megmaradására utal), a homokban pedig nő. Ez okból évek múlva kiegyenlítődés áll elő.

A cellulózbontó baktériumok száma a rétegezett parcellákban a legnagyobb. A nitrifikáló baktériumok száma kevesebb, mint a denitrifikálóké, ami az oldható nitrogén mennyiségével hozható összefüggésbe.

Az itt nem részletezett, de elvégzett mikrofauna vizsgálatok azt mutatták, hogy az istállótrágya rétegek lehelyezésekor bevitt mikrofauna a kedvező ökológiai viszonyok között évekig elélve, elvegyül az eredetileg bentlévővel, és szoros kapcsolatban van a baktériumokkal.

V. táblázat

Az összehasonlító kísérlet talajszelvényében az összes baktérium és a gombák száma

Talajminta	Mélység cm	Baktériumok száma		Összesen	Gombák	Nitrifikáló baktériumok	Denitrifikáló baktériumok	Cellulózbontó aerob	Baktériumok anaerob
		aerob	anaerob						
Szervestrágyázás nélküli homok	0—20	9 100 000	500 000	9 600 000	112 000	1 000	100 000	10 000	1 000
	20—40	3 800 000	100 000	3 900 000	40 000	10	1 000	1 000	100
	40—60	3 100 000	10 000	3 110 000	10 000	0	100	10	0
Felszíni istállótrágyázott	0—20	9 100 000	300 000	9 400 000	59 000	1 000	100 000	1 000	100
	20—40	3 100 000	200 000	3 300 000	52 000	100	10 000	1 000	0
	40—60	3 000 000	100 000	3 100 000	11 500	10	1 000	100	0
	60—80	880 000	10 000	890 000	3 000	10	1 000	0	0
Egyrétegű homokjavítás	0—25	3 200 000	100 000	3 300 000	60 000	1 000	10 000	1 000	100
	25—50	6 200 000	600 000	6 800 000	87 000	1 000	100 000	100 000	1 000
	50—52	14 700 000	1 150 000	15 850 000	225 000	500 000	100 000	10 000	10 000
	52—70	2 900 000	100 000	3 000 000	31 000	100	100 000	1 000	100
Kétrétegű homokjavítás	0—30	4 700 000	250 000	4 950 000	50 000	1 000	10 000	1 000	1 000
	30—32	21 100 000	1 200 000	22 300 000	123 000	1 000	1 000 000	10 000	100 000
	32—60	7 750 000	450 000	8 200 000	54 000	100	100 000	100 000	100 000
	60—62	19 300 000	1 000 000	20 300 000	190 000	10 000	1 000 000	10 000	10 000
	62—80	2 400 000	20 000	2 420 000	1 000	10	1 000	100	1 000

Az eddig ismertetettek alapján levonható az a következtetés, hogy *a réteges homokjavítás előnyös feltételeket teremt a talajban végbemenő fizikai-kémiai és biológiai folyamatok kedvező kialakulására.* A homokszelvényben kialakult kedvező összhatás gyakorlati mércéje a mélyebb élettérnek és a termesztés biztonságának.

A homoki agrotechnika, amíg a sekély felszínközeli mélységre korlátozódik, addig csak az öntözéses gazdálkodásban tudja kiegyenlíteni az időjárás szeszélyeit. Szükségszerű a termőréteg mélyítése, és csakis ezen az úton továbbhaladva lehet megteremteni a homok hatékonyabb és gazdaságosabb földművelési rendszerét az öntözés nélküli és az öntözéses gazdálkodásban is egyaránt.

Az új utak és lehetőségek keresésére a világirodalom több szakközleménye utal. Kezd utat törni az a gondolat, hogy a homok termőértékének fokozása és a tápanyagok jobb kihasználása a homok mély művelésével és nagyadagú szervesanyag együttes alkalmazásával oldható meg sikeresen. Pl. SEMPEL [10] a rossz vízgazdálkodású homokok megjavítására ajánlja, hogy igen nagy mennyiségű (200—250 to/ha) tőzeget kell beszántani 25—30 cm mélyre. Ezt kövesse a csillagfürt zöldtrágyaként. A vetésforgó szerinti istállótrágya és műtrágyák a szokásos — felszínközeli — mélységbe kerülnek. A nagy mennyiségű tőzeg akkumulálja a nedvességet, és visszatartja a lemosódó tápanyagokat. GORELKIN [5] ismertetve LUPINOVICS és a mi kísérleteink alapelveit, kifejti azt a véleményét, hogy az elpodzolosodott homokos vályogtalajokon a burgonya sikeres termesztése érdekében tanácsos a mélyművelés alkalmazása és a szervestrágyának 30 cm mélyre történő alászántása.

A termőhely talajtani, éghajlattani körülményei és az üzemi feltételek nagymértékben befolyásolják a termőréteg mélyítését, a talaj szerves és ásványi tápanyagellátását. Az alapelvek azért elvek, hogy a gyakorlat úgy alkalmazza, ahogy az az adott körülmények között a legkedvezőbb. Magyarországon a réteges homokjavítást mind a meszes, mind a savanyú homokokon a gyakorlatban fokozatosan alkalmazzák. *Több gazdaságban,* ahol az üzemi adottságok megengedik, *a javított homokban nemcsak szántóföldi, hanem kertészeti növényeket, szőlőt és gyümölcsöst is sikerrel telepítenek.* Továbbá terjedőben van a homok réteges javításával egybekapcsolt különleges, időszaki öntözési rendszer alkalmazása is. A növények változatos és sikeres termesztése a belterjes irányú gazdálkodást teremti meg. Ez a „belterjesség" a talajban kell, hogy mindenekelőtt kialakuljon. A homoktalaj szerves és ásványi tápanyagellátottságát, valamint a fizikai, kémiai és biológiai sajátságait, ha alkalmassá tettük a nagy termések elérésére, akkor következhet a gazdaság nagyobb arányú fejlesztése. A belterjes irányú gazdálkodásnak tehát reális bázisa a jó effektív termőképességűvé kialakított homoktalaj.

Összefoglalás

A homok tápanyagkihasználásának jobb lehetőségeit, valamint a talaj és a növény kölcsönhatását vizsgálva megállapítottuk, hogy az istállótrágya szervesanyagának évekre kiterjedő gazdaságos kihasználásának előfeltétele az, hogy a szervestrágya lehetőleg bolygatatlan állapotban maradjon a talajban. A szokásos felszínközeli szervestrágyázáskor a szervesanyag gyorsan mineralizálódik. A szervesanyag feltáródása azonban még sem következik be olyan gyorsan, ha a keverő és szellőztető talajművelés helyett lazító, de nem forgató talajművelést alkalmazunk.

A szervestrágya anyagát, ha bolygatás nem éri, akkor kialakul a szervestrágya anyaga és a gyökérrendszer által belejuttatott szervesanyag között a biológiai életközösség sajátos, egyensúlyra törekvő viszonya. Amikor ezt egy újabb talajkeveréssel (szántással) megbolygatjuk, akkor a szervesanyag feltáródásának folyamata meggyorsul, az új környezetében a megújhodó élénk mikrobiológiai folyamatok hatására.

Jelen tanulmányban ismertetett összehasonlító kísérletben vizsgálat tárgyává tettük a szervesanyag átalakulásának mértékét a különböző mélységben rétegesen elhelyezett istállótrágyánál és a felszínközelbe beásott, de a továbbiakban nem bolygatott ötéves istállótrágyánál.

A 0,1 n nátronlúggal kivonható részből legkevesebb (25,8%) volt az eredeti anyagban, legtöbb viszont 61,1% a felszínközelben levő istállótrágyában volt. A felszínközeli istállótrágyában a „huminsav" mennyisége szaporodott fel a tartós szervesanyag rész mennyiségének a rovására. Ezzel ellentétben a szervestrágyának réteges és szőnyegszerű elhelyezése növelte a nehezen bomló stabil frakciók mennyiségét.

Az egyes istállótrágya mintákból elvégzett tápanyagvizsgálatok adatai azt mutatták, hogy az összes nitrogén mennyisége csökkent a legkevésbé. Az eredeti ötéves kiszárított istállótrágyához képest lényegesen nagyobb tápanyagcsökkenés állott be az összes és a könnyen felvehető foszfornál. A legtekintélyesebb tápanyagkimosódást a kálium mutatta.

A szervestrágya anyagának gazdaságos és tartós kihasználásáról a kísérleti parcellán termesztett franciaperje (*Arrhenatherum elatius* M. et Koch.) zöldhozamának öt éven át feltüntetett súlyszázaléka és az ötödik évben meghatározott gyökérsúly adatok nyújtottak felvilágosítást. Az egyrétegű homokjavítás a felszíni istállótrágyázás zöldhozam súlyának 100%-ához viszonyítva 75,7%-kal, a kétrétegű homokjavítás pedig 127,5%-kal volt eredményesebb.

A gyökérrendszer elhelyezkedésének mélysége és mennyisége a 35 cm és 60 cm mélyen elhelyezett két istállótrágya réteg esetében volt a legszembetűnőbb. A mélyrehatoló gyökérrendszer a homokszelvény mélyebb (30—60 cm közötti) szintjének gazdagabb szervesanyagellátottságára utal. Hasonló mély-

ségben és mértékben a szokásos agrotechnikánál ez a hatás nem mutatkozott meg.

Az egyes kezelésekben a tápanyagok elhelyezkedése és feldúsulása mértékének hű tükörképe volt az alkalmazott agrotechnika. Az összes N (mg/100 g talaj) az eredeti fekvésű kezeléseknél a termőréteg vastagságát jelezte. A könnyen oldható kálium és foszfor mennyisége az ellenőrzőhöz és a mélyforgatott homokhoz képest a legnagyobb a felszínközeli istállótrágyázott parcellákban. Az egy- és a kétrétegű homokjavításnál lehelyezett istállótrágya réteg, ill. rétegek környékén az oldható foszfor és kálium jellegzetes módon feldúsult.

A homok közegétől eltérő nagyobb tápanyag és vízkészlet a rétegek között és a rétegek környékén található tápanyagbőség a mikroorganizmusok számára igen kedvező biotop.

Az istállótrágya réteges elhelyezése alkalmával a mikroflóra és mikrofauna igen népes a réteg anyagában. Később a mikroorganizmusok száma az istállótrágya rétegben csökken, a homokban ellenben nő.

A szervestrágya anyagával elvégzett kémiai és biológiai vizsgálatok azt mutatják, hogy a homokban kialakított mély élettérrel egy időben, a többrétegű (többszintű) helyi tápanyagellátás és a szervestrágya hatásfokának jobb kialakulását a bolygatatlanság ténye szabályozza, és segíti elő.

IRODALOM

1. Cunningham, T. G. S. : Deep plowing sandy land. Crops and Soil. T 8. No 7. Madison. 1956.
2. Egerszegi, S. : Korennoje ulucssenie rihlih peszcsanih pocsv. Mezsd. Szelszk. Zsurn. Szofia—Moszkva. No 1. 1957.
3. Egerszegi, S. : Die Steigerung der Ertragsfähigkeit von lockeren Sandböden durch nachhaltige Melioration. Die Deutsche Landwirtschaft. Heft 12. Berlin 1956.
4. Egerszegi, S. : A laza homoktalaj mély termőrétegének kialakítása és tartós megjavítása. MTA Agrártud. Oszt. Közl. XIII. k. 1—2. sz. Budapest 1957.
5. Gorelkin, L. J. : Novaje u sztvarenni glübokogo vornaga Szloja na dzernova podzolisztaj szupercsanaj glebe. Szelszkaja gaszpadavka Belorusszi sztudzeny. 1957.
6. Gyurkó, P. und Varga, L. : Neuere Untersuchungen über die mikrobiologische Wirkung der Tiefdüngung von Sandböden. Acta Agronomica. A. Sci. Hung. Tom. VIII. Fasc. 3—4. Budapest 1958.
7. Musierowicz, A. : Gleboznawstwo szczegolowe. Panstw. Wyg. Rolu i Lesne. p. 62. Warszawa 1958.
8. Prokosev, V. N. : Povisenie plodorodija peszcsanih pocsv i szuperszcsanih pocsv dernovo-podzoliztogo tipa. Izd. Akad. Nauk. p. 66—69. Moszkva 1952.
9. Rauhe, K. : Durch kombinierte Tiefenbearbeitung und - düngung Verbesserung leichter Sandböden auf trockenen Standorten. Probleme der Bewirtschaftung von Sandböden. Tagungsberichte. No 14. S. 174. Berlin 1958.
10. Sempel, V. I. : Szovremennoje szosztojánije voprosza o kulturivanija peszcsanih pocsv Poleszja. K voproszu oszvoenija razvitija proizvoditelnih szil Poleszja. Izd. Akad. Nauk. BSzSzR. Minszk 1949.

Érkezett : 1959. július 26.

A TALAJBAN ÉLŐ SUGÁRGOMBÁK ÉS AZ AZOTOBACTER KÖLCSÖNÖS VISZONYA*

SZEGI JÓZSEF
a biológiai tudományok kandidátusa

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A talajban élő különböző mikroorganizmus-csoportok nem egymástól izolált állapotban találhatók, hanem bonyolult biocönózist képeznek, amelyben az egyes mikroba-csoportok között meghatározott kölcsönviszony áll fenn.

Közismert, hogy mind az Azotobacter, mind a sugárgombák különböző fajai igen nagymértékben vannak elterjedve az egyes talajokban, és jelentős százalékát alkotják a talajok mikroorganizmus-populációjának. Mindkét mikroba-csoportnak rendkívül fontos szerepe van a talajok termékenységében.

A sugárgombák lebontják a talajba jutó nehezen bomló szerves maradványokat, a cellulozet, lignint, paraffint, zsírokat, viaszokat, kitint stb. Részt vesznek a fehérje és humuszvegyületek mineralizációjában. A sugárgombák jelentős része különböző antibiotikumokat képez, amelyek gátolják más talajmikroorganizmusok fejlődését.

Az Azotobacter, mint közismert, jelentős mennyiségű molekuláris nitrogént képes megkötni. Ennek a ténynek nagy jelentősége van a talaj termékenységének szempontjából is. Ha az Azotobacter csak 20 kg nitrogént köt meg hektáronként — mutat rá Fjodorov [7] — 50 millió hektárt számítva alapul, ahol fejlődni képes, abban az esetben 1 millió tonna nitrogént ad a mezőgazdaságnak.

Jóllehet, mind a sugárgombákra, mind a különböző Azotobacter-fajokra vonatkozóan igen sok kísérleti adat található a világirodalomban, azonban a közöttük fennálló kölcsönös viszonyt csak kevesen tanulmányozták. Krassilnikov és Korenjako [12] arról számolnak be, hogy néhány sugárgomba szűrletében egyes Azotobacter és Rhizobium-fajok sokkal gyorsabban fejlődnek, mint a szokásos táptalajokon. Hasonló megfigyeléseket végzett Akshaibar és Achari [2] is. Munkájukban olyan következtetésekhez jutnak, hogy az Azotobacter és egyes sugárgomba-törzsek együttes tenyészete több kötött nitrogént tartalmaz, mint a tiszta tenyészetek. Bacsinszkaja és Petroszjan (4) adatai szerint az Azotobacter és néhány sugárgomba-faj együttes tenyésztésének eredményeképpen mindkét mikroba-csoportnál megváltoznak egyes fizioló-

* Elhangzott 1959. március hó 20-án megtartott felolvasó ülésen

giai és morfológiai sajátosságok. A szerzők azt állítják, hogy a sötét pigmentanyagokat termelő sugárgombák gátolják, a világos pigmentet képezők pedig serkentik az Azotobacter fejlődését. Megfigyelésük szerint az Azotobacter együttes tenyészetben sugárgombákkal jóval kevesebb nitrogént köt meg a légkörből, mint tiszta kultúrák esetében. RUSCHMANN [15] megáliapította, hogy az Actinomyces griseus és egy fajilag meg nem határozott sugárgomba-törzs erős antagonistái az Azotobacternek. A szerző feltételezi, hogy az Azotobacter nyálkaburka adszorbeálja az antibiotikus anyagokat. IVUSKIN [9] arról közöl adatokat, hogy egyes antagonista sugárgomba-törzsek, melyeket a lucerna rhizoszférájából izolált, elnyomják az Azotobacter fejlődését, és 20—40%-kal csökkentik az általa megkötött nitrogén mennyiségét. NICKEL és BURKHOLDER [13] adatai szerint egyes sugárgombák gátolják az Azotobacter szaporodását nemcsak mesterséges táptalajon, hanem a talajban is.

Munkám során tanulmányoztam 65 különböző sugárgomba-törzs és az Azotobacter chroococcum 53-as törzs együttes tenyésztésének hatását mindkét mikroba-csoport fejlődésére. Kísérleteket folytattam annak megállapítására, hogy az antagonista sugárgombák folyékony kulturáinak steril filtrátuma és néhány antibiotikum készítmény miként hatnak az Azotobacter egyes fiziológiai és morfológiai sajátosságaira. Vizsgáltam egyes antagonista sugárgombák által kiválasztott antibiotikus anyagok, valamint tiszta antibiotikum készítmények stabilitását a talajban, s azok hatását az Azotobacter szaporodására talajviszonyok között.

Ezen kérdések tanulmányozására 64 sugárgomba-törzset ILJINÁtól, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája Mikrobiológiai Intézetének tudományos munkatársától kaptam. Ezeket a törzseket a Moszkvai Timirjazev Mezőgazdasági Akadémia kísérleti területének gyepespodzol talajából izolálták. Az Actinomyces floridae (Str. griseus W. et al. var. purpureus Burk. et al.) törzset a Magyar Tudományos Akadémia soproni Talajbiológiai Kutató Laboratóriumából SZABÓ tudományos munkatárs adta át. Az Azotobacter chroococcum 53-as törzset FJODOROV professzor bocsátotta rendelkezésemre a Moszkvai Timirjazev Mezőgazdasági Akadémia Mikrobiológiai Tanszékének gyűjteményéből. Ez a törzs a Szovjetunióban igen elterjedt, s minden nagyobb mikrobiológiai laboratóriumban felhasználják kutatómunka céljára.

I. Kölcsönviszony egyes talajban élő sugárgombák és az Azotobacter chroococcum 53-as törzs között mesterséges táptalajon

1. Az Azotobacter és a talajban élő sugárgombák együttes tenyésztése

Az Azotobacter chroococcum 53-as törzset együttes tenyésztésben inkubáltam 65 különböző sugárgomba-törzzsel. FJODOROV [8] által módosított nitrogénmentes táptalajt használtam fel, amelyből 150 ml-es Erlenmeyer-

lombikokba 30 ml-t mértem be, majd azt a sugárgomba-törzsek egyhetes tenyészetének spóraszuszpenziójával és az Azotobacter egynapos kultúrájának sejtszuszpenziójával oltottam be. A tenyészeteket 32 C°-os termosztátban inkubáltam. Kéthetes inkubáció után *Bertrand* módszerével megállapítottam, hogy az Azotobacter teljesen felhasználta a szénforrást a táptalajból. Hogy a sugárgombák fejlődéséhez megfelelő feltételeket biztosítsak, újból steril glukóz oldatot adagoltam a táptalajba. Erre azért volt szükség, mert a táptalaj nem tartalmazott kötött nitrogént, s a légköri nitrogén felhasználásával csak az Azotobacter volt képes szaporodni. Az Azotobacter a tenyésztés során választott ugyan ki nitrogénvegyületeket a táptalajba, azonban felhasználta a szénforrást. A másodszor bevitt energiaforrás és az Azotobacter által megkötött légköri nitrogén lehetővé tette a sugárgombák intenzív fejlődését is.

Miután a táptalajban másodszor is felhasználódott a glukóz, befejeztem a tenyészetek inkubációját. Thoma-kamrában közvetlen mikroszkóp alatti sejtszámlálással meghatároztam a tenyészetekben levő Azotobacter sejtek számát. A megkötött nitrogén mennyiségének meghatározása *Kjeldahl* módszerével történt (I. táblázat).

A kísérlet adatai szerint az Azotobacter és a különböző sugárgombatörzsek együttes tenyésztésének következtében az Azotobacter sejtek száma többszörösen kevesebb volt, mint a tiszta Azotobacter tenyészeteket tartalmazó lombikokban. Megfigyelésem szerint ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy a sugárgombák lizálják az Azotobacter sejteket. Ily módon a táptalaj felszínén a sugárgombák miceliumainak tömött rétege jön létre.

Közös tenyészetben az Azotobacter jelentősen kevesebb nitrogént kötött meg a légkörből, mint tiszta kultúrák esetében. Ennek magyarázata elsősorban abban van, hogy az együttes tenyészeteknél mindkét mikroorganizmus felhasználja a táptalaj szénforrását. Azonban a légköri nitrogént megkötni, legalábbis számottevő mennyiségben, csak az Azotobacter képes, és így csökken az 1 g glukóz felhasználására számított megkötött nitrogén mennyisége a monokultúrához viszonyítva, amelyben csak az Azotobacter használja fel a szénforrást.

Ebből a kísérletből tehát távolról sem szabad olyan következtetéseket levonunk, hogy a sugárgombák anyagcseretermékei csökkentik az Azotobacter nitrogénkötő effektivitását.

2. *Az Azotobacter sejtek által kiválasztott nitrogén hatása néhány sugárgomba-törzs fejlődésére*

A kísérletbe vont Azotobacter törzset Fjodorov módosítása alapján készült nitrogénmentes táptalajon tenyésztettem 10 napon át. Ezen idő alatt az Azotobacter teljesen felhasználta a táptalajból a szénforrást, azonban számottevő autolízis még nem volt megfigyelhető. Így feltételezhető, hogy

I. táblázat

Az Azotobacter chroococcum 53-as törzs együttes tenyésztése néhány talajban élő sugárgomba-törzzsel

Kultúrák száma	Azotobacterrel együtt tenyésztett sugárgomba-törzsek megnevezése	Megkötött nitrogén mg-okban			Sejtek száma 1 ml táptalajban a kísérlet	
		30 ml táptalajban	középértékben	1 g felhasznált glukózra átszámítva	elején	végén
1	Azotobacter chroococcum tiszta tenyészetben	12,13 11,75	11,94	13,42	2,6	1260
2	1x törzs	7,87 6,36	7,11	7,93	2,6	288
3	3_{11}-es törzs	10,11 8,99	9,55	10,71	2,6	332
4	9 izb. A. törzs	7,41 7,41	7,41	8,31	2,6	2,54
5	2 izb. A. törzs	8,86 10,86	9,86	11,06	2,6	334
6	4_{10}-es törzs	10,83 10,96	10,89	12,78	2,6	208
7	23-as törzs	9,65 11,60	10,62	11,91	2,6	360
8	9 izb. A. törzs	8,06 7,28	7,67	8,63	2,6	253
9	10_1-es törzs	10,11 9,12	9,61	10,84	2,6	240
10	43 izb. A. törzs	8,33 9,65	8,99	10,30	2,6	208
11	Liz $_1$ törzs	8,33 8,33	8,33	9,31	2,6	284
12	Liz $_2$ törzs	8,06 6,80	7,43	8,32	2,6	227
13	44-es törzs	8,06 7,81	7,93	8,99	2,6	238
14	65-ös törzs	8,20 8,47	8,33	9,31	2,6	289
15	Actinomyces coelicolor	9,94 10,11	10,02	11,18	2,6	372
16	10_3 -as törzs	8,20 8,20	8,20	9,19	2,6	208
17	84 izb. A. törzs	8,20 8,89	8.54	9,63	2,6	380
18	11_2-es törzs	7,41 8,86	8,13	9.11	2,6	211
19	38-as törzs	10,11 8,51	9,31	10,41	2,6	338
20	2_{10}-es törzs	7,15 7,41	7,28	8,26	2,6	202

Kultúrák száma	Azotobacterrel együtt tenyésztett sugárgomba-törzsek megnevezése	Megkötött nitrogén mg-okban			Sejtek száma 1 ml táptalajban a kísérlet	
		30 ml táptalajban	középértékben	1 g felhasznált glukózra átszámítva	elején	végén
21	41-es törzs	8,50 8,81	8,65	9,70	2,6	238
22	7_{11}-es törzs	7,94 8,33	8,13	9,12	2,6	260
23	7_{9}-es törzs	7,94 8,20	8,07	9,05	2,6	314
24	10-es törzs	10,83 9,90	10,36	11,62	2,6	314
25	53-as törzs	10,56 9,91	10,23	11,50	2,6	301
26	22-es törzs	9,65 10,18	9,91	11,11	2,6	332
27	50-es törzs	8,50 9,60	9,05	10,15	2,6	260
28	12 izb. A. törzs	8,98 8,98	8,98	10,06	2,6	358
29	9-es törzs	10,84 10,53	10,68	11,97	2,6	320
30	78-as törzs	9,27 8,51	8,89	9,88	2,6	224
31	93-as törzs	8,66 8,66	8,66	9,71	2,6	280
32	52-es törzs	8,35 8,51	8,43	9,47	2,6	204
33	31-es törzs	9,44 7,26	8,35	9,35	2,6	248
34	63-as törzs	8,35 6,80	7,57	8,46	2,6	242
35	4-es törzs	8,35 8,35	8,35	9,36	2,6	209
36	66-os törzs	10,25 10,84	10,54	11,82	2,6	322
37	43-as izb. A. törzs	7,26 7,87	7,55	8,48	2,6	347
38	15-ös törzs	12,26 12,26	12,26	13,75	2,6	490
39	43-as törzs	7,26 7,72	7,49	8,40	2,6	239
40	10 izb. A. törzs	8,19 8,35	8,27	9,28	2,6	296
41	42 izb. A. törzs	6,85 6,85	6,85	7,81	2,6	280
42	93-as törzs	8,66 9,05	8,85	9,92	2,6	240
43	Actinomyces floridae	10,51 9,47	9,99	11,02	2,6	450

Kultúrák száma	Azotobacterrel együtt tenyésztett sugárgomba-törzsek megnevezése	Megkötött nitrogén mg-okban			Sejtek száma 1 ml táptalajban a kísérlet	
		30 ml táptalajban	középértékben	1 g felhasznált glukózra átszámítva	elején	végén
44	92-es törzs	9,05 8,08	8,56	9,57	2,6	208
45	81 izb. A. törzs	8,81 7,81	8,31	9,32	2,6	211
46	91 $_{x}$ törzs	7,62 7,62	7,62	8,54	2,6	253
47	3 $_{12}$-es törzs	8,50 8,04	8,27	9,27	2,6	353
48	10 $_{4}$-es törzs	6,63 7,41	7,02	7,87	2,6	280
49	49-es törzs	11,15 12,10	11,62	13,03	2,6	695
50	18-as törzs	10,84 10,53	10,68	11,97	2,6	428
51	11 $_{1}$-es törzs	10,84 10,84	10,84	12,14	2,6	684
52	75-ös törzs	9,44 9,27	9,35	10,43	2,6	281
53	33-as törzs	7,44 8,50	7,97	8,99	2,6	264
54	11 $_{4}$-es törzs	7,10 7,10	7,10	7,96	2,6	190
55	31-es törzs	7,26 7,42	7,34	8,30	2,6	254
56	47-es törzs	8,51 8,51	8,51	9,65	2,6	211
57	11 $_{3}$-as törzs	9,59 9,44	9,51	10,66	2,6	372
58	21-es törzs	9,59 9,90	9,74	10,92	2,6	260
59	20-as törzs	7,87 7,41	7,64	8,56	2,6	172
60	11-es törzs	6,95 7,24	7,09	7,95	2,6	220
61	82 izb. A. törzs	7,87 6,79	7,33	8,11	2,6	384
62	51 $_{x}$ törzs	11,46 11,15	11,30	12,67	2,6	912
63	62-es törzs	11,30 9,59	10,44	11,71	2,6	368
64	26-os törzs	8,66 9,93	9,29	10,30	2,6	281
65	77-es törzs	8,27 8,33	8,30	9,92	2,6	345
66	9 $_{2}$ izb. A. törzs	7,10 9,56	8,33	9,42	2,6	275

a táptalajban levő nitrogén nem a baktériumsejtek lebomlása folyamán képződött, hanem az élő sejtek választották ki a táptalajba. Az inkubáció befejeztével 3000/sec fordulatszámú centrifugáló készülék segítségével a sejteket elválasztottam a táptalajtól. Az így kapott kultúrfolyadékba ismételten 2% glukózt és 0,5% $CaCO_3$-ot vittem be, majd 35 percen át fél atmoszféra nyomáson sterilizáltam. Ezután a steril kultúrfolyadékot beoltottam öt különböző sugárgomba-törzs egyhetes tenyészetének spóraszuszpenziójával, majd 30 napon át 30 C°-os thermosztátban inkubáltam. Az inkubáció befejezése után a sugárgombák miceliumát szűrés útján különválasztottam a táptalajtól, majd *Bertrand* módszerével meghatároztam a táptalajban visszamaradt glukózt. A miceliumban levő, valamint a kultúrfolyadékból fel nem vett nitrogén mennyiségét *Kjeldahl* mikromódszerével határoztam meg (II. táblázat).

II. táblázat

Az Azotobacter által a táptalajba kiválasztott nitrogén hatása néhány talajban élő sugárgomba fejlődésére

Törzsek megnevezése	A glukóz mennyisége g-okban			Nitrogén mennyisége milligrammokban						
	a táptalajban		a sugárgombák által felhasználva	a kultúrfolyadékban		a micelliumban		összesen	1 g felhasznált glukózra átszámítva	sugárgombák által felhasznált nitrogén %-ban
Kultúrfolyadék sugárgombákkal való beoltás nélkül, kontrollként	1,760 1,760	1,760	—	3,000 3,294	3,147	—	—	—	1,788	—
41 izb. A. sugárgomba-törzs	1,600 1,480	1,540	0,220	2,385 2,203	2,294	0,939 0,875	0,907	3,201	1,820	35
20-as sugárgomba-törzs	1,570 1,530	1,550	0,210	2,430 2,170	2,300	0,794 0,817	0,805	3,105	1,764	38
Bl. sugárgomba-törzs	1,430 1,550	1,490	0,270	2,430 2,219	2,324	0,689 0,875	0,782	3,106	1,764	38
Actinomyces floridae	1,600 1,570	1,585	0,175	1,879 2,203	2,041	0,710 0,939	0,824	2,865	1,627	35
l_3-as sugárgomba-törzs	1,600 1,530	1,565	0,195	2,268 2,203	2,235	1,037 1,043	1,040	3,275	1,860	31

Amint a táblázat adataiból látható, az Azotobacter chroococcum 53-as törzs, amely 1 g glukózra 13 mg nitrogént képes megkötni, a táptalajba csak mintegy 1,80 mg nitrogént választ ki. Ez a mennyiség kb. 14%-át teszi ki az Azotobacter által a légkörből megkötött, 1 g glukózra számított nitrogénnek. A kísérletbe vont sugárgombák csak 30—40%-át képesek felvenni annak a

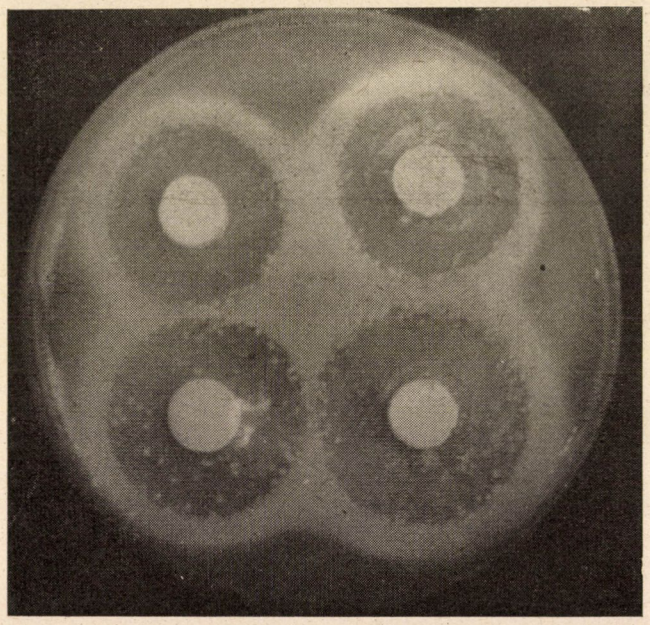
nitrogénmennyiségnek, amelyet az Azotobacter a táptalajba kiválasztott, holott közismert tény, hogy a sugárgombák jelentős része lebontja a legellenállóbb szerves vegyületeket is.

A sugárgombák erős fejlődése az Azotobacterrel végzett közös tenyészetekben valószínűleg azzal magyarázható, hogy azok proteolitikus emzimjeik segítségével képesek lebontani az Azotobacter sejteket és felhasználni a lebontás eredményeképpen felszabaduló nitrogén-tartalmú vegyületeket.

II. Antibiotikus anyagok hatása az Azotobacter egyes morfológiai és fiziológiai sajátosságaira

1. Antibiotikumok hatása az Azotobacter morfológiájára

Agarblokk-teszt módszer segítségével megállapítottam, hogy 65 sugárgomba-törzs közül csak kettő mutatkozott antagonistának a kísérletbe vont Azotobacterrel szemben. KRASSILNIKOV [10] határozója szerint mindkét törzs

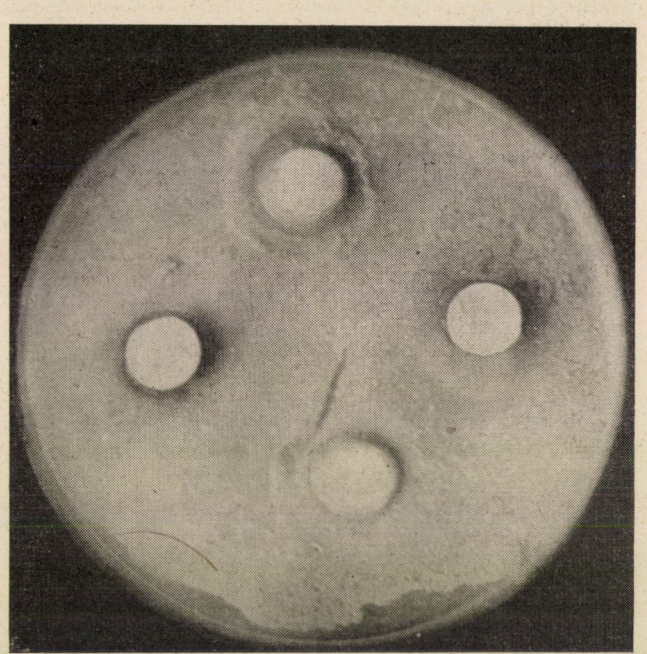


1. ábra. Actinomycas longisporus 20-as törzs antagonista hatása az Azotobacterrel szemben

legközelebb áll az Actinomyces longisporus Krassilnikov 1941 fajhoz. Mindkét törzs agarblokkja körül, az Azotobacter gátlózónáján kívül még egy zóna képződik, ahol az Azotobacter sejtek jóllehet kinőnek, azonban nem képeznek az Azotobacter chroococcumra jellemző barna pigment-anyagot (1. ábra). Mivel ebben a fehér gyűrűben levő sejtek nyálka-anyagot sem választanak ki,

a kolóniák kemény konzisztenciájúak. A sejtek mikroszkopikus képe fonalszerű, sokszor eléri az 50 μ nagyságot is. A fonalakban néhány nap elteltével szemcsék és üregek képződnek, majd azok később szétesnek.

Valószínű, hogy az Azotobacter az agarlemezen normálisan fejlődött egészen addig, míg az Actinomyces longisporus által képzett antibiotikus anyag fel nem halmozódott az agarblokk körül. A növekvő antibiotikum koncentráció következtében a sejtek fejlődése megakadt, azok degenerálódtak, majd elhal-



2. ábra
Actinomyces floridae stimuláló hatása az Azotobacter-ra

tak. A fehér gyűrűből vett sejtek sem nitrogén-tartalmú, sem nitrogén-mentes táptalajokon nem képesek fejlődni.

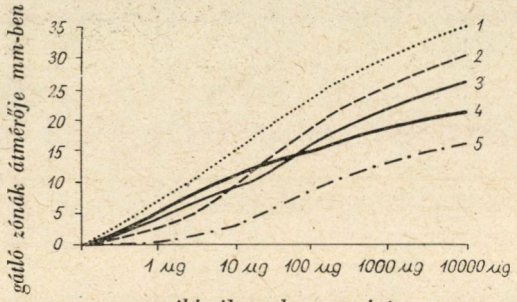
Az *Actinomyces floridae* (Str. griseus W. et al. var. purpureus Burk. et al.) sugárgomba-faj szintetikus táptalajon tenyésztve ugyancsak agarblokk módszerrel vizsgálva, serkenti az Azotobacter chroococcum 53-as törzs fejlődését (2. ábra).

Ugyancsak tanulmányoztam, hogy tiszta antibiotikum készítmények miként hatnak az Azotobacter chroococcum 53-as törzs fejlődésére. A kísérletben streptomycin, aureomycin, terramycin és viomycin sugárgombák által termelt antibiotikumokat használtam fel, valamint a gyógyászatban gyakran alkalmazott penicillint, melyet a természetben igen elterjedt Penicillium-nemzetséghez tartozó penészgombák képeznek.

Lyukteszt-módszerrel meghatároztam, hogy az egyes antibiotikumok különböző dózisai milyen effektivitással nyomják el az Azotobacter fejlődését (3. ábra).

Az ábrából látható, hogy a különböző antibiotikumok ugyanazon dózisai nem egyformán gátolják az Azotobacter szaporodását. Legerősebben hat a penicillin, utána következik az aureomycin, majd a terramycin és a streptomycin. Leggyengébben hat a viomycin.

Az antibiotikumok által kiváltott Azotobacter gátlózóna körül szintén megfigyelhető a fehér gyűrű jelenléte, amely nem egyforma nagyságú a külön-



3. ábra. Antibiotikumok hatása az Azotobacter fejlődésére
1. Penicillin — 2. Aureomycin — 3. Terramycin — 4. Streptomycin — 5. Viomycin

böző antibiotikumok esetében. A fehér zónában degenerált sejteket lehet megfigyelni. A streptomycin hatására apró gömb alakú sejtek, a penicillinnél pedig hosszú, fonál alakú sejtek képződnek.

2. *Antibiotikumok hatása az Azotobacter egyes fiziológiai sajátosságaira. Antibiotikumok hatása az Azotobacter légzőfermentjeire*

Az irodalomban találhatók olyan adatok, amelyek szerint az egyes antibiotikumok a hatásmechanizmusukat akképpen fejtik ki, hogy blokkolják a baktériumok légzőfermentjeit. Munkám további részében azt akartam megállapítani, hogy az 5 fent említett antibiotikum-készítmény, valamint az Actinomyces longisporus és Actinomyces floridae folyékony tenyészeteinek filtrátuma, miként hat az Azotobacter chroococcum 53-as törzs légzésben részt vevő fermentrendszerére.

a) *Antibiotikumok hatása az Azotobacter dehidráz rendszerének aktivitására*

A kísérletek első részében azt vizsgáltam, hogy a felhasznált antibiotikus anyagok miként hatnak a légzés első szakaszára, az aktivált hidrogén atomok átvitelére a donátortól az akceptorig.

Az Azotobacter chroococcum 53-as törzs egynapos tenyészetének sejtszuszpenzióját foszfát puffer-oldattal háromszor átmostam. A sejteket a puffer-oldattól ismét 3000/sec. fordulatszámú centrifugáló készülék segítségével különítettem el. Ezután a sejtszuszpenzión steril levegőt fúvattam keresztül 5 órán át. Erre azért volt szükség, hogy a sejtekben levő szerves szénforrások eloxidálódjanak.

A dehidráz rendszer aktivitását Tunberg-kémcsövekben vizsgáltam. Ez a módszer, melyet UMBREIT és munkatársai [18] részletesen ismertetnek, a dehidráz rendszer aktivitását a metilenkék redukciójának gyorsaságával méri. A kísérlet során a tiszta antibiotikum-készítmények következő koncentrációit használtam fel: 10, 100, 1000 és 10 000 mikrogrammot egy-egy Tunberg-kémcsőre számítva. A bevitt Azotobacter sejtszámot közvetlen mikroszkóp alatti sejtszámlálással Thoma-kamrában határoztam meg.

Donátorként 10 különböző szerves vegyület szolgált: glukóz, mannit, etilalkohol, glicerin, továbbá ecetsav-, vajsav-, borostyánkősav-, citromsav-, almasav Na sói, valamint a borkősav K, Na, kettős sója. Ezek a vegyületek saját dehidráz fermentekkel rendelkeznek, valamint a természetben is igen elterjedtek, mint a szerves anyagok lebontásának közbeeső termékei. Ezek alapján minden valószínűség szerint fontos szerepük van az Azotobacter táplálkozásánál természetes viszonyok között.

A kísérletek eredményei a III. táblázatban láthatók. A táblázatban levő számok százalékban fejezik ki a különböző donátorok és az egyes antibiotikum dózisok jelenlétében a metilenkék redukciójának effektivitását. 100-nak vettem az antibiotikumot nem tartalmazó kontroll kémcsövekben az elszíntelenedés idejét.

A táblázat adataiból látható, hogy nemcsak az egyes antibiotikum dózisok, hanem a különböző donátorok is befolyásolják az Azotobacter dehidráz rendszerének aktivitását. Ennek oka valószínűleg abban keresendő, hogy az Azotobacter, amelyet glukóz-tartalmú táptalajon tenyésztettem előzőleg, nem egyformán adaptálódik a különböző szénforrásokhoz. A streptomycin, aureomycin és terramycin viszonylag magas dózisai erősebben gátolják az aktivált hidrogén átvitelét a donátortól az akceptorhoz, mint a viomycin. A penicillin, valamint a két sugárgomba-faj kultúrfolyadéka számottevően nem befolyásolja a metilenkék redukcióját.

b) *Antibiotikumok hatása az Azotobacter oxidációs fermentjeire*

A kísérlet második részében azt tanulmányoztam, hogy a fent megnevezett antibiotikus anyagok miként hatnak a légzés második szakaszára, az aktivált hidrogén-atomok oxidációjára az Azotobacter sejtjeiben. Az oxidáz fermentek aktivitását Warburg-féle manometrikus készülékben végeztem.

III. táblázat

Antibiotikumok hatása az Azotobacter dehidráz- és oxidáz-enzimjeire %-ban kifejezve a kontrollhoz viszonyítva

A szénforrás	Antibiotikumok mennyisége μg-okban	Streptomycin		Aureomycin		Terramycin		Viomycin		Penicillin		A kultúrfolyadék mennyisége ml-ekben	Kultúrfolyadék			
													Actinomyces longisporus		Actinomyces floridae	
		dehidráz	oxidáz	dehidráz	oxidáz	dehidráz	oxidáz	dehidráz	oxidáz	dehidráz	oxidáz		dehidráz	oxidáz	dehidráz	oxidáz
	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	100	100	100	100
Glukóz	100	50	35	71	37	83	98	100	72	91	98	0,5	100	102	92	104
	1 000	31	29	57	23	71	91	83	77	91	99	1,0	111	111	110	102
	10 000	31	27	42	19	—	—	71	76	100	97	2,0	111	102	110	100
	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	100	100	100	100
Mannit	100	54	42	37	52	85	80	100	83	100	96	0,5	87	104	107	101
	1 000	50	34	—	—	75	36	87	70	107	85	1,0	100	94	107	102
	10 000	40	28	—	—	—	22	77	66	94	82	2,0	117	99	107	99
	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	100	100	100	100
Etilalkohol	100	41	37	33	39	77	75	100	108	94	99	0,5	112	105	100	100
	1 000	39	30	—	—	70	65	87	84	90	86	1,0	105	101	95	100
	10 000	32	30	—	—	—	15	70	82	94	94	2,0	105	85	119	102
	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	100	100	100	100
Glicerin	100	73	59	42	44	90	77	85	95	100	96	0,5	95	101	105	97
	1 000	40	48	—	—	60	31	89	78	100	95	1,0	95	93	105	97
	10 000	32	30	—	—	—	18	80	70	100	86	2,0	100	99	111	100
	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	100	100	100	100
Ecetsavas nátrium	100	54	48	33	51	85	68	85	96	92	97	0,5	87	100	107	101
	1 000	31	40	—	—	75	30	85	79	100	89	1,0	87	93	115	99
	10 000	26	33	—	—	—	15	75	73	100	89	2,0	108	97	115	102
	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	100	100	100	100
Borostyánkősavas nátrium	100	55	54	83	70	87	76	87	95	94	92	0,5	107	100	108	97
	1 000	42	34	50	39	80	39	77	83	94	82	1,0	107	95	108	99
	10 000	31	30	37	34	—	23	70	72	94	84	2,0	115	94	108	88
	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	100	100	100	100
Citromsavas nátrium	100	50	46	40	49	85	89	109	89	93	97	0,5	108	88	104	95
	1 000	43	39	—	—	80	47	92	90	87	89	1,0	100	101	100	101
	10 000	31	33	—	—	—	26	80	62	87	87	2,0	112	82	100	99

A kísérlethez az Azotobacter sejtszuszpenzióját ugyanúgy készítettem elő, mint azt a kísérlet első felében ismertettem.

Szénforrásként glukózt, mannitot, etilalkoholt, glicerint, valamint az ecetsav-, citromsav-, borostyánkősav nátrium-sóit használtam fel. Az oxigén elnyelésének megállapítása céljából másfél órán át 15 percenként ellenőriztem a manometrikus folyadék szintjének állását a készülék hajszálcsöveiben. Az elnyelt oxigén mennyiségét mikroliterekre számítottam át. Az ezzel kapcsolatos részletes adatok a szerző kandidátusi disszertációjában láthatók [17].

A III. táblázat azt mutatja, hogy az egyes antibiotikumok hatása az Azotobacter oxidáz fermentjeire nem egyforma. Az adatokból látható, hogy nemcsak az egyes antibiotikumok, hanem a különböző szénforrások sem egyformán hatnak az aktivált H oxidációjára. A szénforrások közül legenergikusabban itt is a glukózt használja fel az Azotobacter. Ez valószínűleg ugyancsak annak a következménye, hogy az Azotobacter adaptálódott a glukózhoz, amelyen korábban is tenyésztettem.

Érdekes, hogy a manometrikus módszerrel végzett kísérletek eredményei hasonlók azokhoz az adatokhoz, melyeket Tunberg-kémcsövek segítségével kaptam. A kísérletbe vont antibiotikus anyagok többé-kevésbé hasonló effektivitással nyomják el a légzés második szakaszában résztvevő enzimrendszert, mint a dehidráz enzimek effektivitását. Ennek alapján lehetséges, hogy a fenti antibiotikus anyagok elsősorban a légzés első szakaszában részt vevő fermentekre, a H_2 mobilizációját végző foszforpiridinukleotidokra, a H atomok átvitelében szerepet játszó flavin enzimekre és közbeeső átvivőkre hatnak.

Antibiotikus anyagok hatása az Azotobacter nitrogénkötő enzimjeire

Afrikjan és Arutjunjan [1], Bacsinszkaja és Petroszjan [4], valamint Bersova [5] rámutattak arra, hogy egyes sugárgomba eredetű antibiotikus anyagok képesek csökkenteni az Azotobacter által megkötött nitrogén mennyiségét. Azonban a fenti kísérletekből nem lehet megállapítani, hogy az antibiotikus anyagok a nitrogénkötésben részt vevő fermentrendszer aktivitására hatnak-e, vagy csupán gátolják az Azotobacter sejtek szaporodását, és ennek eredményeképpen csökken a megkötött nitrogén mennyisége. Ebben a kísérletben azt tanulmányoztam, hogy miként hatnak a fent nevezett antibiotikus anyagok az Azotobacter nitrogénkötésében részt vevő fermentjeire.

Fjodorov által módosított nitrogén mentes táptalajt 150 ml-es Erlenmeyer-lombikokba pipettáztam szét. Minden lombik 50 ml táptalajt tartalmazott. Az egyes lombikok a következő antibiotikum dózisokat tartalmazták: 0,2, 2,0, 10, 20, 100, 200 μg hatóanyagot a táptalaj minden milliliterjére számítva. Az Actinomyces longisporus és Actinomyces floridae steril kultúrfolyadékából az egyes lombikokban 0,005, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07 ml-t

IV. táblázat

Antibiotikumok hatása az Azotobacter nitrogénkötésére

Antibiotikum mennyisége µg/ml	Streptomycin			Aureomycin			Terramycin			Viomycin			Penicillin			Sugárgombák kultúrfolyadéka ml-ekben 1 ml táptalajban	Actinomyces longisporus			Actinomyces floride		
	sejtek száma milliókban 1 ml táptalajban		megkötött N mg-okban 1 g glukózra	sejtek száma milliókban 1 ml táptalajban		megkötött N mg-okban 1 g glukózra	sejtek száma milliókban 1 ml táptalajban		megkötött N mg-okban 1 g glukózra	sejtek száma milliókban 1 ml táptalajban		megkötött N mg-okban 1 g glukózra	sejtek száma milliókban 1 ml táptalajban		megkötött N mg-okban 1 g glukózra		sejtek száma milliókban 1 ml táptalajban		megkötött N mg-okban 1 g glukózra	sejtek száma milliókban 1 ml táptalajban		megkötött N mg-okban 1 g glukózra
	a kísérlet			a kísérlet			a kísérlet			a kísérlet			a kísérlet				a kísérlet			a kísérlet		
	kezdetén	végén		kezdetén	végén		kezdetén	végén		kezdetén	végén		kezdetén	végén			kezdetén	végén		kezdetén	végén	
0	2,9	1200	13,20	5,5	1520	12,93	4,7	944	12,46	4,7	944	12,46	5,5	1,320	12,93	0,00	3,6	960	11,92	5,9	875	11,55
0,2	2,9	960	13,80	5,5	1200	12,75	4,7	800	11,12	4,7	700	10,96	5,5	1,217	12,03	0,005	3,6	890	12,85	5,9	721	11,08
2,0	2,9	1100	13,68	5,5	1050	14,11	4,7	752	12,90	4,7	960	12,00	5,5	1,380	12,20	0,01	3,6	950	12,44	5,9	738	11,80
																0,02	3,6	880	11,41	5,9	656	12,46
10,0	2,9	5,2	—	5,5	4,7	—	4,7	4,4	—	4,7	4,4	—	5,5	956	13,40							
																0,03	3,6	3,9	—	5,9	897	11,71
20,0	2,9	3,1	—	5,5	4,9	—	4,7	3,7	—	4,7	4,2	—	5,5	7,2	—							
																0,04	3,6	2,2	—	5,9	975	12,93
100,0	2,9	1,8	—	5,5	3,6	—	4,7	3,0	—	4,7	2,5	—	5,5	3,5	—	0,05	3,6	2,9	—	5,9	757	11,27
200,0	2,9	1,8	—	5,5	2,5	—	4,7	3,0	—	4,7	3,6	—	5,5	4,0	—	0,06	3,6	1,9	—	5,9	953	12,06
																0,07	3,6	1,5	—	5,9	785	12,06

vittem be a táptalaj egy-egy milliliterjére számítva. A lombikokban levő táptalajt beoltottam az Azotobacter chroococcum 53-as törzs sejtjeinek egynapos szuszpenziójával, majd a tenyészeteket 32 C°-os termosztátban inkubáltam. A kísérlet beállításakor és befejezésekor Thoma-kamrában közvetlen mikroszkóp alatt meghatároztam a táptalaj 1 ml-jében levő sejtszámot. A megkötött nitrogén mennyiségét Kjeldahl módszerével határoztam meg, miután a tenyészetekből a glukóz teljesen felhasználódott. A kísérlet adatai a IV. táblázatban láthatók.

A táblázat adataiból látható, hogy a táptalaj 1 ml-jére számított 10 mikrogramm streptomycin, aureomycin, terramycin és viomycin, valamint 20 mikrogramm penicillin teljesen elnyomja az Azotobacter szaporodását. Az Actinomyces longisporus 20-as törzs steril filtrátumából 0,03 ml ugyancsak teljesen meggátolja az Azotobacter chroococcum 53-as törzs szaporodását. A másik sugárgomba-törzs sem serkentő, sem gátló hatást nem gyakorol az Azotobacter sejtek számának alakulására.

Az a tény, hogy penicillinből magasabb dózis szükséges az Azotobacter sejtek szaporodásának gátlásához, mint a többi antibiotikumból, véleményem szerint nem jelenti azt, hogy az Azotobacter érzékenysége a penicillin irányába gyengébb, mint a többi antibiotikum esetében. Az 3. ábrán az látható, hogy az összes felhasznált antibiotikumok közül a penicillinnel szemben mutatkozik legérzékenyebbnek az Azotobacter. Megítélésem szerint az adott esetben az Azotobacter szaporodásának gátlásához a magasabb penicillindózis szükségességét az váltja ki, hogy ez az antibiotikum, oldat formájában, termosztát hőmérsékleten gyorsabban inaktiválódik, mint a többi antibiotikum. A penicillin igen gyors inaktivációját, mint a későbbiekben látni fogjuk, a talajban is meg lehetett figyelni.

A táblázat adataiból látható, hogy azok az antibiotikum dózisok, amelyek nem érik el a bakteriosztatikus koncentrációt, az Azotobacter nitrogénkötő fermentjeit sem gátolják. Ezekben a lombikokban a megkötött nitrogén mennyisége ugyanannyi, mint a kontroll lombikokban.

Látható továbbá, hogy az adott antibiotikumok hatása az Azotobacter szaporodására sokkal erősebb, mint annak légzőrendszerére. Ugyanis az adott antibiotikumokból már 10 μg/ml, a penicillin esetében 20 μg/ml teljesen elnyomja az Azotobacter szaporodását folyékony táptalajban, míg ugyanezek az antibiotikumok a légzőfermentekre csak jóval magasabb koncentrációban fejtenek ki különböző fokú hatást, sőt a penicillin semminemű gátló hatást nem fejt ki a légzés fermentjeire. Ennek alapján azt kell feltételezni, hogy az adott antibiotikumok hatásmechanizmusát elsősorban nem a légzőfermentek blokkolásában kell keresnünk, hanem a sejtek szaporodásánál fontos szerepet játszó aminosavak vagy fehérjék szintézisében.

Kísérlet folyamán ki akartam azt is deríteni, hogy az általam felhasznált antibiotikum dózisok hatására elpusztulnak-e az Azotobacter sejtek, vagy

csupán bakteriosztatikus hatást fejt ki az adott antibiotikum. Az előbbi kísérletekben felhasznált táptalajból steril pipetták segítségével kivettem 1—1 ml-t, melyet nitrogén és antibiotikum mentes táptalajra vittem át. Az így beoltott tenyészeteket termosztátba helyeztem. Néhány nap múlva sikerült megállapítani, hogy azokban a lombikokban, melyek 10 μg/ml streptomycint, aureomycint, viomycint, 20 μg/ml penicillint, valamint az Actinomyces longisporus sugárgomba-faj 0,03 ml/ml kultúrfolyadékát tartalmazták, az adott antibiotikus anyagok nem pusztították el az Azotobacter sejteket. Ugyanis kéthetes, antibiotikumot tartalmazó táptalajon való inkubálás mellett az Azotobacter sejtek friss táptalajra való átoltás után kifejlődtek. A terramycin tartalmú táptalajból átoltott sejtek az új antibiotikum mentes táptalajon már nem nőnek ki, tehát ebben az esetben az a minimális antibiotikum koncentráció, amely elnyomja az Azotobacter fejlődését, nem bakteriosztatikus, mint az előbbi esetekben, hanem azonnal baktericid hatást fejt ki (V. táblázat).

V. táblázat

Az Azotobacter chroococcum 53-as törzs sejtjeinek megmaradása különböző antibiotikum-dózisok hatása alatt

Antibiotikum mennyisége μg/ml	Streptomycin		Aureomycin		Terramycin		Viomycin		Penicillin		Kultúrfolyadék mennyisége ml/ml táptalajban	Act. longisporus kultúrfolyadéka	
	antibiotikum tartalmú táptalajban	átvive antibiotikum mentes táptalajba	antibiotikum tartalmú táptalajban	átvive antibiotikum mentes táptalajba	antibiotikum tartalmú táptalajban	átvive antibiotikum mentes táptalajba	antibiotikum tartalmú táptalajba	átvive antibiotikum mentes táptalajba	antibiotikum tartalmú táptalajban	átvive antibiotikum mentes táptalajba		antibiotikum tartalmú táptalajban	átvive antibiotikum mentes táptalajba
Kontroll	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	Kontroll	++	++
0,2	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	0,005	++	++
2,0	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	0,01	++	++
10,0	—	++	—	++	—	—	—	++	++	++	0,02	++	++
20,0	—	+	—	—	—	—	—	—	—	++	0,03	—	++
100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	—	++
200,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—	+
											0,06	—	—
											0,07	—	—

++ = normális növekedés
\+ = gyenge növekedés
— = növekedés nincs

Munkám második felében azt vizsgáltam, hogy az Azotobacter érzékenysége a nitrogénkötő enzimrendszer inaktivációja következtében megváltozik-e vagy sem az említett antibiotikumokkal szemben.

A kísérlet folyamán felhasznált táptalaj összetétele megegyezett a korábban is használt Fjodorov-féle nitrogén mentes tápközeggel, azzal a kivétellel, hogy nitrogénforrásként foszforsavas ammóniát adtam hozzá. Ez a vegyület FJODOROV [6] kutatásai alapján teljesen elnyomja az Azotobacternek a nitrogénkötésben részt vevő enzimrendszerét. A táptalajban a szén és nitrogén egymáshoz viszonyított aránya 20 : 1 volt. A fiziológiai elsavanyodás elkerülése végett puffer-oldatot vittem a táptalajba. A puffer-oldatot Sörensen szerint készítettem. Koncentrációja a táptalajban 1/30 mol. volt. A táptalajt 150 ml-es Erlenmeyer-lombikokba osztottam szét. Minden lombik 30 ml táptalajt tartalmazott. A lombikokba az előző kísérletekben is felhasznált antibiotikus anyagok steril oldatát, valamint az antagonista Actinomyces longisporus steril kultúrfolyadékának steril filtrátumát vittem be. Az egyes lombikokban az antibiotikus anyagok koncentrációja ugyanolyan volt, mint az előző kísérletekben. A táptalajt beoltottam Azotobacter sejtekkel, a lom-

VI. táblázat

Antibiotikumok hatása az Azotobacter szaporodására nitrogén tartalmú táptalaj esetén

Antibiotikum mennyisége µg/ml	Sejtek száma milliókban						Kultúrfolyadék mennyisége ml/ml	Sejtek száma milliókban	
	a kísérlet beállításakor	a kísérlet végén						beállításkor	a kísérlet végén
		streptomycin	aureomycin	terramycin	viomycin	penicillin		Actinomyces longisporus kultúrfolyadéka	
Kontroll	5,3	1006,4	1006,4	1006,4	1006,4	1006,4	Kontroll	5,3	1006,40
0,2	5,3	911,0	1120,0	895,0	975,0	984,0	0,005	5,3	1100,00
2,0	5,3	989,0	878,0	935,0	917,0	904,0	0,01	5,3	975,00
10,0	5,3	7,2	7,6	4,8	6,5	888,0	0,02	5,3	1000,00
20,0	5,3	4,9	5,1	5,0	4,6	7,6	0,03	5,3	6,3
100,0	5,3	3,4	3,5	4,5	3,9	4,2	0,04	5,3	7,1
200,0	5,3	2,9	3,0	3,1	2,8	2,0	0,05	5,3	4,2
							0,06	5,3	4,0
							0,07	5,3	2,5

bikokat két héten át termosztátban inkubáltam. Miután a táptalajból a glukóz teljesen felhasználódott, Thoma-kamrában közvetlen mikroszkóp alatti sejtszámlálással meghatároztam az Azotobacter sejtek számát a különböző antibiotikum dózisokat tartalmazó kisérleti edényekben (VI. táblázat).

A táblázat adataiból látható, hogy nitrogén jelenlétében a kísérletbe vont antibiotikus anyagok ugyanolyan hatást fejtenek ki az Azotobacter chroococcum fejlődésére, mint nitrogén mentes táptalajon. A sejtek száma a nitrogént tartalmazó táptalajokon is nagyjából ugyanannyi, mint a nitrogén mentes táptalajon. Ugyanaz az antibiotikum dózis, amely nitrogén mentes táptalajon elnyomja az Azotobacter fejlődését, hasonlóképpen hat nitrogéntartalmú táptalajon is. Mivel a bakteriosztatikusnál alacsonyabb antibiotikum koncentrációk ugyancsak nem befolyásolják a megkötött nitrogén mennyiségét, fel lehet tételezni, hogy az Azotobacter nitrogénkötő enzimrendszere kevésbé érzékeny az antibiotikumokkal szemben, mint egyes narkotikumok és felületileg aktív anyagokkal szemben. Ugyanis Fjodorov [6] kísérletei azt bizonyítják, hogy az Azotobacter nitrogénkötésben résztvevő enzimrendszere rendkívül érzékeny ezekkel az anyagokkal szemben.

III. Kölcsönös viszony az Azotobacter és a sugárgombák között a talajban

Antibiotikum képzése és felhalmozódása a talajban

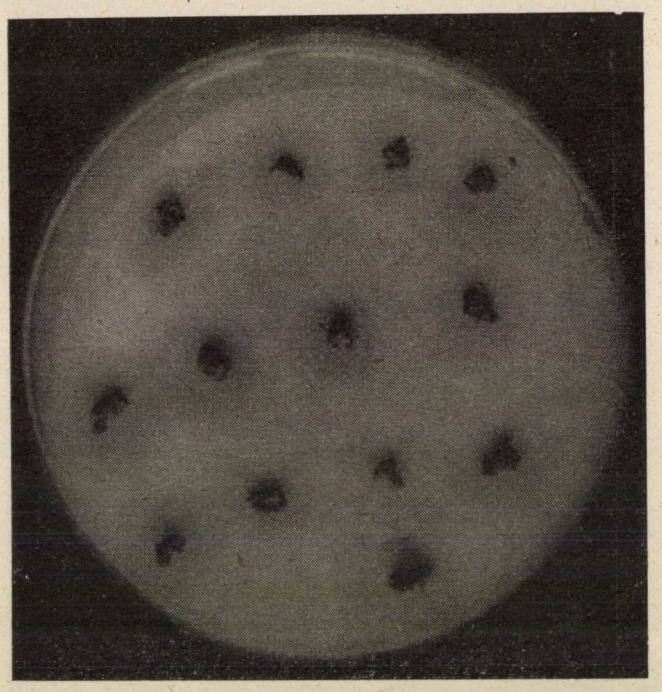
A talajban az egyes mikroorganizmus-csoportok között nemcsak szimbiotikus vagy metabiotikus kölcsönviszony áll fenn, hanem erős harc is folyik a táplálékért és általában a létezésért. A kutatók már régen kimutatták, hogy a pathogén baktériumok nagy része a talajba jutva igen gyorsan elpusztul. Ugyancsak sok adat van arra nézve is, hogy baktériumtrágyaként a talajba vitt Azotobacter- és Rhizobium-sejtek rövid idő múlva már nem mutathatók ki. Az ilyen talajokban bizonyos tényezők megakadályozzák a bevitt mikroorganizmusok fejlődését, és kiváltják azok pusztulását. A baktériumok pusztulását kiváltó tényezők különbözőek. Egyes esetekben ezt lehet magyarázni kémiai okokkal (mérgező vegyületek jelenléte a talajban), más esetekben fiziko-kémiai tényezők is szerepet játszanak (kedvezőtlen pH, rH viszonyok, O_2 hiány stb.), azonban nem kisebb jelentőségük van az antagonista mikrobák által kiválasztott antibiotikus és toxikus anyagoknak sem.

Kísérleteket folytattam annak megállapítására, hogy az Actinomyces longisporus 11-es és 20-as törzsek képeznek-e antibiotikus anyagokat a talajban s az általuk képzett aktív anyagok befolyásolják-e az Azotobacter fejlődését természetes viszonyok között.

100 ml-es Erlenmeyer-lombikokba bemértem 25—25 g-ot a Moszkvai Timirjazev Mezőgazdasági Akadémia kísérleti területének gyepespodzol talajából. A talaj reakciója elektrometrikus úton meghatározva pH 5 volt. Mivel

ez a reakció már túlságosan savanyú a kísérletbe vont sugárgombák fejlődéséhez, a kémhatás emelése céljából $CaCO_3$-ot adtam hozzá. A talajba kevert mész mennyisége a talaj súlyának 1,5%-a volt.

Energiaforrásként a lombikokban levő talaj egy részébe szénforrásokat vittem be: glukózt, oldható keményítőt és szalmalisztet. Ezek mennyisége a talaj súlyának 2%-a volt.



4. ábra. Actinomyces longisporus 20-as törzs által képzett antibiotikum aktivitása Azotobacter-ral szemben steril talajban

A talajt vízzel kissé megnedvesítettem, majd a lombikok egy részét autoklávban másfél atmoszféra nyomás mellett két órán keresztül sterilizáltam. Novogrudszkij [14] és más szerzők felhívták a kutatók figyelmét arra a tényre, hogy a sterilizálás folyamán toxikus anyagok halmozódhatnak fel a talajban, melyek gátolhatják nemcsak a mikroorganizmusok, hanem a magasabbrendű növények fejlődését is. Ennek ellenőrzése céljából lyuk-teszt módszerrel meghatároztam a talaj vizes kivonatának antibiotikus hatását az Azotobacter fejlődésére. A talaj vizes kivonata nem váltott ki gátlózónát az Azotobacterrel szemben, tehát ez nem okozhatott a továbbiakban kísérleti hibaforrást.

Sterilizáció után mind a steril, mind a nem sterilizált talajokat beoltottam a két antagonista sugárgomba törzs egyhetes tenyészetének spóraszusz-

penziójával, majd a lombikokat 32 C°-os termosztátba helyeztem. A talajt két héten át tartottam a termosztátban, s a közben elpárolgott vizet steril víz bevitelével pótoltam. Ezután meghatároztam a talaj antibiotikus aktivitását. Ezt kétféle módon végeztem el. Az egyik módszer lényege abban áll, hogy a vizsgálandó talajból kivettem 1 g-ot, és ezt apró rögöcskék formájában ráhelyeztem előzőleg Azotobacterrel beoltott agarlemez felszínére. Egynapos inkubáció után megfigyeltem a talajrögöcskék körül képződött gátlózóna nagyságát (4. ábra).

Azonban a talajt teljesen egyforma rögöcskékre nem lehetett szétosztani, ezért a gátlózónák átmérője is különbözött egymástól. E hibaforrás mellőzése céljából egy másik módszert alkalmaztam. A lombikokban levő 25 g talajhoz 10 ml steril vizet pipettáztam. A lombikok vattadugóit alkoholos leégetéssel sterilizált gumidugókkal cseréltem fel, majd az így lezárt lombikokat fél órán keresztül rázattam. Rázatás után a talajszuszpenziót ülepedés céljából 6 órán át állni hagytam. Ezután steril pipettával leszívtam a talaj felszínén levő folyadékot. Előzőleg Azotobacterrel beoltott agar-lemezbe 7 mm-es átmérőjű lyukakat vágtam, majd az egyes lyukakba 0,1 ml folyadékot pipettáztam. A Petri-csészéket 24 órán át 32 C°-os thermosztátban inkubáltam. Ezután meghatároztam a képződött gátlózónák átmérőjét (VII. táblázat).

VII. táblázat

Actinomyces longisporus 11-es és 20-as törzsek által kiválasztott antibiotikus anyag hatása az Azotobacter chroococcum 53-as törzs fejlődésére
(lyuk-teszt módszer)

Talajba bevitt szénforrás	Gátlózóna nagysága mm-ekben			
	Act. longisporus 11-es		Act. longisporus 20-as	
	steril	nem steril	steril	nem steril
	talaj			
Szénforrás bevitele nélkül	—	—	—	—
2% glukóz	3	—	4	—
2% keményítő	3	—	3	—
2% szalmaliszt	1	—	2	—

A táblázat adatai azt mutatják, hogy az antagonista Actinomyces longisporus mindkét törzse szerves anyagokkal gazdagított steril talajban antibiotikus anyagokat termel, amely módszereinkkel kimutatható a talajban. A nem steril talajban még szerves szénforrás jelenlétében sem tudtam antibiotikus anyagok jelenlétét megfigyelni. Ugyancsak nem észleltem az antibiotikumok jelenlétét a steril kiegészítő szénforrást nem tartalmazó talajokban.

A kísérlet további részében azt vizsgáltam, hogy miként alakul az Azotobacter sejtek száma a talajban a sugárgombákkal történő együttes bevitel következtében.

A kísérletet egyrészt az Actinomyces longisporus 20-as törzzsel, másrészt az Actinomyces floridae-val végeztem, amely, mint a korábbiakból ismert szintetikus táptalajon, stimulációs gyűrűt vált ki az agarblokk körül.

Ugyanúgy, mint az előbbi kísérletben, 100 ml-es Erlenmeyer-lombikokba bemértem 25—25 g talajt a Moszkvai Timirjazev Mezőgazdasági Akadémia kísérleti területének gyepes podzol talajából. A talaj kémhatását, amelyre az Azotobacter igen érzékeny, $CaCO_3$ bevitelével pH 6,5-re emeltem fel. A kísérlet beállításának metodikája hasonló volt az előbbi kísérlethez azzal a különbséggel, hogy szénforrásként csak két szerves vegyületet, glukózt és szalmalisztet használtam fel. A steril és nem steril talajt tartalmazó lombikokat beoltottam az Azotobacter chroococcum 53-as törzs sejtszuszpenziójával, valamint a fenti sugárgombák spóraszuszpenziójával. Utána a lombikokat termosztátba helyeztem, majd a beállítást követő 10., 20. és 30. napon meghatároztam a talajban levő Azotobacter sejtek számát. A sejtszám meghatározást Augier [3] francia kutató 1956-ban leírt hígításos módszeréhez hasonlóan végeztem. Ez a módszer megfigyelésem szerint sokkal jobb az Azotobacter sejtek meghatározására a talajban, mint a lemezöntéses módszer, s nagyjából azonos értékeket ad a közvetlen mikroszkóp alatt végzett sejtszámlálás eredményeivel. A kísérlet adatai a VIII. sz. táblázatból láthatók.

A táblázat adataiból látni, hogy az *Actinomyces longisporus* 20-as törzszsel együttes tenyésztésben az Azotobacter sejtek száma jelentősen csökken a kontrollhoz viszonyítva. Különösen erős eltérés figyelhető meg a steril variánsoknál, ahol az együttes bevitel esetében az Azotobacter sejtek száma az esetek többségében a kontrollnak egy századrészéig csökken. Nem steril talajnál szintén megfigyelhető a sejtek számának csökkenése, jóllehet itt a különbség a két variáns között valamivel kisebb. Az *Actinomyces floridae* nem fejt ki számottevő hatást az Azotobacter sejtek számának alakulására a talajban.

A táblázat adatai azt is mutatják, hogy a steril talajban az Azotobacter sejtek száma jelentékenyen több, mint a nem sterilizált talajokban. A sejtszám bevitel után igen erősen emelkedik, majd a későbbiek folyamán fokozatosan csökken.

Látható a kísérleti adatokból, hogy az Actinomyces longisporus csak szerves anyagokkal gazdagított steril talajban termel kimutatható mennyiségben antibiotikus anyagot. Szerintem ebből a kísérletből hiba lenne olyan következtetést levonni, hogy az antibiotikumok semmi szerepet nem játszanak a természetben, mivel aktív állapotban a talajban sohasem találhatók. A talajban élő mikroszervezetek között sokoldalú és bonyolult kölcsönviszony áll fenn, s a fenti kísérleti módszer távolról sem elégséges annak eldöntésére, hogy ezt a kölcsönviszonyt regisztrálni tudja. Valamivel érzékenyebbnek mutatkozik a másik módszer, amely a talajban az Azotobacter sejtszámának alakulásával próbálja kimutatni a sugárgombák hatását az Azotobacter fejlődésére. Itt már nemcsak a steril, de a nem sterilizált talajban is megfigyelhető az

VIII. táblázat

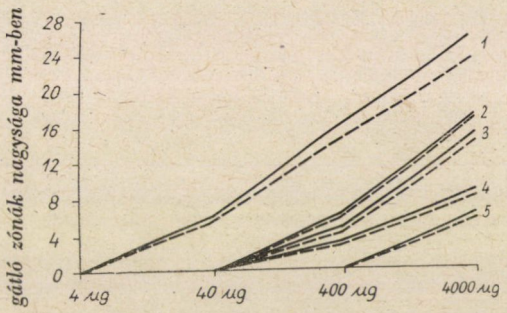
Az Azotobacter sejtek számának változása a talajban sugárgombákkal való egyidejű talajbavitele után

Szénforrások	Talaj sterilitása	Kísérlet variációi	Azotobacter sejtek száma 1 g talajban						
			Beoltáskor	Actinomyces longisporus 20-as törzs			Actinomyces floridae		
				10 nap múlva	20 nap múlva	30 nap múlva	10 nap múlva	20 nap múlva	30 nap múlva
Szerves szénforrás bevitele nélkül	steril	Azotobacter	500 000	10 000 000	1 000 000	1 000 000	10 000 000	10 000 000	100 000
		Azotobacter + Actinomyces	500 000	100 000	10 000	1 000	10 000 000	1 000 000	100 000
	nem steril	Azotobacter	500 000	1 000 000	100 000	100 000	10 000 000	10 000 000	100 000
		Azotobacter + Actinomyces	500 000	100 000	10 000	1 000	1 000 000	1 000 000	100 000
2% glukóz	steril	Azotobacter	500 000	1 000 000 000	100 000 000	10 000 000	100 000 000	10 000 000	100 000
		Azotobacter + Actinomyces	500 000	10 000 000	1 000 000	1 000 000	100 000 000	10 000 000	1 000 000
	nem steril	Azotobacter	500 000	10 000 000	10 000 000	1 000 000	10 000 000	1 000 000	10 000
		Azotobacter + Actinomyces	500 000	1 000 000	1 000 000	100 000	1 000 000	1 000 000	10 000
2% szalmaliszt	steril	Azotobacter	500 000	10 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	10 000	1 000
		Azotobacter + Actinomyces	500 000	1 000 000	100 000	1 000	10 000 000	100 000	1 000
	nem steril	Azotobacter	500 000	1 000 000	100 000	10 000	1 000 000	10 000	10 000
		Azotobacter + Actinomyces	500 000	100 000	10 000	10 000	1 000 000	100 000	10 000

Azotobacter sejtek számának igen erős csökkenése az Actinomyces longisporus 20-as törzzsel történő együttes bevitel hatására. Mivel az Actinomyces floridae-val végzett együttes beoltás nem váltotta ki az Azotobacter sejtek ilyen nagymérvű csökkenését, feltételezhető, hogy az előbbi esetben sem elsősorban a tápanyagért folyó versengés, hanem az Actinomyces longisporus által a talajba kiválasztott antibiotikus anyag az, amely gátolja az Azotobacter szaporodását.

Tiszta antibiotikum készítmények inaktivációja a talajban

Kísérleteket folytattam annak megállapítására, hogy tiszta antibiotikum készítmények talajba vive milyen fokban és milyen tényezők hatására inaktiválódnak. Ugyanúgy, mint az előbbi két kísérletnél, 100 ml-es Erlenmeyer-



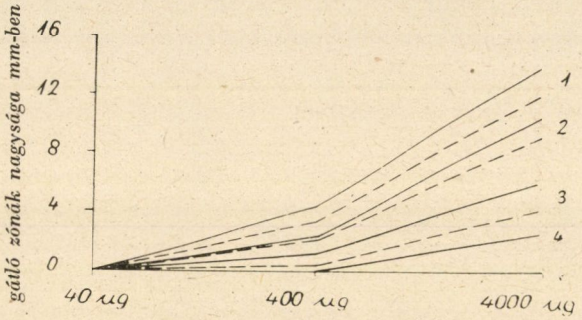
5. ábra Antibiotikumok aktivitása a talajban.
a.) bevitel után azonnal.
——————— steril talaj
– – – – – – – – nem steril talaj
1. Penicillin — 2. Terramycin — 3. Aueromycin — 4. Streptomycin — 5. Viomycin

lombikokba bemértem a vizsgált talajból 25—25 g-ot. A lombikokban levő talajt a maximális vízkapacitás 60%-ig vízzel megnedvesítettem, majd a lombikok egy részét autoklávban sterilizáltam. Sterilizáció után az egyes lombikokba különböző antibiotikum dózisokat vittem be a már korábban is felhasznált öt antibiotikum készítményből; streptomycinből, aureomycinből, terramycinből, viomycinből és penicillinből. A nevezett antibiotikumokat a következő dózisokban vittem be a talajba: 4 µg, 40 µg, 400 µg, 4000 µg 1 g talajra átszámítva.

A lombikok egy részénél közvetlen az antibiotikumok bevitele után meghatároztam a talaj antibiotikus aktivitását. Ezzel azt akartam megállapítani, hogy a talaj kémiai és adszorbciós tényezői milyen fokban hatástalanítják a bevitt antibiotikumokat. A lombikok másik részét egy hónapon át

szobahőmérsékleten (20 C°-on) tartottam. Az időközben elpárolgott nedvességet steril desztillált vízzel pótoltam. Itt a biotikus tényezők hatását tanulmányoztam a bevitt antibiotikus anyagokra. A kísérlet eredményeit a 5—6. sz. ábrák mutatják.

Az 5. ábra adataiból látható, hogy a Moszkvai Timirjazev Mezőgazdasági Akadémia kísérleti területének gyepes podzol talaja erősen inaktiválja a bevitt antibiotikus anyagokat. Mint korábban láttuk, az 1 mg streptomycin, aureomycin, terramycin, penicillin és 10 g viomycin vizes oldatban már gátolják az Azotobacter sejtjeinek szaporodását. A talajban a penicillin csak 40 μg/g bevitele után, a streptomycin, aureomycin, terramycin 400 μg/g, a viomycin pedig csak 4000 μg/g bevitele után vált ki gátlózónát.



6. ábra Antibiotikumok aktivitása a talajban
b.) 30 nap mulva a bevitel után
——— steril talaj
– – – – – – nem steril talaj
1. Terramycin — 2. Aureomycin — 3. Streptomycin — 4. Viomycin

Az egyes antibiotikumok effektivitása a talajban igen erősen különbözik egymástól. Legerősebben hat a penicillin, jóval gyengébben a terramycin és az aureomycin, majd a streptomycin, s végül leggyengébben hat a viomycin.

30 nap elteltével a kísérlet beállítása után, mint az a 6. ábrából látható, a penicillin teljesen inaktiválódik mind a steril, mind a nem steril talajt tartalmazó lombikokban. A nem steril talajban a viomycin ugyancsak elveszíti aktivitását az Azotobacterrel szemben. A többi antibiotikumok, jóllehet effektivitásuk némileg csökkent, azonban megmaradtak aktív állapotban. Az ábrából látható, hogy mind a steril, mind a nem steril talajok esetében a gátlózónák átmérője csak igen kis mértékben különbözik egymástól. Jóllehet, az ábra görbéi nem esnek egybe, mégis elég nagy párhuzamosság figyelhető meg közöttük. Ennek alapján azt lehet feltételezni, hogy az adott talajban és az adott antibiotikumok esetében az inaktivációnál főleg a kémiai és adszorbciós tényezőknek van elsőrendű szerepük, s a streptomycin, aureomycin és terra-

mycin inaktivációjánál a biológiai tényezők csak másodrendű jelentőséggel bírnak. Természetesen ebből nem lehet általános következtetéseket levonni. A talajban az antibiotikus anyagok inaktivációját igen sok tényező befolyásolja. Így többek között a talaj típusa. Kísérleti adatok szerint igen erősen adszorbeálják az antibiotikumokat a magas ásványi kolloid-tartalommal rendelkező agyagtalajok. A talaj kémhatásától szintén igen erősen függ az inaktiváció foka. KRASSILNIKOV (11) adatai szerint 1 g neutrális agyag 30 000 mikrogramm, 1 g savanyú agyag pedig 60 000 mikrogramm aureomycint képes hatástalanítani. Igen erősen hat az antibiotikumok aktivitására a talajban magának az antibiotikumnak a kémiai felépítése. SIMINOFF és GOTTLIEB (16) adatai szerint a bázikus kémhatású antibiotikumok, mint pl. a streptomycin és mások, sokkal gyorsabban inaktiválódnak a talajban, mint a savanyú antibiotikumok.

Összefoglalás

1. Egyes sugárgomba-törzsek Azotobacter chroococcum 53-as törzzsel együtt tenyésztve nitrogénmentes táptalajon jól fejlődnek, felhasználva az Azotobacter által megkötött nitrogént. Az együttes tenyésztés hatására csökken az Azotobacter által 1 g glukózra megkötött nitrogén mennyisége.

10 nap alatt az Azotobacter által megkötött nitrogénnek csak mintegy 14%-a választódik ki a táptalajba. A kísérletbe vont 5 sugárgomba-törzs az Azotobacter által a táptalajba kiválasztott nitrogénnek csak mintegy 30—40%-át képes felhasználni. Valószínű, hogy a közös tenyészeteknél a sugárgombák fejlődése elsősorban annak a következménye, hogy felhasználják a holt sejtek szétesése által felszabaduló nitrogén vegyületeket. Igen sok sugárgomba lizálja a táptalaj felszínén levő Azotobacter sejthártyát is. Ennek alapján azt lehet feltételezni, hogy a magasabbrendű növények táplálkozásánál valószínűleg elsőbbrendű szerepük szintén nem az élő sejtek által a táptalajba kiválasztott nitrogénvegyületeknek van, hanem annak a nitrogénnek, amely az elpusztult sejtek lebomlásakor szabadul fel.

2. 65 kísérletbe vont sugárgomba-törzs közül csak két törzs mutatkozott erős antagonistának az Azotobacter chroococcum 53-as törzzsel szemben. KRASSILNIKOV (10) határozója alapján mindkét törzs az *Actinomyces longisporus* Krassilnikov 1941 fajhoz áll legközelebb. Egy törzs, amely az *Actinomyces floridae* (Str. griseus W. et al. var. purpureus Burk et al.) fajhoz tartozik, szintetikus táptalajon stimulálja az Azotobacter fejlődését.

Az Actinomyces longisporus 11-es és 20-as törzsnek az Azotobacter-rel szemben képezett gátlózónája körül nagyszámú életképtelen fonal alakú degenerált sejt képződik.

3. Streptomycin, aureomycin, terramycin és viomycin magas dózisokban különböző effektivitással gátolja az Azotobacter légzőfermentjeit. Mivel a

légzés első és második fázisára kifejtett gátló hatás igen közel áll egymáshoz, valószínű, hogy az antibiotikumok elsősorban a dehidrázrendszer enzimjeire hatnak. A légzőrendszer enzimjeit gátló antibiotikum koncentráció sokszorosát teszi ki annak a dózisnak, amely elnyomja az Azotobacter sejtek szaporodását. Ezért a kísérletbe vont antibiotikus anyagok hatásmechanizmusát nehéz magyarázni a légzőrendszer blokkolásával.

4. A felhasznált antibiotikumok azon koncentrációi, melyek jelenlétében az Azotobacter még szaporodni képes, a nitrogénkötésben részt vevő enzimrendszerre sem fejtenek ki gátló hatást, mivel az 1 g glukózra megkötött nitrogén mennyisége nem változik a kontrollhoz viszonyítva. Kötött nitrogén jelenléte nem befolyásolja az Azotobacter érzékenységét a fenti antibiotikumokkal szemben.

5. A Moszkvai Timirjazev Mezőgazdasági Akadémia gyepes podzol talajában steril viszonyok között a két antagonista sugárgomba által kiválasztott antibiotikum megőrződik aktív állapotban. Nem steril talajban antibiotikum jelenlétében az általam alkalmazott módszerrel nem sikerült kimutatni.

Az antagonista Actinomyces longisporus és az Azotobacter együttes talajbavitelénél úgy steril, mint nem steril talajok esetében az Azotobacter sejtek száma erősen csökken.

Tiszta antibiotikum készítmények a talajba vive jelentős mértékben inaktiválódnak. Az inaktiváció gyorsasága a különböző antibiotikumoknál nem egyforma. Az adott antibiotikumok inaktivációjánál minden valószínűség szerint a Moszkvai Timirjazev Mezőgazdasági Akadémia gyepes podzol talajában nem a biotikus tényezőknek van elsőrendű szerepe, mivel egy hónap alatt az inaktiváció foka steril és nem steril talajban csak kevéssé különbözik egymástól.

Annak alapján, hogy 65 sugárgomba-törzs közül, melyet a Timirjazev Mezőgazdasági Akadémia gyepes podzol talajából választottak ki, csak két antagonista mutatkozik az Azotobacterrel szemben, azt az általános következtetést lehet levonni, hogy az itt élő sugárgombák döntő többsége nem befolyásolja károsan az Azotobactert.

A fenti vizsgálatokat a Moszkvai Lenin-renddel kitüntetett Timirjazev Akadémia Mikrobiológiai Tanszékén végeztem M. V. Fjodorov Sztálin-díjas professzornak, a Szovjetunió Mezőgazdasági Tudományos Akadémiája levelező tagjának irányítása mellett. A lelkiismeretes segítségéért, sok jó tanácsért és útmutatásért ezúton is köszönetemet fejezem ki.

IRODALOM

1. AFRIKJAN, E. K., & ARUTJUNJAN, R. S.: O gyejsztvii antibiotikov na azotobakter. — Mikrobiol. szbornyik A. N. Armjanszkoj SSR, 173—189, 1953.
2. AKSHAIBAR (LAL), & ACHARI, T. K. T.: Studies on Azotobacter and Actinomyces in relation te nitrogen fixation and cellulose utibilisation. — Proc. Nation, Acad. Sci. India, **23**, 4/6, 137—149, 1953.
3. AUGIER, I.: A propos de la numération des Azotobacter on milieu liquide. — Ann. Inst. Pasteur **91**, 759—765, 1956.
4. BACSINSZKAJA, A. A. & PETROSZJAN, A. P.: O vzaimootnosenyii mezsdu Azotobacter chroococcum i aktinomicetami. — Mikrobiologija, **6**, 868—876, 1937.
5. BERSOVA, D. I.: Vlijanyije nyekotorüh antibiotikov na azotobakter. — Mikrobiologicsnüj zsurnal, **11**, 3—42, 1949.
6. FJODOROV, M. V.: Biologicseszkaja fixacija azota atmoszferü. — Izd. Szeljhozgiz. Moszkva 1952.
7. FJODOROV, M. V.: Pocsvennaja mikrobiologija. — Izd. „Szovjetszkaja nauka" Moszkva 1954.
8. FJODOROV, M. V.: Rukovodsztvo k prakticseszkim zanjátijam po mikrobiologii. — Izd. Szeljhozgiz, Moszkva 1957.
9. IVUSKIN, I. F.: Vzaimootnosényija mezsdu aktinomicetami, klubenkovümi bakterijami iazotobakterom, vügyeljennümi iz rizoszferü ljucernü. — Mikrobiologicsnüj zsurnal **18**, 14—18, 1956.
10. KRASSILNIKOV, N. A.: Opregyelityel bakterii i aktinomicetov. — Izd. A. N. SSSR. Moszkva—Leningrad 1949.
11. KRASSILNIKOV, N. A.: Mikroorganizmü pocsvü i vüszsie rasztyenyija. — Izd. A. N. SSSR. Moszkva 1958.
12. KRASSILNIKOV, A. N. & KORENJAKO, A. I.: Baktericidnoe vescsesztvo aktinomycetov. — Mikrobiologija, **8**, 673. 1939.
13. NICKEL, L. G. & BURKOHOLDER, P. R.: Inhibition of Azotobacter by Soil Actinomyces. — Journ. of Americ. Soc, of Agron. **39**, 771—779, 1947.
14. NOVOGRUDSZKIJ, D. M.: Pocsvennaja mikrobiologija. — Izd. A. N. Kazahszkoj SSR, Alma-Ata 1956.
15. RUSCHMANN, G.: Über Antibiosen und Symbiosen von Bodenorganismen ihre Bedeutung für die Bodenfruchtbarkeit. II Azotobacter Symbiosen und Antibiosen. — Zeitschr. Pflanzenern. Düng. u. Bodenkunde. **58**, 163—175, 1952.
16. SIMINOFF, P. & GOTTLIEB, D.: The production and role antibiotics in the Soil. III. The fate production Streptomycin. — Phytopathology **41**, 420, 1951.
17. SZEGI, J.: Vzaimootnosenyije mezsdu azotobakterem i pocsvennümi aktinomicetami. — Disszertacija na szoiszkanyije ucsonnoj sztepenyi kandidata biologicseszkih nauk. Moszkva 1958.
18. UMBREIT, W. W., BURRIS, R. H. & STAUFFER, J. F.: Manometricseszkie metodü izucsenyija tkanevogo obmena. — Izd. Inosztrannoj literaturü. Moszkva 1951.

AZ AZOTOBACTER VISZONYLAGOS MENNYISÉGE KÜLÖNBÖZŐ HAZAI TALAJTÍPUSOKBAN, ÉS AZ IZOLÁLT TÖRZSEK N-KÖTŐ AKTIVITÁSÁNAK VIZSGÁLATA

PÁNTOS GYÖRGYNÉ DERIMOVA TATJÁNA és PÁNTOS GYÖRGY,
a biológiai tud. kandidátusa

MTA Talajbiológiai Kutató Laboratóriuma, Sopron

Az Azotobacter csaknem minden talajtípusban, különböző éghajlati viszonyok mellett fellelhető. Azonban mind az Azotobacterek száma, mind N-kötő képességük elég nagy változást mutat a külső környezeti tényezőktől — a talaj pH-értékétől, a talaj Ca- és P-tartalmától, a talaj típusától, valamint a szintjeitől, a nyomelem-tartalomtól, a növénytakarótól stb. — függően.

A talajok pH-értékének hatását az Azotobacter-ek fejlődésére elsőként CHRISTENSEN (1907a, 1907b) tanulmányozta behatóan. CHRISTENSEN (1923) 3161 különböző pH-értékű talajmintát vizsgált meg. A talajminták közül 1806-ban állapította meg az Azotobacter jelenlétét. Vizsgálataiból azt a következtetést vonta le, hogy 6,6—7,6 pH-intervallumban a legkedvezőbb az Azotobacter fejlődése. BECK (1935) Ausztrália különböző talajtípusaiból 33 mintát vizsgált meg, és csupán 10-ben állapította meg az Azotobacter jelenlétét. Véleménye szerint 6,9 pH-érték alatt az Azotobacter nem fejlődik. BLINKOV (1948) pH 6-tól az Azotobacter fejlődésének fokozatos emelkedését tapasztalta egészen pH 7,3-ig, míg pH 8-nál a fejlődés üteme állandósult. 1500 talajmintát megvizsgálva SZUSKINA (1949) csupán egy esetben állapította meg az Azotobacter jelenlétét savanyú kémhatást mutató, erősen agyagos podzol talajban. Viszont több olyan semleges vagy gyengén lúgos kémhatású talajminta is volt, amelyből az Azotobacter hiányzott. Magyar és észak-európai erdőtalajokban FEHÉR (1954) pH 4,24 értéknél is kimutatta az Azotobactert. FJODOROV és ERNANDESZ (1955) munkájukban arról számolnak be, hogy az általuk vizsgált gyepes podzol talajokból (pH 5—6) több mint 30 olyan Azotobacter-törzset izoláltak, amelyeknek a légzés folyamatában résztvevő enzimjeik ugyan aktívak voltak, viszont a N-kötésben szerepet játszó enzimek inaktívaknak bizonyultak. Ezeknek a „nem tipikus Azotobacter"-törzseknek az igen alacsony (2—3 mg N/1 g glukóz) N-kötő aktivitását élesztőkivonat és nyomelemek adagolásával nagymértékben fokozni tudták.

Az irodalmi adatokból megállapítható, hogy a talajok pH-értéke és az Azotobacter jelenléte között fellelhető bizonyos összefüggés, főleg olyan értelemben, hogy az Azotobacter számára a semleges vagy gyengén lúgos pH-érték

a kedvező. Viszont az a sok ellentétes adat, amely a pH-érték változása és az Azotobacter fejlődésével kapcsolatban az irodalomban megtalálható, azt bizonyítja, hogy a vizsgált talaj pH-értéke korántsem az egyedüli faktor, amely az Azotobacter fejlődését befolyásolja.

ZIEMIECKA (1932) megállapította, hogy a talaj oldható P-vegyületének hiánya ugyan nem idézi elő az Azotobacter pusztulását, viszont e mikroorganizmus N-kötő képessége erősen csökken. MARTIN és BROWN (1938) szerint a talaj P-tartalma nem befolyásolja jelentősen az Azotobacter elszaporodását. FJODOROV (1952) adatai szerint, ha egy talajban 1 hektárra számítva a felvehető foszforsav 14 kg-nál kevesebb, az Azotobacter nem él meg.

Az Azotobacter a természetben csaknem minden talajtípuson, állóés folyóvizekben fellelhető. Így a Szovjetunióban GENKELY és munkatársai (1930, 1935) a Molotov megye talajaiból, KOSZTICSEV és munkatársai (1926) krími talajokból, SVECOVA (1930), KUZNECOV (1933) és ISZAKOVA (1937) a kaukázusi és kaukázusontúli talajmintákból, VOJTKEVICS (1928) altáji talajokból, ISZACSENKO és SZIMAKOVA (1934) az Új-föld és a Ferenc József-föld sarkvidéki talajaiból, IVANOV (1947) a Nyugat-Pamir örökhó határán 4000—4500 m magasságban levő talajokból izolált Azotobacter-törzseket. Az utóbbi talajokból izolált Azotobacter chroococcum tiszta tenyészete 1 g cukorra 7—10 mg N_2-t fixált. FEHÉR (1954) Magyarország, Észak-Afrika és Észak-Európa különböző talajaiban talált elég nagy számban Azotobactert. Véleménye szerint a forró-földövi talajokból izolált kultúráknak a hőmérsékleti optimuma magasabb — GREENE (1932) és DHAR (1936) szerint 37 C° — mint a mérsékelt égövi talajokban élő törzseknek, amelyek kb. 7 C°-on gyakorlatilag beszüntetik a N-fixálást, viszont 35—40 C° már károsan hat e biokémiai folyamatra. Érdekesek FEHÉR azon adatai is, amely szerint az Azotobacterek optimális életviszonyaihoz jóval alacsonyabb víztelítettségi fok szükséges (66%-a a teljes vízkapacitásnak), mint ez más talajmikroorganizmusoknál tapasztalható.

Az irodalomban igen sok utalás található arra vonatkozólag is, hogy a nyomelemek igen nagy hatással vannak az Azotobacter fejlődésére és N-kötő aktivitására.

BORTELS (1938, 1939) megállapítása szerint a molibdén, vanadium és wolfram igen kedvezően hat az Azotobacter fejlődésére és N-kötő aktivitására. A szerző szerint ezek az elemek mintegy speciális katalizátorként szerepelnek a N biológiai megkötésében. A legintenzívebb N-kötést a molibdén, vas, mangán egyidejű táptalajba vitele esetén tapasztalta. HORNER, BURK, ALLISON és SHERMAN (1942) az A. chroococcummal és az A. vinelandiival végzett vizsgálataik alapján megállapították, hogy molibdén jelenlétében a megkötött N_2 mennyisége 10—30%-kal növekedett. MATUASVILI (1947) szerint a molibdén elengedhetetlen a talajban is az Azotobacter normális élettevékenységéhez. FJODOROV (1952) vizsgálatai azt bizonyítják, hogy a molibdén és a bór

közvetlenül ugyan nem kapcsolódik a N-kötésben résztvevő enzimekhez, a tápszubsztrátumban való jelenlétük mégis kölcsönhatásba lép ezen fermentumok aktív csoportjaival.

A kutatók már hosszú idők óta igen nagy figyelmet fordítanak az Azotobacternek a növények rhizoszférájában való elszaporodását illetően, különös tekintettel e kérdés gyakorlati jelentőségére.

Természetes körülmények között az Azotobacter fejlődésére igen nagy hatással van a vizsgált talaj növénytakarója. Már BEJERINCK megállapította, hogy a pillangósvirágú növények kedvezően hatnak az Azotobacter fejlődésére.

KOSZTICSEV (1930) olyan talajokban figyelte meg az Azotobacter tömeges elszaporodását, amelyen hosszú időn keresztül dohányt, illetőleg cukornádat termeltek monokultúrákban. Ezeken a helyeken anélkül, hogy a talajban valamilyen formában N-t vittek volna be, a terméseredmények időről időre magasak voltak.

Több éves kísérletei alapján KRASZILNYIKOV (1945) a növényeket az Azotobacter fejlődésére gyakorolt hatása alapján 3 csoportba osztja:

1. A lucerna, here, rizs, perje, valamint a különböző fűkeverékek rhizoszférájában az Azotobacter jól fejlődik.

2. A búza, len, köles gátlólag hat e mikroorganizmusra.

3. A burgonya, paradicsom, kukorica lényeges változást nem idéz elő az Azotobacter fejlődésében.

Meg kell jegyezni ezzel kapcsolatban, hogy az Azotobacter valamely növény rhizoszférájában való létét vagy nem létét nemcsak maga a növény, hanem a rhizoszférában élő nagyszámú más mikroorganizmusfaj is befolyásolja. FJODOROV és TEPPER (1945) a köles rhizoszférájában nem figyelték meg az Azotobactert. Ezt a tényt FJODOROV egy másik munkájában (1952) azzal magyarázza, hogy a köles rhizoszférájában élő mikroorganizmusok egy része antagonisztikusan hat az Azotobacter fejlődésére. N-mentes táptalajon a köles rhizoszférájából izolált pálcika alakú baktériumok közül több olyan volt, amely igen erős gátlást váltott ki az Azotobacterrel szemben, a Czapek-féle táptalajon pedig hasonló körülmények között az Azotobacter semmiféle fejlődést nem mutatott.

KRASZILNYIKOV megállapításainak ellentmondanak KVASZNIKOV és PETRUSENKO (1951) adatai, akik szerint a lucerna igen erősen gátolta az Azotobacter fejlődését mind podzol, mind csernozjom talajon. GEBGARDT (1952) arról számol be, hogy csernozjom talajon az őszibúza, kukorica, káposzta kedvezően befolyásolta az Azotobacter fejlődését, podzol talajon viszont a kukorica kivételével semmiféle hatás nem volt megfigyelhető. A tavaszi búza rhizoszférájában különböző talajtípusokon PÁNTOS (1957) szintén nem figyelte meg az Azotobacter jelenlétét. A rhizoszférában élő Azotobacterek mennyisége az egynyári növényeknél növekedési szakaszonként, az évelőknél növekedési szakaszonként és évenként változik (FJODOROV—NEPUMILUJEV 1954).

Abból, hogy az irodalmi adatok igen sok esetben ellentmondók a növényeknek az Azotobacter fejlődésére gyakorolt hatását illetően, azt a következtetést lehet levonni, hogy a növények különböző növekedési fázisaiban, különböző külső környezeti tényezők mellett eltérő hatást váltanak ki az Azotobacter fejlődésére.

Abból a célból, hogy megállapítsuk néhány hazai talajtípusban az Azotobacterek viszonylagos mennyiségét, valamint ezen mikroorganizmusok N-kötő képességének alakulását — figyelembe véve a növénytakaró változásának hatását — 1956 tavaszán sopronhorpácsi, martonvásári és soroksári talajminták vizsgálatát kezdtük el. Ha csak a különböző növények hatását kívántuk volna tanulmányozni az Azotobacter-ek elszaporodására, valamint N-kötő aktivitásuk változására vonatkozólag, vizsgálatainkat a rhizoszférára kellett volna korlátozni. Az említett célkitűzéseknek azonban ez nem felelt volna meg. Ezért a talajmintákat a lehetőségek határán belül steril körülmények között, 0—10 és 10—20 cm-es talajszintekből az egyes növények közül vettük.

Az Azotobacterek viszonylagos mennyiségének meghatározását, valamint az egyes törzsek izolálását a *Fjodorov*-féle N-mentes, tízszeresére koncentrált folyékony táptalajjal átitatott, előzőleg áramló gőzben 1 órán keresztül sterilizált szilikagel-lemezeken végeztük. Vizsgálatainkhoz azért használtunk szilikagel-lemezt, mert megfigyeléseink szerint a gondosan kimosott agar felhasználása esetén is az agarlemezeken Azotobacteren kívül más, nem N-kötő mikroorganizmusok kolóniái szintén kifejlődtek. A szilikagel-lemezekre 50 db 1—2 mm-es talajszemcséket helyeztünk egyenletesen elosztva, steril, a végén meghajlított és előzőleg sterilizált vízben megnedvesített üvegbot segítségével. A Petri-csészéket ezután nagy üvegedényekbe tettük, amelyekben a kellő páratartalmat kisebb üveghengerekbe öntött víz biztosította. Az inkubálás 28 C° állandó hőmérsékletre beállított thermosztátban történt.

Az inkubálás második napján már megfigyelhetők voltak az egyes talajszemcsék mellett képződött kolóniák, amelyek kezdetben színtelenek voltak, majd a harmadik naptól kezdődően fokozatosan egész sötétbarna színűvé váltak. A talajszemcsék körül fejlődött kolóniákból megjelenésükkor azonnal — színükre való tekintet nélkül — fuchsinnal festett preparátumot készítettünk, amelyet mikroszkóp alatt vizsgáltunk meg. (Az Azotobacterhez tartozó fajok mikroszkóp alatt elég jellegzetes képet mutatnak ahhoz, hogy az izolálásnál ezt fel tudjuk használni.) Az izolálást azért, hogy az Azotobactert elég nagy számban kísérő más mikroorganizmusoktól lehetőleg elkülönítsük, mindig egészen fiatal kolóniákból végeztük N-mentes ferde agaros táptalajra. Az Azotobacter viszonylagos mennyiségének meghatározásához csak azokat a kolóniákat vettük figyelembe, amelyekből a készített preparátum mikroszkóp alatt az Azotobacterre jellemző képet mutatta.

A sopronhorpácsi Kísérleti Gazdaság tápanyagokban viszonylag gazdag, régóta mezőgazdasági művelés alá vont barna erdőtalajának füves vetés-

I. táblázat

A sopronhorpácsi Kísérleti Gazdaság vetésforgójában az Azotobacterek számának változása az egyes parcellák szerint

Sorszám	Termesztett növények	A vizsgált 50 talajszemcséből kifejlődött kolóniák							
		pH érték	száma		%-a		pH érték	száma		%-a	
			0—10 cm-ig					01—20 cm-ig			
1	Len	6,90	33 31	32	66 62	64	6,88	19 24	22	38 48	43
2	Füveshere	7,43	48 42	45	96 84	90	7,34	45 46	46	90 92	91
3	Füveshere	7,19	39 30	35	78 60	69	7,29	34 29	32	68 58	63
4	Tavaszi árpa + füveshere	6,70	24 31	28	48 62	55	6,92	16 24	20	32 48	40
5	Cukorrépa	6,99	34 36	35	68 72	70	6,75	27 31	29	54 62	58
6	Bükköny	7,00	29 25	27	58 50	54	6,81	18 10	14	36 20	28
7	Őszi búza	6,83	32 27	30	64 54	59	6,78	24 29	27	48 58	53
8	Maghozó répa	6,70	15 14	15	30 28	29	7,00	12 16	14	24 32	28
9	Őszi búza	6,95	28 29	29	56 58	57	6,71	9 14	12	18 28	23
10	Őszi árpa	7,58	39 44	42	78 88	83	7,46	28 31	30	56 62	59

forgójában levő növények sorrendjét, valamint az Azotobacter viszonylagos mennyiségét az I. táblázat tünteti fel. A táblázat adataiból megállapítható, hogy a vizsgált parcellák pH-értéke (elektrometrikus úton meghatározva) olyan szűk határok között változik, amely nem valószínű, hogy különösebb befolyást gyakorolna az Azotobacter elszaporodására, valamint N-kötő képességére. Az Azotobacter viszonylagos mennyisége az egyes parcellákon igen eltérő volt. Legnagyobb számot a kétéves füves-here keverékkel bevetett

parcellán kaptuk, ahol a talajszemcsék 91%-a körül fejlődtek ki az Azotobacter kolóniák. A füves-here keverékek egyes komponenseinek az Azotobacter fejlődésére gyakorolt kedvező hatását Iszakova (1948, 1950) is megfigyelte. Érdekes megjegyezni, hogy egy és ugyanazon talajtípuson az őszi árpával bevetett parcellán az Azotobacter viszonylagos mennyisége jóval nagyobb, mint az őszi búza termesztése esetén tapasztalható volt, pedig a két növény agrotechnikája közel azonos. Tehát nem csupán a kedvező vagy kedvezőtlen agrotechnikai tényezők azok, amelyek a talajban az Azotobacterek elszaporodását előmozdítják, vagy gátolják. A 0—10 cm-es talajrétegben az Azotobacter viszonylagos mennyisége általában nagyobb, mint a 10—20 cm-es talajszintben.

Az MTA Mezőgazdasági Kutató Intézetének martonvásári mezőségi jellegű erdőtalaján, valamint a soroksári Konyhakertészeti Tangazdaság öntésiszapon kialakult mezőségi jellegű talaján létesített, nem szigorú értelemben vett ún. szabad vetésforgóinak a II. és III. táblázatban feltüntetett növényekkel bevetett parcelláiból vett talajmintákat vizsgáltuk meg.

II. táblázat

Az MTA martonvásári Növénytermelési Kutató Intézet egyes parcelláiban az Azotobacterek szám a

Sorszám	Termesztett növények	A vizsgált 50 talajszemcséből kifejlődött kolóniák					
		pH érték	száma	%-a	pH érték	száma	%-a
			0—10 cm-ig			10—20 cm-ig	
1	Tavaszi árpa	7,37	29 30 31	58 60 62	7,28	12 11 9	24 21 18
2	Tavaszi len	7,06	39 41 42	78 81 84	7,16	11 11 10	22 21 20
3	Kukorica, hibrid	7,14	37 35 32	74 69 64	7,26	9 10 10	18 19 20
4	Őszi árpa	7,22	42 44 46	84 88 92	7,32	26 28 29	52 55 58
5	Őszi búza	6,98	28 25 21	56 49 42	7,10	24 22 20	48 44 40
6	Takarmánykáposzta	6,92	33 34 34	66 67 68	6,98	15 16 17	30 32 34
7	Takarmányrépa	7,16	28 28 28	56 56 56	7,20	19 21 23	38 42 46

IV. táblázat

A sopronhorpácsi Kisérleti Gazdaság vetésforgójából izolált Azotobacter-törzsek N-kötő képességének vizsgálata

Parcella száma	Az Azotobacter-törzsek száma	A mintavétel mélysége cm-ekben	A baktériumok mennyisége milliárdokban						A felhasznált glukóz mennyisége a kiindulási koncentráció %-ában		N-többlet mg-okban		A N-fixálás produktivitása 1 g felhasznált glukózra számítva	
			a kísérlet végén		1 g felhasznált glukózra számítva		1 mg fixált N-re számítva							
1	1	0—10	90 97 103 94	96	48,58 52,19 56,18 51,16	52,03	8,47 9,94 9,83 9,39	9,41	88,44 88,72 87,53 87,70	88,10	10,63 9,76 10,48 10,01	10,22	5,74 5,25 5,72 5,45	5,54
	2	10—20	92 98 90 97	94,25	51,01 53,77 49,18 53,67	51,91	11,17 11,24 11,06 11,59	11,27	86,10 87,00 87,36 86,28	86,69	8,24 8,72 8,14 8,37	8,37	4,57 4,78 4,45 4,63	4,61
2	3	0—10	127 118 115 124	121	60,63 56,33 57,25 59,19	58,35	7,23 6,59 7,02 5,92	6,69	100 100 95,89 100	98,97	17,57 17,91 16,39 16,14	17,00	8,39 8,55 8,16 7,70	8,20
	4	10—20	116 108 117 110	112,75	56,07 51,56 55,85 52,51	54,00	8,24 7,34 7,75 7,12	7,61	98,75 100 100 100	99,69	14,08 14,71 15,10 15,46	14,84	6,81 7,02 7,21 7,38	7,11
3	5	0—10	134 136 121 129	130	63,97 64,92 57,76 61,58	62,06	6,69 6,75 6,10 6,35	6,47	100 100 100 100	100	20,02 20,16 19,84 20,32	20,09	9,56 9,62 9,47 9,70	9,59
	6	10—20	98 107 102 109	104	49,43 53,02 50,74 53,84	51,76	7,53 8,14 7,15 8,12	7,74	94,64 96,34 95,96 96,65	95,90	13,02 13,14 14,27 13,42	13,46	6,57 5,51 7,10 6,63	6,45
	7	0—10	88 93 84 91	89	44,70 46,73 41,91 45,89	44,81	7,81 8,44 7,73 8,04	8,01	93,98 95,00 95,68 94,67	94,83	11,27 11,02 10,86 11,32	11,12	5,72 5,54 5,42 5,71	5,60
4	8	10—20	80 87 89 90	86,5	39,96 43,50 44,20 45,05	43,18	7,48 8,50 8,29 8,84	8,28	95,57 95,48 96,11 95,38	95,64	10,69 10,23 10,74 10,18	10,46	5,34 5,11 5,33 5,10	5,22
	9	0—10	86 74 79 84	80,75	43,69 37,26 39,67 42,27	40,72	9,28 8,12 8,09 9,05	8,64	93,96 94,80 95,07 94,85	94,67	9,27 9,11 9,76 9,28	9,36	4,71 4,59 4,90 4,67	4,72
5	10	10—20	72 79 82 70	75,75	38,15 41,83 43,84 37,56	40,35	9,21 10,38 10,98 9,14	9,93	90,08 90,16 89,29 88,96	89,62	7,82 7,61 7,47 7,66	7,64	4,14 4,03 3,99 4,11	4,07
	11	0—10	112 116 108 111	111,75	53,47 55,38 52,21 52,99	53,51	9,28 9,48 9,11 8,98	9,21	100 100 98,75 100	99,69	12,07 12,24 11,85 12,36	12,13	5,76 5,84 5,73 5,90	5,81
6	12	10—20	126 118 116 121	120,25	60,15 56,33 55,38 57,76	57,41	14,58 13,85 13,89 14,58	14,23	100 100 100 100	100	8,64 8,52 8,35 8,30	8,45	4,12 4,07 3,99 3,96	4,04
	13	0—10	80 84 78 84	81,5	41,27 43,59 40,39 43,62	42,22	6,84 7,49 7,14 7,32	7,20	92,53 91,99 92,19 91,92	92,16	11,70 11,22 10,93 11,47	11,33	6,04 5,82 5,66 5,96	5,87
7	14	10—20	70 68 70 73	70,25	38,39 37,27 38,00 39,86	38,38	9,66 9,60 9,50 9,85	9,65	87,03 87,09 87,93 87,44	87,37	7,25 7,08 7,37 7,41	7,27	3,98 3,88 4,00 4,05	3,98
	15	0—10	82 90 79 86	84,25	42,56 46,10 40,61 44,23	43,38	13,51 15,23 13,60 14,93	14,32	91,98 93,20 92,85 92,81	92,71	6,07 5,91 5,81 5,76	5,89	3,15 3,03 2,99 2,96	3,03
8	16	10—20	68 74 70 65	69,25	38,25 41,45 39,70 36,59	39,00	13,55 13,81 12,24 12,48	13,02	84,86 85,22 84,17 84,80	84,76	5,02 5,36 5,72 5,21	5,33	2,82 3,00 3,24 2,93	3,00
	17	0—10	72 68 60 61	65,25	41,60 39,36 35,02 35,10	37,77	6,12 5,95 5,27 5,32	5,67	81,61 82,47 81,78 82,96	82,21	11,76 11,43 11,38 11,47	11,51	6,80 6,62 6,64 6,60	6,67
9	18	10—20	87 84 80 81	83,00	44,82 43,83 41,77 42,14	43,14	10,53 9,80 9,46 9,39	9,80	92,67 91,49 91,42 91,76	91,84	8,26 8,57 8,46 8,63	8,68	4,26 4,47 4,42 4,49	4,41
	19	0—10	117 108 111 113	113	55,85 51,56 54,42 53,94	53,94	5,93 5,66 6,03 5,80	5,86	100 100 100 100	100	19,73 19,07 18,91 19,47	19,30	9,42 9,10 9,03 9,29	9,21
10	20	10—20	115 119 105 112	112,75	54,90 58,09 50,81 53,69	54,37	8,30 8,52 7,37 7,91	8,03	100 97,79 98,65 99,58	99,01	13,86 13,97 14,25 14,16	14,06	6,62 6,82 6,90 6,79	6,78

A táptalaj kezdeti glukóz koncentrációja 2094,8 mg/100 ml.

A II. táblázat adataiból látható, hogy a vizsgált parcellákban az Azotobacter viszonylagos mennyisége elég magas volt. Különösen szembetűnő ez az őszi árpa, len és kukorica termesztése esetében, figyelembe véve a 0—10 cm-es talajszintet. A konyhakerti növényekkel bevetett parcellákon (III. táblázat) az Azotobacter elszaporodása kedvező, minden esetben meghaladja az 50%-ot. A talaj pH-értéke az Azotobacter fejlődése szempontjából mindkét talajtípuson optimálisnak mondható.

III. táblázat

A soroksári Konyhakertészeti Tangazdaság egyes parcelláiban az Azotobacterek száma

Sorszám	Termesztett növények	A vizsgált 50 talajszemcséből kifejlődött kolóniák							
		pH érték	száma		%-a	pH érték	száma		%-a
			0—10 cm-ig				10—20 cm-ig		
1	Káposzta	7,24	38 40 41		76 79 82	7,20	24 26 28		48 52 56
2	Paprika	7,10	42 39 35		84 77 70	7,02	21 21 21		42 42 42
3	Paradicsom	7,36	34 33 31		68 65 62	7,18	22 23 24		44 46 48

Megállapítható, hogy bár különböző növényekkel bevetett, különböző talajtípusok képezték a vizsgálat tárgyát, az Azotobacter kisebb-nagyobb mennyiségben mindenütt megtalálható. A növénytakaró kedvező hatása az Azotobacter fejlődésére leginkább a füves-herével, őszi árpával, kukoricával, valamint a konyhakerti növényekkel bevetett parcellákon volt megfigyelhető.

A vizsgált parcellák mindegyikéből több Azotobacter-törzset izoláltunk, amelyekből megfelelő tisztítás után parcellánként egy-egy törzsnek meghatároztuk a N-kötő képességét.

A tisztítást N-mentes és hús-pepton agaron végeztük mindaddig, ameddig meg nem győződtünk arról, hogy az utóbbi táptalajon kizárólag csak Azotobacter-kolóniák fejlődnek.

A vizsgált törzsek sejtjei 3—4 napos tenyésztés után mikroszkóp alatt 3—7 μ átmérőjű coccus-formát mutattak, és mind folyékony, mind szilárd N-mentes táptalajon nem diffundálódó sötétbarna pigmentet képeztek.

Az egyes törzsek N-kötő képességének a vizsgálata négyszeres ismétlésben történt. A meghatározás céljából 300 ml-es Erlenmeyer-lombikokba 100 ml *Fjodorov*-féle N-mentes folyékony táptalajt öntöttünk, amelyet áramló gőzben háromszor 1 órán keresztül sterilizáltunk. Az egyes lombikokban levő táptalajokat az Azotobacter 48 órás, ferde-agaron fejlődött tenyészetével

V. táblázat

Az MTA martonvásári Növénytermesztési Kutató Intézet egyes parcelláiból izolált Azotobacter-törzsek N-fixáló képességének vizsgálata

Parcella száma	Az Azotobacter-törzsek száma	A mintavétel mélysége cm-ekben	A baktériumok mennyisége milliárdokban						A felhasznált glukóz mennyisége a kiindulási koncentráció %-ában		N-többlet mg-okban		A N-fixálás produktivitása 1 g felhasznált glukózra számítva	
			a kísérlet végén		1 g felhasznált glukózra számítva		1 mg fixált N-re számítva							
1	21	0—10	114		56,49		6,82		100		16,71		8,28	
			116	114	57,49	56,50	7,13	6,89	100	100	16,26	16,55	8,06	8,21
			113		56,00		6,79		100		16,64		8,25	
			113		56,00		6,81		100		16,60		8,23	
	22	10—20	108		53,52		8,81		100		12,26		6,08	
			111		55,01		8,97		100		12,37		6,13	
			110	110	54,51	54,51	8,68	8,82	100	100	12,68	12,48	6,28	6,19
			111		55,01		8,80		100		12,61		6,25	
2	23	0—10	92		47,66		6,25		95,66		14,71		7,62	
			88	91,25	46,16	47,36	5,95	6,25	94,48	95,49	14,78	14,60	7,75	7,58
			92		47,72		6,42		95,54		14,32		7,43	
			93		47,88		6,38		96,26		14,57		7,50	
	24	10—20	114		56,49		7,94		100		14,36		7,12	
			112	111,75	55,50	55,80	7,52	7,62	100	99,24	14,89	14,68	7,38	7,33
			112		56,25		7,57		98,67		14,80		7,43	
			109		54,96		7,43		98,29		14,67		7,40	
3	25	0—10	128		63,43		4,88		100		26,23		13,00	
			131	129,75	64,92	64,46	5,12	5,05	100	99,76	25,61	25,71	12,69	12,77
			131		64,92		5,07		100		25,82		12,80	
			129		64,55		5,13		99,03		25,16		12,59	
	26	10—20	84		47,90		6,06		86,91		13,86		7,90	
			82	82,75	46,70	46,76	5,94	6,07	87,02	87,71	13,81	13,65	7,86	7,71
			82		45,74		6,07		88,83		13,52		7,54	
			83		46,71		6,19		88,06		13,40		7,54	

			120		59,47		4,37		100		27,48		13,62		
	27	0—10	106	112,25	52,53	55,63	3,87	4,12	100	100	27,42	27,26	13,59	13,76	
			109		54,02		4,04		100		27,01		13,39		
			114		56,49		4,20		100		27,13		14,44		
4															
			116		57,49		7,59		100		15,29		7,58		
	28	10—20	102	113	50,55	56,00	6,50	7,26	100	100	15,70	15,58	7,78	7,73	
			127		62,94		8,14		100		15,61		7,74		
			107		53,03		6,80		100		15,73		7,80		
			96		47,57		6,23		100		15,42		7,64		
	29	0—10	111	104,25	55,01	51,66	7,12	6,78	100	100	15,60	15,38	7,73	7,62	
			107		53,03		7,04		100		15,20		7,53		
			103		51,04		6,74		100		15,28		7,57		
5															
	30	10—20	114		56,49		7,29		100		15,63		7,75		
			108	100,75	53,52	49,93	7,79	6,43	100	100	15,91	15,66	7,88	7,76	
			86		42,62		5,54		100		15,52		7,69		
			95		47,08		6,10		100		15,58		7,72		
			106		52,53		5,88		100		18,03		8,94		
	31	0—10	118	112,50	58,48	55,75	6,60	6,14	100	100	17,89	18,32	8,87	9,08	
			112		55,50		6,06		100		18,47		9,15		
			114		56,49		6,03		100		18,90		9,37		
6															
			96		47,57		6,86		100		14,00		6,94		
	32	10—20	87	96,50	43,97	48,63	6,06	6,73	98,06	98,40	14,36	14,34	7,26	7,23	
			105		54,09		7,30		96,20		14,39		7,41		
			98		48,89		6,71		99,34		14,61		7,29		
			122		60,46		5,60		100		21,77		10,79		
	33	0—10	117	113,00	57,98	56,00	5,35	5,20	100	100	21,86	21,73	10,83	10,77	
			110		54,51		5,04		100		21,81		10,81		
			103		51,04		4,80		100		21,46		10,63		
7															
			108		53,52		6,74		100		16,02		7,94		
	34	10—20	92	100,00	45,59	49,68	5,51	6,05	100	100	16,71	16,60	8,28	8,23	
			98		48,57		5,71		100		17,15		8,50		
			103		51,04		6,24		100		16,50		8,18		

A táptalaj kezdeti glukóz koncentrációja 2017,9 mg/100 ml.

oltottuk be, majd a lombikokat 28 C° állandó hőmérsékletre állított külön thermosztátba helyeztük. Egy hónapos inkubálás után az Azotobacter-sejtek számlálását Thoma-kamrában végeztük. A glukóz *Bertrand*, az összes nitrogén meghatározása pedig *Kjeldahl* szerint történt.

A IV. táblázat adataiból, amely a sopronhorpácsi vetésforgó parcelláiból izolált törzsek N-kötő képességét foglalja össze, megállapítható, hogy az 1 g glukózra számított N_2 megkötése a vizsgált kultúráknál viszonylag alacsony, figyelembevéve azt a tényt, hogy számos olyan Azotobacter chroococcum vagy Azotobacter agile törzset írtak le, amelyeknél ez az érték magasabb volt a 15 mg N/1 g glukóznál. Bár a vizsgált vetésforgó területe eléggé homogénnek mondható, mégis jelentős különbségek figyelhetők meg a különböző növényekkel bevetett parcellákról izolált törzsek között a N-kötés effektivitására vonatkozólag. Legnagyobb N-kötő aktivitást a 2-es és a 3-as parcelláról izolált törzsek mutattak ; 8,20 mg N/1 g glukóz, illetőleg 9,59 mg N/1 g glukóz. Feltételezhető, hogy a vizsgált barna erdőtalajon az egy, illetőleg két esztendős füves-here keverék nemcsak az Azotobacter viszonylagos mennyiségére, hanem az egyes Azotobacter-törzsek N-kötő aktivitására is kedvezőleg hat. A füves-herének ezt a hatását részben azzal lehet magyarázni, hogy a keverék komponensei kora tavasztól késő őszig igen nagy mennyiségű zöld- és gyökértömeget képeznek, amellyel kétségkívül együtt jár a gyökérváladékok képződésének fokozódása is, amelyet a talajban élő mikroorganizmusok nagy része hasznosítani tud, valamint az elhalt gyökerek bomlásában fontos szerepet vivő cellulózebontó mikroorganizmusok élettevékenységének hatására — a cellulósebontás közbeeső szakaszában — jelentős mennyiségben képződnek olyan szerves savak, amelyeket az Azotobacter kitűnően felhasznál szénforrásként.

Ugyancsak elég magas N-kötő aktivitást mutattak az őszi árpával bevetett parcellákról izolált Azotobacter-törzsek is. Az őszi búza a mintavétel idején már szép fejlődést mutatott, nagy tömegű gyökérzetet képzett, mégis mind az Azotobacter viszonylagos mennyisége, mind az izolált törzsek N-kötő aktivitása alacsony volt ; 3,03, illetőleg 3,00 mg N/1 g glukóz.

A baktériumszám a kísérlet végén az egyes törzseknél változó értéket adott. Az 1 g felhasznált glukózra vonatkoztatott sejtszaporulatban is elég nagy különbségek mutatkoztak, amely különösen az 5-ös és a 16-os törzsnél volt megfigyelhető. Ebből arra lehet következtetni — ezt a mikroszkópiai vizsgálataink is alátámasztják —, hogy az egyes törzsek nemcsak a N-kötő képességük alapján különböznek egymástól, hanem a sejtek méreteiben is jelentős eltérések vannak.

Az 1 mg fixált N-re átszámított baktériumszám ugyancsak az egyes törzsek közötti határozott különbséget mutatja. Ugyanis éppen a legnagyobb N-kötő aktivitással rendelkező törzseknél (3, 5, 19-es törzs) az 1 mg fixált N-re vonatkoztatott baktériumszám a legalacsonyabb, míg ez az érték a 16, 15, 12 és 14-es törzseknél, amelyek N-kötő képessége igen alacsony, a leg-

nagyobb volt. Az Azotobacter-számból tehát még korántsem lehet a megkötött molekuláris N-mennyiségére következtetni.

A martonvásári talajmintákból izolált Azotobacter-törzsek N-kötő aktivitása magasabbnak bizonyult, mint azt a sopronhorpácsi talajmintákból izolált kultúráknál tapasztaltuk (IV. táblázat). A legalacsonyabb N-kötő aktivitást a 22-es törzs (tavaszi árpával bevetett parcelláról izolálva, 6,19 mg N/1 g glukóz), a legmagasabbat pedig a 27-es törzs (őszi árpával bevetett parcelláról izolálva, 13,76 mg N/1 g glukóz) mutatta. A martonvásári mezőségi jellegű erdőtalajok vizsgálatánál azt is tapasztaltuk, hogy a különböző növényekkel bevetett parcellák talajmintáiból izolált Azotobacter-törzsek N-kötő aktivitása változó. Az őszi árpa kedvező hatása az Azotobacter N-kötő aktivitására — hasonlóan, mint ahogy ezt a sopronhorpácsi kísérletnél megfigyeltük — ez esetben is megmutatkozott. Ugyancsak magas volt a kukoricával bevetett parcellából izolált Azotobacter-törzsek N-kötő aktivitása is (12,77 mg N/1 g glukóz). Érdekes megjegyezni, hogy az őszi búzával bevetett parcellából izolált törzsek N-kötő aktivitása (29,30-as törzsek) viszonylag itt is alacsony volt. A 0—10 cm-es talajszintből izolált törzsek N-kötő aktivitása csak a 3-as és 4-es parcellán volt lényegesen magasabb, mint a 10—20 cm-es talajszintből izolált törzseké.

Az 1 g felhasznált glukózra átszámított sejtszaporulat a kísérlet végén sokkal kiegyenlítettebb volt, mint azt a sopronhorpácsi minták vizsgálatánál észleltük. Az 1 mg fixált N-re számított baktériumszám e kísérletsorozatban is azoknál a törzseknél (25, 27-es törzs) volt a legalacsonyabb, amelyeknek N-kötő képessége a legmagasabb volt.

A soroksári talajmintákból izolált Azotobacter-törzsek N-kötő aktivitása közepes volt (VI. táblázat). Az izolált törzsek közötti különbségek sem a N-kötés aktivitására vonatkozólag, sem az 1 mg fixált N-re átszámított sejtszaporulatban nem olyan szembetűnők, mint azt a sopronhorpácsi és martonvásári talajminták vizsgálatánál tapasztaltuk. Ennek valószínű oka abban keresendő, hogy a termesztett konyhakerti növények az Azotobacter N-kötő képességére különösebb hatást nem gyakorolnak.

A vizsgált, egymástól eltérő talajtípusok különböző növényekkel bevetett parcelláiból mindössze két-két törzset izoláltunk (egyet a 0—10 cm-ig, egyet 10—20 cm-ig) abból a célból, hogy megvizsgáljuk ezek N-kötő aktivitását. Természetesen feltételezhető, hogy ugyanazon parcella talajmintáiban élő különböző Azotobacter-törzsek N-kötő aktivitása is változik bizonyos mértékben. Ezért sokkal pontosabb eredményeket kaptunk volna akkor, ha nem két, hanem több törzset izoláltunk volna egy-egy parcelláról vizsgálatunk céljára. A kapott eredmények azonban lehetőséget adnak néhány következtetés megállapítására.

Egy bizonyos talajtípuson, azonosnak mondható talajtani viszonyok mellett, az Azotobacter elszaporodására, valamint N-kötő aktivitására befo-

VI. táblázat

A soroksári Konyhakertészeti Tangazdaság egyes parcelláiból izolált Azotobacter-törzsek N-kötő képességének vizsgálata

Parcella száma	Az Azotobacter-törzsek száma	A mintavétel mélysége cm-ekben	A baktériumok mennyisége milliárdokban						A felhasznált glukóz mennyisége a kiindulási koncentráció %-ában		N-többlet mg-okban		A N-fixálás produktivitása 1 g felhasznált glukózra számítva	
			a kísérlet végén		1 g felhasznált glukózra számítva		1 mg fixált N-re számítva							
1	35	0—10	122	126	60,46	62,44	8,56	8,39	100	100	14,25	14,19	7,06	7,03
			129		63,93		9,33		100		13,82		6,85	
			127		62,94		8,88		100		14,30		7,09	
			126		62,44		6,77		100		14,37		7,12	
	36	10—20	121	124	59,96	61,45	8,25	8,67	100	100	14,67	14,32	7,27	7,10
			124		61,45		8,76		100		14,15		7,01	
			119		58,97		8,27		100		14,39		7,13	
			132		65,41		9,39		100		14,06		6,97	
2	37	0—10	118	120,75	58,48	59,84	9,42	9,50	100	100	12,53	12,72	6,21	6,30
			124		61,45		9,74		100		12,73		6,31	
			121		59,96		9,41		100		12,86		6,37	
			120		59,47		9,42		100		12,74		6,31	
	38	10—20	120	119	59,47	58,98	11,00	10,91	100	100	10,91	10,92	5,41	5,41
			122		60,46		11,40		100		10,70		5,30	
			116		57,49		10,49		100		11,06		5,48	
			118		58,48		10,73		100		11,00		5,45	
3	39	0—10	130	129,25	64,42	64,05	9,11	8,76	100	100	14,27	14,77	7,07	7,32
			134		66,41		9,01		100		14,87		7,37	
			125		61,95		8,49		100		14,72		7,29	
			128		63,43		8,41		100		15,22		7,54	
	40	10—20	117	120	57,98	59,47	10,33	10,29	100	100	11,33	11,68	5,61	5,79
			124		61,45		10,90		100		11,38		5,64	
			122		60,46		9,98		100		12,23		6,06	
			117		57,98		9,93		100		11,78		5,84	

A táptalaj kezdeti glukóz koncentrációja 2017,9 mg/100 ml.

lyással vannak a termesztett növények is. Vizsgálataink szerint elsősorban a füves-here, őszi árpa és a kukorica kedvező hatása volt megfigyelhető mind az Azotobacter szaporodására, mind e mikroorganizmus N-kötő aktivitására vonatkozólag.

Abban az esetben, ha az Azotobactert baktériumtrágyaként kívánjuk felhasználni, az izolálást lehetőség szerint arról a talajtípusról, olyan növényekkel bevetett területről végezzük, mint amilyen talajtípuson akarjuk alkalmazni a baktérium-preparátumot. Azoknál a növényeknél, amelyek az Azotobacter szaporodására, valamint N-kötő aktivitására kedvezőtlenül hatnak, nem várhatunk pozitív eredményt a termésemelkedést illetően az Azotobacter baktériumtrágyaként való felhasználása esetén.

Baktériumtrágya készítéséhez csak olyan Azotobacter-kultúrák felhasználása indokolt, amelyek N-kötő képessége az előzetes vizsgálatok alapján magasnak bizonyult, mert az egyes törzsek között igen nagy különbségek figyelhetők meg e fiziológiai tulajdonságot illetően.

IRODALOM

1. Beck, A. B. (1935): Notes on the occurrence of Azotobacter in some South-Australian soils. — Austr. Journ. Exp. Biol. and Med. Sci. **13**, 2, p. 127—131.
2. Blinkov, T. N. (1948): Vlijanie reakcii szredü na intenszivnoszty azotfikszacii i roszt azotobaktera. — Mikrobiologija, **17**, 1. 49—53.
3. Bortels, H. (1938): Entwicklung und Stickstoffbindung bestimmter Mikroorganismen in Abhängigkeit von Spurenelementen und vom Wetter. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. **56**, 3. 153—160.
4. Bortels, H. (1939): Über die Wirkung von agar sowie Eisen, Molybdän, Mangan und anderen Spurenelementen in stickstoffreier Nährlösung auf Azotobacter. — Zbl. Bakteriol. (Abt. 2.) **100**, 373—393.
5. Christensen, H. R. (1907 a): Über das Vorkommen und die Verbreitung des Azotobacter chroococcum in verschiedenen Böden. — Zbl. Bakteriol. (Abt. 2.) **17**, 109—119; 161—165; 378—383.
6. Christensen, H. R. (1907 b): Eine biologische Methode für die Bestimmung von Alkalikarbonaten im Erdboden. (Vorläufige Mitteilung). — Zbl. Bakteriol. (Abt. 2.) **19**, 735—736.
7. Christensen, H. R. (1923): Untersuchungen über einige neuere Methoden zur Bestimmung der Reaktion und des Kalkbedürfnisses des Erdbodens. — Intern. Mitt. f. Bodenkunde, **13**, 116—146.
8. Dhar, N. and Tandon, S. (1936): Influence of temperature on nitrogen fixation by Azotobacter. — Proc. Acad. Sci. Allahabad. 6.
9. Fehér, D. (1954): Talajbiológia. Akadémiai Kiadó, Budapest.
10. Fjodorov, M. V. (1952): Biologicseszkaja fikszacija azota atmoszferü. — Moszkva.
11. Fjodorov, M. V. i Nepomilujev, V. F. (1954): Raszprosztranenie i azotfikszirujuscsaja aktivnoszty azotobaktera v rizoszfere mnogoletnüh trav. — Mikrobiologija, **23**, 3, 275—282.
12. Fjodorov, M. V. i Tepper, E. Sz. (1945): Uszlovija, opredeljajuscsije prizsivajemoszty azotobaktera v rizoszfere szelyszkohozjajsztvennüh rasztenyij. — Trudü naucsn. konferencii Moszkovszk. sz. h. akad. im Timirjazeva. I. 56—61.
13. Gebgardt, A. G. (1952): Vlijanyie kulytur polevogo szevooborota na razmnozsenie azotobaktera v pocsve. — Naucsnüe zapiszki Lyvovszkogo gosz. universziteta imeni Ivana Franko, szerija biol. **20**., 6, 36—46.
14. Genkely, P. A. i Danini, E. N. (1935): Mikrobiologicseszkaja karakterisztika szoloncov. — Trudü Biol. n. — i in — ta pri Permszkom gosz. un-te, **7**. 1—2, 95—130.

15. GENKELY, P. A. i ZAHAROVA, N. D. (1930): Materialü po mikrobiologii pocsv Troickogo okruga Uralyszkoj oblaszti. — Trudü Biol. n-i in-ta i Biol. sztancii pri Permszkom gosz. un-te, II. **4**, 1. 460—500.
16. GREENE, R. (1932): The effect of temperature upon nitrogen fixation by Azotobacter. — Soil Sci. **33**.
17. HORNER, C. KENNETH, BURK DEAN, ALLISON FRANKIN E. and SHERMAN MILDRED, S. (1942): Nitrogen fixation by Azotobacter as influenced by Molybdenum and Vanadium. — Journ. Agr. Res., **65**, 4. 173—193.
18. ISZACSENKO, B. L. i SZIMAKOVA, T. L. (1934): Bakteriologicseszkije isszledovanija pocsv Arktiki. — Trudü Arktics. inta, **9**, 107—124.
19. ISZAKOVA, A. A. (1937): Raszprosztranenie azotobakter v rizoszfere szubtropicseszkih kulytur. — Trudü In-ta fiziologii rasztenyij Akademii Nauk SzSzSzR, **1**, 2. 265.
20. ISZAKOVA, A. A. (1948): Izucsenie rizoszferü mnogoletnüh rasztenij (zlakov). — Otcsot otdela agrotehniki Zonalynogo insztituta zernovogo hozjajsztva necsernozjomnoj poloszü, III. 360—410.
21. ISZAKOVA, A. A. i ANISZKINA, Z. N. (1950): Mikrobiologicseszkije processzü v rizoszfere i bakteriorize mnogoletnih trav i szposzobü upravlenija etimi processzami. — Szov. Agronomija, **12**, 35—43.
22. IVANOV, V. P. (1947): Pocsvennije uszlovija Pamira i puti razvitija zemledelija. Sztalinabad.
23. KOSZTICSEV, Sz. P. (1930): Vüvodü agrohimicseszkogo haraktera iz rabot otdela po biodinamike pocsvü. — Tr. In-ta sz. h. mikrobiologii. Vszesz. Akad. sz. h. nauk im Lenina. **4**, 29—40.
24. KOSZTICSEV, Sz., SELOUMOVA, A. i SULYGINA, O. (1926): Mikrobiologicseszkaja harakterisztika juzsnüh pocsv. Azotnüj rezsim pocsv Juzsnogo berega Krüma. — Trudü Otd. c.-x. mikrobiol. Sosz. in-ta opütnoj agronomii. **1**, 5.
25. KRASZILNYIKOV, N. A. (1945): Mikrobiologicseszkie osznovü bakterialynüh udobrenyij. — Izd.-vo AN SzSzSzR, Moszkva.
26. KUZNECOV, Sz. I. (1933): Mikrobiologicseszkoje obszledovanie pocsv. Fruzenszkoj zonalynoj opütnoj sztancii N J H I. — Trudü Naucsnogo in — ta po udobrenijam. Udobrenie i urozsaj, **108**, 58—67.
27. KVASZNIKOV, E. I. i PETRUSENKO, O. P. (1951): Azotobacter v polivnüh pocsvah Uzbekisztana, pri travopolynoj szisztеme szevooborotov. — Dokladü A N Uz SzSzR, **5**, 35.
28. MARTIN, W. P. and BROWN, D. E. (1938): Factors influencing the occurrence of Azotobacter in Iowa soils. — Soil Sci. **45**, 6, 455—466.
29. MATUASVILI, Sz. I. (1947): O vlijanii bora i molibdena na morfologicseszkije i fiziologicseszkije szvojsztva Azotobacter chroococcum. — Mikrobiologija, **16**, 1, 19—31.
30. PÁNTOS GY. (1957): The principal forms and physiological properties of the bacteria in the rhizosphere of wheat, and the interrelations between them and the plant. — Acta Agronomica. **7**, 1—2. 37—63.
31. SVECOVA, O. (1930): K mikrobiologicseszkoj harakterisztike nekotorüh pocsv Csernomorszkogo poberezsja Zakavkazja. — Trudü In — ta sz.-h. mikrobiol. Vszesz. Akad. sz.-h. nauk im Lenina, **4**, 133—148.
32. SZUSKINA, N. N. (1949): Ekologo-geograficseszkoe raszprosztranenie azotobaktera v pocsvah SzSzSzR. Izdatelysztvo Akademii Nauk SzSzSzR.
33. VOJTKEVICS, A. F. (1928): O raszprosztranenii Azotobacter-a v pocsve. — Besztnik Bakter. agron. sztancii, **25**, 58—69.
34. ZIEMIECKA JADWIGA (1932): Microbiological tests of the soil's fertility, nitrification and nitrogen fixation. — Proceed. and papers Second Intern. Congress Soil Sci., Leningrad—Moscow, 1930. **3**, 53—55.

(Érkezett: 1959. június 12.)

A KAJSZIBARACKFA APOPLEKTIKUS PUSZTULÁSÁNAK KÓROKTANA

(Monografikus összefoglalás)

BEREND ISTVÁN
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest

Előszó

Nagyarányú új gyümölcsfatelepítéseink újra az előtérbe helyezték a címben foglaltak időszerűségét. Összefoglalás formájában ismertetésre kerülnek a szerző e kérdéskörre vonatkozó kórtani megállapításai. A tanulmányt egy további fejezettel egészítjük ki, amelyben a kajszibarackfa szállítóedény-rendszerének felépítésével foglalkozunk. Ebben a részben leírt vizsgálataink célja elsősorban az volt, hogy a kajszibarackfa teljes vagy részleges hirtelen hervadása, illetve elhalása milyen formában mutatható ki szöveteiben. Ugyanis az emberi vagy állati megbetegedés és halál esetében az orvostudomány arra törekszik, hogy a testet felépítő szövetekben, végső fokon az egyes szervekben a betegségre jellemző elváltozásokat rögzítse.

A kajszibarackfa apoplexia kórszövettani képét legelsőként Schilberszky (1932) kezdte felvázolni. Az őt követő időszakban Husz, Gulácsy, Csorba és szerző foglalkozott a kajszigutaütés kóroktanával.

I. Bevezetés és történelmi visszapillantás

Magyarország jelenlegi kajszibarackfa állománya kb. 4 millió, megoszlása a következő : 2/3 régi ; 1/3 új telepítés. *Terület, táj* és *fekvés* szerint a faállomány úgy oszlik meg, hogy az eddigi történelmi kajszividékek a Nagyalföldön, a Duna—Tisza közén, egyes és éppen kajsziexportjuk révén híressé vált városok, Kecskemét, Nagy- és Kiskőrös, Kiskunhalas környékén találhatók. E városok igen nagy határúak (ez alatt azt a területet értjük, amely közigazgatásuk alá tartozik). Így pl. csak Kecskemét város határában közel 2 millió kajszibarackfa volt 1936-ban (Csorba—Berend 1937—1940). Az alföldi táj túlnyomóan sík vidék. Talaja futóhomok, amely alatt 4—5 méter mélyen vizet át nem eresztő agyagréteg található. Ez tette lehetővé, hogy a hajdan sivatagszerű vidéken ma virágzó kajszi- és szőlőültetvényeket lehet látni. Másik híres kajszividékünk a Balaton környéke és ennek is a nyugati oldala. Itt a kajszi

a 200 m-ig terjedő dombok lejtőin löszön és a permi vöröshomokkő máladéktalajain él. Kisebb, foltszerű kajszitelepülések vannak még Kaposvár és Győr város környékén, mely utóbbiak átterjedtek Érsekújvár környékére. Ezek löszön és sötétebb homokon találhatók (LUXOVÁ 1954).

A kajszi meghonosodott vendégnövényként nálunk mondhatni, második hazájára lelt. Magyarországon az 1500-as években történik róla az első írásos említés. Másutt egyike a legrégibb műveleti növényeknek. Kínában időszámításunk előtt már 2000 évvel oltották, nemesítették (KOSTYNA 1936). Az idők folyamán vándorútra kelt és egyrészt velencei, örmény és bolgár kereskedők,



1. ábra. Az alföldi homokos szőlőkben jellegzetes összevisszaságban állanak a régi kajszifák. Ezek voltak a futóhomok megszelidítői (Foto: Csorba)

másrészt a római légiók, a visszatérő kereszteshadak révén elterjedt Európában, egészen a francia tengerpartokig. Így került Magyarországra is.

A kajszi gutaütésnél, de egyáltalában az egész kajszikérdésnél nagy szerepet játszik a faiskolák alanyanyagának örökléstani szempontból vegyes és ezért más-más sajátosságokat örökítő volta. Ezt csak egységesített, tehát a kiváló tulajdonságokat átörökítő maganyaggal dolgozó törzstelepek létesítésével küszöbölhetjük ki. Kellő mértékre kell leszorítani továbbá a multban üzleti szempontból alkalmazott mirobalánalany túlzott felhasználását. Harmadsorban a termés szabályozása szükséges. Ezt mozdítja elő a tápanyagvisszapótlás a talajba és a mérsékelt metszés. Végül kiegészítik mindezeket az agrotechnikai elvek alkalmazásával kapcsolatos helyes telepítésterület meg-

választása és a kajszitelepítés Dunántúlra is történő kiterjesztése. Mivel meglevő régebbi telepítéseink kajszifáit nem áll módunkban megváltoztatni, erőfeszítésünk csak oda irányulhatott, hogy életüket meghosszabbítsuk. Ezt a fák tenyészfeltételeit minden lehető módon elősegítő *kondicionális agrotechnika* segélyével valósítjuk meg.



2. ábra. Gutaütött kajszi (Foto: Berend)

Nézzük, hogyan állanak új, nagyarányú kajszitelepítéseink ügyei?

Ha csak az elmúlt években és főleg a korábban eltelepített fák sorsát tekintjük, a kép korántsem megnyugtató. Ezt a véleményünket néhány számmal is alátámasztjuk: a kajszifák hirtelen pusztulása évente — fában és

gyümölcsben együttesen számítva — legkevesebb 52 millió forint kárt jelent nekünk ma is. A magyarországi kajszifa állomány átlagos korhatára még mindig csupán 25 esztendő, míg az almafa állományé 50 év. Ez azt jelenti, hogy a kajsziültetvények 15%-a éri csak el a 25 éves kort. Ha csak a legújabb keletű összefüggő nagyobb kajsziteleptéseinket tekintjük, látjuk, hogy a közelmúltban majdnem kizárólag állami gazdaságok területén kb. 1/4 millió kajszifa került telepítésre. Ha 11 forinttal számítjuk egy fa árát, amelyhez 5 forint telepítési költség járul, az együtt 16 forint; tehát az összes költség 4 millió forint. Amikor ezek a kajszifák 6 évesek lesznek, értékük 24 millió forintra rúg. Mindehhez járul még a kisebb és nem összefüggő telepítések hasonló értéke is.

Ezek a nagyarányú és régebben legkockázatosabbaknak tartott kajszitelepítések néhány év múlva olyan növénykórtani problémák tömegét vetik majd fel, hogy erre idejében fel kell készülnünk. Fel kell készülnünk elsősorban már azért is, mert ha bekövetkeznek az első nagyobb arányú kajszipusztulások — és ezek nyilván bekövetkeznek, sőt már részben be is következtek —, a telepek majd természetszerűleg hozzánk, növénykórtanosokhoz fordulnak azzal a kérdéssel, hogy mitől pusztultak el kajszifáik és mit tegyenek a baj elhárítására? Mivel a kertészetileg mintaszerűen történt új telepítések még mindig legsebezhetőbb pontja szerintünk *a faállomány örökléstanilag kiegyenlítetlen volta*, tehát már a kiindulásnál is találunk hibát. Ehhez, mint előre várható és definiálható valami, kisebb-nagyobb fokú *virus* és *verticilliózis* stb. eredetű pusztulás járul. Ez utóbbi százalékosan amúgysem nagy számú. Ezenfelül számítani kell a tipikus apoplexiás esetekre. Ezért a megfigyelési hálózatunkba sorolt 21 új állami kajszitelep pusztulóban levő vagy elpusztult kajszifáit kórtani analízisnek vetettük alá és igyekezetünk oda irányult, hogy a nagyszámú kajszipusztulási eset eddig ismerteken kívüli, de mindenkor közösen megmutatkozó belső tüneteit és lehetőleg okait is kiderítsük. *Vizsgálódásaink elsősorban kóroktaniak, szorosabban véve kórszövettaniak voltak és így nem szolgálták azt a célt, hogy a jövő fatípusait illetőleg azonnal kialakult irányelveket adjanak a szélesebbkörű kertészeti gyakorlat számára.*

II. A probléma felvetése

Említettük, hogy a kajszibarackfa tömeges és hirtelen pusztulása az érdekelt országokban nemzetgazdasági jelentőségű és kára igen nagy. A csehszlovákok érdeme, hogy 1955-ben tudományos akadémiájuk rendezésében Smolenicén nemzetközi kajszibiológiai konferenciát hívtak össze. Ennek az volt a feladata, hogy sorravegye és összegezze az eddigi kutatások eredményeit és összeállítsa az ezekre vonatkozó bibliográfiát. Bebizonyosodott, hogy nekünk magyaroknak is komoly szerep jut e munkában és hogy a külföld sokat vár

tőlünk. Rajtunk múlik ezek után, hogy ezen a téren is nagynevű elődeink és mestereink — úgymint SCHILBERSZKY, HUSZ stb. — munkáját tovább folytassuk.

A kajszibarackfa apoplexiáját vizsgáló magyar kutatók SCHILBERSZKYN (1932), HUSZON (1941, 1950), CSORBÁN (1937, 1957) és GULÁCSYN (1954) át e közlemény szerzőjéig, mind megegyeztek abban, hogy a kajszifa igazi apoplektikus, hirtelen bekövetkező hervadása *irreverzibilis*, tehát vissza nem fordítható folyamat. Véleményük továbbá abban is egyezett, hogy a jelenség okául általánosan nem lehet *egyetlen* élettani okot, sem kórokozót felelőssé tenni. Viszont elismerik, hogy különleges körülmények közepette egy ok társulva valamilyen mellékkörülménnyel (pl. verticilliózis, hidegkár, túltermés nyomán), egymagában is létrehozhatja. Ha végigtekintünk az eddigi szakirodalmon, azt látjuk, hogy ahányan eddig foglalkoztak ezzel a kérdéssel, annyira eltérőek a végső okokra vonatkoztatott vélemények. Végül az is szembetűnő, hogy nyilván a gyakorlat sürgető kérése nyomán a kutatók túlnyomó többsége mindjárt a leküzdésre vonatkozó tanáccsal igyekezett szolgálni. Így tüneti kezelés jellegű védekezés már folyt akkor, amikor a voltaképpeni kórtani elemzés még hiányzott.

Világviszonylatban egyedül SCHILBERSZKY (1932) volt az, aki az alapokból kiindulva megkezdett ily irányú, tehát részletekbe menő és kórtanilag elemző tevékenységet, de más elfoglaltsága és elhunyta folytán sajnálatos módon munkája megszakadt. Ezt a megkezdett kutatást óhajtjuk egy lépéssel továbbvinni.

III. Munkamódszer és vizsgálati anyag

1. Általános közlések

Mind a nagyobb terjedelmű régi, mind az általunk vizsgált új kajszitelepítések területileg túlnyomóan állami gazdaságokhoz tartozók. Elsősorban az utóbbiak voltak kutató munkánk anyagának forrásai. Címjegyzéküket már eleve úgy állítottuk össze, hogy a telepek *jellegzetes tájtípusokat* képviseljenek, tehát hogy a Dunántúli Dombosvidék, a Mátraalja, a Duna—Tisza köze, végül a Tiszántúl főbb kajszitelepítései feltétlenül benne legyenek. Megfigyelési hálózatunkba így 21 állami telep tartozott. Ezek fekvésük szerint a következőképpen oszlottak meg:

Dunántúl: Bodakajtor, Pálmajor, Balatonaliga, Lengyeltóti, Paks—Kanacs, Kiscsév, Mány, Nagyszentjános, Perjéspuszta.

Duna—Tisza köz: Ágasegyháza, Helvécia, Hosszúhegy—Nemesnádudvar, Taksony, Tajó—Kiskunmajsa, Újerdő—Jászberény, Bugac.

Mátravidék: Csány, Domoszló, Heves.

Tiszántúl: Fehértó, Surján—Szajol. Összesen 21 telep, kb. 250 000 fával.

Vizsgálatra olyan kajszibarackfák kerültek, amelyeket betegeskedésük, vagy teljes pusztulásuk miatt eltávolításra ítéltek. Elsősorban a kifejezetten *apoplektikus tünetek* közepette pusztult vagy betegeskedő fákat vizsgáltuk, de másodsorban olyanok is sorrakerültek, amelyek a tél után már nem hajtottak ki. A kajszifákat feldarabolva kiásattuk, ügyelve arra, hogy vékony zsinegvastagságú gyökerek is maradjanak rajtuk. Ezután a fákat előírásaink szerint szétfűrészelték úgy, hogy a lekurtított kerületű gyökéren 20 cm-es gyökérnyaki rész maradt. A törzs közepéből is kivágattunk egy 30 cm hosszú darabot, végül a törzs ágtorki részét fűrészeltettük ki úgy, hogy a törzs és a nagy koronatartó vázágak felé is megmaradjanak kb. 20—20 cm-es darabok. Mindegyik kajszirészre — a reá felszögezett fatáblára — a helyszínen ráírtuk a telep helyét, nevét, az évszámot és a farészek együvé tartozását mutató azonos számot. Csak a törzsrész tábláján tüntették fel még külön az alanyt, a kort és a fajtát. Ezenkívül mindegyik telep posta útján beküldött egy összeállítást, amelyben közölte a következő adatokat:

Régebbi telepítések:

Mennyi volt az eredetileg telepített kajszifák száma, fajtája, alanya? Ebből mennyi él az adatközlés időpontjában és hány évesek?

Új telepítések:

Ugyanezek a kérdések annyiban kiegészítve, hogy honnan szerezték be a telepítéshez szükséges faanyagot?

2. Részletes közlések

A felsorolt 21 állami kajszitelepen begyűjtöttünk, illetve a telepek beküldöttek 210 vizsgálati mintát. A minták a következőképpen oszlottak meg:

I. *Termőfák száma:* 100

Alanyuk: 70 vadbarack
20 mirobalan
10 szilva

Koruk: 7—40 évesig

A pusztulás mérve szerint megoszlásuk:

a) Teljes pusztulás alanyok szerint:

45 vadbarack
20 mirobalan
7 szilva

Összesen: 73

b) Részleges pusztulás alanyok szerint:

14 vadbarack
13 mirobalan

Összesen: 27

II. *Nem termő fák száma új telepítésekből:* 110.

Alanyuk: 87 vadbarack
23 mirobalan

Koruk: 2—4 évesig

A pusztulás mérve szerint megoszlásuk:

a) Teljes pusztulás alanyok szerint:

70 vadbarack
21 mirobalan

Összesen: 91

b) Részleges pusztulás alanyok szerint:

7 vadbarack
12 mirobalan

Összesen: 19

A telepek fekvésére, talajára, környezetére, vizviszonyaira, éghajlati sajátosságaira stb. vonatkozó részletes közléseket túl terjedelmes mivoltuk miatt nem teszünk, csak összefoglalva és a tájukra vonatkoztatott jellemzőként ismertetjük.

Mint már az előbbiekben jeleztük, az új kajszibarackosok egy része a történelmi kajszividéken, a Duna—Tisza köz homokján települt. Az itteni talaj 60%-a futóhomok és a legfeljebb 4—5 m-es mélységű világos homokréteg alatt agyagréteg található. Ez az a víztartó réteg, amely az alföldi gyümölcstermesztést lehetővé teszi és élteti. Található még néhány telep az Alföld peremvidékén, a Mátra hegység lábánál (Domoszló, Heves, Csány, Újerdő). Ezek részben vályogos homok- vagy vályogtalajúak, de némelyik már elég tekintélyes humuszréteggel rendelkezik és mésztartalmuk is kielégítő. A Duna—Tisza közén a lejjebb, délnek fekvő telepek éghajlata mindjobban kontinentális, míg a Dunántúlon levőké csapadékosabb és már némileg óceánikus jellegű. A dunántúli telepeken csak egy helyen találunk foltosan igazi homokot, Bodakajtoron, a többi talaja középkötött. A Nagyalföld hóban szegény és ilyen teleken, ha kemény hideg van (—20 C° gyakori, de lemegy olykor a hőmérő —36 C°-ig is) főleg a mirobalan alanyon álló kajszifák a védő hótakaró hiányában gyökerükben elfagyhatnak.

A Nagyalföld sötétebb színű homoktalajai a nyár derekán rendkívül felmelegedhetnek. Alkalmunk volt (egy ízben) Uzovics telepen júliusban fasorok közt 15 cm mélységben a Nap delelésekor +60 C° talajhőmérsékletet

mérni. Az Alföldön igen gyakoriak a késői, májusi talajmenti fagyok és ezért a gyakorlat és az általánosan elterjedt néphiedelem szerint nem szabad alacsonytörzsű kajszifát telepíteni. Ellentétben a Dunántúli Dombvidékkel, ahol éppen ilyen kajszifák létjogosultak. (Ezt a felfogást nem mindenben osztjuk és erre vonatkozó véleményünket a későbbiekben ismertetjük.)

IV. A vizsgálatok lefolytatása

1. Szabadföldi vizsgálatok

Szabadföldi tevékenységünk folyamán elsősorban a helyszín adottságait vizsgáltuk meg : a talajt, a fekvést, a víz- és a helyi klimatikus viszonyokat. Vizsgáltuk, hogy ezek mennyire befolyásolják a kajszibarackfák egészségi állapotát; továbbá, hogy a telepítési anyag származási helyén, a faiskolában észlelt esetleges betegségek (vírus stb.) és az új telepítésben regisztrálható fakipusztulás között milyen összefüggés mutatható ki.

Ha jelen voltunk személyesen a vizsgálati célt szolgáló kajszifák kiemelésekor, akkor a szétfűrészeléskor mindig kutattunk a fák belsejében olyan gyűrűs, foltos, barnásfeketés elszíneződések után, amelyek a *verticilliózis*, a fertőző hervadás gyanúját felkeltették volna. Néztük, nem találhatók-e olyan állati kártevők *(Capnodis, Perotis, Scolytus, Polyphylla)*, amelyek révén vagy általuk a kajszifába bevitt más kártevő *(Verticillium)* munkája nyomán az *apoplexiához* hasonló károsodás következhet.

Egy előző munkájában éppen a szerző hívta fel a figyelmet arra, hogy a cserebogár pajor, mint rágókártevő, utat nyit a kajszifába a *Verticillium* talajgomba részére (BEREND, 1956). A helyszíni tényezők közül vizsgálataink folyamán elsősorban a *talaj mésztartalmát*, másodsorban a fák hidegtűrését, a *fagyhatást* vizsgáltuk. Elengedhetetlen, hogy ezek szerepéről ne beszéljünk valamivel bővebben. Azokban a kajszisokban, ahol nem volt elegendő a felvehető mész, a következő tünetek nyilvánultak meg :

A meszes, de a mészhiányos foltokon is a környező kajszifákhoz képest növekedésbeni visszamaradás volt észlelhető és ha sok volt a mész, akkor a mésztúlsúly következtében a vasfelvétel gátoltsága miatt klorotikus jellegű lett a fa. A mészhiány által kialakuló kevéssé vitális kajszifát nyilván a rossz talajszerkezet és a talajmikroorganizmusok működését kedvezőtlenül befolyásoló tényezők okozzák. A mészszegény talajban rossz az aeráció, a foszforsav nem tud könnyen oldódó Ca foszfáttá alakulni, továbbá rossz a nitrogénfelvétel stb. A kellő talaj-mésztartalom rendkívül fontos minden csonthéjasra, de ez különösképpen a kajszi életfeltételeinek egyik legsarkalatosabb pontja. A kajszi a 6,5—7 p_H kémhatású talajt kedveli legjobban.

A homokra visszatérve, a felsorolt telepek homoktalaját talajtanilag két csoportba sorolhatjuk.

Míg a Duna—Tisza közén fiatalkorú alluviális, addig a Dunántúlon dilluviális, tehát a földünk jelenkorát megelőző geológiai korból való a homok. Ez utóbbi szemre nem, de mésztartalmával és ennek az eloszlásával merőben különbözik az alfölditől. A Duna—Tisza köz kajszitelepein a mész réteges szelvényben az altalajban található, ahová a csapadék és a talajvíz levitte, a Dunántúl telepeinek homokja viszont túlnyomóan és egész szelvényében meszes. Ez a mész bevonja a homokszemeket és ezért a dunántúli homoktalaj fizikai és más szempontból is hasonlíthatatlanul jobb, mint a Duna—Tisza közi, mert a cementező mészhatás révén a lőszhöz némileg hasonló talajszerkezet keletkezik.

Szabadföldi tevékenységünk további során a *fagy hatását* vizsgáltuk, főleg a múltban igen széles körben használt *mirobalan* alanyokra tekintettel. A növények és így a kajszi fagypontja is függ a sejtnedv töménységétől, az ozmózisos nyomástól. Ha a kajszi sejtjeinek ozmotikus értéke nagy, akkor fagytűrése is nagy és fordítva. A kajszi sejtjeiben olyan anyagokat (ásványi és szerves savakat, acetont, glicerint, cukrokat, metilalkoholt stb.) találunk, amelyek mennyiségi előfordulásukkal arányosan szabályozzák a kajszi fagytűrőképességét. Továbbá meghatározza a kajszi fagytűrését sejtjeinek kora is. Minél idősebb a sejt ontogenetikailag, annál kevésbé fagytűrő (Weise 1955). Magyarországi kajszitelepítéseink fagykárosodásánál a mirobalan gyökér káros szerepe vitán felül áll. Ez egészen komoly veszedelemmé fajult. Ezzel korántsem akarunk végleges és elsietett ítéletet mondani a mirobalan fölött, mert szerintünk helytelen a kajszi apoplexiáját kizárólag a mirobalan vagy nem mirobalan kérdésére korlátozni, de az kétségtelen, hogy a nálunk tapasztalt tömeges fagykárokért igen nagy fokban a mirobalan alany felelős. A mirobalanszilva igen sok változata ismert. Ezek nemcsak gyökérzetükben, korona- és terméképzésükben, hanem növekedési intenzitásukban is igen eltérőek egymástól. A mirobalan faiskolai elterjedtségét elsősorban annak köszönheti, hogy magja nagy tömegben is könnyen előteremthető és jól csírázik. A magonc rohamosan gyökeresedik és növekedési erélye igen nagy. Szemzése kajszival általában nem annyira kielégítő, mint szilvával és ringlóval. Rendkívül gyorsan ad árusítható faiskolai anyagot. Ezzel szemben főleg fiatal korában gyökere fagyérzékeny. Hómentes vagy hószegény télen és helyeken még az idős mirobalangyökerek elfagyását is tapasztaltuk (Csorba—Berend, 1957). Erős növekedése gyakran rossz faérettséghez és ezzel is elfagyáshoz vezet. Rossz talajon korábban, jó talajon később fordul termőre. Ahogyan a szilva és a ringló részére laza, száraz és kimerült talajon főfeltétel, addig a kajszinál indokolatlan a mirobalan alany eddig tapasztalt széleskörű használata, mivel oltványai — az eddig használatos mirobalan alanyokon — rövid életűek (Plock, 1955). A fagytűrőképesség elsősorban fajtatulajdonság, de ezt sok tényező befolyásolja. Közismert az a hiedelem, hogy sík vidékre — a talajmenti fagyok miatt — magastörzsű gyümölcsfa a célszerű és csak dombvidéken szabad alacsony-

törzsűt telepíteni. Ezzel kapcsolatban igen érdekesek MAURER (1954) kísérletei és megfigyelései. Szerinte ez a felfogás nem helytálló. Kísérleti úton igazolta, hogy ugyanolyan alanyon és táplálkozási körülmények közepette az alacsonytörzsű gyümölcsfák és így a csonthéjasok is fagytűrőbbek, mint a magastörzsűek. Szerinte — de mások szerint is — a kajszi természetes alakja a bokoralak és a magas törzs a természetellenes, mesterségesen kialakított forma. Felvételezései szerint igen kemény teleken a magastörzsű szilva 80%-ban, míg az alacsonytörzsű csak 16%-ban fagyott el (kajszira adatot nem közölt). A jelenség magyarázatát kétségenkívül a fa beéredésében kell keresnünk. CEJKA (1957) megvizsgálta a bratislavai botanikus kert kísérleti telepén nevelt 3—4 éves kajszibarackfákat, amelyeket az 1956. évi emlékezetes februári fagyhullám ért. A talajművelés módjától függően eltérő fagyállóképességet tapasztalt. A gyeptalajú parcellákban 39—44% elfagyott, míg a volt burgonya, hagyma köztesűeken alig volt fagykár. További érdekességként észlelte, hogy a szilvaalanyúak (besztercei, sárga, stb. szilva) viszonylag a többi alanyhoz képest a legnagyobb fagykárt szenvedték. Így nyilván az alany is jelentős szerepet játszik a fagytűrés szempontjából. Az említett időszak fagyhulláma poláris hideg légtömegek nagyerejű beáramlása révén keletkezett. Az ilyen eredetű légtömegek hirtelen megjelenése nagy károkat okozhat a kajszi-állományokban.

Az általunk vizsgált telepek fiatal fáin a fagykár egyik kevéssé szembeötlő formáját, az ún. *kambiális fagyot* találtuk sok helyütt. Ennél a fagyformánál az ép kéreg alatt nagy terjedelmű kambiumpusztulás következik be, főleg a fák délkeleti és délnyugati oldalán.

Vizsgálatok vírusbetegségekre

A makroszkópikus és így a szabadföldön is elvégezhető vizsgálatokhoz soroljuk a vizsgálati anyagot szolgáltató telepek átkutatását *vírusbetegségekre* vonatkozólag. Ez az idesorolás véleményünk szerint azért jogosult, mivel a virózisok megállapítása — a jelenlegi lehetőségeket figyelembe véve — a gyakorlatban a helyszínen volt a legegyszerűbb. A kórjelek a kajszinál általában ezt legtöbbször lehetővé is teszik. A felülvizsgált kajszisok két Balaton és egy Budapest környéki telepén tetemes *kajszimozaikvírus* fertőzést találtunk. Sajnos *a kajszimozaik megjelenése az új telepítésekben még fel nem ismert jelentőségű.* SZIRMAI (1950) 1948-ban találta meg Magyarországon elsőnek. A termő kajszifa vírusos megbetegedése szorosan összefügg a faiskolai csemeték azonos bajával. A fent nevezett kutató bizonyító erejű kísérletei szerint a betegség a szemzőhajtások és a mag révén terjed. Szigorú növényegészségügyi intézkedések gondoskodnak arról, nehogy ez a baj országos kárrá és olyan leromlási folyamattá fajuljon, mint amilyen a burgonyatermesztésben hasonló okokból már be is következett. A *kajszimozaik* tünetei a következők :

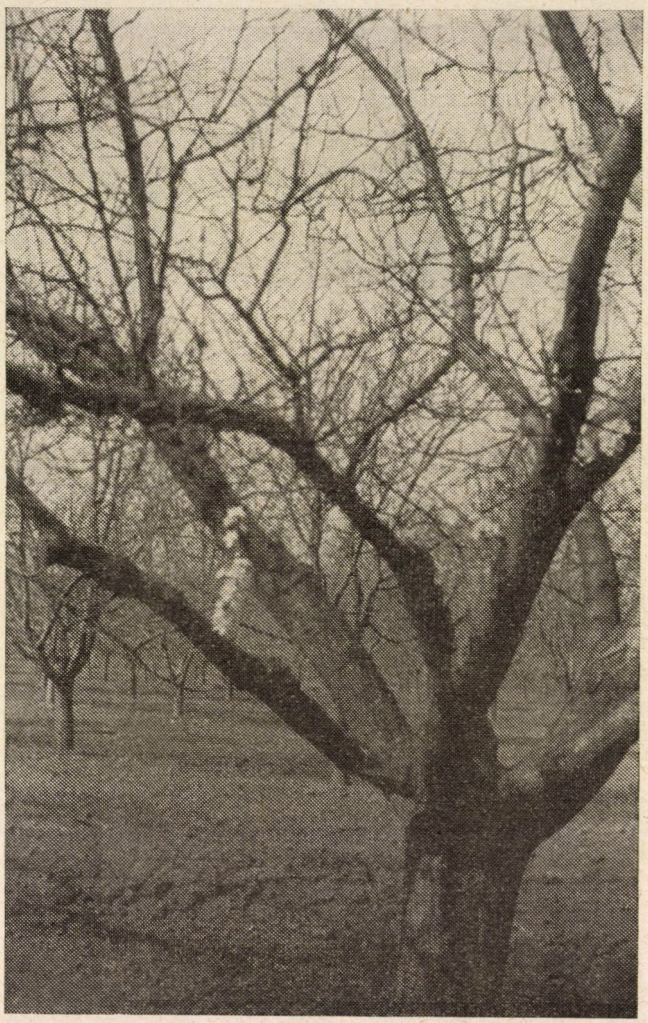
A fák korukhoz képest fejlődésükben visszamaradnak, az éves hajtások megrövidülnek és ezáltal zsúfoltlevelűeknek látszanak. A levelek közepesek, közepesnél kisebbek és jellegzetes *halványzöld vagy zöldessárga és a levélereket követő cikcakkos sávos, esetleg gyűrűs rajzot mutatnak.* További tünet a levél *csúcsi torzulata* is. *A legfeltűnőbbek azonban a vírusjelek a barackgyümölcsön és a magon.* A barack satnya, szabálytalan alakú, zamatnélküli és vizenyősen édes. A gyümölcs külsején enyhén besüppedt, gyűrű alakú foltot találunk, amely barnán folytatódik a húsban egészen a magig, amelyen a sárga gyűrű,



3. ábra. Kajszibarack mozaikvírusos magvai (Foto: Szirmai)

illetve a csonthéj eredeti barna színéből adódó folt élesen kirajzolódik. Ez a jelenség még feltűnőbbé válik, ha a magvakat vízzel megnedvesítjük. Szirmai (1955) szerint egyes faiskolákban 20%-os fertőzések sem ritkák. Ez azért jelent nagy veszélyt, mivel a csemetékből idő múltán anyafák is lesznek, tehát a baj észrevétlenül és hatványozottan terjedhet a szemzőhajtások révén. A védekezésre vonatkozólag egyelőre csak radikális módszerek állnak rendelkezésünkre. Mivel a *vírusos fa gyógyíthatatlan és mivel a baj további terjesztőjévé válhat, gyökerestől ki kell emelni és meg kell semmisíteni.* Az ilyen beteg fák kiküszöbölése, illetőleg kijelölése sem oly könnyű feladat, mint pl. egy gombabetegségben megbetegedett fáé, mivel a *vírusok* gyakran egyszerű laboratóriumi felszereléssel nem mutathatók ki úgy, mint a mikroszkópikus gombák vagy baktériumok. Megnehezíti még a kajszivírusok pontos tanulmányozását, hogy a meghatározáshoz szükséges átoltások hosszadalmasak és a látható eredmény évekig várathat magára. Még ebben az esetben sem teljesen biztos

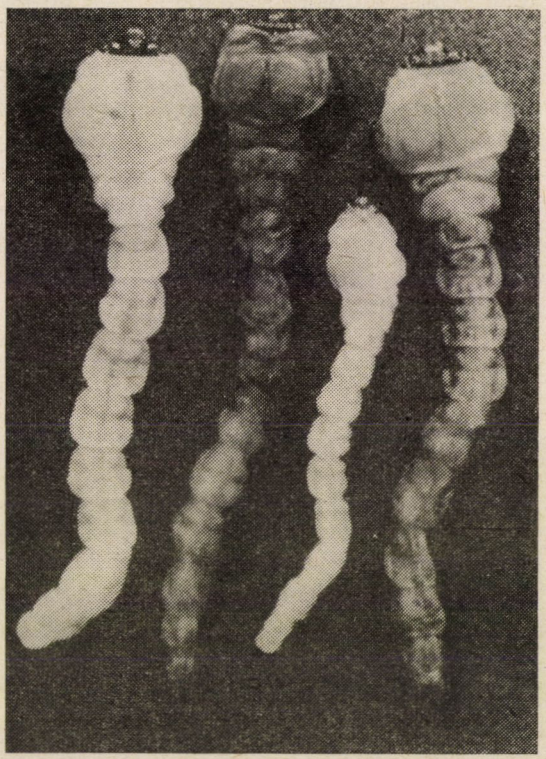
a diagnózis, mert nagyszámú gyümölcsfa vírusról és így a kajszivírusról is tudott, hogy lappangó állapotban maradhat, külsőleg alig észrevehető és csak szemzőhajtásokkal történő más fába vitele után jelentkezik látható formában. Érdekességként észleltük, hogy *idősebb, termő kajszifák vírusfertőzöttségét külö-*



4. ábra. Vírusos kajszik rendellenes virágzása (Foto: Berend)

nös jelek is mutathatják: az ilyen fákon gyakran lehet látni, hogy *a törzsön és vastag vázágakon hoznak abnormális virágzó hajtásokat, vagy egyedülálló virágokat akkor, amikor a beteg és a szomszédos egészséges fák éppen hogy csak fakadni kezdenek.* (Ez a jelenség nem tévesztendő össze az un. utóvirágzással, amely — mint tudvalevő — külvilági eredetű hatásokra is létrejöhet.)

Védekezésként bevezették nálunk egyrészt a vírusmentes anyafák kijelölését (szemzőhajtás csak ezekről szedhető), másrészt az alanyneveléshez szükséges maganyag növényegészségügyi ellenőrzését, hogy közéjük vírusgyűrűs, foltos mag ne kerüljön és egyáltalában mentes legyen a nemes barack magvaitól.



5. ábra. Perotis lugubris F. Bronzbogár különböző fejlettségű lárvái (Foto: Reichart)

A telepeken lefolytatott szabadföldi vizsgálatainkról szóló mondanivalóinkat befejezhetjük a köztes növényekre és a művelésre vonatkozó összefoglalt észrevételeinkkel, és néhány állati kártevőre vonatkozó kiegészítő vizsgálattal.

Magyarországon a gyakorlati körökben az a vélemény alakult ki, hogy gyümölcstelep létesítésénél a kajszissal jár a legnagyobb kockázat. Így érthetők azok a törekvések, amelyek ezt a legcsekélyebb mértéküre óhajtják lecsökkenteni. A futóhomokon, ennek megkötése és a talajárnyékolás miatt is egyenesen szükséges a kajszisorok közti haszonnövényzet. Így történelmi kajszividékeinken közteként túlnyomóan szőlőt látunk és ez itt helyes is. Ugyanis a két növény vízigénye, művelése stb. közt sok az azonosság és ezért szinte

testvéri egymásrautaltságban igen jól megférnek. A nagyüzemi kajszisokban viszont közteskénť szőlőt alkalmazni nem lehet. Ezeken a helyeken gyakran láttunk hagymaköztest, mákot, továbbá csillagfürtöt és a mézelőnövények közül *Phaceliát*. Elhibázott közteskénť az egyik 100 kat. holdas kajszitelepen (Heves) burgonyát találtunk. Továbbá másutt (Kiscsév), bár kisebb területen, földiepret ; megint másutt (Nemesnádudvar), ha nem is a kajszisban, de a két nagy kajszitábla közti nyári almásban nagyterjedelmű paprikaültetvényt láttunk. A *Solanum*-féléket, mint a fertőző hervadást, a *verticilliózist* terjesztő gazdanövényeket, közteskénť feltétlenül tilalmazzuk bármilyen formában. Ez áll a nem *Solanum* földieperre is. A burgonya, mint kis vízigényű növény, a fentiektől eltekintve, máskülönben a kajszis egyik ideális köztesnövénye lenne. Azért kell helytelenítenünk azt a félmegoldást (Nemesnádudvar), amikor a két kajszitelep közé ékelt nyári almásban volt *Solanum* (paprika). Nyilvánvaló, hogy a közös talajművelés eszközei és a járás-kelés stb. révén a szomszédos kajszisok *verticilliózistóli* megóvása így kérdésessé válhat.

A kajszitelepek nagy állami birtoktestekhez, kísérleti gazdaságokhoz tartozóak lévén, lényegében egyforma, előírásos talajművelésben, tápanyagvisszapótlásban és növényvédelemben részesültek. Az általánosan tapasztalt hiányosságként a fasérülések kezeletlenségét vagy elhanyagoltságát említjük még meg. Az e téren tapasztaltak alapján sajnos ki kell mondanunk, hogy a hazai nagyüzemi kajszisainkban az ember maga az egyik legnagyobb kártevő, mivel a gépi közlekedést és az agrotechnikai tevékenységet hanyagul és nemtörődöm módon végzi. Így a 21 telep közül egyetlenegyet sem találtunk, amelyben a fák 25—40%-a nem volt a gyökérnyak körül vagy a törzs alsó részein sérült.

Végül láttunk egy telepet (Bugac), amelyik észak és kelet felé teljesen nyílt terephez, míg a többi égtájon erdőhöz csatlakozott. Itt fagykárok, gyökérpenészek és más gombakártevőkön *(Stereum, Schizophyllum)* kívül *Scolytus*-ok kártétele nehezítette meg a kajszitelep fenntartását.

A makroszkópikus vizsgálatok legvégül kiterjedtek a károsodott fák és a fatest alaki, szín és szagbeli (erjedt, savanyú szagú), továbbá az állati kártevők *(Scolytus, Polyphylla, Perotis, Capnodis)* nyomainak vizsgálatára is. Ezekre vonatkozó lényeges mondanivalónk nincsen. REICHART (1950—1951) az itt felsorolt helyeken kívül találta meg kajszin először a két utóbbi állati kártevőt.

2. *Laboratóriumi vizsgálatok*

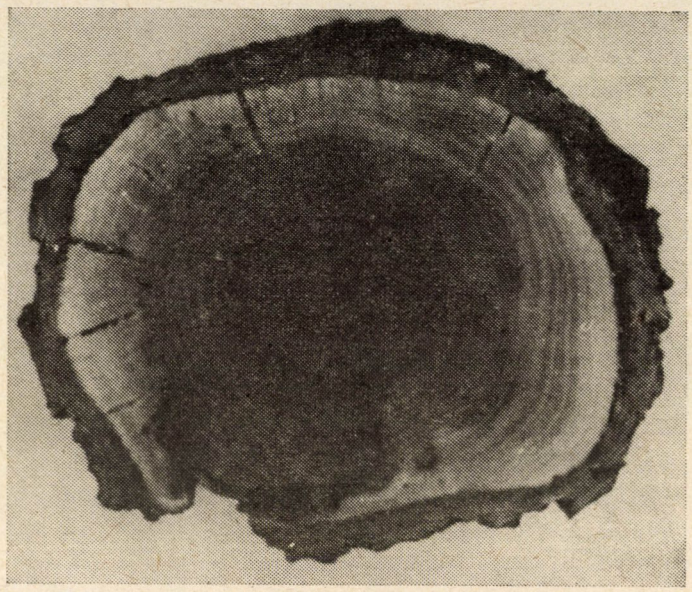
Makroszkópikus vizsgálatok

A makroszkópikus vizsgálatok laboratóriumi részénél úgy jártunk el, hogy a mosás révén megtisztított kajszirészeket, finomfogazatú gépfűrésszel hossz- és keresztirányban feldaraboltuk metszlapok nyerése céljából. Az így

kapott felületeket legelőször üvegcsiszolópapírral, később különleges fémlehúzóeszközzel, végül üveglemezzel teljesen simára munkáltuk. Ezekből a kajszifa struktúráját igen jól mutató felületekből emeltük ki bevésés és körülfaragás révén azokat a kisebb farészeket, amelyek később a mikroszkópikus vizsgálatokhoz szükséges anyagot szolgáltatták. Vizsgálataink folyamán mindig a *legkezdetibb apoplektikus állapotot igyekeztünk megragadni.* Ez szerintünk az az időszak, amikor a kajszifa levelein néhány órán belül *szín* és *helyzetbeli* változás következik be. Ilyenkor az élénkzöld levelek szürkészöldek lesznek és bár lankadásról a megjelölés szokványos értelmében szó nem lehet, de a levelek mégis ehhez hasonlóan egy természetellenes, lefelé irányuló helyzetet vesznek fel. Ez a levélállás és színváltozás azonban csak olyan mérvű, hogy felületes és futólagos megtekintésre nem is ötlik szembe olyasvalakinek, akit nem figyelmeztetnek erre, vagy nem áll módjában a kajszifákat egészségesekkel összehasonlítani. Ha ilyen fák kérgét a helyszínen lehasítjuk, a következők tűnnek szembe : A kambium nagy foltokban, igen gyakran csíkokban elhalt, megbarnult. Ha sávos az elhalás, akkor a kajszibarackfák többségére jellemző törzscsavarodást követi és az alany és nemes rész összeforradásánál megszűnik. Ugyancsak nem terjed bele a teljes fakoronába sem, hanem mind vékonyabb lesz a vázágak vékonyodásával arányosan. Magról kelt kajsziban a barnulás beleterjedhet a gyökerekbe is. A barnult részek jellegzetes, némileg erjedt illatúak. Az ilyen fákban az *apoplektikus* tünetek kialakulása folyamán bélbarnulás következik be.

Szabadföldi vizsgálataink folyamán rövidesen kitűnt, hogy a rendelkezésünkre álló vizsgálati faanyag két csoportra bontható : a *keskeny* és a *tágévgyűrűs* fákra. Ezek egyben két fő tájt is körvonalaztak a jellemző jegyeikkel : A szélsőséges éghajlatú és nagyfokban felmelegedő és főleg homoktalajú *Duna—Tisza közt* és a hűvösebb, kiegyenlítettebb éghajlatú és kötöttebb talajú *Dunántúli Dombosvidéket.* A *Duna—Tisza köz* különleges talajviszonyai szükségessé teszik, hogy vele röviden külön foglalkozzunk. E terület homoktalajai arról nevezetesek és eltérőek más hasonló talajoktól, hogy egyrészt rendkívül felmelegedőképesek és hogy amint előzőkben említettük, viszonylag csekély mélységben víz található. Ez *az aránylagosan nem mélyen fekvő vízfelvételi lehetőség és a homokréteg nagy melege, szerintünk feltétlenül hozzájárul az itteni kajszifákon tapasztalható túlzottméretű évgyűrűszélességhez és a kevésbé szilárd szövetekhez. Megállapításaink szerint a növekedési ütem e túlzottsága, minden nem verticilliózis eredetű, apoplexiában elpusztult kajszifában szövettani vizsgálattal kimutatható.* Ki kell emelnünk azonban azt, hogy e megállapítások túlnyomóan mirobalanalanyú kajszikra vonatkoznak. Az ilyen fák megfigyelése azt mutatja, mintha a mirobalangyökér vízszállítása és a nemes rész vízszükséglete közt nincsen meg pozitív vagy negatív irányban a kívánatos összhang. Véleményünk szerint vannak olyan időszakok a kajszifa életében, amikor a nemes rész kevesebb vízzel is beérné, vagy legalábbis nincsen mindig

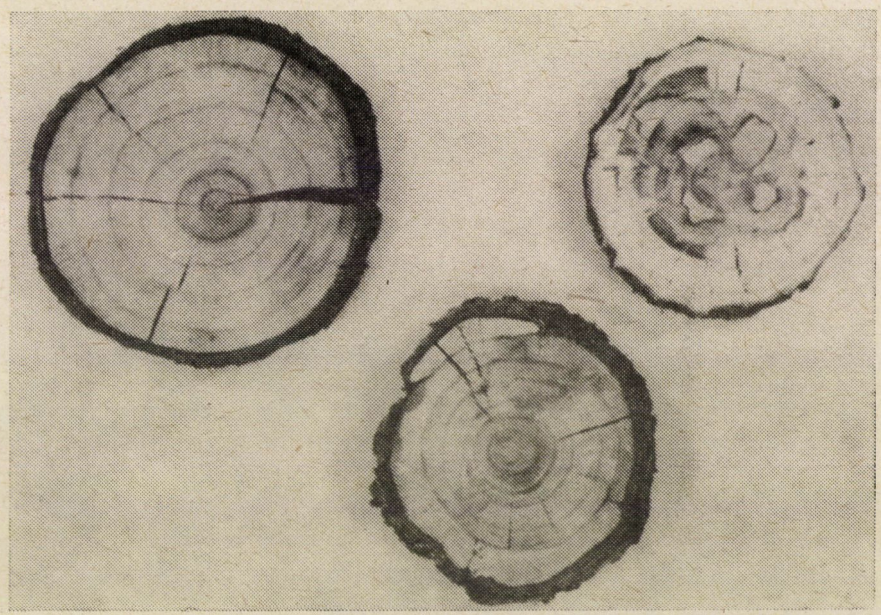
ennyi vízre szüksége. Ez a megállapítás csak megerősíti elsősorban GULÁCSY (1954), mint a problémakör legalaposabb ismerője és a szerző által más alkalommal tett észrevételét (BEREND 1955, 1956), amely szerint az *apoplexia* oka egy rendkívüli túlnyomásnövekedés a szállítóedényekben. Szerintük *a mézgásodás az apoplexia következménye és nem oka.* GULÁCSY (1954) szerint a kajszi-ban a normális szívóerő nem több, mint 12 atm. Addig, míg az ozmózisos szívóerő nagyobb, mint a talaj vízvisszatartó ereje, a fa vízellátása zavartalanul



6. ábra. Dunántúli jellegű, lassú növekedési ütemű kajszifa (Foto : Berend)

folyik. Amikor azonban a kajszi szívóereje már elégtelen ahhoz, hogy a talaj vizét elvonja, akkor áll be az a pillanat, hogy a fa a már az általa fel nem vehető, ún. „holtvíz" határához érve, vízhiányban kezd szenvedni. Molekuláris átrendeződéssel, a növényi belső vízforgalomból átmeneti ideig — a hervadás alatti időig — a fa még valahogyan megél. Ebben az időszakban a hervadás még *reverzibilis*, tehát vízadással még visszafordítható. Súlyossá csak akkor válik a hervadás állapota, amikor a fa a kevés, még felvehető belső vizét is felhasználta. Ezután már olyan elváltozások keletkeznek a kajszifa szöveteiben, hogy a hervadás *irreverzibilissé* válik. Így kerül homloktérbe *kutatásunk egyik célja, a kajszi szállítóedény-rendszerének teljesítőképessége.* Ez véleményünk szerint eminens szerepet játszik a kajszi léte vagy nem léte kérdésénél. Nyilvánvaló és ez a vizsgálatainkból is kitűnik, hogy egyes kajszik anatómiai felépítésükben, szállítóedényrendszerük kialakulásában hibásak. Ugyanis ezeknél az alsóbb nagy vázágak vízellátása, szállítóelemeik jobb kialakultsága miatt,

a korona felsőbb részeinek rovására történik. Feltehető, hogy a kajszifa rendelkezik még kevéssé vagy még egyáltalában nem ismert olyan képességgel, amellyel a katasztrófális vízszállítási zavarok esetében a gyökerekből történő vízszállítás segítségére siethet. Ilyen esetben megnő az idősebb gyökérágak mechanikai-hidrodinamikai áteresztőképessége. Továbbá a sejtközötti járatok átmenetileg, mint vízszállító pályák is szerepelhetnek. Nyilván a kajszifa vízszállító rendszere még további tüzetes tanulmányozást igényel. Mi az oka például annak, hogy a kajszi hirtelen hervadásánál még mindig tetemes víz-



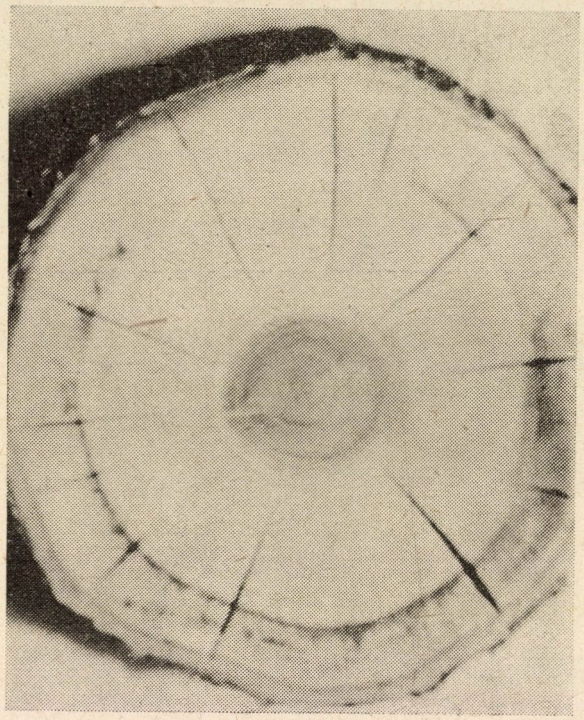
7. ábra. Alföldi jellegű, túlzott növekedési ütemű kajszik (Foto: Csutiné)

mennyiség mutatható ki a fában, de főleg a törzsben? Ezek dacára miért következik be az irreverzibilis hervadás? Feltehetően azért, mert ez a vízkészlet nehezen, vagy egyáltalában nem mobilizálható már. De miért nem? Mindezek a kérdések további kutatást tesznek szükségessé.

Még inkább bonyolítja a helyzetet, hogy a kultúrkajszi oltvány lévén, más az alany és más a rajta levő nemes rész szívóereje. Míg a sorrend olyan, hogy a talajtól számítva az alany felé, továbbá a nemes rész felé a szívóerő nő és ez a változás egyenes arányban fokozódik, addig a fa vízellátásában nem lesz fennakadás. Ha ez a sorrend nem így alakul ki, vagy már a kajszifa élete elején sem ez, akkor jön létre az az állapot, hogy a nemes rész már nem kap elegendő vizet — vagy bizonyos körülmények közepette — többet kap, mint amennyit kellene. Így a szállítóedényekben nyomáskülönbségek keletkeznek.

A nyomáskülönbség fogalma pedig egyben magában foglalja az egyik oldalon levő túlnyomást is. Ez a túlnyomás oda fokozódhat, hogy bár a szállítóedények nagy nyomásra méretezettek, hiszen ezt a célt szolgálják a spirális, léces stb. vastagodások, mégis tömegesen szétrombolódnak.

Ha tehát a kajszifa térfogatra és méretre számított növekedési maximuma túl korán következik be, akkor már eleve rövidéletűségre, illetőleg olyan rohamosan bekövetkező belső elváltozásokra kell számítanunk, amelyek életkorát korlátozzák.



8. ábra. Kezdődő verticilliózis kajsziban (Foto : Berend)

Szerintünk ez a *növekedési rendellenesség* a homokon álló kajszibarackfák legfőbb baja. A Dunántúli Dombosvidéken szinte egyáltalában nem, vagy csak igen csekély mértékben és legfeljebb lokalizáltan található meg.

A makroszkópikus vizsgálataink folyamán arra is figyeltünk, hogy nem találunk-e a kajszifákban olyan belső elszíneződéseket, amelyek a *verticillium-fertőzöttség* gyanúját keltik fel. Nagyobb számú (14%) kajszibarackfában tényleg voltak feketésbarnás gyűrűk és foltok, de a mikológiai kitenyésztés csak 9%-ban igazolta kétségenkívül a fertőző hervadást okozó gomba jelenlétét. Erről részletesen majd a mikroszkópikus vizsgálatok ismertetésénél számolunk be. A *verticilliózisos* kajszifák fő lelőhelye a Nagyalföld peremvidékén,

a Mátra hegység lábánál levő Heves mezőváros környékén levő 100 kat. holdas, burgonyaköztesnövényű kajszis volt. Ezzel ismételten beigazolódott a helytelen közteskultúra veszélye és az is, hogy a növénypatológiai ismeretek hiányával folytatott gazdaságvezetés haszon helyett súlyos károsodásokhoz vezethet.

Vizsgálataink keretében talált *verticilliózisos* fák mind sérültek voltak a gyökérnyakukon és a főbb gyökereiken. A sérülések, amint már említettük, a gépi talajművelés helytelen és felületes kiviteléből származtak.

Mikroszkópikus vizsgálatok

Ez a tevékenység volt hivatott a már előzőkben körvonalazott feltevéseinket a lehetőségekhez képest igazolni és végső fokon feleletet adni a 21 kajszitelepen bekövetkezett pusztulások okáról.

Mikrotechnikánkat igyekeztünk a legegyszerűbbre és legcélravezetőbbre kialakítani. A *makroszkópikus* vizsgálatok leírásánál már ismertetett módon feltárt kajszifákból a gyökérnyak feletti részből, a fák nemes részéből, továbbá az ágtorki részből és a nagyobb vázágakból, a fatesttel, mint alzatukkal összefüggő, csonkagúla idomú 5—6 mm alapméretű téglány alakú idomdarabokat faragtunk ki bonckéssel. A meghagyott alzatrész csak a kézi megfogást szolgálta és a metszeteket a gúlarészből nyertük. Ennek tetején levő kb. 3 × 2 mm-es felületben ugyancsak bonckéssel egy kb. 0,2 mm széles és mély csatornát metszettünk ki hosszirányban. Kéziborotvás metszéssel így minden húzásnál egyszerre két metszethez jutottunk, amelyek közül a jobbikat vittük a tárgylemezre. A kifaragott parányi idomdarabokat előbb 50—50% arányban kevert alkoholglicerinben áztattuk 2 hétig, azután vákuumba helyeztük 8^h-ig a légzárványok eltávolítására. Ezek a szállítóedényekben bennrekedve nemcsak a mikroszkópizálást, hanem a fényképezést is megnehezítették. Később reájöttünk, hogy a vákuumkezelésre nincs is szükség, mivel elegendőnek bizonyult, ha a metszetsorozatokat vivő tárgylemezeket glicerin lecseppentéssel és fedőlemezzel letakarva, *de bekeretezetlenül*, 3—4 napig állani hagyjuk. Ekkor a légzárványok maguktól is eltűntek és a bekeretezésre is sor kerülhetett. Erre a célra xilolos Merck-Durobalzsamot használtunk. A metszeteket a tárgylemezre karbolsavval tartósított tojásfehérjével ragasztottuk fel. Az eltevés glicerinbeágyazással történt. Egy tárgylemezre 4—6 metszetet számítottunk és az előzetesen kis nagyítással mikroszkópikusan megtekintett és jónak talált készítményes tárgylemezeket bekeretezve és felcédulázva, sorozatokban 50—50-es gyűjtődobozokban tároltuk. Ugyanis a címben megjelölt célú mikroszkópikus vizsgálatok csak ezután következtek be.

A szövettani vizsgálataink két főirányban történtek:

a) *A mézgaképződés és a szállítóelemek szétrombolódásának kezdeti fázisát kutattuk.*

b) *A szabályos, a lassú és a túlzott növekedési ütemű kajszifák szövetelemeinél észlelhető különbségeket és ezeknek a fák hirtelen pusztulásánál játszott szerepét igyekeztünk tisztázni.*

Amint már tanulmányunk eddig közölt részeiből is kitűnt, az egyik fő szempont a szállítóelemek vizsgálata volt. A kajszi korai tavaszi fájában a szállítóelemeket szabadszemmel is igen jól lehet látni, míg a késői fában a szűkületűségük miatt már nem. Kutatásunk folyamán a *tracheákat*, de legfőképpen a *tracheidákat* vizsgáltuk. Az utóbbiak vékony és többnyire ferde harántfalú, egysejtű vízszállító elemek. Általában rövidek, a kajszi normális tracheidái 1—1,5 mm alatti nagyságrendűek. *Hossz- és keresztmetszetméreteikben még egyazon fajtán belül sincsen meg az a legalábbis tágan körülhatárolható és jellemző méretazonosság, amelyik például a mikroszkópikus gombák meghatározásánál oly fontos szerepet játszik. Így állandó mérési jegyeket megadni lehetetlen.*

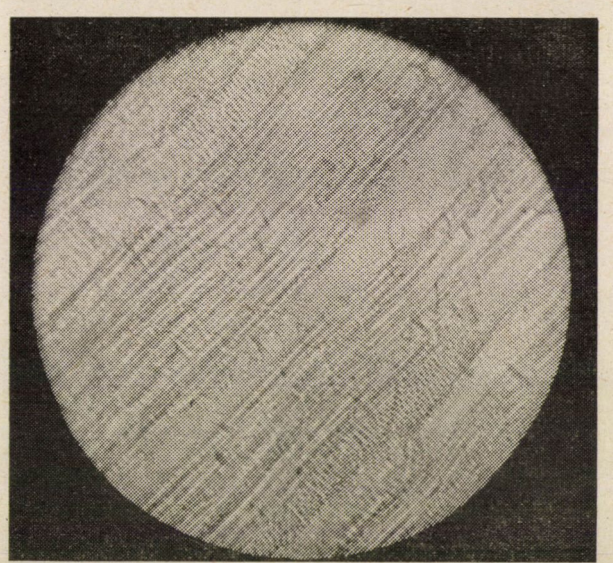
A növénypatológusok előtt ismeretes, hogy az *apoplexiás* kajszibarackfára két belső tünet jellemző: *a szétrombolódott szállítóelemek és a mézgaképződés.*

Szövettani vizsgálataink folyamán a mikroszkóp látómezejében a következő kép jelent meg előttünk: a *tracheák* és *tracheidák* zöme szétrepedt és a sejtközötti járatokból levegő lépett ki az egymástól elvált sejtek közé és a sérült szállítóedényekbe. Ez utóbbiakban igen sokhelyütt légzárványokat láttunk. A makroszkópikus vizsgálatoknál említett barna elszíneződés legelőször a kambium közvetlen szomszédságában mutatkozik. Nemcsak kifejlődött, hanem embrionális sejteket is találtunk elmézgásodva, illetőleg az elmézgásodás különböző fokaiban. Látjuk, hogy e megelőző folyamat nyomán indul meg a mézgaképződés és nem fordítva. Ennek legelső látható jele az, amikor *a kambium mellett közvetlenül levő farész sejtjeiben és más szétrombolódott sejtek plazmájában egy parányi mézgakezdemény keletkezik. 4—10 óra múlva már nemcsak a sejttartalom, hanem már a sejtfal is mézgává alakul át és a sejt a körülhatárolt mivoltában eltűnik.* A mézgaképződésnél kétségtelenül szerepet játszik a sejtfehérjék jelenléte, ugyanis a fizikai állapotuk megváltozik és ezáltal majd a szintetikus, majd a hidrolitikus reakciók jutnak érvényre.

Fizikai szemszögből nézve ugyanis a fehérjék hidrofil kolloidok, amelyeket rendkívül nagy ozmotikus nyomás jellemez, amikor megduzzadva tetemes vízmennyiségeket képesek megkötni. Így a mézga is elsősorban a sejtfalak bomlásából keletkezik, valószínűleg enzimes hidrolízis révén. Ennek nyomán, amint már az előbbiekben jeleztük, a sejtekből a sejtközötti járatokba vízkilépés és az utóbbiakból a sejtekbe levegőbelépés következik be. A sejtbe került levegő oxidálja a sejttartalmat, a sejtfalak szétbomlanak és közelebbről még teljesen ki nem derített módon *mézga* keletkezik. Hogy itt levegővel kapcsolatos folyamatról lehet csak szó és hogy ez sokban hasonlít a *Stereum purpureum* gomba által okozott „ólomfényűség" jelenségéhez, ezt már más alkalommal ismertettük (BEREND 1955—1956). Szerintünk ez a magyarázata a

kajszifa hirtelen bekövetkező természetellenes szürkészöldes levélelszíneződésének, amely színváltás még ezüstösebbé és határozottabbá válik vízbemártásra.

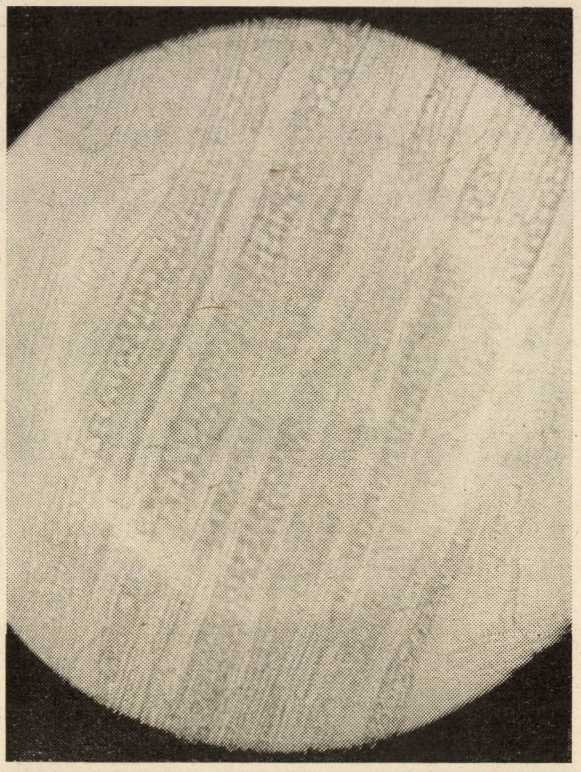
Visszatérve a *trachea* és a *tracheida* vizsgálatokhoz, az idevágó kutatások értelme az, hogy *kimutassa azokat a kétségtelen összefüggéseket, amelyek a tracheák és tracheidák mérete, a túlzott növekedési ütem és végül a kajszifa rövidéletűsége között fennállanak.* Ellenvetésként elhangozhat nyilván olyan vélemény is, amely szerint, ha a szállítóedényeket sematikusan csöveknek tekintjük, a kevés nagyobb átmérőjű cső helyett ugyanezt a feladatot ellátja sok



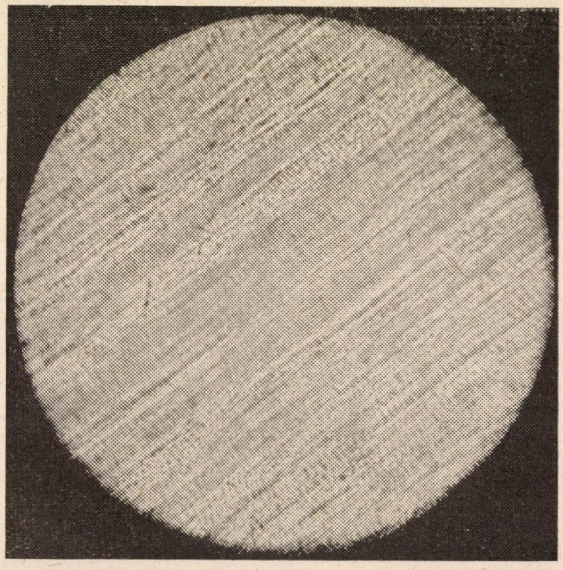
9. ábra. Szétrombolódott szállítóelemek. Kevés és szűk szállítóelem-típusú kajszi a Nagyalföldről (Foto : Berend)

kisebb átmérőjű. Ez a feltevés azért nem helytálló, mert a szűk volumenű tracheidákból és tracheákból nincsen vagy csak alig van több, mint a normális felépítésű fa nagyobb volumenűiből. *Igy bátran beszélhetünk a széles évgyűrűs kajszibarackfák szállítóedény-rendszer elégtelenségéről és ez voltaképpen mondanivalónk lényege is.*

Továbbfejlesztve ezt a feltevésünket, az a meggyőződésünk alakult ki, hogy *a kajszibarackfák fiatalkori túlzott növekedési üteme együttjár korai elöregedésükkel.* Ezekben a fákban ugyanis egy rohamosan bekövetkező fiziológiai öregedési folyamat mutatható ki. Erre vall az egész szöveti felépítésük ; a tillák tömeges képződése és a belőlük kialakuló álparenchima jelenléte. Az alany és a nemes rész összenövési helyén különösen sok tilla nő be a parenchimából a tracheidákba és ezeket eltömi ; jellemző továbbá a libriform gyors elfásodása (az élő farostok falai a fiatal fában kevéssé vastagodnak és üregükben az élő tartalom több éven át megmarad), a festék és az ásványi anyagok idő előtti



10. ábra. Sok és tág szállítóelem típusú kajszi Dunántúlról (Foto: Berend)



11. ábra. Sok és tág szállítóelem típusú kajszi Dunántúlról (Foto: Berend)

felhalmozódása stb. A gyorsult növekedési ütem folytán rövidebbek és kisebb volumenűek a tracheák és a tracheidák, mint az egészséges kajszifában, ahol a tracheák és a tracheidasejtek hosszabbak és nagyobb volumenűek. Ez utóbbi tapasztalható az alföldiekkel azonos fajtájú és korú dunántúli kajszifákban. A növekedési ütem meg a trachea és a tracheidasejtek hossza és térfogata közt egyenes korrelatív összefüggést észleltünk.

Ha a szállítóelemek szétrombolódása nagyfokú, akkor az általuk ellátott koronarészek teljes és gyors tönkremenetele következik be. Ha csak részleges, akkor a tönkrement szállítóedények számának megfelelően a fa megbetegszik és élete hátralevő idején sárgulásokat és korai öregedési jelenségeket mutat.

Hogy az *Amygdalaceae*-k nagyfokban hajlamosak mézgaanyagok képzésére és hogy ezt a folyamatot lokálisan ható egészen csekély ingerek is képesek kiváltani, ezt bizonyítja az a közismert jelenség, amikor nemcsak a teljesen egészséges fákon, hanem a gyümölcsökön is lehet apró mézgacseppeket találni. SCHILBERSZKY (1932) úgy véli, hogy a mézgaképződés folyamán enzimatikus anyagok keletkeznek, amelyek még a diasztáz működése előtt hatnak. A citáz és a citokoaguláz enzimek regulatorikus anyagcsereszabályozókként működnek, amennyiben az anyagcserében hemicellulózok is részt vesznek. A hemicellulózok szilárd poliszaccharidák és két típusuk ismeretes :

1. $(C_6H_{10}O_5)_n$ molekulájú *hexozánok.*
2. $(C_5H_8O_4)_n$ molekulájú *pentozánok.*

Hidrolízis alkalmával a hexozánokból (galaktán, mannán) hexózcukor ($C_6H_{12}O_6$), a pentozánokból (arabán, xilán) pentózcukor ($C_5H_{10}O_5$) jön létre. A hemicellulózok kémiai hatásokkal szemben nem olyan ellenállók, mint a cellulóz. Híg savakban cukorképződés közepette hidrolizálódnak. Híg nátronlúgban feloldódnak és enzimek hatására is ugyanez következik be. A sejtfalban lerakódó hemicellulózok normális sejtéletű növényben tartalékanyagul szolgálnak és a citáz enzim hatására hidrolizálódnak és felhasználódnak. A megazavart sejtéletű kajszifában különösen erős a hemicellulóz képződése. A mézga anyagképződéséhez az előfeltételt az őszi beéredt fában levő hemicellulóz és különösen a galaktán adja, amelyik a keményítő mellett mint tartaléktápanyag szerepel és amelyik a membránoldó citáz fő alkotórésze. A hemicellulózék abnormális felhalmozódása és citázos enzimatikus oldódása nyomán a természetes és csekély mértékű mézgaképződés patológiásan nagyarányúvá fajulhat.

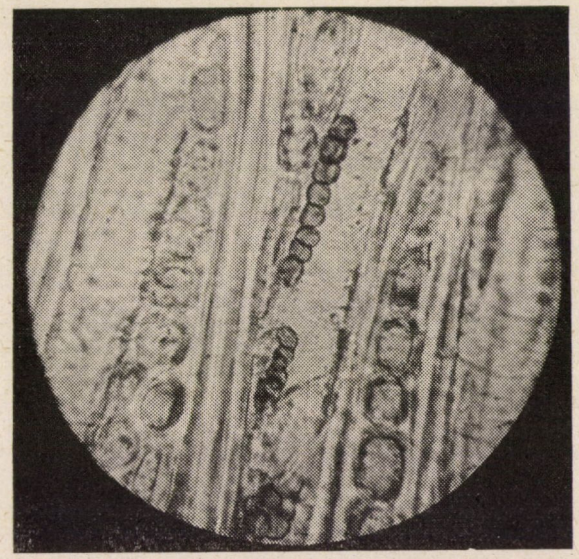
Hazai kutatóink közül KIRÁLY és FARKAS (1956) fejtik ki, és kísérleteikben bebizonyítják, hogy *a növényeket megbetegítő behatásra végső fokon a növények válaszreakciója, enzimek katalitikus tevékenységében nyilvánul meg.* SCHILBERSZKY (1932) már régen utalt arra a lehetőségre, hogy az előbb leírt bonyolult folyamat kiváltója mechanikai ok, sérülés is lehet. Kivetítve ezt a lehetőséget a mi mondanivalónkra, kimondhatjuk, hogy *a szállítóelemek túlnyomásos szétrombolódása révén keletkezett és helyrehozhatatlan sérülések a mézgaképződés elsődleges okai és nem megfordítva.* Lezárva ezt a kérdést, szerin-

tünk, ha SCHILBERSZKY a mézga trombotikus útoni apoplexiaokozásáról vallott véleménye ma már nem is helytálló, de annyiban lényegében mégis igaz, hogy ha a citolízis esete fennáll, akkor egész sejtcsoportok feloldódhatnak és elfolyósodhatnak. Ilyen esetben pedig a túlzott arányokban termelődő és az elfolyósodást létrehozó enzimek a kajszibarackfában fizológiai zavart okozhatnak. Itt egy eltolódásról van szó, amelyik a normális sejtéletet előmozdító enzimek rovására történik. A mézgaképződés ugyanis mindig a normális anyagcseréből indul ki, ahol a koaguláló és hidrolizáló enzimek tevékenykednek. Ez a folyamat ökológiai és patológiai okokból zavarodik meg.

A kajszi mézgájában az *Amygdalaceaek*-ra jellemző színanyagokat, a folyósodást okozó enzimeket és a feloldódott sejtek szerelvénymaradványait találhatjuk meg. A kajszi mézgájára jellemző még továbbá, hogy vízben nem oldódik, csak duzzad. Ez a sajátossága determinálja magatartását a fiziológiai folyamatokban.

Mikroszkópikus vizsgálatainkat még kiegészítettük mikológiai vonatkozásúakkal is. Ezekkel elsősorban a nálunk mind gyakrabban megtalált *kajszi-verticilliózis* apoplexia körüli szerepét igyekeztünk tisztázni. A kajszi *verticilliózisáról* itt nem szándékozunk részletesen beszámolni. Az erre vonatkozók megtalálhatók korábbi tanulmányainkban (BEREND, 1956. 1958). Itt csak röviden és összefoglalóan ismertetjük az erről szóló legszükségesebb tudnivalókat: A kajszibarackfák hirtelen elhalását tanulmányozók, kutatásaik folyamán a fákban barnásfekete elszíneződésekre bukkantak. Ezeket a *Verticillium dahliae* gomba okozta. A magyar kajszisokban, főleg a homoktalajokon állókban, mind gyakoribb a *verticilliózis* által okozott fertőző hervadás. Mint átvivő faktor a cserebogárpajor szerepel a leggyakrabban. Nem a *Verticillium alboatrum* törzsalak, hanem a *V. dahliae Kleb.* alfaj található a kajszikban, amely utóbbi a tipikus *szkleróciumos* forma. Lényegében azonos mind a két alak. A gomba nagy patogenitású, de kis vitalitású lévén, nem terjed a fertőzés helyétől messzire. Ez magyarázza azon törekvések sikertelenségét, amelyek jelenlétét a gyökér és a gyökérnyaktól távolabbi farészekben óhajtották kimutatni. Az elszíneződések toxikus távhatás eredményei (GREEN, 1954). A kajszifa kezdeti *verticilliózisát* elárulja a szürkés-zöldessárgás levélelszíneződéssel párosult korai levélpergés. A megbetegedett fák általában 3—8 évesek. A *konidiumtartók* 300—700 μ, a konidiumok 4,5×2 μ (tehát zömökebbek a burgonya *Verticilliumánál* ismert méreteknél), a *mikroszkleróciumok* 120—38 μ átlagméretűek. A konidiumtartók örvös elágazásai kajszinál igen gyakran csak 2 emeletesek.

Tanulmányunk befejezéséül, mint érdekességet megemlítjük, hogy az egyik dunántúli eredetű 4 éves Magyar-Legjobb fajtájú kajszifa feltárásánál a törzs felső ágtorki részének mikroszkópikus vizsgálata folyamán egy trachea belsejében ismeretlen gombát találtunk. Valószínűleg egy *Hyphomycetes (Dematiaceae)* faj sarjmicéliumát. A megtalált gomba tracheán belüli helyzete



12. ábra. Ismeretlen, valószínűleg egy Hyphomycetes (Dematiaceae) fajhoz tartozó gomba sarjmicéliuma, tág szállítóelem típusú kajsziban (Foto : Berend)

és a feltárás körülményei annak a valószínűségét bizonyítják, hogy a fa alsóbb részeiből, a gyökerekből, a szállítóedényeken át került ide (Szilvási, 1942).

V. Eredmények

Az elért új eredményeket két szempont szerint csoportosíthatjuk : *A szövettani és a mikológiai vizsgálatokból származókra.*

A *szövettani vizsgálatok* folyamán — összehasonlítva az ország főbb kajszitájairól begyűjtött faanyagot — kétségkívül kiderült az alföldi és a dunántúli kajszi eltérő szöveti felépítettsége. Már a makroszkópikus vizsgálatoknál is szembetűnt a duntúli eredetű kajszifák *keskenyévgyűrűsége*, a fatest kemény, tömött állománya, nagy fajsúlya, szemben az alföldi fákkal. Ezek *széles-évgyűrűsek*, laza szövetűek, kisfajsúlyúak és a dombvidéki fák kora azonos törzsátmérők mellett, mindig magasabb, mint az alföldi fáké. A dombvidéki kajszik hasított, fűrészelt vagy bármilyen más fatechnológiai módon megmunkált faanyaga a *félkemény, majdnem keményfa*, míg az alföldiek *félpuhafa* sok esetben nyárfaszerű sajátságokat mutattak. Szerintünk a mikroszkópikus vizsgálatokból kitűnt, hogy *az apoplexia kérdés homlokterében a kajszi szállítóedényrendszerének teljesítőképesség elégtelensége áll.* Nyilvánvaló, hogy *a hirtelenül pusztult kajszik anatómiai felépítettségükben, szorosabban véve szállítóedényrendszerükben hibásak.* Elsősorban a Nagyalföld kajszifáin kimutatható *növekedési ütem túlzottság folytán rövidebbek és kisebb volumenűek a tracheák és a tracheidák, mint a hasonlókorú egészséges fákban.* A trachea és a tracheida-

sejtek hossza és térfogata között egyenes és korrelatív összefüggést észleltünk.

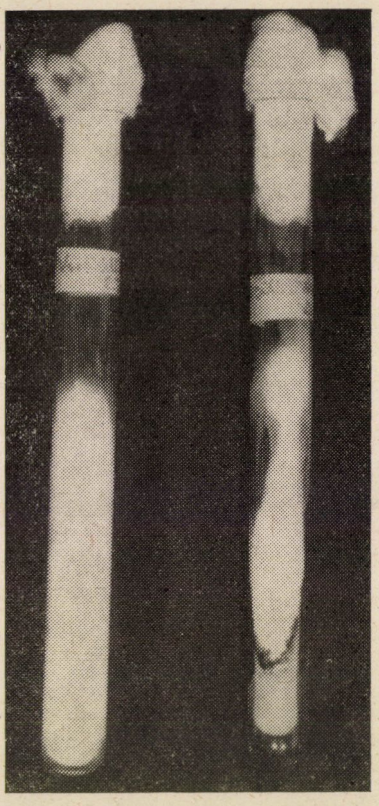
Ezek a megállapítások azonos alanyokon álló, azonos korú és fajtájú kajszifákra vonatkoznak.

A *mikológiai vizsgálatok* szerint az összes vizsgált fák 9%-ban *verticilliózisban* pusztultak el (zömük a már említett Heves mezőváros térségében levő burgonyaköztesű kajszisra esett). A tisztakultúrában kitenyésztett gomba, a *Verticillium dahliae* Kleb. szkleróciumos alfajnak bizonyult. A *verticilliózis* — ellentétben sokak felfogásával — szerintünk komoly veszedelmet jelent



13. ábra. Lassú fejlődési ütemű vadbarackalanyú kajszi Dunántúlról (Foto : Berend)

kajszisainkban. Egyrészt a Duna—Tisza köz homoktalajában élő cserebogárpajor, másrészt a helytelen köztestermelés és agrotechnika a terjesztője. Vizsgálataink megerősítik WOLLENWEBER (1922) megállapítását, amelyben megjósolta a kórokozó gomba mérsékelt-égövi fokozott terjeszkedését. A kajszi *verticilliózisát* okozó gomba annyiban eltérő a burgonya hasonnevű, fertőző hervadását okozó gombájától, hogy konidiumai zömökebbek emennek konidiumainál. Mikológiai vizsgálataink folyamán egy feltárt kajszifatörzs belső részében valószínűleg egy *Hyphomycetes*-ekhez tartozó gomba sarjmicéliumát találtuk egy szállítóedényben. Ezt újabb bizonyítékul tekintjük ama felfogásunk mellett, hogy a *Verticillium* gomba kisterjedelmű góc formájában benne élhet a kajsziban anélkül, hogy jelenlétét szembeötlőbb elváltozás elárulná. Továbbá, hogy erőteljesebb elszaporodása csak a gazdanövényt legyengítő hatás révén bontakozik ki teljes egészében. Bebizonyosodott, hogy a *verticil-*



14. ábra. Baloldalt: *Verticillium alboatrum*, aszkleróciális alak. Jobboldalt: *Verticillium dahliae* szkleróciális alak (Foto: Berend)

liózis fertőzés kiindulási forrása legtöbb esetben *Solanum* (burgonya, paprika) köztestől és feltehetőleg a rosszul megművelt, gyomos kajszis gyomnövényei között megtalálható vad Solanumoktól származott. Bár más tanulmányunkban (Berend, 1956) az Alföld elsődleges verticilliózisterjesztőjeként a cserebogárpajort jelöltük meg, de ennek dacára sem volt a vizsgált *verticilliózisos* kajszifáknál a szerepe kétségenkívül tisztázható.

A *vírusok* utáni kutatásaink három dunántúli telepen megállapították a *kajszimozaik* jelenlétét. Továbbá beigazolódott, hogy a fertőzés forrása egyetlenegy faiskola, amelyből a telepítések fái származtak. Vizsgálati anyagunkat alkotó és túlnyomóan fiatal fák semelyikére sem lehetett megnyugtató módon kimondani, hogy vírusos megbetegedésben pusztult el.

VI. Következtetések

Megállapítottuk, hogy a vizsgált és a Nagyalföldről származó kajszifák nagyobbik hányada túlzott ütemü növekedésben szenved. Ebből kifolyólag

a szöveti felépítésük, elsősorban a *szállítóedényrendszerük eltérő* a Dunántúli Dombvidék eredetű kajszifáktól. Okként a rendkívül felmelegedőképes homoktalajt és a felszíntől nem mélyen fekvő vízfelvételi lehetőséget jelöltük meg.

További pusztulási tényező volt a kajszifák sérülése és a helytelen agrotechnika révén keletkezett fertőző hervadás, a *verticilliózis*. Ennek jelenlétét a kérdéses fákban kitenyésztéses úton többnyire sikerült is igazolnunk. Három dunántúli kajszitelepet *kajszimozaik-vírussal* fertőzöttnek találtuk, de ezzel szemben nem sikerült az itteni kajszipusztulást erre, mint kizárólagos okra visszavezetni.

A felsoroltakból következik, hogy a Duna—Tisza köz erősen felmelegedő homokján a *talajárnyékolás* és a fa vastagabb részeinek, esetleg a fakörüli talajfelszín *fehérentartása* (fehérre permetezés, mészkőliszt) feltétlenül szükséges.

Az alföldi kajszifáknál a szövettani vizsgálatok által igazolt *korai fiziológiai elöregedés* (amelynek okát már előbb megjelöltük) megmagyarázza azt az eddig érthetetlennek tűnő jelenséget, hogy az *apoplexiás* pusztulást öntözött kajszisokban is megtaláljuk. Így a vízadás *apoplexiától* mentesítő és ajánlott mivoltát kétségesnek kell tekintenünk. A *verticilliózis* mind gyakoribb jelenléte a kajszisokban követelően előírja a *Solanum köztesek* kiküszöbölését, a *cserebogárpajor* leküzdését, végül a legszigorúbb intézkedések foganatosítását a felületes, *hanyag és a fákon sérüléseket létrehozó agrotechnika és az elégtelen sebápolás ellen.*

Az a tény, hogy a kajszifák leírt vizsgálatánál bizonyíthatóan nem igazolódott be a *kajszimozaikvírus* szerepe, mint pusztulást előidéző ok, ez nem jelent még semmit. Ugyanis az így megbetegedett fák, ha alig észrevehetően is, de múlhatatlanul és kivédhetetlenül egy súlyos leromlási folyamatba kerülnek. A vírusos fák megtűrését gazdasági okokból súlyosan elítéljük, mert ezáltal mindig új gócokból kiindulólag, országos kár származhat. Mivel úgy láttuk, hogy sem a *kajszimozaikot*, sem a *verticilliózist* nem igen ismerik fel, tehát a széleskörű tudatosítás és kioktatás múlhatatlanul szükséges.

VII. Összefoglalás

A magyarországi kajsziállomány felújítására és újabb, megfelelőbb területekre történő kiterjesztésére egymilliót meghaladó számú kajszifa került a közelmúlt években telepítésre. Többek közt állami gazdaságokon belül 21 nagyobb arányú kajszitelep is létesült kb. negyedmillió fával. Mivel a telepítéshez rendelkezésre álló csemeteanyag nem mindenkor elégítette ki azokat a követelményeket, amelyek a hosszabb élettartam elérése szempontjából indokolt lett volna, tehát előreláthatóvolt, hogy a telepeken már eleve számolniok kell bizonyos százalékú pusztulással. Ez aránylag rövid időn belül be is

következett. A telepek 3—8 éves korig átlagosan 11%-os pusztulást jelentettek. Akadtak 14—17%-osak is és egy telep, amelyben az eredeti telepítés 40%-a már pótlás. Ez utóbbinál a hiányt zömben a többi teleptől eltérő tényezők (talajvíz, gyökérpenészek stb.) okozták.

Feladatul azt a célt tűztük magunk elé, hogy választ adjunk a pusztulások okára vonatkozólag. Ezért a pusztulófélben levő, vagy már nemrég teljesen elhalt kajszifákat a helyszínen, illetőleg a laboratóriumban *kórtani analízisnek* vetettük alá. 210 fát dolgoztunk fel részletesen. Elsősorban a Duna—Tisza köz árnyékolatlan homoktalajairól származókat vizsgáltuk. *A fák rövidéletűségét a nagyon felmelegedő* (+60 C° 15 cm mélyen is akadt!) *talaj és az aránylag nem mélyenfekvő vízfelvételi lehetőség révén kialakuló túlzott növekedési ütemben, illetőleg végső fokon a korai fiziológiai elöregedésben látjuk. Ezt a feltevésünket a végzett szövettani vizsgálatok a tracheák és tracheidák kisvolumenűségével, kisebb számával, végül a túlkorai tillaképződéshajlam megállapításával igazoltuk.*

Szerintünk a Duna—Tisza köz árnyékolás nélküli homoktalajain levő kajszifáinak rövidéletűsége legfőbbképpen ennek tudható be. Feltűnő a különbség a Dunántúli Dombosvidék sűrűszövetű, sok és nagyvolumenű szállítóedénnyel rendelkező félkeményfa típusú és a Duna—Tiszaköz puhafa típusú kajszifája közt. Az előbbit sok és keskeny, míg az utóbbit a kevés és igen széles évgyűrű jellemzi.

A vizsgált kajszifák 9%-a fertőző hervadástól, a *verticilliózistól* pusztult el. Ennek okozóját a *Verticillium dahliae* Kleb.-ben határoztuk meg. Ez a *V. alboatrum* aszkleróciális törzsalakkal szemben a szkleróciális alfaj. A kajszi fertőző hervadását elsősorban a Solanum haszonköztesnövényekre (burgonya, paprika, paradicsomra) és vad Solanum gyomokra *(Solanum nigrum, Solanum villosum, Solanum luteum, Solanum alanum, Hyoscyamus niger, Datura stramonium)* vezetjük vissza. Másodsorban felelős a hanyag agrotechnika, amelyik a megengedettnél mélyebben művelve a talajt, gyökérsérüléseket, de más alkalmakkor gyökérnyaki és törzssérüléseket is okoz és a sebeket hiányosan vagy sehogysem kezeli. A vizsgált fák kisebb hányada mutatott cserebogárpajor kárt, de a gyökereken nem találtuk meg a Magyarországon új fekete díszbogár *(Capnodis tenebrionis)*, sem a bronzbogár *(Perotis lugubris)* lárváitól eredő rágáskártételt.

Bár a kajszi *vírusbetegségét*, a *kajszimozaikot* az új kajsziteleptéseink szempontjából — a jövőt illetőleg — nagy veszélyként tartjuk számon, de az itt ismertetett vizsgálataink során nem sikerült a fák pusztulásában minden kétséget kizárólag elmarasztalni. Továbbá mint érdekességet közöljük, hogy a *mikroszkópikus* vizsgálataink folyamán egy törzsrész szállítóedényeiben közelebbről meg nem határozható gomba, valószínűleg egy *Hyphomycetes (Dematiceae)* faj sarjmicéliumát találtuk meg.

IRODALOM

1. BEREND, I.: (1952) Bericht über die das apoplektische Absterben der Aprikosenbäume bekämpfenden Forschungen in den Jahren 1948—1950. Növényv. Évkönyv. Vol. 5, p. 251—258.
2. BEREND, I.: (1956) Novsie dáta o Verticillioznom hynuti marhul. Biológia. Casopis Slovenskej Akademia Vied. Bratislava. Rocnik XI. Cislo V, p. 403—410.
3. BEREND, I.—CSORBA, Z.: (1955) A kajszi gutaütése. Agrártudomány. VII. Évf. 9. sz., p. 406—411.
4. BEREND, I.: (1958) Néhány új adat a kajszifák irreverzibilis hervadásos (verticilliózisos), állati kártevőktől származó és fagyás eredetű hirtelen pusztulásához. M. Tud. Akadémia Oszt. Közlem. K. XIV. Not—3, p. 134—145.
5. BEREND, I.: (1958) Zur Aetiologie der Aprikosenwelke. Phytopathol. Zeitschrift. B. 33, H. 4, p. 398—403.
6. CSORBA, Z.—BEREND, I.: (1937—1940) A kajszibarackfák gutaütéses betegsége. Növényegészségügyi Évkönyv. I.
7. CSORBA, Z.—BEREND I.: (1957) A kajszigutaütés elhárításának korszerű irányelvei I—II. rész. Kertészet és Szőlészet. 7., 8. sz.
8. CEJKA, G.: (1957) Vyplyv obrabania pody na mrazuvrodnost marhul. Ovocn. a zelim. Praha. No. 4, p. 101—102.
9. GULÁCSY, B.: (1954) Örök kérdésünk a kajszi. Kertészet és Szőlészet. III. Évf. 12. sz., p. 9—10.
10. GREEN, R.: (1954) A preliminary investigation of toxins produced in vitro by Verticillium alboatrum. Phytopathology No. 44, p. 433—437.
11. HUSZ, B.: (1941) A beteg növény és gyógyítása.
12. HUSZ, B.—Klement Z.: (1950) A csonthéjas gyümölcsfák vírusos mozaikbetegsége. Agrártud. Egyet. Kert. és Szőlőgazdaságtudományi Kar Évkönyve. p. 83—94.
13. KIRÁLY, Z.—FARKAS G.: (1956) A beteg növény enzimológiája és az ellenállóképessége. Kísérletügyi Közlemények. Budapest, H. 1, p. 149—167.
14. KOSTYNA, K.: (1936) A kajszi. Növényterm. Intézet kiadása (magyar nyelven). Leningrád.
15. LUXOVÁ, M.: (1954) Biocenozy skodcov na hynucich marhuliach. Predbenza zpráva. Biológia. Bratislava. R. VII. Cis. 1—2.
16. MAURER, K.: (1954) Einfluss der Stammlänge auf d. Erfrieren d. Obstbäume. Hess. Obstbau. Wiesbaden. Jahrg. IX. No. 12, p. 183.
17. MOROZ, E.: (1948) A fás növények nyugvásának kísérleti ökológiai vizsgálata. Ekszp. botanika, Trudü Bot. Inszt. A. N. Sz. Sz. Sz. R. Moszkva. No. 6, p. 295—331.
18. NYUJTÓ, F.: (1954) Néhány szó a kajszi gutaütés kérdéséről. Kertészet és Szőlészet. VII. Évf. 3. sz., p. 9.
19. REICHART, G.: (1953) Contributions to the Biol. of Capnodis tenebrionis L. Acta Agronomica. III. 1—2, p. 89—106.
20. REICHART, G.: (1953) Contribution á l'etude de la biologie de bupreste bronze (Perotis lugubris F.). Acta Agronomica. III. 1—2, p. 71—88.
21. PLOCK, H.: (1955) Die Sämlingsmyrobalane, ihr Wert als Unterlage. Mitteil. Obst u. Gartenbau. No. 1, p. 30—31.
22. SCHILBERSZKY, K.: (1932) Über die Ursachen der Apoplexie bei den Steinobstbäumen. Angew. Bot. B. XIV. H. 2, p. 536—551.
23. SCHILBERSZKY, K.: (1933) Über die Ursachen der Apoplexie bei den Steinobstbäumen. Angew. Bot. B. XV. H. 6, p. 106—122.
24. SZIRMAI, J.: (1950) Kajszivírus a faiskolában. Kert és Szőlő. II. Évf. 12. sz., p. 10.
25. SZIRMAI, J.: (1955) Vírusbetegségek térhódítása a fásnövények körében. M. Tud. Akad. Oszt. Közleményei. 8. K. 1—2. sz., p. 121—123.
26. SZILVÁSI, J.: (1942) Untersuchungen ü. d. Vorkommen v. Mikroorganismen in d. lebenden Geweben d. Pflanzen. Mitteil. aus d. botan. Inst. d. Universität f. techn. u. wirtsch. Wissenschaften. Sopron. Ungarn.
27. UBRIZSY, G. és tsai: (1952) Növénykórtan. Akadémiai Kiadó.
28. WEISE, G.: (1955) Frostresistens der Pflanzen. Deutscher Gartenbau. Jahrg. II. No. 2, p. 58—60.
29. WOLLENWEBER, H.: (1922) Tracheomykosen und andere Welkekrankheiten, nebst Aussichten ihrer Abwehr. Angew. Bot. B. IV., p. 1—14.

Érkezett: 1959. augusztus 17.

LISZTHARMAT REZISZTENCIANEMESÍTÉSI KÍSÉRLETEK TAVASZI ÁRPÁVAL II.

POLLHAMER ERNŐ

MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete, Martonvásár

Bevezetés

A gabonafélék nemesítésében az utolsó évtizedben egyre jobban előtérbe kerültek a rezisztencianemesítés kérdései. Jelenlegi nemesített gabonafajtáink már meglehetősen sok kiváló tulajdonsággal rendelkeznek és így termőképességüknek és termésbiztonságuknak fokozása sokszor csak valamely élettanilag fontos tulajdonság speciális javításával oldható meg. A tavaszi árpa esetében a szalmaszilárdságon kívül a gombabetegségekkel, elsősorban pedig a lisztharmattal és az üszöggel szembeni ellenállóképességet tartjuk ilyen tulajdonságnak.

Lisztharmat rezisztencianemesítési kísérleteinket 1955-ben kezdtük el ellenálló fajtákon alapuló, hibrid kombinációk előállításával. Az első mesterséges fertőzésen nyugvó korai szelekciót 1957/58 telén végeztük üvegházban. Az alkalmazott módszereket erről a munkánkról szóló korábbi beszámolónkban (MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei 1958 XIV, 4, 331—444.) közöltük. Jelen dolgozatban az 1958. évi tenyészkerti, valamint az 1959. évi üvegházi és tenyészkerti lisztharmat rezisztencianemesítési munkáinkról számolunk be.

A kísérletek körülményei

1959. évi mesterséges fertőzésen alapuló kísérleteinket február 16-a és április 15-e között üvegházban végeztük. Kísérleti terünk mikroklimatikus körülményeit jellemző adatait az I. táblázatban találjuk meg.

A viszonylagosan magas hőmérséklet, valamint a túl alacsony páratartalom már nem volt kedvező a mesterséges fertőzés sikere, illetve a kórkép gyors kialakulása számára. Ezért 1959. évi bonitálási adataink valamivel kisebb fokú rezisztenciát jelentenek az 1958. évi hasonló adatainkkal összehasonlítva. *MFB 104* lisztharmatfogékony fajtánk pl. 1958. évi vizsgálatainkban 4,3 átlagos bonitálású volt, 1959-ben viszont csak 3,4 átlagos boni-

I. táblázat

A hőmérséklet, páratartalom és napfénytartam üvegházban mért dekád értékei
Martonvásár 1959. febr. 16—ápr. 15.

Időpont	Hőmérséklet C°			Páratartalom %			Napfénytartam óra/nap
	8^h	12^h	16^h	8^h	12^h	16^h	
február 16—február 25	18,6	27,2	20,3	72,3	68,4	72,1	3,2
„ 26—március 5	22,1	29,6	24,9	76,4	64,5	67,8	2,7
március 6— „ 15.....	23,6	27,5	24,1	67,5	56,3	62,7	4,2
„ 16— „ 25.....	26,2	30,1	26,8	68,2	57,6	59,8	3,7
„ 26—április 5.....	23,1	28,0	24,2	69,1	54,8	63,1	6,4
április 6— „ 15.....	25,2	29,0	26,3	67,5	54,9	59,9	6,5

tálást kapott. A különbség azonban csak mennyiségi és nem minőségi, azaz az 1959-ben fogékonynak bizonyult fajták 1959-ben is fogékonyak voltak és nem kaptak rezisztens osztályú értékszámot.

Lisztharmat rezisztencianemesítéssel kapcsolatos kísérleteink jelentős részét már tavaszi árpa tenyészkertünkben, tehát szántóföldi viszonyok között folytattuk le. Az 1959. kísérleti év tavaszán meteorológiai viszonyaink igen nagy mértékben kedvezőek voltak a lisztharmatfertőzés és -elterjedés szempontjából. A II. táblázatban közöljük az Országos Meteorológiai Intézet martonvásári Agrometeorológiai Obszervatóriumának a hőmérsékletre, napfénytartamra és a csapadékra vonatkozó, tehát a természetes lisztharmatjárvány kialakulására döntő jelentőségű adatait.

A táblázat adataiból látható, hogy 1959-ben Martonvásáron mind március hó első és utolsó harmadában, mind pedig április és május első kétharmadában melegebb időjárás uralkodott a sok évi átlagnál. Április hónap első kétharmada az átlagosnál csapadékosabb is volt. A napfénytartam pedig dekádonként hol jelentősen a sokévi átlag felett, hol pedig az átlag alatt ingadozott. Mindezek a tényezők igen nagy mértékben kedveztek a lisztharmatfertőzésnek. Ennek következtében tenyészkertünkben olyan rendkívül erős lisztharmatjárvány keletkezett, amelyre 10 évi árpanemesítési munkánk során még nem volt példa. A járvány erősségét jól jellemzi az a tény, hogy kézivetésű parcelláink 60%-án a növények nem mentek szárba, hanem elsárgultak és elpusztultak. Így nagyon jól meg tudtuk ítélni tavaszi árpa fajtagyűjteményünk fajtáinak szántóföldi lisztharmatrezisztenciáját és igen megbízhatóan el tudtuk végezni F_2 hibrid kombinációink, valamint „*A*" törzseink lisztharmatszelekcióját.

A kísérletek eredményei és következtetések

1. A tavaszi árpa fajtagyűjtemény szántóföldi vizsgálata

Az 1959. év tavaszának és kora nyarának a lisztharmatnak kedvező meteorológiai viszonyai következtében tenyészkertünkben igen szigorú viszo-

II. táblázat

A hőmérséklet 10 napos középértékei, a napfénytartam és a csapadék szántóföldön mért 10 napos összegei (dekád értékek)
Martonvásár 1959. márc.—jún.

Megnevezés		Március			Április			Május			Június		
Hőmérséklet C°	Sokévi átlag	3,7	4,6	7,1	8,4	10,0	11,9	14,2	15,7	17,6	18,6	18,9	19,7
	1959. évi érték	7,2	4,2	10,9	12,0	11,6	10,6	14,4	17,5	16,1	18,0	17,7	21,2
	± eltérés	4,5	—0,4	3,8	3,6	1,6	—1,3	0,2	1,8	—1,5	—0,6	—1,2	1,5
Napfénytartam óra	Sokévi átlag	34	50	61	59	70	76	73	86	103	97	88	94
	1959. évi érték	49	31	76	66	53	79	92	67	89	82	64	88
	± eltérés	15	—19	15	7	—17	3	19	—19	—14	—15	—24	—6
Csapadék mm	Sokévi átlag	15,0	9,0	15,0	15,0	17,0	12,0	24,0	18,0	24,0	18,0	26,0	18,0
	1959. évi érték	3,0	5,7	0,5	12,1	34,4	5,8	19,0	23,3	41,5	31,3	57,7	11,4
	± eltérés	—12,0	—3,3	—14,5	3,1	17,4	—6,2	—5,0	5,3	17,5	13,3	31,7	—6,6

nyok között vizsgálhattuk tavaszi árpa fajtagyűjteményünk fajtáinak szántóföldi lisztharmatrezisztenciáját. Az előző évben üvegházban, mesterségesen fertőzött 358 fajtából álló gyűjteményt 50 új fajtával kiegészítve vizsgáltuk. Az egyes fajtáknak a bonitálási osztályok szerinti százalékos megoszlását a III. táblázatban állítottuk össze.

III. táblázat

Tavaszi árpafajták megoszlása a bonitálási osztályok szerint
Martonvásár 1959

Megnevezés	Bonitálási osztályok								Összesen
	i	00	0	1	2	3	4	5	
Fajták száma db	13	4	3	4	43	190	116	35	408
Gyakoriság %	3,2	1,0	0,7	1,0	10,7	46,2	28,5	8,7	100,0

A szántóföldi kísérlet eredményei teljes mértékben igazolták az 1958. évi mesterséges fertőzéssel kapott rezisztencia adatokat. Ez egyben azt is jelenti, hogy a legtöbb fajta „fiatal-kori" és „öreg-kori" rezisztenciája egyforma erősségű volt. Csupán néhány fajta pl. *Bernburger* (Ho 596), *Bengasi* (Ho 445), *Duplex C. J.* 2433 (Ho 696), valamint *Heines Haisa II* volt csökkent szántóföldi rezisztenciájú.

Az újonnan beszerzett 50 tavaszi árpafajta közül a *Zeiners Immune* (Ho 224), *Komono* (Ho 255), *Santoku* (Ho 257), *Vankuri* (Ho 258), *Lion* (Ho 341), *Gevat* (Ho 352), *Chiro Chinko* (Ho 370), *Krimszkij* 301 (Ho 679), *Awnless C. J.* 5029 (Ho 749) és *Colsess* (Ho 746) i bonitálású volt, a *Ragusa* 420 (Ho 717), és *Epedra C* 162 (Ho 806) fajták oo bonitálásúnak bizonyultak, a *Sulu* (Ho 722) nevű fajta pedig o bonitálást kapott. Tavaszi árpa fajtagyűjteményünk ezáltal 13 értékes lisztharmatrezisztens fajtával gyarapodott. Ezek „csíranövény rezisztenciájának" megállapítása azonban még a jövő feladata.

2. Újabb tavaszi árpafajták vizsgálata

Lisztharmattal szemben ellenállóképes javító keresztezés partnerek keresése céljából a tápiószelei Agrobotanikai Intézettől származó újabb 335 tavaszi árpafajta lisztharmatrezisztenciáját vizsgáltuk. Az ún. ecsetes módszer segítségével üvegházban fajtánként 10 növényt fertőztünk és bonitáltunk. Összesen 3350 növényegyed vizsgálatát végeztük el. Az egyes fajták a következőképpen oszlottak meg a bonitálási osztályok között :

IV. táblázat

Tavaszi árpafajták megoszlása a bonitálási osztályok szerint

Martonvásár 1959

Megnevezés	Bonitálási osztályok								Összesen
	i	00	0	1	2	3	4	5	
Fajták száma db	3	13	4	7	51	136	78	43	335
Gyakoriság %.....	0,9	3,9	1,2	2,0	15,4	40,6	23,3	12,0	100,0

A kísérlet alapján ennek a gyűjteménynek kereken 6%-a, összesen 20 fajta bizonyult ellenállónak a lisztharmattal szemben. Közülük a *Multan Glabron* (1149), *Engledow India* (1143), és a *Maryland Sousth* (1235) fajták immunisak, a *Columbische Nackte* (1031), (*1267*), *U. S.* 43 (1073), (*909*), *Nabewi* (1105), *Anoidium* (1152), *Orge S. 8. E.* (1072), *Weider C. J. 1021* (1317), *O. M. 021* (1206), (*1307*), *Ragusa 6—9* (1441), *Gopal C; I. 1091* (1132), valamint a *Ho 224* jelzésű fajták „nagyon ellenállóak" (oo bonitálás), az (*1302*), *Sinai 3* (1104) és (*1093*) jelzésű fajták pedig szintén „nagyon ellenállóak" (o bonitálás) voltak.

Ebben a kísérletben 40 olyan fajta is szerepelt, amelyeknek csíranövény rezisztenciáját 1958-ban mesterséges fertőzéssel már megismertük. Ezeknek a fajtáknak az 1958. és 1959. évi adatai a rezisztens (i, oo és o) bonitálású osztályoknál teljesen, a fogékony bonitálási osztályoknál pedig értelemszerűen megegyezőek voltak. Az 1959. évi értékszámok átlagosan valamivel kisebb mértékű fertőzöttséget mutattak.

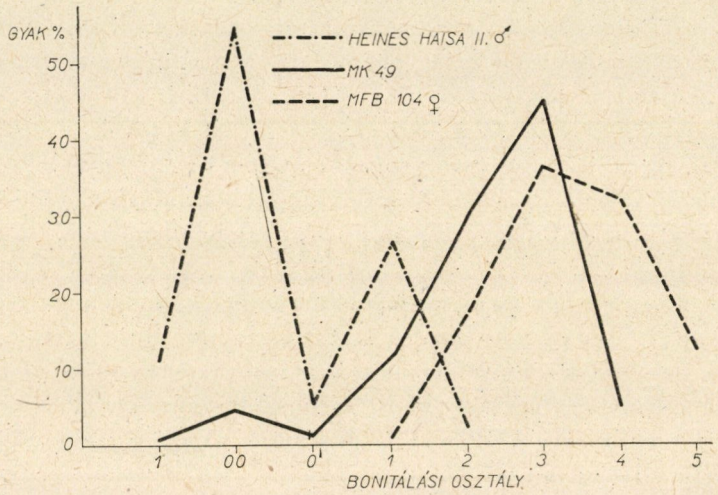
A fajtagyűjtemények két évi mesterséges fertőzésével és a lisztharmatjárvány kialakulására nagyon kedvező 1959. évi szántóföldi parcelláinak bonitálásával kapott eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy fajtagyűjteményünk, illetve a tápiószelei Agrobotanikai Intézet központi fajtagyűjteménye számos olyan tavaszi árpafajtát tartalmaz, amely alkalmas a lisztharmatrezisztencia keresztezéssel történő javítására. A vizsgálatok szerint 21 immunis, 21 nagyon ellenálló (oo bonitálású) és 9 ugyancsak nagyon ellenálló (o bonitálású) fajta közül választhatjuk ki a céljainknak leginkább megfelelő javító fajtát. Ezáltal különböző genetikai megalapozottságú javító fajtákkal dolgozhatunk, amelyek ellenállóképességének célszerű kombinálása tartósabb sikerhez vezethet.

3. F_2 *hibrid származékok korai szelekciója*

Ebben az évben az 1957. évi lisztharmatrezisztens keresztezések F_2 nemzedékeinek korai szelekcióját végeztük el üvegházban mesterséges fertőzéssel. A szelektált hibrid kombinációk a következők voltak :

MK 49 = MFB 104 × Heines Haisa II,
MK 50 = „ × Heines Piroline,
MK 51 = „ × Heines Freya,
MK 52 = „ × Weihenstephaner Mehltauresistente II.

Ezen keresztezésekkel kapcsolatosan az volt az elgondolásunk, hogy ezek a nemesített fajták előnyösebb lisztharmatrezisztens partnerek lesznek a primitív fajtáknál, mert mérsékelt rezisztenciájuk mellett sokkal kevesebb kedvezőtlen tulajdonságuk van.



1. ábra. MK 49 hibrid és szülőfajtái osztályonkénti gyakorisága. Martonvásár 1958—59

a) *MK 49* kombinációnkat *MK 39 néven* 1958-ban már egyszer szelektáltuk. Ezt a második szelekciót ugyancsak F_2 nemzedékben végeztük el. A keresztezést ugyanis megismételtük. 1958/59 telén az *MFB 104* fajta 248, a *Heines Haisa II* 190, a hibrid kombináció 910, összesen tehát 1348 növényegyedét fertőztük és bonitáltuk. A két szülőfajta és a hibrid kombinációk bonitálási osztályok szerinti gyakorisági százalékait az 1. ábrán láthatjuk.

Az ábrából jól látható, hogy a *Heines Haisa II.* fajta fertőzési képe nem egységes, mert rezisztens és fogékony bonitálású növényegyedei is vannak. Látható továbbá az is, hogy a hibrid növényeinek túlnyomó része az *MFB 104* fajtához hasonló fogékonyságú. Ebből a kombinációból 3 immunis, 38 nagyon ellenálló (oo bonitálású) és 12 ugyancsak nagyon ellenálló (o bonitálású) növényegyedet válogattunk ki és ültettünk ki szabad földbe. Az *MK 49* hibrid szelekciója tehát a következő hasadási számokat adta a lisztharmatrezisztenciára vonatkozóan :

V. táblázat

MK 49 F_2 hibrid hasadási adatai
Martonvásár 1958/59

Megnevezés	Rezisztens	Fogékony	Összes
	növények száma db		
Várható	56,87	853,13	910
Talált	53,0	857	910

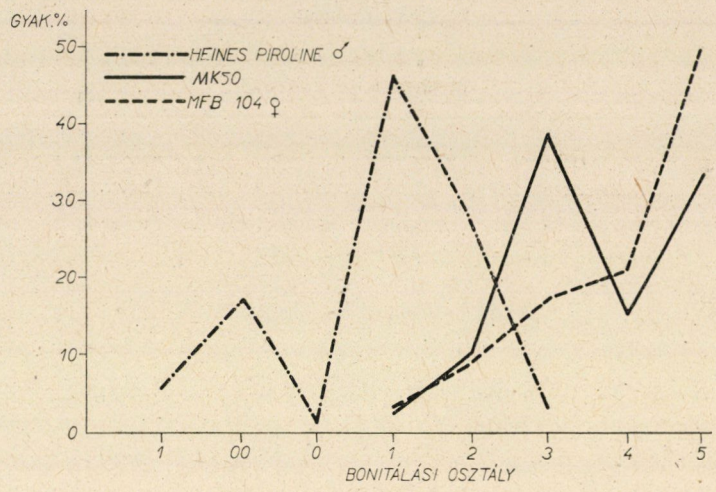
Megbízhatóság $\chi^2 = 0{,}27$ $p > 0{,}50$

Az adatok az előző évi kísérletek eredményeivel megegyezően 1 : 15-ös hasadást jelentenek. A *Heines Haisa II* fajta csíranövény rezisztenciája tehát bifaktoriálisan recesszív, erős episztáziával. Meg kell azonban jegyezni, hogy az 53, fiatal korban rezisztens növényegyed közül csupán 28 volt a szántóföldön is ellenálló. Tehát a fiatalkori (csíranövény) rezisztencia és a szántóföldi (öregkori) rezisztencia között különbséget kell tennünk. Keresztezési populáció vizsgálatakor ezért a mesterséges és természetes fertőzéssel végzett szelekció párhuzamos alkalmazása ajánlatos. Éppen ezért *MK 49* F_2 kombinációnk maradék vetőmagját 1959 tavaszán 15×10 cm-es kötésben „elitelőnevelő"-ként kézzel vetettük el szántóföldi viszonyok között. Az elvetett 525 szem rendesen kikelt, azonban a rendkívül erős természetes lisztharmatfertőzés következtében csak 247 (47%) növényegyed ment szárba, a többi pedig elpusztult. Az életben maradók közül mintegy 50 lisztharmatmentes tövet válogattunk ki anyatőként.

b) Az *MFB 104* fajta 181, *MK 50* jelzésű F_2 kombinációnk 422, a *Heines Piroline* javító fajta 188, összesen tehát 1061 növényegyedét fertőztük és bonitáltuk. Kitűnt, hogy a *Heines Piroline* rezisztenciája gyengébb a *Heines Haisa II* fajtáénál és még kevésbé egységes, mivel 2 és 3 bonitálású növényegyedei is vannak. Ennek megfelelően a bonitálási osztályok szerinti megoszlás görbéje nagyon kedvezőtlen alakulású.

A 2. ábra adatainak megfelelően ebből a hibrid kombinációból csupán két rezisztens növényegyedet sikerült kiválasztani. Mivel az 1., 2. és 3. bonitálási osztályokban 2, 11, illetve 20, összesen tehát 33 olyan növényegyed is volt, amelyeknek nekrotikus foltjai voltak, ezeket is kiválogattuk. Sajnos, a szántóföldön erősen fertőződtek, úgyhogy végeredményben ebből a kombinációból egyetlen lisztharmatrezisztens növényegyedet sem kaptunk. Nem sikerült ez a maradék vetőmag elvetésével nyert 250 növényegyed közül szántóföldi viszonyok között sem, mivel ezek 52,5%-a elpusztult az erős természetes fertőzés következtében és a megmaradók sem maradtak egészségesek.

c) Az előzőhöz teljesen hasonló eredményt kaptunk *MK 51* F_2 kombinációnk és szülőfajtáinak (438 növényegyed), *MK 52* F_2 hibridünk



2. ábra.
MK 50 hibrid és a szülőfajták bonitálási osztályonkénti gyakorisága. Martonvásár 1958—59

és szülőfajtáinak (1074 növényegyed) fertőzésével és bonitálásával, valamint szántóföldi szelekciójával (475, illetőleg 1275 növényegyed, 53,3, illetőleg 47,6% kipusztulás). A kísérletekben tehát a *Heines Freya* és a *Weihenstephaner Mehltauresistente II* fajták lisztharmatrezisztenciája a *Heines Piroline* fajtáihoz hasonlóan gyengének és heterogénnek bizonyult. Sem a mesterséges szelekció, sem pedig a tenyészkertben végzett természetes szelekció segítségével nem sikerült rezisztens növényegyedek kiválogatása egyik hibrid kombinációból sem.

Kísérleteink alapján úgy látjuk, hogy azok a fajták, amelyek növényei rezisztens és fogékony osztályokba tartozó növényegyedekből állanak, azaz nem egységesek, nem tarthatók megfelelő javító partnereknek, mivel ezek keresztezéseiből csak nagyon kis valószínűséggel várhatunk rezisztens utódokat. Ez egyben azt is jelenti, hogy az 1 bonitálási osztály tulajdonképpen már olyan kismértékű ellenállóképességet jelent, amely fogékony fajtával való keresztezés esetén az utódokban már nem, vagy csak nagyon nehezen rögzíthető. Ezért az ilyen rezisztenciájú fajtákon alapuló hibrid kombinációinkat kiselejteztük.

4. *Korai szelekcióból származó „A" törzsek vizsgálata*

1958 tavaszán *MK 42 = MFB 104 × Hallei 4592/51* hibridünkből 681, *MK 47 = MFB 102 × Hallei 4592/51* kombinációból 719, *MK 39 = MFB 104 × Heines Haisa II* hibridből 55, *MK 44 = MFB 102 × Heines Haisa II* kombinációból pedig 45 üvegházban, mesterséges lisztharmatfertőzéssel szemben „csíranövény"-rezisztens növényegyedet válogattunk ki és ültettünk ki

szabadföldbe „elitelőnevelő"-ként. A tenyészkertben keletkezett igen erős természetes lisztharmatjárvány hatására *MK 38* és *MK 44* hibridjeink növényegyedei majdnem valamennyien fertőződtek, ezért ezekből csak néhány rezisztens növényegyedet tudtunk kiemelni. Kísérleteinkből megállapítható, hogy a *Heines Haisa II* fajta lisztharmatrezisztenciája — annak ellenére, hogy F_2 nemzedékeiből mesterséges fertőzéssel csíranövény-rezisztens növényegyedeket lehet kiválasztani — fajtáink lisztharmatrezisztenciájának fokozása tekintetében nem perspektivikus, mert hibridjeinek szántóföldi rezisztenciája nem eléggé kifejezett. További keresztezéseinket tehát azokkal a javító fajtákkal kell végeznünk, amelyeknek erőteljes (i, oo vagy o bonitálású) csíranövény és szántóföldi rezisztenciájáról az eddigi kísérletekben már meggyőződtünk.

MK 42 és *MK 47* F_2 kombinációink 1958-ban kiültetett növényei közül számos szántóföldön is rezisztens növényegyed akadt. Ezeket anyatövenként külön-külön arattuk. A kapott „*A*" törzsek lisztharmatrezisztenciáját 1958/59 telén törzsenként 10—10 csíranövény mesterséges fertőzésével és bonitálásával ellenőriztük. A törzsek egy részénél mind a 10 csíranövény rezisztens volt. Ezeket a lisztharmatrezisztencia tekintetében nem hasadó törzseket (*à)* 50—250 növényegyed) szántóföldi viszonyok között vetettük el. Ezek a lisztharmatrezisztens „*A*" törzsek a sárguló és kipusztuló *MFB 104* standarddal szemben egészségesek és hiánytalanok voltak.

Mindkét hibrid kombinációból akadtak olyan törzsek is, amelyeknek rezisztens és fogékony növényegyedei is voltak. A beteg növényeket azonban könnyen fel lehetett ismerni és el lehetett távolítani az egészségesek közül. Így jelenleg *MK 42* kombinációból 35, *MK 47* kombinációból pedig 19, összesen tehát 54 olyan „*A*" törzsünk van, amely két éven át kétszeri mesterséges fertőzés és két igen erős természetes lisztharmatjárvány ellenére is rezisztens (i, oo vagy o bonitálású) volt. Ezen szelekciós munkánkat jellemző adatainkat a VI. táblázatban állítottuk össze.

VI. táblázat

Lisztharmatrezisztens „A" törzsek adatai
Martonvásár 1959.

Megnevezés	Mesterséges fertőzéssel vizsgált törzsek			Nem hasadók közül szántóföldön	
	Összesen	Hasadó	Nem hasadó	Hasadó	Nem hasadó
MK 42	52	17	35	22	13
MK 47	25	6	19	14	5
Összesen :	77	23	54	36	18

Az *MK 42* kombináció 22, valamint az *MK 47* kombináció 14 hasadó törzsét, amelyek üvegházi mesterséges fertőzéskor egészséges és beteg növé-

nyeket is tartalmaztak, a tenyészkertben könnyen szelektálhattuk a beteg tövek eltávolításával. Az eltávolított és megmaradó tövek megszámolásával kapott hasadási adatokat a VII. táblázatban találjuk meg.

VII. táblázat

MK 42 és MK 47 kombinációk „A" törzseinek (F_3 nemzedék) hasadási adatai
Martonvásár 1959.

Megnevezés	MK 42			MK 47		
	Rezisztens	Fogékony	Összes	Rezisztens	Fogékony	Összes
	Növények száma db			Növények száma db		
Várható ..	2233,5	744,5	2978	375	125	500
Talált	2211	767	2978	364	136	500
Magbízhatóság	$\chi^2 = 0{,}89$, $p > 0{,}10$			$\chi^2 = 1{,}29$, $p > 0{,}10$		

Mind az *MK 42*, mind az *MK 47* kombináció hasadó törzsei átlagosan, statisztikailag biztosan 3 : 1 arányban hasadtak a szántóföldi rezisztencia tekintetében az F_3 nemzedékben. Ezek az adatok is igazolják azt a tapasztalatunkat, hogy a *Hallei 4592/51* jelzésű fajta nagyfokú és egységes fiatalkori lisztharmatrezisztenciája (i bonitálás!) nagyfokú öregkori, szántóföldi rezisztenciával párosul. Ennek következtében ez a fajta kiválóan jó lisztharmatrezisztens keresztezési partner.

A 10 növényes mesterséges fertőzésnél hasadó 54 „*A*" törzs többi vetőmagját törzsenként külön-külön ládákba vetettük el. A kikelő növényeket

VIII. táblázat

MK 42 kombináció 31. sz. törzse (F_3 nemzedék) első 100 növényének adatai
Martonvásár 1958/59.

Név	Sorok száma	Bonitálás a fertőzés után 14 nappal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		növénynél									
MK 42	1	00	00	00	00	00	00	2	00	00	0
	2	2	00	00	00	2	00	00	i	2	1
	3	00	i	00	00	00	00	00	00	00	00
	4	00	00	00	3	00	i	2	00	1	0
	5	0	0	00	00	0	00	00	00	00	2
MFB 104 St.		3	3	2	2	3	2	3	2	3	3
MK 42	6	2	00	00	0	00	0	00	00	3	00
	7	0	i	3	2	0	00	00	1	00	1
	8	00	0	00	00	2	00	2	0	2	00
	9	0	00	00	1	2	0	00	i	i	00
	10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

üvegházban mesterségesen fertőztük lisztharmattal. A szelekciót könnyen és megbízhatóan el tudtuk végezni, mert az egészséges és beteg csíranövényeket biztosan meg lehetett különböztetni egymástól. Ez nagyon jól látszik a VIII. táblázat adataiból is.

Ilyen módon a két hibrid kombinációból összesen 3970 növényegyed fertőzésével és bonitálásával 2,210 rezisztens növényegyedből álló további 23 törzset szelektáltunk. Ezeknek ellenállóképessége szintén a *Hallei 4592/51* fajta lisztharmatrezisztenciáján alapszik.

5. 1959. évi keresztezések

1959. évi keresztezési programunkat már az eddigi kísérleti tapasztalatok alapján állítottuk össze. Ebben a programban elsőként kell megemlíteni *MK 42* és *MK 47* kombinációinknak a fogékony fajtákkal *(MFB* 104, illetőleg *MFB 102)* történt visszakeresztezéseit. Ezeket az új hibrid kombinációkat elismert fajtáink fenotípusára és lisztharmatrezisztenciára fogjuk szelektálni. Keresztezési programunk második pontjaként a mesterséges fertőzéssel ellenállónak talált fajtákkal 4 új lisztharmatrezisztens hibrid kombinációt állítottunk elő. Az egyik szülőfajta mind a négy esetben törzskönyvezett *MFB 104* fajtánk volt. Javító fajtaként a *Palestine 10* (Ho 229), *Gopal C. I. 1091* (1132), *Anoidium 35—3* (1152) és *Multan Glabron* (1149) fajtákat alkalmaztuk. Célunk az, hogy lehetőleg kevés számú kombinációval, de egy kombináción belül nagy számú törzzsel dolgozzunk. Úgy gondoljuk, hogy ezzel a módszerrel több lehetőségünk van arra, hogy a lisztharmatrezisztenciát más előnyös gazdasági tulajdonságokkal együtt tartalmazó törzseket válogathassunk ki.

Összefoglalás

1959-ben mesterséges fertőzéssel üvegházban és igen erős természetes fertőzéssel szántóföldön folytattuk az 1955-ben megkezdett lisztharmat rezisztencia-nemesítési munkánkat.

Tenyészkertünkben 408 tavaszi árpafajta lisztharmatrezisztenciáját vizsgáltuk. A legtöbb fajta „szántóföldi" rezisztenciája és 1958-ban mesterséges fertőzéssel megállapított „csíranövény" rezisztenciája azonos volt és csupán a *Bernburger* (Ho 596), *Bengasi* (Ho 445), *Duplex C. I. 2433* (Ho 696) és *Heines Haisa II* (Ho 680) fajták voltak csökkent szántóföldi rezisztenciájúak. Ötven fajta először szerepelt a kísérletben. Ezek közül 13 rezisztensnek (i, oo vagy o bonitálásúnak) bizonyult. Ezek a fajták javító keresztezési partnerként ajánlhatók. Mesterséges lisztharmatfertőzéssel üvegházban további 335 tavaszi árpafajta közül 20 rezisztens fajtát sikerült találni. Eddigi vizsgálataink szerint fajtagyűjteményünk, illetőleg a tápiószelei Agrobotanikai

Intézet tavaszi árpa fajtagyűjteménye mintegy 50 olyan fajtát tartalmaz, amely alkalmas a lisztharmatrezisztencia keresztezéssel történő javítására.

Üvegházban 3,900 növényegyed mesterséges lisztharmatfertőzésével és bonitálásával négy F_2 hibrid kombináció korai szelekcióját végeztük el. *MK 49 = MFB 104 × Heines Haisa II* kombináció, amelyet másodszor szelektáltunk F_2 nemzedékben, az 1958. évi F_2 szelekcióhoz hasonlóan 1 : 15-ös arányban hasadt ($\chi^2 = 0{,}27$, $p > 0{,}50$). 53 „csíranövény" korban rezisztens növényegyed közül csak 28 volt szántóföldön (idősebb korban) is rezisztens. *MK 50 = MFB 104 × Heines Piroline*, *MK 51 = MFB 104 × Heines Freya*, valamint *MK 52 = MFB 104 × Weihenstephaner Mehltauresistente II* kombinációkból viszont nem sikerült rezisztens növényegyedeket kiválogatni.

MK 49, *MK 50*, *MK 51* és *MK 52* kombinációinkat tenyészkertben is szelektáltuk. Mivel ebben az évben tenyészkertünkben igen erős természetes lisztharmatjárvány volt, az előző kísérleti eredményeknek megfelelően csak az *MK 49* jelzésű kombinációból kaptunk ellenálló növényeket.

A kísérletek szerint az 1-es bonitálási osztály már olyan kismértékű lisztharmatrezisztenciát jelent, amely fogékony fajtával való keresztezés esetén az utódokban csak nagyon nehezen rögzíthető. Ezért ezen kombinációink tenyészanyagát kiselejteztük.

MK 42 = MFB 104 × Hallei 4592/51 és *MK 47 = MFB 102 × Hallei* 4592/51 hibrid kombinációink 1958. évi mesterséges (üvegházi) és természetes (tenyészkerti) fertőzésén alapuló F_2 szelekcióból származó „*A*" törzseinek lisztharmatrezisztenciáját 1959-ben mindkét módszerrel ismét ellenőriztük. Mindkét kombinációban voltak a lisztharmatrezisztencia tekintetében hasadó és nem hasadó törzsek is. A hasadó törzsek növényei mindkét esetben (F_3 nemzedék!) statisztikailag biztosan 3 rezisztens : 1 fogékony arányban hasadtak ($\chi_2 = 0{,}89$, $p > 0{,}10$, illetve $\chi^2 = 1{,}29$, $p > 0{,}10$). A két kombinációból összesen 54 olyan, a lisztharmatrezisztenciára homozygota és 23 heterozygota törzsünk van, amely törzsek 2 éven át kétszeri mesterséges fertőzés és igen erős természetes lisztharmatjárvány ellenére rezisztensek (i, oo, illetőleg o bonitálásúak) voltak.

1959. évi keresztezési programként *MK 42* és *MK 47* kombinációinkat visszakereszteztük a „kultúr" szülőfajtával *(MFB 104*, illetőleg *MFB 102)*. Ezenkívül *MFB 104* fajtánknak 4 lisztharmatrezisztens fajtával való keresztezésével további 4 új hibrid kombinációt állítottunk elő.

Reméljük, hogy az alkalmazott módszerekkel sikerül megfelelő egyéb gazdasági tulajdonságú, lisztharmattal szemben ellenálló új, tavaszi árpafajtát előállítani. Elsősorban a fogékony növényegyedeket nem tartalmazó, a lisztharmatrezisztenciára vonatkozóan minden bizonnyal már homozigota törzsek tekinthetők jelentős részsikernek ebben a tekintetben.

(Érkezett : 1959. szeptember 20-án.)

EGYES TALAJMUNKÁK HELYETTESÍTÉSE VEGYSZERES GYOMIRTÓSZERREL

(Előzetes közlemény)

PUSZTAI ANTAL

MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete, Martonvásár

A külföldi szakirodalomban az utóbbi időben több szerző foglalkozott azzal a kérdéssel: helyettesíthető-e a talajművelés vegyszeres gyomirtószerekkel? A szerzők többsége 1—2 éves kísérlet adatait ismerteti. Az első külföldi közlemények megjelenésével egyidejűleg mi is hasonló kísérleteket állítottunk be, melyeknek eredményeit a következőkben ismertetjük. A különféle növények *talajelőkészítési munkáit* (szántás, tárcsázás, kultivátorozás) részben vagy egészben helyettesíthető vegyszeres gyomirtásról a hazai irodalomban még nem jelent meg közlemény.

Az Északamerikai Egyesült Államokban — abból a célból, hogy a talaj felszínén minél több növényi maradványt (mulch) halmozzanak fel — megvizsgálták a herbicidek gyomirtó hatását [6]. A tapasztalatok szerint használatukkal csökkentették a talajművelések számát a talajelőkészítés időszakában. A kísérletekben megállapították, hogy a 2,4 D éppen olyan hatásos a kétszikű gyomok ellen, mint a talajművelés, azonban nem irtja kellőképpen a pázsitfűfélék családjába tartozó gyomokat. BAKER és társai [1] Montana államban végzett 7 éves kísérletük alapján állapították meg, hogy műveletlen talajon, ahol a gyomokat kiirtották, a búza termése általában ugyanolyan jó volt, mint művelt talajon. WIESE és ARMY [10] különféle nyári talajművelési módszereket vizsgáltak. Kísérletükben a gyomot vegyszerrel irtották, s csak az ellenőrző parcella volt gyomos. 99,9%-os szinten csak a gyomos és gyomtalan parcellák nedvességtartalma között találtak megbízható nedvességkülönbségeket, míg a különböző mély művelés hatására csak hibahatáron belüli eltérést állapítottak meg. E kísérletben nemcsak a nyári, de a téli csapadék raktározása tekintetében sem találtak különbséget a különféle talajelőkészítési módok között.

A Szovjetunióban SZOKOLOV [8] a közelmúltban megjelent tanulmányában nagy jelentőséget tulajdonít a vegyszeres gyomirtószerek használatának. Lehetségesnek tartja, hogy vegyszeres gyomirtószerekkel egyes talajmunkát helyettesítsünk, vagy sekélyebben végezzünk. SZAVEL'JEV és MIHAJLOV [7] kísérleteiben kedvező eredményt ért el 10 kg/ha por alakú 2,4 D készítmény talajba juttatásával. DUHANIN [3] a fekete ugar művelése közben herbicid-

hatású permetezéssel csökkentette a kultivátorozások számát. A vetés előtt két hónappal adott 4,5 kg/ha 2,4 D készítmény kedvezően hatott az őszi búza fejlődésére.

Martonvásáron I'só [5] kísérletei szerint, permetezéssel a kukorica kelése előtt csökkenthető a sorközi művelések száma. BARABÁS [2] és GYŐRFFY [4] kísérletei szerint az egyébként gyommentes kukorica sorközi művelése nem növeli lényegesen sem a talaj nedvességtartalmát, sem a termést. A különféle növények ápolása idején végzett vegyszeres gyomirtás, illetve talajművelés külföldi irodalma nagy. Az e téren uralkodó főbb nézeteket legutóbb GYŐRFFY [4] ismertette.

Az utóbbi években elterjedt vegyszeres gyomirtószerek használatával kapcsolatban felmerül a kérdés: nagyobb koncentrációban nincs-e káros hatásuk a talaj életére? VIRÁG [9] megállapítása szerint csak 200 mg/l 2,4 D kezdi gátolni egyes mikroorganizmusok életműködését.

Kísérleti eredmények

Kísérleteinket 1956-ban és 1957-ben az MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete biológiai kertjében és az U 1/10 kísérleti táblán végeztük Martonvásáron. A kísérlet talaja középkötött, mezőségi vályog (pH 7,5). A szántott réteg humusztartalma 2,6%. A feltalaj mésztartalma közepes, az altalajé gazdag. Kísérleteink időjárási viszonyainak jellemzésére közöljük az I. táblázatot.

I. táblázat

Kísérleteink havi hőmérséklet-és csapadék viszonyai

Évek	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
	hónapok				
	Havi középhőmérséklete C°				
Sokéves átlag.....	15,9	19,1	21,5	20,7	15,7
1957.....	13,1	21,8	22,1	19,5	15,6
1958.....	20,1	18,4	21,7	21,3	16,3
	Havi csapadékösszeg mm				
Sokéves átlag.....	66	62	50	52	52
1957.....	55,2	31,8	119,2	29,3	43,8
1958.....	22,7	180,0	66,6	37,8	17,5

1956-ban és 1957-ben az intézet biológiai kertjében mikroparcellás kísérleteket állítottunk be 6 sorozatban. Ezeknek az volt a céljuk, hogy a szükséges gyomirtószer mennyiségét és utóhatásának időtartamát megállapítsuk. A kísérlet 1956. évi eredményét a 2., az 1957. évi eredményét a III. táblázatban közöljük.

II. táblázat

A gyomok pusztulása 1956

A növény neve	A növények száma Dicopur kg/kh		
	∅	5	10
Mustár (Sinapsis alba L.)	70	6	1
Repce (Brassica napus L.)	61	7	1
Napraforgó (Helianthus annus L.)	9	5	3
Disznóparé (Amaranthus retroflexus L.)	112	3	1
Vadmohar (Setaria verticillata L.)	18	2	2
Kender (Cannabis sativa L.)	3	—	—
Fehér libaparé (Chenopodium album L.)	73	3	1
Folyondár-szulák (Convolvulus arvensis L.)	14	13	18
Kövér porcsin (Portulaca oleracea L.)	46	—	—

III. táblázat

A gyomok pusztulása 1956

A növény neve	A növények száma Dicopur kg/kh				
	∅	2,5	5	7,5	10
Kövér porcsin (Portulaca oleracea L.)	72	10	0	0	0
Disznóparé (Amaranthus retroflexus L.)	71	5	2	3	0
Folyondár-szulák (Convolvulus arvensis L.)	69	60	29	23	16
Mustár (Sinapsis alba L.)	29	0	0	0	0
Acat (Cirsium arvense L.)	3	0	0	0	0
Vadmohar (Setaria verticillata L.)	42	14	7	5	4

A kísérlet nagyobb mérvű gyomossága érdekében a vegyszeres kezelést megelőzően rostaaljból származó gyommagvakat vetettünk. Ennek megtörténte után juttattuk csak a talajba a 2,4 D hatóanyagú „*Dicopur*"-t, melyet 5—6 cm mélyen bekapáltunk. A 2. és 3. táblázatban a kísérlet beállítását követő 3—4 hét múlva végzett gyomszámlálás eredményeit közöljük. Ezek adataiból látható, hogy a talajon keresztül ható különböző mennyiségű gyomirtószer az arra érzékeny növények jelentős részét kicsírázásuk után azonnal elpusztította. Legveszedelmesebb gyomunk, a folyondár-szulák, kiirtását „Dicopur"-ral nem tudtuk elérni.

Kétéves kísérleteinkben azt tapasztaltuk, hogy az időjárástól függően 5—10 kg/kh „Dicopur" talajba juttatása 1—2 havi időtartamra gyomtalanította a talajt. Az általunk kipróbált legnagyobb „Dicopur"-mennyiség (10 kg/kh) 5—6 héttel a kezelés megtörténte után már nem gátolta az egyik legérzékenyebb növény, az őszi káposztarepce csírázását.

1957 nyarán olyan kisparcellás szántóföldi talajművelési kísérletet állítottunk be, melyben a talajelőkészítés időszakában a kezelések egyik felét 10 kg/kh Dicopur-ral gyomtalanítottuk. A kísérlet ama parcelláin, ahol a

gyomtalanítást vegyszerrel végeztük, egy gyomirtó tárcsázással és fogasolással kevesebb talajmunkát végeztünk.

Kísérleteinkben a következő talajművelési módok voltak:

1. Baross-féle,
2. Manninger-féle (tárcsás),
3. Malcev-féle,
4. egyszántásos.

A *Baross*-féle talajelőkészítés az elővetemény lekerülte után azonnal 18—20 cm-es szántásból és ezt követően felületi talajművelésből állt. A *Manninger*-féle kezelésben 4—5-szöri tárcsázással, fogasolással és hengerezéssel készítettük elő a talajt. A *Malcev*-féle módszer szerint a nyár folyamán 30—35 cm mélyen kormánylemez nélküli ekével szántottunk, míg az *egyszántásos* talajelőkészítés aratás után tárcsázásból, augusztus közepén 18—20 cm-es szántásból és vetés előtt tárcsázásból állt. E kísérletünket korai elővetemény után 4 sorozatban, 100 m^2-es parcellákon végeztük. A kísérletbe jelzőnövényül B. 1201-es őszi buzát vetettünk.

A talajelőkészítés időszakában végzett vegyszeres gyomirtásnak olyan kedvező hatása volt, hogy az nemcsak a talajelőkészítés időszakában, hanem még aratáskor is szemmel láthatóan megmutatkozott. Hatására lényegesen megváltozott a különféle talajelőkészítési rendszerek viszonya egymáshoz.

IV. táblázat

Az őszi búza termése a talajelőkészítési rendszertől és a vegyszeres talajfertőtlenítéstől függően (q/kh)
(Négy sorozat átlaga)

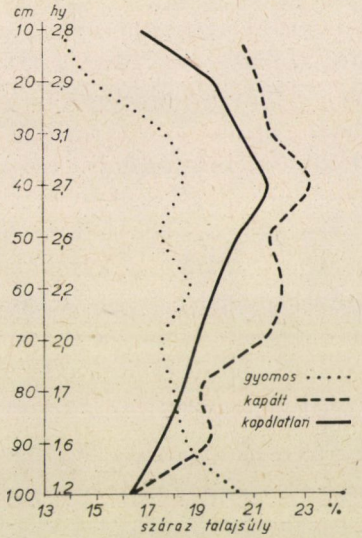
Kezelés	Baross-féle	Manninger-féle	Malcev-féle	Egy-szántásos	Átlag	szD 95%
10 kg/kh Dicopur.....	15,73	16,42	16,72	15,07	15,99	1,30
szD 95%	3,41	3,14	4,14	—	—	—
Gyomirtószer nélkül.....	14,70	13,20	13,60	13,95	13,86	—
szD 95%	0,69	0,66	0,66	—	—	—

A 4. táblázatból látható, hogy gyomirtószer nélkül a Manninger-féle kezelés szignifikáns terméscsökkenést, a Baross-féle kezelés termésnövekedést eredményezett az egyszántásos kezeléssel szemben. 10 kg/kh Dicopur használata esetén szignifikáns terméskülönbséget a talajművelés módjától függően nem állapítottunk meg, azonban, mint a 4. táblázatból látható, a Manninger-féle kezelés többet termett mint a Baross-féle. Különösen figyelemre méltó ez a többtermés, ha figyelembe vesszük azt az általános tapasztalatot, hogy nagy tavaszi szárazság esetén a sekélyművelés terméscsökkenést eredményez.

A talajelőkészítés módjától eltekintve számított átlagtermés szignifikánsan nagyobb gyomirtószer használata esetén. A különbség 213 kg/kh.

A rendelkezésünkre álló árak szerint (2,4 D = 34,16 Ft/kg és búza = 210 Ft/q) a gyomirtószer költsége 341,20 Ft ; a többtermés értéke 447,30 Ft volt. Ha elfogadjuk azt, hogy az elmaradt tárcsázás költségmegtakarítása fedezi a gyomirtószer talajbajuttatásának költségeit, akkor a hozzávető számítás alapján ez az eljárás esetünkben jövedelmezőnek tekinthető.

1958 május elején intézetünk biológiai kertjében 4 m²-es parcellákon olyan kísérletet állítottunk be, melyben a parcellák egy részén 10 kg/kh adagú Dicopur-ral talajfertőtlenítést végeztünk. Talajfertőtlenítés alatt nagy koncentrációjú vegyszeres gyomirtószerek olyan használatát értjük a talajon



1. ábra. A gyomok és a kapálás hatása a talaj nedvességtartalmára. Martonvásár, 1958. július 16.

keresztül, melynek az a célja, hogy minden gyomot elpusztítsunk. A talajfertőtlenítést azért végeztük, hogy abszolút gyommentes talajon vizsgáljuk a kapálás és a művelés elhagyásának hatását a talaj nedvességtartalmára. Kísérletünkben az alábbi kezelések voltak :

1. gyomos (talajfertőtlenítés nélkül),
2. talajfertőtlenítés + kapálás,
3. talajfertőtlenítés kapálás nélkül.

A művelt parcellák talaját minden eső után kapával és kézi gereblyével munkáltuk el. Kísérletünkben jelzőnövény nem volt. Több alkalommal 4 sorozatban végzett talajnedvesség vizsgálataink eredményei közül a július 16-it közöljük, mivel e vizsgálatunk eredményében találtuk a legnagyobb különbséget az egyes kezelések között.

Mint az 1. ábrából látható — a 10—100 cm mélységben — a kapával művelt parcellák talaja valamivel több nedvességet tartalmazott, mint a műveletlené. A különbség azonban nem szignifikáns. Szignifikáns különbség csak a kapált és a gyomos parcellák talajának nedvességtartalma között van. E kísérlet eredménye igazolja GYŐRFFY [4] és I'só [5], valamint WIESE és ARMY [10] azt az állítását, hogy a talajfelszín művelésével jelentős mennyiségű nedvesség felhalmozódását nem tudjuk elérni.

Kísérleti eredményeink közzétételével egyidőben megemlítjük azt a munkahipotézisünket, mely szerint további kutatómunka eredményeképpen a jövőben sor kerülhet arra, hogy a különféle növények talajelőkészítési időszakában — ha azt a talaj fizikai állapota egyébként nem kívánja meg — egyes talajmunkákat sikeresen helyettesíthetünk vegyszeres gyomirtószerekkel. Ezek használata esetén szükségessé válhat a talajműveléssel kapcsolatos — jelenleg még elfogadott — különféle nézetünk helyességének, illetve gazdaságosságának felülvizsgálata.

A külföldi és saját kísérleteink kezdeti eredményeinek közzétételével az volt a célom, hogy megismertessük azokat a talajművelési kísérletekkel foglalkozó kutatókkal, s ezzel őket hasonló célú kísérletek beállítására ösztönözzük. Az említett kérdések megoldása csak különböző talajtípusokon végzett sokoldalú vizsgálat eredményeképpen lehetséges. E kísérletek feleletet kell, hogy adjanak arra : a gyomirtás milyen talajon, milyen mennyiségű és hatóanyagú készítménnyel, valamint géppel végezhető, mi a hatása a talaj nedvességtartalmára és életére, a különféle gyomokra, az utónövényre és nem utolsósorban a termelés önköltségére.

Összefoglalás

1—2 éves mikro- és kisparcellán elért kísérleti eredményeinket ismertettem. A kísérletekben vizsgáltuk : hogy a 2,4 D hatóanyagú Dicopur-ral nagy töménységben végzett talajfertőtlenítés miként hat az őszi búza termésére ; a gyomirtószer mennyiségétől milyen mértékben függ a hatás ; talajfertőtlenített területen összehasonlítottuk a kapálás és elhagyásának hatását a talaj nedvességtartalmára.

Megállapítottuk, hogy a 10 kg/kh „Dicopur"-ral végzett talajfertőtlenítés szignifikáns termésnövekedést idézett elő, és lényegesen megváltoztatta a vizsgált talajelőkészítési rendszerek egymáshoz való viszonyát búza alá.

5—10 kg/kh „Dicopur" 1—2 hónapra gyomtalanította a talajt. A fertőtlenített talajba vetett repce *(Brassica napus L.)* 5—6 hét után normálisan kelt.

Jelzőnövény nélkül talajfertőtlenített területen végzett kísérletünkben nem tapasztaltunk szignifikáns nedvességkülönbséget a kapálás hatására.

IRODALOM

1. Baker L. O., Krall J. L., Aasheim T. S. és Hartman G. P. (1956): Kémiai ugarolás nyáron Montanában. Down to Earth 11 (4), 21.
2. Barabás Z. (1955): Kapálás és kapálás nélküli gyomirtás hatása a kukorica termésére egy évi kísérletben. Növénytermelés **4**, 183—187.
3. Duhanin A. A. (1957): Vegyszeres gyomirtás az ugarban. Zemledelie **5**, 56—58.
4. Győrffy B. (1959): Különböző nézetek a kukoricakapálás céljáról és hatásáról. MTA. Agr. Tud. Osztály Közleményei XV. köt. 4. sz. 373—386.
5. I'só I. (1958): Ápolási kísérletek kukoricában I. Kapálási és gyomirtópermetezési kísérletek. „Kukoricatermesztési kísérletek 1953—1957". 269—273. Akadémiai Kiadó, Budapest.
6. Phillips W. M. (1954): A Dalapon és 2,4-D használata a nyári ugarolás gyommentes állapotban tartására. Res. Rept. of the Eleventh Annual Newcc. p. 44.
7. Szavel'jev Sz. I.: Mihajlov A. M. (1957): A gyomok elleni küzdelem száraz herbicidek talajba vitele útján. Zemledelie **4**, 50—54.
8. Szokolov N. Sz. (1959): Talajművelés az aszályos övezetben. Zemledelie **1**, 29—36.
9. Virág Á. (1958): A vegyi gyomirtószerek hatása a talaj mikroorganizmusaira. Agrártudomány **1**, 25—27.
10. Wiese A. F., Army T. J. (1958): A talajművelés és a vegyszeres gyomirtás hatása a talaj nedvességkészletére és annak csökkenésére. Agronomy Journal, vol. 50 Number **8**, 465—468.

Érkezett: 1959. május 8.

ÖSSZEHASONLÍTÓ SZAKASZOSVETÉSI VIZSGÁLATOK A KAMILLÁVAL*

(Matricaria chamomilla L.)

KEREKES JÓZSEF

Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Zöldségtermeléstani Tanszéke, Budapest

A gyógyászatban nagytömegű termesztett és vadontermő gyógynövényt használnak fel.

A szükségletek zavartalan kielégítésére az utóbbi évtizedekben egyre több — eddig vadontermő — gyógynövényt vontak termesztésbe. Ennek ellenére még mindig jelentős a vadontermők száma is. Köztük olyan fontos és a gyógyászatban világszerte elismert gyógynövény is, mint a kamilla, amely hazánkban jó évjáratokban nagy tömegben gyűjthető.

Hazánk legfontosabb kamillatermő területe a Hortobágy, továbbá Békés és Csongrád megyék szikes legelői, ahol jótermő években 70—100 vagon légszáraz kamillavirágot is gyűjtenek. Rossztermésű években viszont ez a mennyiség a 4—5 vagont sem éri el, ami a hazai szükséglet kielégítésére sem elegendő.

Az évenként ismétlődő bizonytalan termés mellett a hagyományos gyógynövénytermő területek különböző művi beavatkozások miatt (pl. feltörés, erdősítés stb.) mind jobban csökkennek. Így csökken a vadontermő kamilla termőterülete is.

Az utóbbi évek rossz és rendkívül ingadozó kamillatermése, a termőterületek csökkenése, valamint gyógyászati felhasználásának megnövekedése Magyarországon is előtérbe hozta a kamilla termesztésbe vonását, mint új feladatot.

A kamilla termesztésével hazánkban egy-két próbálkozástól eltekintve (Szeghalom—Karcag) eddig nem foglalkoztak.

Termesztésben való viselkedésének, termesztési problémáinak megismerésére pedig módszeresen beállított és lezárt kísérlet nem folyt. Ilyen irányú kísérleti eredményekkel — az általános termesztési leírások mellett — a külföldi szakirodalomban sem találkoztunk [8., 9., 10., 15] jóllehet, hogy Csehszlovákiában és a Szovjetunióban — sőt más országokban is — néhány éve már termesztik a kamillát.

* Kandidátusi értekezés részlete.

Hiányzik a kamillatermesztés rendkívül sok oldalú problémáit vizsgáló módszeres összehasonlító kísérleti elemzés.

Ezért a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola soroksári tangazdaságában, a Zöldségtermeléstani Tanszék kísérleti telepén 1954—57-ig tájékoztató jelleggel 1957-től pedig — a vadontermő állomány rendszeres ellenőrzése és felvételezése mellett tanulmányoztuk a kamilla néhány termesztési kérdését (szakaszosvetés, tenyészterület, öntözés stb.), hogy a termesztés legfontosabb kérdéseire hazai tapasztalatok alapján választ adhassunk.

Kísérleteink eddigi eredményeit a gyakorlatnak átadtuk és ennek alapján az elmúlt évben Magyarországon is megkezdték a kamilla szántóföldi termesztését.

A kísérlet célja

Valamennyi kultúrnövény sikeres termesztésének alapvető kérdése a vetés helyes időpontjának megválasztása.

Különösen fontos ez olyan növény esetében, mint a kamilla, amely életformáját tekintve [14] áttelelő egyéves növény, de gyakran kel tavasszal is.

Ezért volt szükséges különböző időszakokban és időpontokban vetéseket végezni, hogy a növény fejlődése, termésmennyisége stb. alapján megállapítsuk a legkedvezőbb őszi vagy tavaszi vetésidőt.

Szakaszosvetési kísérleteinkben megvizsgáltuk az egyes kezelések növényeinek fejlődését, mértük a növények átlagos magasságát, a virágzás kezdetének idejét, a széna- és a virághozamot, valamint a virágszedésre fordított munkaidőt, mint amelyek leginkább befolyásolják a kamillatermesztés gazdaságosságát.

A szakaszosvetési kísérleteket több — a termesztés számára jelentős — más kísérlettel egészítettük ki (pl. tenyészterület, öntözés, vízforgalom vizsgálat, különböző talajokon való fejlődésének összehasonlítása és tartalmi vizsgálatok). Ezek ismertetésére — az anyag terjedelme miatt — csak további közleményekben kerül sor.

A kísérlet helye, körülményei és anyaga

A kísérletet a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola soroksári tangazdaságában — közömbös kémhatású — pH 7,6 — meszes, humuszban közepesen ellátott homokos vályog — dunai öntéstalajon végeztük.

Az értékelés Fischer-féle variációs analízissel történt.

A szakaszosvetést 1957-ben négy, 1958-ban hat ismétlésben, véletlen eloszlású blokkrendszerben állítottuk be.

A kísérlet növényanyaga a „Herbaria" Országos Gyógynövényforgalmi Szövetkezeti Vállalat balmazújvárosi telepéről származott. A kísérletnél hasz-

nált alak gazdag vadállományból gyűjtött „kamillaliszt" (*Cribratum chamomillae*) használati értéke az alábbiak szerint alakult :

magvak tisztasága	26%
léha	74%
csírázóképes (28 napon)	64%
épnek látszó	36%

Ebből a kamillalisztből a 7,2 m²-es kísérleti parcellákra minden esetben 20 g-ot vetettünk, ami kataszteri holdanként 16 kg vetőmagnak felel meg. A vetőmagot minden esetben kézzel, kézi sorolóval gabonasortávolságra (12 cm) húzott 1 cm-nél nem mélyebb kis barázdákba takarás nélkül vetettük, majd a hengerezést helyettesítve lapogattuk.

A kamilla vetőmagot az egyenletes vetés érdekében — szántóföldi vetésnél — hozzá hasonló fajsúlyú és nagyságú anyaggal célszerű keverni. A kamillaliszt vetésre jól használható, mert kb. 20—40% csírázóképes magot, 60—80% léha magvat és száraz csöves virágot is tartalmaz, ami nagyságánál és súlyánál fogva — a legkedvezőbb töltőanyag.

A kísérlet leírása

A kísérlet beállításánál a kamilla biológiai tulajdonságait, valamint a virághozamot lényegesen befolyásoló éghajlati adottságainkat vettük figyelembe.

Ennek alapján két időszakban (ősszel és tavasszal) állítottunk be szakaszosvetési kísérletet.

Ősszel (nyár végén) háromhetenként, kezelésenként az alábbi időpontokban vetettünk :

	1957.		1958.	
1. kezelés :	március	18.	március	3.
2. „	április	1.	március	17.
3. „	április	15.	március	31.
4. „	április	29.	április	14.
5. „	május	13.	április	28.
6. „	május	27.	május	12.

A növények fejlődése és termésalakulása a különböző vetésidőknél :

Az őszi vetések növényeinek fejlődését mérésekkel ellenőriztük és tavasszal két időpontban mértük :

1. 1958. március 18-án és 1959. március 21-én a növények növekedésének megindultával.

2. 1958. május 16-án és 1959. május 19-én, teljes virágzáskor.

Az első alkalommal mértük a növények átlagos magasságát, a levelek hosszúságát és a tőrózsák átmérőjét (III. táblázat).

Az első mérés adatai:

I. táblázat

Meteorológiai adatok

	Hőmérs. C°	Nyári nap	Hőség nap	Téli nap	Fagyos nap	Rad. min. C°	Csapadék m/m	Csapadék nap	Naps. óra
1957.									
Július	21,8	19	7	—	—	8,0	97	10	268
Augusztus.....	19,6	17	4	—	—	7,4	27	4	282
Szeptember.....	15,6	5	0	—	—	3,1	38	6	186
Október	10,1	0	0	—	1	— 4,0	44	3	156
November.....	6,4	0	0	—	6	— 6,7	42	4	56
December	1,0	0	0	8	21	— 8,6	20	5	49
1958.									
Január.....	—0,7	—	—	9	23	—14,4	32	8	61
Február.....	3,5	—	—	1	17	— 9,2	29	7	50
Március	1,5	—	—	1	26	— 9,1	35	8	115
Április	8,8	—	—	—	4	— 4,7	21	18	157
Május	20,1	19	7	—	—	0,1	29	4	319
Június	16,0	9	1	—	—	4,8	13.8	11	220
Július	21,8	23	7	—	—	8,2	50	4	341
Augusztus.....	21,3	22	7,2	—	—	7,4	27,1	7,7	297,9
Szeptember.....	16,6	7,5	0,7	—	—	2,4	14	2,5	203,6
Október	11,1	1	—	—	—	— 2,6	40	8	140,2
November.....	6,2	—	—	—	4	— 4,1	51,6	8	23,9
December	3,1	—	—	4	12	—10,6	51	10	47,1
1959.									
Január.....	—0,2	—	—	6	26	—11,6	38	5	61,4
Február.....	—0,4	—	—	10	22	—11,5	2,4	1	84
Március	8,2	—	—	—	4	1,6	12,3	3	158
Április	11,5	—	—	—	1	3,5	42	6	182
Május	16,1	6	—	—	—	8	82,9	8	246
Június	19,2	15	—	—	—	12,4	77,0	8	249
Július									

II. táblázat

Budapest meteorológiai adatainak 30 éves átlaga

	Hónap												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Átlag
Hőmérséklet (C°)	—0,4	1,0	6,3	11,0	16,6	19,7	21,6	20,8	16,3	11,1	5,0	1,5	10,9
Csapadék (mm)	37	34	44	56	64	68	51	47	54	51	52	53	611
Napfénytartam (óra)	58	77	132	181	264	274	295	272	190	139	71	41	1994

A táblázat adataiból, valamint a megfigyelések eredményeiből világosan kitűnik, hogy a kamilla termesztése során legfontosabb időjárási tényező a csapadék. A hőmérséklet ingadozására és a többi időjárási tényezőre kevésbé érzékeny.

III. táblázat

Kezelés	Növénymagasság cm		Levél hossza cm		Tőrózsa átm. cm	
	1957	1958	1957	1958	1957	1958
1.	—	3	—	4	—	12
2.	11	2,5	8	4	20	12
3.	7	1,5	4	3	15	8
4.	5	2	5	3,5	11	7,5
5.	2	0,5	3	1,5	6	3,5
6.	1	0,3	2	0,5	4	1

A második mérés adatai:

Kezelés	Növénymagasság cm	
	1957	1958
1.	—	37
2.	65	47
3.	62	61
4.	30	65
5.	26	45
6.	15	29

Mindkét táblázatban a két év azonos időszakának mérési eredménye nagyon eltérő, ami — megfigyeléseink szerint — főleg azzal magyarázható, hogy az 1957/58-as tél a növények áttelelése szempontjából kedvezőbb volt, mivel a nagyobb hideg idején elegendő hótakaró borította a növényeket. Ezért az 1957. évi vetések 1958. március 18-án jóval fejlettebbek voltak, mint az 1958. évi vetések 1959. március 21-én. Az 1958/59-es tél hosszantartó, száraz, hideg volt. A növényeket hosszú ideig nem fedte hótakaró, ezért fejlődésben visszamaradtak. Ezért szükséges a kísérleti időszak meteorológiai adatait alaposabban figyelembe venni.

Ha a kísérleti időszak csapadékösszegét és eloszlását összehasonlítjuk az egyes évek kezeléseinek termésösszegével, láthatjuk, hogy különösen a szeptember—októberi, de méginkább az április—májusi csapadékmennyiségnek és eloszlásnak van nagy terméseredményt befolyásoló hatása. 1958-ban jobban teleltek a kísérleti növények, de április—május rendkívül száraz volt, így a terméseredmény sokkal rosszabb volt, mint 1959-ben, amikor a növények a száraz hideg telet ugyan megsínylették, de az április—májusi bőséges csapadék hatására kiemelkedő jó termést adtak (I., II. táblázat, 1., 2. ábra).

(A júliusi, augusztusi és szeptemberi vetéseket az ősz folyamán egyszer gyomláltuk és kétszer kapáltuk. Az októberi vetéseket március végén egyszer kapáltuk.)

Az őszi szakaszosvetési kísérlet termésalakulása :

Kezelés	Abszolút száraz virágtermés kg/kh	
	1957	1958
1.	284	399
2.	366	462
3.	362	575
4.	322	592
5.	214	646
6.	110	579

A tavaszi szakaszosvetési kísérletek termésalakulása :

Kezelés	Abszolút száraz virágtermés kg/kh	
	1958	1959
1.	255,78	187,51
2.	181,18	67,94
3.	13,32	90,52
4.	39,97	106,57
5.	59,95	102,58
6.	10,66	93,25

A fenti termésösszegekből látható (különösen az őszi vetéseknél), hogy a vetésidőnek milyen nagy termést befolyásoló hatása van. Ugyanúgy a tavaszi vetéseknél is, ahol mindenkor a legkorábbi vetések adtak legtöbb termést. Emellett mindkét év termésadatai jól mutatják az időjárás kedvező vagy kedvezőtlen termést befolyásoló hatását is.

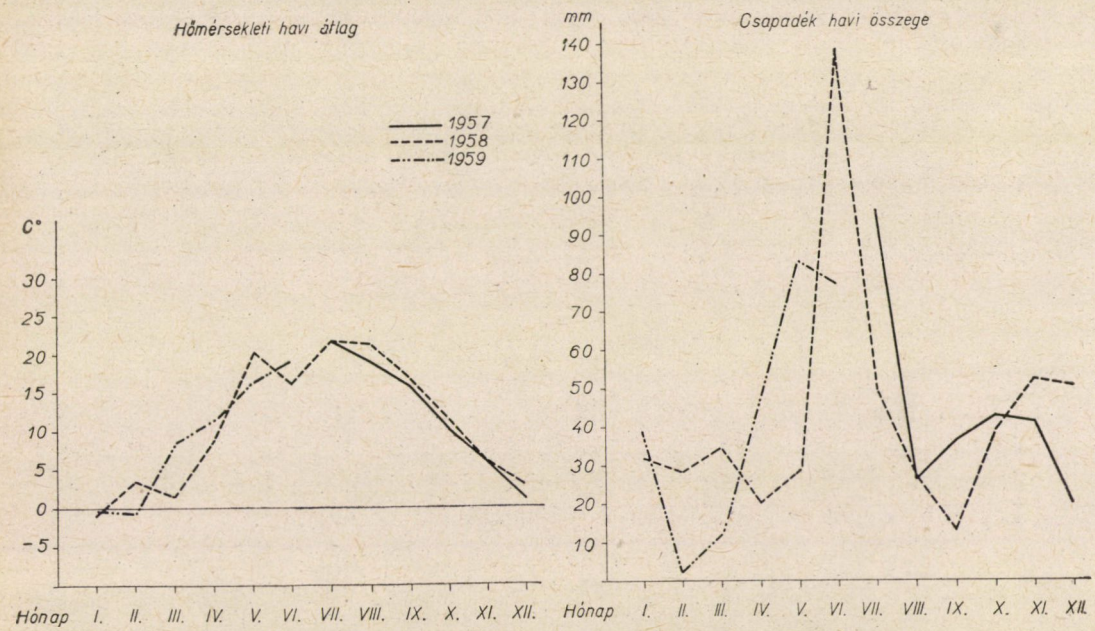
Az egyes vetéseket (kezeléseket) abszolút száraz virágtermésük alapján értékeltük. A termésátlagok nagyon eltérőek voltak, amit elsősorban a két év azonos időszakának ellentétes időjárása okozott (1., 2. ábra, XII. táblázat).

Az augusztus 24. és szeptember 4-i vetések (3., 4. kezelés) a többihez viszonyítva az átlagosnál jobb termést adtak.

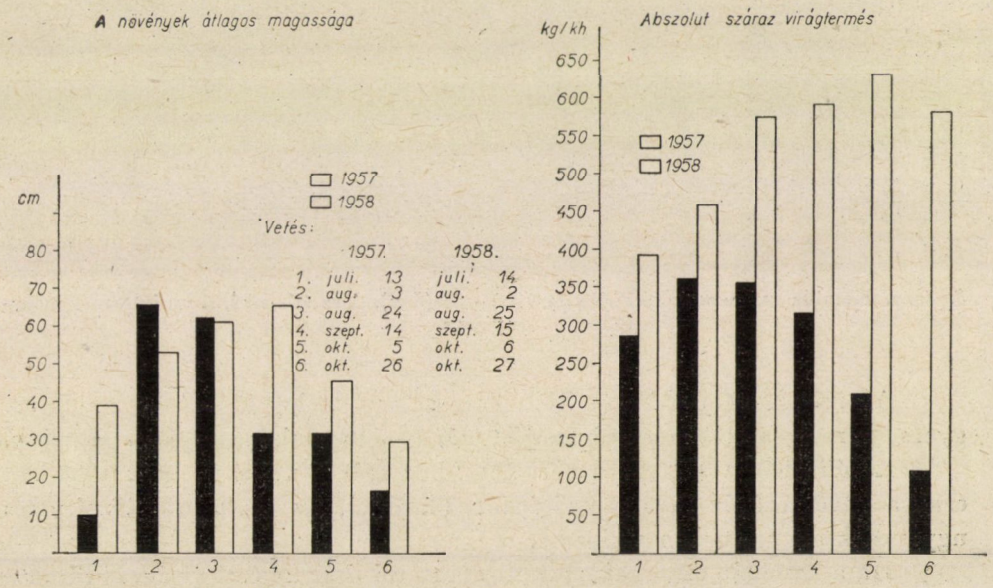
Az augusztusi vetésű 2. és 3. kezelések termése 1958-ban több, 1959-ben pedig alig volt kevesebb, mint a szeptemberi vetésű 4. kezelésé.

Az októberi vetések (5. és 6. kezelés) 1958-ban az augusztusi és szeptemberi vetésű 2. és 3., valamint a 4. kezeléshez viszonyítva lényegesen kevesebb virágtermést adtak, mégis — kedvező időjárás esetén — szántóföldi termesztésnél az október első felében végzett vetés is még elfogadható.

A későbbi vetésekről megfelelő termést csak akkor várhatunk, ha áprilisban és májusban legalább 40—50 mm csapadék hullik vagy száraz tavasz esetén ennek megfelelő vízmennyiséggel több alkalommal öntözzük.



1. ábra. **Meteorológiai adatok**



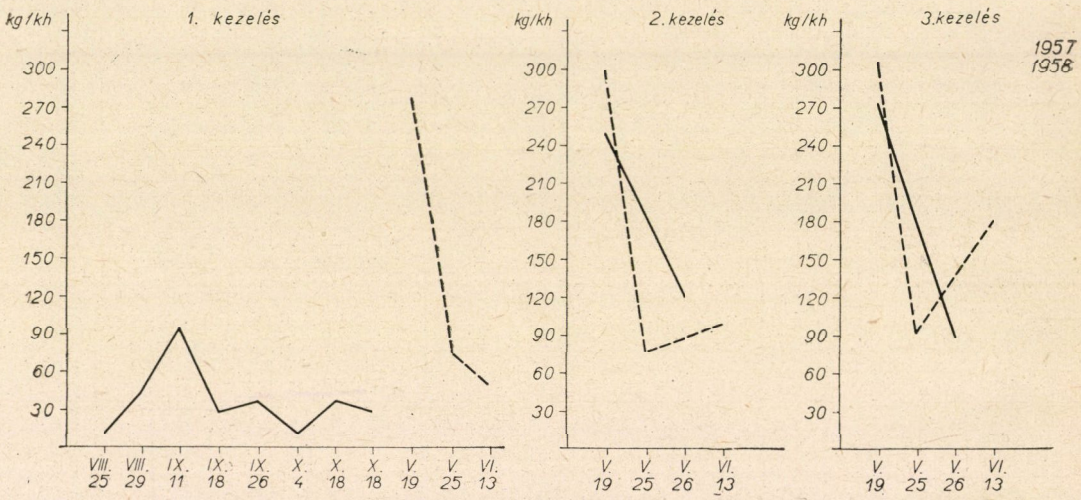
2. ábra. **Kamilla szakaszosvetési kísérlet 1957—58 (őszi)**

1959-ben az október végén vetett 6. kezelés az előző évhez viszonyítva kiemelkedően jó termést adott, aminek oka a bőséges április—májusi csapadék volt.

A korai, augusztusi vetés (2., 3. kezelés) üzemi termesztésre különösen tápanyagban gazdagabb talajokon nem alkalmas, mert a növények már a fagyok beálltáig is túl nagyra fejlődnek, ami kifagyással és rendszerint tavaszi megdőléssel jár. A dőlés és a túl magas növények a virágszedést nagyon megnehezítik.

A virágszedés ideje és gyakorisága

Valamennyi őszi vetésű kamilla (a júliusi vetés kivételével) a következő év tavaszán, viszonylag egy időpontban virágzott. A virágszedést mindkét évben május 19-én kezdtük, amit június 13-ig háromszor ismételtünk meg. Legtöbb virágot az első szedéskor gyűjtöttük (3., 4. ábra).



3. ábra. Kamilla szakaszosvetési kísérlet 1957—58 (őszi). A szedésenkénti virágtermés mennyisége

A virágok kifejlődése — különösen száraz, meleg időben — rendkívül gyors, ezért ilyen időben a virágszedést már 4—5 naponként megismételhetjük.

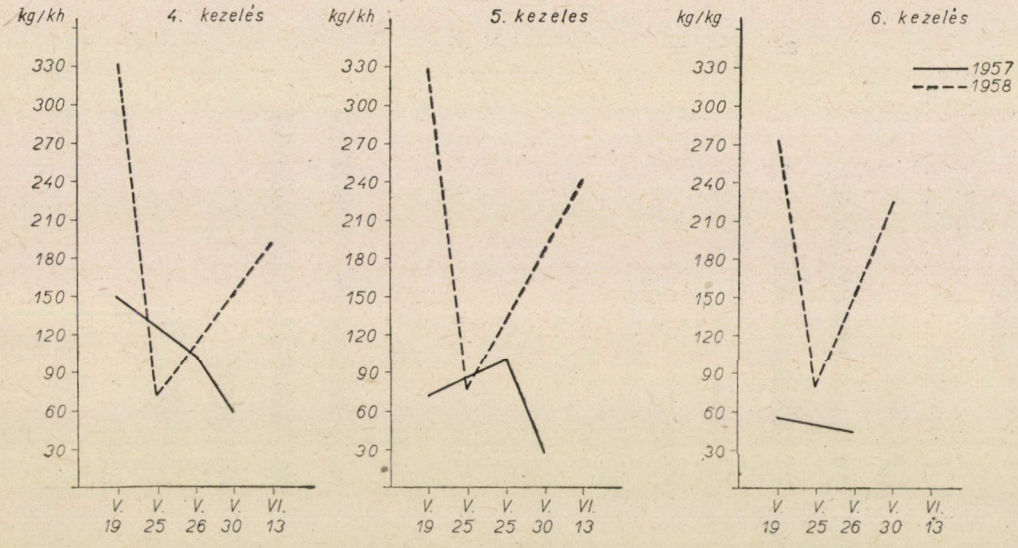
A júliusban vetett 1. kezelés 1957-ben már a vetés évében, 1958-ban csak a következő év tavaszán virágzott (3. ábra). Az 1959. évi júliusi vetés ugyancsak augusztusban virágzott.

Ha a kamillát ősszel akarjuk virágoztatni (bár az őszi virágzás bizonytalan), úgy a vetést július első felében feltétlen el kell végezni és kelésig szük-

séges rendszeresen öntözni. Korábbi és későbbi vetések őszi virágoztatásra nem alkalmasak.

1957-ben és 1959-ben a vetést követő kedvező időjárás hatására a júliusi vetések már 7—10 nap alatt kikeltek, sőt augusztus végén virágoztak is.

A szakaszosvetés valamennyi kezelését vetés után rendszeresen öntöztük a kelésig. Megfigyelésünk szerint az öntözés csak akkor eredményes, ha azzal egy időben legalább 2—3 napig borult idő van. Ellenkező esetben (mivel a



4. ábra. Kamilla szakaszosvetési kísérlet 1957—58 (őszi). A szedésenkénti virágtermés mennyisége

kamilla magját csak jól tömörített talajfelszínre szabad vetni) a talajfelszínre vetett magvak hamar kiszáradnak, a csírák pedig elpusztulnak. A kamilla csírázáskor a nedvességre rendkívül érzékeny.

A növények átlagos magassága és a virágszedésre fordított munkaidő

A virágszedésre fordított munkaidőt nagymértékben befolyásolja a növények magassága és sűrűsége.

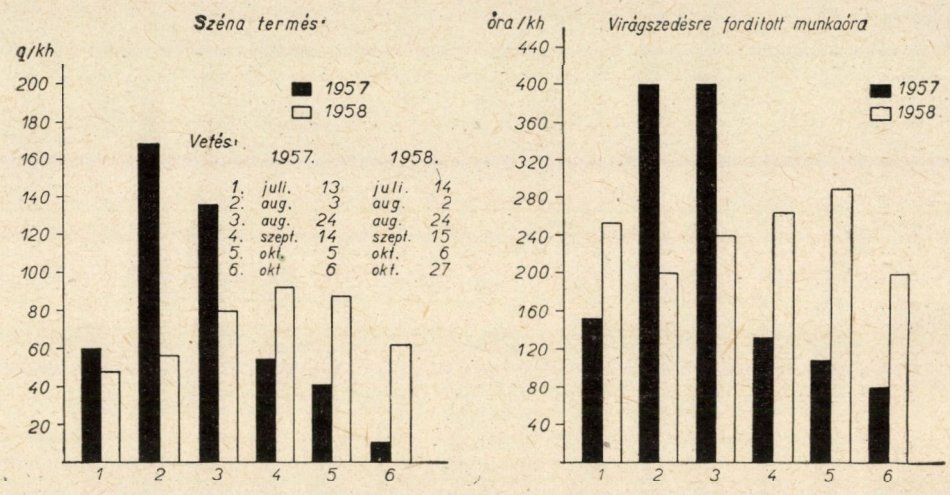
Amíg kézi szedéssel vagyunk kénytelenek nagyobb terület virágszedését elvégezni, nem szabad figyelmen kívül hagyni a különböző időben vetett kamilla változó magasságát sem.

A korán (augusztusban) vetett kamilla általában túl magasra nől, ezért szedése nehéz. Ezt igazolja az 1957—58. évi augusztusi vetések virágszedési eredményei is (5. ábra).

Szedésre legkedvezőbb a 20—35 cm-es növénymagasság.

Ha összehasonlítjuk a növénymagasságot és a szedésre fordított munkaidőt, láthatjuk, hogy az augusztusi vetésű 2. és 3. kezelések virágszedésére fordított munkaidő a legtöbb (2., 5. ábra).

A szedésre fordított munkaidőt a növénymagasság mellett nagymértékben befolyásolja a termésmennyiség és a tenyészterület is. A termésmennyiség szedést befolyásoló hatása az 1958. évi októberi vetéseknél (5., 6. kezelés) mutatkozik szembetűnően (2., 5. ábra). Az 1957. októberi vetésű parcel-



5. ábra. Kamilla szakaszosvetési kísérlet 1957—58 (őszi)

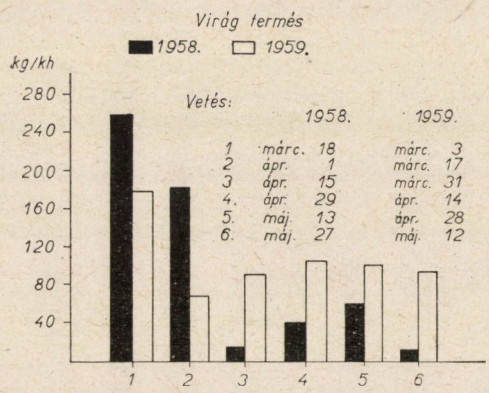
láihoz viszonyítva a növények átlagos magassága között jelentős eltérés nem volt, mégis az 1958. évi (5., 6. kezelés) virágszedésére jóval több munkaórát kellett fordítani.

A szedést minden esetben a gyakorlatban használt kézi kamillafésűkkel végeztük.

Tavaszi szakaszosvetések értékelése

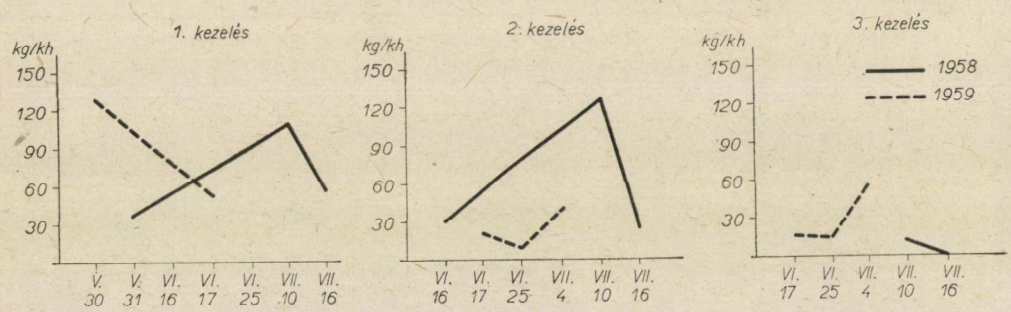
A tavaszi szakaszosvetési kísérleteinket két merőben ellentétes időjárású évben végeztük, mert — mint a meteorológiai adatokból és grafikonból is látható — 1958 tavasza szélsőségesen száraz, 1959 tavasza pedig kedvező csapadékellátottságú volt.

A két év kísérleti eredménye alapján azt állapítottuk meg, hogy amennyiben tavaszi vetésre kényszerülnénk, úgy a vetést a szántóföldi munkák megindultával minél előbb el kell végezni. Mind az őszi, mind a tavaszi vetésidőre vonatkozó szakaszosvetési megállapításaink több külföldi szerző általános véleményével (9, 8) megegyezik, hogy tavasszal csak korán szabad kamillát vetni (6., 7., 8. ábra).

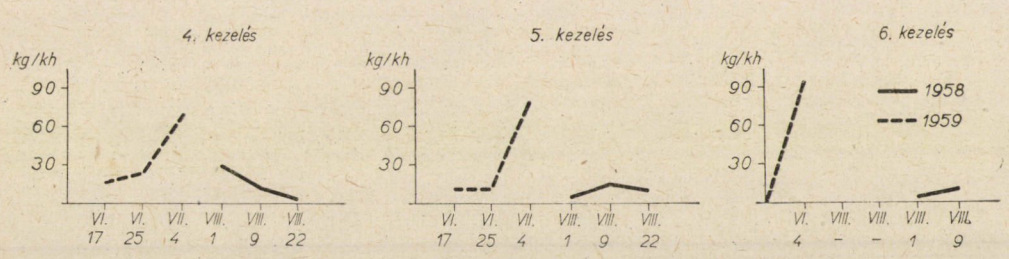


6. ábra. Kamilla szakaszosvetési kísérlet 1958—59 (tavaszi). Virág termés

Vetés:	1958	1959
1.	márc. 18	márc. 3
2.	ápr. 1	márc. 17
3.	ápr. 15	márc. 31
4.	ápr. 29	ápr. 14
5.	máj. 13	ápr. 28
6.	máj. 27	máj. 12



7. ábra. Kamilla szakaszosvetési kísérlet 1958—59 (tavaszi). A szedésenkénti virágtermés mennyisége



8. ábra. Kamilla szakaszosvetési kísérlet 1958—59 (tavaszi). A szedésenkénti virágtermés mennyisége

Mindkét évben a tavaszi szakaszosvetések növényei a 30 cm-es átlagos növénymagasságot nem haladták meg.

Összefoglalás

Kamillatermesztésre csak gyommentes és gyomosodásra nem hajlamos kötött vagy középkötött talajú területet szabad választani.

A kamillatermesztésben rendkívül nagy jelentősége van a szeptember—október, de méginkább az április—májusi csapadékmennyiségnek — (havi átlag minimálisan 30—40 mm legyen) — és eloszlásnak. Minél nagyobb a jelzett hónapokban a lehullott csapadék mennyisége és több a csapadékos napok száma, annál jobb a virágtermés.

Mivel a csapadéknak ilyen nagymérvű terméstbefolyásoló hatása van, száraz tavaszon (április—májusban) célszerű 30—40 mm csapadéknak megfelelő vízmennyiséggel, többszöri elosztásban öntözni.

Szántóföldi termesztésre legmegfelelőbb a szeptember 10 — október 10 közötti vetésidő. A korábbi vetések túl buján fejlődnek, amiért sok növény kifagyhat. Tavasszal pedig szárbaszökkenés után túl magasra nőnek, ami a szedést nagyon megnehezíti. Ugyanazon a talajon a vetésidőtől függően 30—40 cm magasságbeli különbség is tapasztalható a korai (pl. augusztusi) és későbbi (októberi) vetések növényei között.

A júliusi vetés csapadékos nyáron őszi (szeptember) virágoztatásra alkalmas. Száraz nyáron viszont csak tőrózsát fejleszt és a következő év tavaszán virágzik.

Tavasszal csak szükség esetén vessük, akkor is minél korábban.

IRODALOM

1. Augustin, B.—Jávorka, S.: (1948) Magyar gyógynövények. Budapest.
2. Auster, F.—Schäfer, J.: (1958) Arzneipflanzen (15). Leipzig.
3. Bässler, F. A.: (1955) Heilpflanzen erkannt und angewandt. Leipzig.
4. Berger, F.: Handbuch der Drogenkunde. Wien.
5. Chládek, M.—Kosová, V.—Hrubyc, K.: (1958) Blüten fasziationen bei der echten Kamille (Matricaria chamomilla L.) und die Möglichkeiten der wirtschaftlichen Verwertung solcher Formen. Die Pharmazie (11). Berlin.
6. Diener, H.: (1958) Drogenkunde. Leipzig.
7. Giovannini, R.—Szathmáry, G.: (1958) Gyógynövényeink. Budapest.
8. Guszev, Sz. P.—Kirjanov, A. P.: (1950) Agrotechnicseszkije ukazanija vozdelüvaniju lekarsztvennüh rasztenij.
9. Ickov, N. Ja.—Kondratyenko, P. T.: (1954) Vozdelüvanie lekarsztvennüh rasztenij. Moszkva.
10. Heeger, E. F.: (1956) Handbuch des Arznei — und Gewürzpflanzenbaues Drogengewinnung. Leipzig.
11. Kerekes, J.: (1958) Kamilla termesztési kísérletek. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Zöldségtermesztési Tanszék évi jelentése. Budapest. (Kézirat.)
12. Kerekes, J.: (1958) Termesszünk kamillát. Kertészet és Szőlészet III.
13. Kerekes, J.: (1958) Hogyan vessük a kamillát. Kertészet és Szőlészet VII.
14. Ujvárosi, Miklós: (1957) Gyomnövények, gyomirtás. Budapest.
15. Zemlinszkij, Sz. E.: (1949) Lekarsztvennüje rasztenija SzSzSzR. Moszkva.

Érkezett: 1959. szeptember 24.

A HAZAI SZÁLASTAKARMÁNYOK MIKROELEMTARTALMA

(Előzetes közlemény)

MÓCSY JÁNOS
akadémikus
és
TÖLGYESI GYÖRGY
Az Állatorvostudományi Főiskola belgyógyászati klinikája, Budapest

A zöld és a szárított szálastakarmányokban, azok szénhidrát-, aminosav-, mész-, foszforsav-, karotin- stb. tartalmán kívül igen nagy jelentősége van a csak igen kis mennyiségben jelenlevő, de a szervezet zavartalan működéséhez nélkülözhetetlen nyomelemeknek (mikroelemeknek). Ezek közül különösen a takarmányok mangán-, réz- és kobalttartalmát szokták számontartani, mert ha a takarmányban ezek valamelyike, vagy esetleg több mikroelem is, a kelleténél kisebb mennyiségben van jelen, akkor anyagforgalmi zavarok mutatkoznak, amelyek rossz takarmányértékesítésben, a fejlődés elmaradásában, vérszegénységben stb. nyilvánulnak. Hazánkban is már évtizedek óta tapasztaltuk, hogy egyes helyeken a juhok és a növendékmarhák — annak ellenére, hogy a legelő füve vagy a széna minősége ellen különösebb kifogást nem lehetett tenni, s az állatoknak sem parazitás, sem egyéb betegsége nem volt — nem fejlődtek eléggé, rossz szőrben voltak, a juhokon gyapjúrágás mutatkozott, jóllehet a takarmány fehérje-, mész- és foszfortartalma megfelelő volt s az állatok a szükséges vitaminokkal is el voltak látva. Így már régebben fölmerült annak a gyanúja, hogy egyes területeken nálunk is számolni kell olyan anyagcsere zavarokkal, amelyeket egyes mikroelemek hiánya idéz elő, s amilyen zavarokat más világrészekben igen nagy területeken, de Európa nyugati részén is már sok helyen megállapítottak.

A takarmányban a mikroelemek mennyisége elsősorban, de nem egyedül a talaj kémiai összetételének függvénye. Ha a talajban egyes mikroelemekből már eredetileg is kevés van, vagy ha nagyobb terméseredmények elérésére erős műtrágyázással a talajnak csupán a mész-, foszfor-, nitrogén- és káliumtartalmát növelik, akkor a talaj nyomelemekben szükségképpen elszegényedik és így a rajta termett takarmányok mikroelemtartalma is egyre csökken. Ha pedig a talajt erősebben kell meszezni, akkor ez rontja a mikroelemek fölszívódási lehetőségét, úgyhogy a talajban esetleg elegendő mennyiségben jelenlevő mikroelemeket a növényzet nem tudja kihasználni. Ebből következik az is, hogyha a talaj vegyi vizsgálata szerint benne elegendő nyomelem van, az még nem jelenti azt, hogy az ott termett növényzetben nem lehet nyomelemhiány. Mindehhez járul még az is, hogy az öntözéses gazdálkodás

nagymértékű és örvendetes terjedése folytán mind nagyobb területen változik meg a talaj vízgazdálkodása, szerkezete, kolloidkémiai és biológiai tulajdonságai, s mindezen változások következtében megváltoznak a nyomelemek fölszívódási viszonyai is.

Hazánkban a takarmányok nyomelemtartalmának meghatározásával rendszeresen nem foglalkoztak, s erre vonatkozólag az irodalomban mindössze néhány adat található. VEDRŐDI 1893-ban a talajok és a növényzet réztartalmát vizsgálta Debrecen környékén. HUSZ 1940-ben cinkhiánnyal kapcsolatban tett megfigyeléseket. SÁROSINÉ 1944-ben a szőlő klorózisát mangánhiánnyal hozta összefüggésbe. BAUMANN 1950-ben öt széna nyomelem mennyiségét határozta meg. A többi, a mikroelemekre vonatkozó, hazai adat a talajok vizsgálatával vagy pedig ún. stimulációs kísérlettel kapcsolatos.

A takarmányok nyomelemtartalmának takarmányozástani és állategészségügyi jelentőségére való tekintettel szükségesnek látszott, hogy a hazánkban termelt szálastakarmányok nyomelemtartalmát minél nagyobb anyagon, a talaj, az időjárás és egyéb termelési tényezők figyelembevételével meghatározzuk, hogy meg tudjuk jelölni azokat a területeket, ahol egy vagy több nyomelem pótlása szükséges az állatállomány egészségének biztosítása és a minél jobb termelési eredmények elérése érdekében. Minthogy a nyomelemek pótlása a takarmányhoz igen csekély költséggel jár, ez bőven megtérül a jobb takarmányértékesítésben és az állatok zavartalan fejlődésében.

Vizsgálati anyag és módszer

Minthogy intézetünkben nagyobb arányú vizsgálatok végzésére sem a személyi, sem a tárgyi föltételek nincsenek meg, a vizsgálatokat avval kezdettük, hogy először hazánk legkülönbözőbb területeiről származó 700 szálastakarmány mintát vizsgáltunk meg, elsősorban a kísérleti- és tangazdaságokból, továbbá a Gyapjútermelő Tröszt gazdaságaiból. Az utóbbi helyekről gyűjtött vagy kapott mintáknál ismerjük a talaj típusát is, úgyhogy módunkban volt a talajtípus és a nyomelemtartalom közötti összefüggések megállapítására is. A következő lépés az lesz, hogy az eddigi vizsgálatok alapján a nyomelemhiányos vagy arra gyanús területeket részletesebben is megvizsgáljuk.

A takarmánymintáknak az *analízishez való előkészítését* nedves roncsolással végeztük, mivel tapasztalataink szerint kemencében való hamvasztásnál a mikroelemek egy része elillan, másrészt azok szilikátképződés következtében híg savban oldhatatlanná válnak és így a mintákban csak csökkent mennyiség határozható meg. A nedves (perklórsavas, salétromsavas) roncsolás a robbanás lehetősége miatt ugyan némi veszéllyel jár, de a hamvasztással szemben összehasonlíthatatlanul megbízhatóbb értéket szolgáltat.

A már föltárt minták *analízisét* először polarográfos módszerrel szerettük volna elvégezni abból az elgondolásból kifolyólag, hogy legalább a három

legfontosabb mikroelemet egy fázisban, rövid idő alatt és kevés költséggel határozhassuk meg. Ettől a szándékunktól azonban hamarosan el kellett állani, mert kiderült, hogy a mangán polarográfos meghatározása nehézkes, a réz és a kobalt pedig a használatos koncentrációban egymás mellett egy alapoldatban nem határozható meg, úgyhogy a polarográfos módszer remélt előnye, hogy több fémet egy alapoldatban, egy lépésben határozhassunk meg, elesett. Rutinvizsgálatokra, mint megbízható és gyors módszert, ez idő szerint a kolorimetriás eljárásokat tartjuk, amelyek lehetővé teszik kis mennyiségű anyag dúsítását és a gyors mérést. A még szóba jövő spektrográfos módszer egyrészt a drága műszer beszerzésének nehézsége, másrészt a kis mennyiségben jelenlevő mikroelemek egy részénél a ki nem elégítő érzékenység, továbbá a mérés nehézkessége miatt nem lett volna célunkra alkalmas.

A vizsgálat menete (Tölgyesi György) röviden a következő :

A bemért légszáraz takarmány minden grammjához 4 ml olyan savkeveréket adunk, amely egyenlő mennyiségben 70%-os perklórsavat és 65%-os salétromsavat tartalmaz. A roncsolás legtöbbször külső melegítés nélkül, nitrózus gőzök fejlődése közben magától megindul. A spontán oxidáció megszűnésekor az Erlenmeyer-lombikokban levő anyagot azbeszthálóra téve bunsenlángon enyhén melegíteni kezdjük, ügyelve arra, nehogy a túlzott melegítés következtében a sav is elpárologjon, mielőtt a roncsolás befejeződött volna. A szálas takarmányminták a savkeverék behelyezése után megsárgulnak, majd halványsárga oldat keletkezik. A roncsolás előrehaladtával a sárga színű oldat elemi szén kiválása következtében hirtelen barna vagy fekete színűvé válik. Ezen a ponton szokott a minta néha felrobbanni sokszor a legnagyobb elővigyázat mellett is, úgyhogy a szemeket és az arcot ebben a periódusban feltétlenül védeni szükséges. Néhány csepp salétromsav további hozzáadásakor az elemi szén oxidációja legtöbbször simábban zajlik le. A csaknem színtelenné vagy a jelenlevő vas ionoktól esetleg enyhén sárga színűvé vált elroncsolt takarmányról a felesleges savat ezután erősebb melegítéssel eltávolítjuk, majd kevés meleg híg sósavban a sókat felvesszük és kis laza szűrőpapíron át mérőlombikba öblítjük. A hígítást úgy végezzük, hogy a meghatározandó takarmány 1 g-nyi mennyisége a törzsoldat 10 ml-ében legyen. Ebből a törzsoldatból határozzuk meg a továbbiakban a kobalt, réz és mangán mennyiségét.

A mangánt 20 ml törzsoldatból határozzuk meg. A kvarclombikba pipettázott törzsoldatot bepároljuk, a kloridok eltávolítása céljából kénsavat adunk hozzá, és a bepárolást megismételjük. Ezután kevés híg salétromsavban felvesszük a maradékot és pár csepp tizednormál ezüstnitrát oldat, valamint késhegynyi ammóniumperszulfát hozzáadása után a mangánt lila színű permanganát ionokká oxidáljuk és a keletkezett színt S 53-as színszűrő használatával kolorimetráljuk.

A rezet szintén 20 ml, tehát 2 g takarmánynak megfelelő törzsoldatból határozzuk meg. A csapadékkiválás elkerülésére először 2 ml telitett nátriumcitrát oldatot, majd brómkrezolbibor indikátor használata mellett tömény ammoniumhidroxid oldatot adunk hozzá kb, semleges pH eléréséig. Az oldatot azután rázótölcsérbe öntjük és 25 ml kloroformos ólom-dietil-ditiókarbamát-ot adunk hozzá és egy percig erélyesen rázzuk. A két fázis szétválása után a kloroformos réteget kis laza szűrőpapiron keresztül (az adszorbeált viz elávolitása céljából) kémcsövekbe szürjük. A sárgaszínű oldatot S 43-as szűrő használatával kolorimetráljuk.

A *kobalt* mennyitégét 100—200 ml törzsoldatból határozzuk meg. Először kb. 8-as pH mellett kloroformos ditizonnal a nehéz- fémeket vonjuk ki a többi ásványi anyag mellől, majd a kloroform elpárologtatása után visszamaradt fémditizonátokat kénsav és perklórsav pár cseppjével elroncsoljuk. Az ilyen módon elroncsolt fémditiazonátokat ezután néhány ml vízben fölvesszük, az oldatot nátriumcitrát hozzáadása után semlegesítjük, majd kb. 80 C°-ra melegítve a kobaltot beta-nitrozo alfa-naftol oldattal rózsaszínű szerves komplexszé alakítjuk. A lehűlt oldatot 25 ml toluollal választótölcsérben rázzuk, amikor is az összes szerves alkotórész a toluolos fázisban oldódik. A vizes fázis leengedése után a toluolos fázist 2 normál nátronlúggal, vízzel, majd ismét lúggal mossuk, amikor is abból a reagens feleslege eltávozik és a toluolban csak a kobaltkomplex piros színét lehet észlelni. A víz eltávolítása céljából kis száraz szűrőpapíron kémcsőbe szűrjük a toluolt és S 53 színszűrő használatával kolorimetráljuk.

A kolorimetriás eredményt minden esetben kalibrációs görbével hasonlítjuk össze és a meghatározott fém mennyiségét γ-ban kifejezve 1 g légszáraz takarmányra vonatkoztatjuk (ppm).

Természetesen gyakran szükséges, hogy a kémszerek tisztaságát, valamint az egész metxdust több oldalról ellenőrizzük. Ilyen csekély koncentrációkkal való dolgozás esetén ugyanis csak a legnagyobb körültekintéssel végzett analízisek eredményei használhatók.

Eredmények

A hazai szálastakarmányok mikroelem analíziséből ezidáig a következő következtetések vonhatók le.

Mangán. A nagyobb számban vizsgált takarmányok közül a rétiszéna 81,2 (18,5—194,0), a lóhere 40,9 (31,5—100,1), a lucerna 44,1 (12,5—101,0), a vöröshere pedig 40,5 (18,3—74,6) ppm mangánt tartalmaz. Az egyes csoportokon belül a levél jóval több mangánt tartalmaz, mint a szár. Így pl. a lucernaszéna levél átlag 61,0 ppm mangánt tartalmazott, míg ugyanazon növények szára csak 19,0 ppm-et, tehát a levélben levő mennyiség mintegy 30%-át.

Az egyes növények mangántartalma a talaj pH-jától, szervesanyagtartalmától, mésztartalmától, víztartalmától és nyilván még sok egyéb tulajdonságától is függ. Különbségek vannak ugyanazon a talajon termett egyes növények mangántartalma között is. Az eddigi, még nem elég nagyszámú analízis adatainak összegezéséből, de a takarmányok *botanikai összetételére való tekintet nélkül*, nagyjában a következő összefüggést lehetett megállapítani.

A mangántartalom az egyes talajtípusok szerint a következő sorrendben csökkent: erdei talajokon 96,5 ppm, szikes talajokon 77,0 ppm, homokos talajokon 66,0 ppm, vályogtalajokon 58,8 ppm, vizenyős réti talajokon 58,1 ppm, agyag réti talajokon 53,0 ppm, meszes réti talajokon 37,5 ppm.

Különösen föltűnő, hogy a meszes talajokon milyen csekély a növényzet mangántartalma. A pontosabb összefüggéseket a későbbi vizsgálataink fogják kideríteni, ahol már az egyes talajminták összetételét is figyelembe tudjuk venni.

A talaj víztartalma erősen befolyásolja a növények mangánfölvevő képességét. Nyirkosabb talajokon termett növényekben általában nagyobb a mangántartalom, mint a szárazabbakban. Ezt jól meg lehetett figyelni abban a 130 fűmintában, amelyet 1958. június végén a Budapest—Sztálinváros közötti Duna-szakaszon gyűjtöttünk. A mintákat egyrészt közvetlenül a folyó melletti területről, másrészt a partra merőlegesen attól 300, illetve 500 méter távolságban vettük, egyelőre tekintet nélkül a növényzet összetételére. A vízparttól távolabb gyűjtött fű, illetve széna mangántartalma 20—40%-kal volt kevesebb, mint a vízparton termetté.

A mangán fentebb vázolt viselkedését összefüggésében is megérthetjük akkor, ha tudjuk, hogy a növények számára főképpen a mangán redukált formája elérhető. Reduktív környezetet pedig a nagy szervesanyagtartalmú savanyú, vizes és így a levegő oxigénjétől rosszul átjárt talajok biztosítanak. A lúgos, száraz talajok, csekély szervesanyagtartalmukkal a mangán oxidálódásának kedveznek. Az utóbbi talajokban bizonyos kedvezőtlen körülmények összejátszása folytán hazánkban is számolhatunk elszórtan mangánhiánnyal.

Megemlítendő, hogy a mangántartalom a három vizsgált mikroelem közül a legnagyobb változatosságot mutatja. A szélső értékek között aránylag egyenletesen oszlanak el a többiek. Megjegyzendő még, hogy a fűfélék mangántartalma sokkal jobban ingadozik, mint a pillangósok mangántartalma, amely kiegyenlítettebb, kisebb szélső értékek között mozog.

Réz. A vizsgált 4 féle szálastakarmány átlagos réztartalma a következő: vöröshere 10,5 (6,0—15,2), lóhere 10,4 (5,7—15,1), lucerna 9,8 (4,2—15,2), rétiszéna 8,0 (5,2—15,2) ppm. Ezeken belül a levél valamivel több rezet tartalmaz, mint a szár. Így pl. 12 lucernaminta levele átlag 9,2, a szára pedig csak 6,7 ppm rezet tartalmazott, tehát a levélben levő réznek mintegy 73%-át. A réznek a levelek és a szár közötti megosztása tehát egyenletesebb, mint a mangáné.

A réztartalom sem a növényfajok, sem pedig a talajtípus szerint nem mutat nagy ingadozásokat. Az eddigi megfigyeléseink alapján egyelőre azt állíthatjuk, hogy a nagy szervesanyagtartalmú és emellett vizenyős talajok réztartalma általában csekélyebb. A jelenség oka az, hogy a talajban levő szervesanyagok a rezet igen erősen adszorbeálják, annak felvételét a növények számára megnehezítik.

Az egyes talajféleségek szerint a réztartalomra a következő sorrendet kaptuk: homoktalajokon 11,7 ppm, agyagtalajokon 9,7 ppm, erdei talajokon 8,7 ppm, meszestalajokon 8,4 ppm, szikestalajokon 8,1 ppm, vályogtalajokon 7,5 ppm, vizes réti talajokon 7,5 ppm.

A talaj nyirkosságának befolyását ismét a Duna menti szénákban tanulmányozhattuk. A parttól távolódva nőtt a réztartalom. A vízpart közelében termett növények átlag 1,4 ppm-el kevesebb rezet tartalmaztak, mint a távolabbi helyekről begyűjtött szénák. A mész is csökkenti a réz kihasználhatóságát a növényzet számára, így a meszestalajon termett takarmányok réztartalma valamivel alacsonyabb volt, mint a savanyúaké. A külföldi irodalom alapján már rézhiányosnak mondható takarmányt eddig csak keveset találtunk, de több olyant, amelynek réztartalma a kritikus határ (5 ppm) körül mozog. Figyelembe kell venni azt is, hogy a feltehetően rézhiányos vidékekről (Kisbalaton, Zala, Hanság) ezideig még nem vizsgáltunk mintákat. Vizenyős rétekről származó savanyú füvek réztartalma föltűnő kevés volt (3,5—4,5 ppm) ez magyarázza, hogy az ilyen helyekről származó szénák réztartalma is sokszor kifogásolható volt.

Kobalt. A begyűjtött minták közül csak mintegy 80-ban tudtuk a kobalt mennyiségét meghatározni, mert a kapott minták mennyisége gyakran nem volt elegendő, hogy bennük az igen kis mennyiségben jelenlevő kobaltot is meghatározhassuk. A vizsgált lucernaminták átlagban 0,13 ppm (szélső értékek 0,07—0,26 ppm), a rétiszénák átlag 0,09 ppm (0,05—0,015) kobaltot tartalmaztak. Az aránylag kis számú analízisből azonban annyi mindenesetre kitűnik, hogy a pillangósok több kobaltot tartalmaznak, mint a fűfélék. A meszesebb talajokból a kobaltfölvétel is éppen úgy akadályozott, mint a többi mikroelemé.

Ami az egyes szálastakarmányok mikroelemtartalmának *évszaki változásait* illeti, az eddigi vizsgálatok adatai alapján azt tapasztalhattuk, hogy a májusban kaszált lucerna mikroelemtartalma 7—8%-kal volt nagyobb, mint a későbbi hónapokban kaszált lucernáké. A májusban és júniusban gyűjtött szénákban viszont mintegy 25%-kal kevesebb mangánt, de 8—9%-kal több rezet találtunk, mint azokban, amelyeket az év második felében gyűjtöttek.

A rétek és legelők növényeinek nagy változatossága az oka annak, hogy a rétiszénák mikroelemtartalma nagyobb véltozatosságot mutat mint a takarmánynövényeké. Éppen ezért megvizsgáltuk, hogy néhány négyzetméternyi területen belül gyűjtött növényeknek mennyire változó a Cu és

Mn tartalma. Szemléltetésképpen közöljük a szentendrei szigetről gyüjtött néhány növény analizisét:

	Mn	Cu
Rumex acetosa	21.9	4.1
Ruaus caesus	37.5	7.4
Erigeron acer	66.9	10.2
Erigeron canadensis	47.5	4.9
Clematis recta	31.2	9.4
Lathyrus tuberosus	67.5	17.5
Sanguisorba officinalis	37.5	10.2
Trifolium pratense	45.6	12.5
Cichorium intybus	33.7	10.6
Asparagus officinalis	82.5	7.8
Polygonum hydropiper	150.0	10.8

Amint látható, ugyanazon helyről begyüjtött növények mikroelemtartalma között 300—700%-os eltérés lehetséges. Viszont ugyanaz a növény, igy pl. a fekete üröm (*Artemisia vulgaris*) bárhol is terem, mindig kb. háromszor akkora (30 ppm) réztartalmu, mint a környező egyéb növényzet. Feltünő sok mangánt tartalmaznak a vizi növények (békalencse, hinárok): 1800—2400 ppm-et.

Közlünk néhány szemestakarmányra vonatkozó adatot is, bár egyelőre kevés adattal rendelkezünk. A takarmányárpa (20 minta) átlag 15.0 ppm. mangánt, 4.7 ppm rezet és 0.21 ppm kobaltot tartalmaz, a zab (15 minta) ugyanezen elemekből 43.0, 4.2 és 0.03 ppm-et, a kukorica pedig (15 minta) 8.9, 2.5 és 0.03 ppm-et tartalmaz. Mindenesetre a szemestakarmányok mikroelemtartalma elég csekély. Igy a tulnyomórészt szemestakarmányon tartott sertések és baromfi táplálékának változatosabbá tétele vagy pedig mikroelemekkel való kiegészitése mindenképpen indokolt.

A további tervünk az, hogy részletes vizsgálatokat fogunk végezni abban az irányban, hogy ahol az eddig vizsgált takarmányokban kevés mikroelemet találtunk, vagy ahol a helyszíni tapasztalatok szerint az állatállomány mikroelemhiányra utaló tüneteket mutat, megállapítsuk, hogy a mikroelemek hiánya milyen kiterjedésü területen érvényesül, hogy az a különböző időjárású években és évszakokban hogyan változik, s hogy milyen összefüggés van a fű, illetve a széna botanikai összetétele és a mikroelemtartalom között. Annyit azonban máris megállapíthatunk, hogyha nem is ausztráliai méretekben, de szórványosan és enyhébb formában hazánkban is kell számolni a mikroelemek hiányával és ennek következményeivel. A takarmányból hiányzó mikroelemeket könnyen és olcsón lehet pótolni, s ez nagyban hozzá tud járulni a kérdéses területeken az állattenyésztés hozamának növekedéséhez.

(Érkezett: 1959. június 12.)

ISO-SEROLOGIAI VIZSGÁLATOK KACSÁKON

MUNKÁCSI FERENC,
a mezőgazdasági tud. kandidátusa

MTA Állatgenetikai Kutató Csoportja, Gödöllő

Bizonyos heterosishatás vizsgálata kapcsán [5] rendelkezésünkre állottak a mosusz kacsának *(Cairina Moschata)* a pekingi jellegű és a khaki-campbell házikacsa fajtákkal alkotott fajhybridjei. Feltűnt, hogy a campbell gácsértól és mosusz tojótól származó hybridutódok között termékeny egyedek is találhatók, ugyanakkor a reciprok keresztezésből, valamint a mosusz és pekingi keresztezéséből származó fajhybridek sterileknek bizonyultak. Minthogy egyes galamb és kacsafajok hybridizációjakor az F_1 generáció néhány egyedénél olyan vércsoport-antigéneket találtak [2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15], amelyek a szülőfajok egyikében sem voltak kimutathatók, arra gondoltunk, hogy a hybridek sterilitásában az ún. „hybridantigen", vagy egyáltalán vércsoporttényezők játszanak-e valamilyen szerepet. Ebben a feltevésben bizonyos támpontot nyújtott Briles [1] tyúkokon végzett vizsgálata is, amelyből a termékenység és a vércsoporttulajdonságok bizonyos kapcsolatára rá tudott mutatni. Briles a „B" vércsoportrendszerben heterozygota egyedek termékeny tojásainak keltethetőségét 18%-kal jobbnak találta, mint a homozygota egyedektől származókat.

Mindenekelőtt a hybridizációban szereplő mosusz kacsa és a két házikacsa fajta vércsoportjának vizsgálatával kellett foglalkoznunk. Ezt a munkát az nehezítette meg, hogy az eddigi vizsgálatok során a savóban nem sikerült iso-haemagglutinineket kimutatni. Minthogy tudomásunk szerint kacsákon eddig csupán sós közegben végzett agglutinációval történt próbálkozás, megkíséreltük néhány eddig nem alkalmazott serológiai módszerrel az iso-antitesteket kimutatni, — különös tekintettel az incomplet antitestekre. Ebben az első közleményben a munka erre vonatkozó részéről számolunk be és néhány olyan megfigyelésről, amely a kacsasavó, valamint az ember néhány vércsoporttényezőjének nem specifikus reakciójára vonatkozik.

Anyag és módszer

Természetes agglutininek kimutatását megkíséreltük: 1. sós-, 2. albuminos közegben, 3. trypsinnel kezelt sejtekkel és 4. indirekt Coombs-próba segítségével.

1. A különböző fajú és fajtájú kacsák savójában haemagglutininek kimutatására konyhasós közegben a szokásos módszert használtuk, vagyis a kacsák savóját a saját és több más fajú és fajtájú kacsa mosott vörösvérsejtjeinek élettani konyhasós suspenziójával hoztuk össze tárgylemezen, szobahőmérsékleten. Az eredményt 10 perc múlva makroszkóposan bíráltuk el.

2. Az incomplet (univalens) antitestek kimutatására egyrészt a *Wiener*-féle [17] konglutinációs módszert használtuk. A vizsgálathoz használt vörösvérsejtet a vér megalvadása után saját savójában suspendáltuk, és az antitest kimutatására vizsgált savót ezzel a savós vörösvérsejt-suspenzióval hoztuk össze nedves kamrában, — az állati test hőmérsékletén. A nedves kamrából 1 óra múlva vettük ki és olvastuk le az eredményt.

3. A trypsinnel modifikált vörösvérsejtek sós közegben is agglutinálódnak az univalens antitestek hatására [13] 10%-os trypsintörzsoldatból indultunk ki (10 g trypsint oldottunk 100 ml *n*/20 sósavban). Használat előtt a törzsoldatot 7,7 pH-jú *Sorensen*-féle pufferrel hígítottuk 1 : 9 arányban. (A puffer összetétele : 11,876 g Na_2HPO_4/1 liter és 9,078 g KH_2PO_4/1 liter dest. víz. — A Na_2HPO_4 és a KH_2PO_4-oldat aránya 9 : 1.) A vizsgálandó vörösvérsejteket élettani konyhasó oldattal háromszor mostuk. A mosott sejtüledékhez 4 térfogatnyi hígított trypsin-oldatot adtunk. A suspenziót 37 C°-os vízfürdőbe helyeztük fel órára. Incubálás után a sejteket kétszer mostuk fiziológiás konyhasó oldattal, majd az üledékből 10%-os sós suspenziót készítettünk. A vizsgálandó savókat és a már „emésztett" 10%-os sejtsuspenziót 37 C°-os vízfürdőben előmelegítettük, és előmelegített tárgylemezen $\overline{aa}$ partes összehoztuk.

4. A kacsa savójában feltételezett incomplet antitestek kimutatására az indirekt *Coombs*-próbát [3, 16] az alábbi módon alkalmaztuk. A vizsgálandó savóhoz ugyanannyi mennyiségben (0,1 ml) háromszor mosott 10%-os sós kacsavörösvérsejt-suspenziót adtunk. A reakciókeveréket 37 C°-os vízfürdőben 1 órán át incubáltuk. Centrifugálás után az üledéket háromszor bőségesen mostuk élettani konyhasó oldattal, majd az üledékből kb. 10%-os sós suspenziót készítettünk és ennek egy cseppjét globulinnal nyúlban előállított és megfelelően absorbeált anti-kacsa globulin egy cseppjével hoztuk össze.

A Coombs-próba alkalmazásához az anti-kacsa globulint a következő módon állítottuk elő. Egy pekingi jellegű fehér kacsából szívpunctióval vért vettünk. 10 ml savót antigenkészítésre használtunk fel, 2 ml-t pedig félretettünk a praecipitációhoz. Antigenkészítés : 10 ml kacsasavót 32 ml dest. vízzel hígítottunk, ehhez 36 ml 10%-os $KAl(SO_4)_2$-oldatot adtunk. Elektromos pH-mérővel való ellenőrzés mellett, *n*/5 NaOH-t hozzácsepegtetve a pHt 6,5-re állítottuk be. Centrifugálás után a felülúszót eltávolítottuk. A csapadékot élettani NaCl-oldattal háromszor mostuk. Utána 1/10 ezreléknyi merthiolátot tartalmazó élettani konyhasó oldattal 40 ml-re töltöttük fel. Az így készített antigen felét +4 C°-on tároltuk. A másik feléből 3 nyúl combizmába

egyenként 6,5 ml-t fecskendeztünk be. 14 nap múlva az injekciót megismételtük. A második oltást követő 9-ik napon a nyúlakból vérmintát vettünk. A donor kacsából ugyancsak vért vettünk, és a nyúl-, valamint a kacsasavót 56 C°-on 30 percig inaktiváltuk. A praecipitin-titer meghatározásához a kacsasavóból feles hígítási sort készítettünk, és aa. p. összehoztuk a nyúlsavókkal. 12 órán át szobahőmérsékleten állni hagytuk és a praecipitáció eredményét leolvastuk. Az alacsony titer miatt az immunizálást tovább folytattuk az 1/1024-es praecipitin-titer eléréséig. A nyúlakat elvéreztettük, a savót leszívtuk, és lefagyasztottuk. A donor kacsa elvéreztetése után, absorptió előtt a kacsa vörösvérsejtjeit 7,3 pH-értékű Sørensen-féle phosphát pufferrel mindaddig mostuk, amíg a felülúszó folyadékban sulfosalycilsavval fehérjét ki lehetett mutatni. Utána a nyúlsavók felét a mosott kacsavörösvér-sejtekkel szobahőmérsékleten 1 órán át merítettük. Minthogy a merített savó a kacsavörösvér-sejteket még agglutinálta, a kimerítést tovább folytattuk. A nyúlsavó a kacsavörösvérsejtekkel szemben háromszor szobahőn és egyszer +4 C°-on való kimerítés után sem merült ki tökéletesen, ezért a vizsgálathoz megfelelő hígításban kellett használnunk. Ezt az absorbeált és megfelelően hígított nyúlsavót (anti-kacsa globulin) használtuk fel azután az indirekt Coombs-próbához.

Eredmények

Vércsoport antitestek kimutatására keresztagglutinációt végeztünk a mosusz, a campbell és a pekingi kacsák vörösvérsejtjei, illetőleg savói között sós, — savós — közegben, trypsinnel kezelt sejtekkel és indirekt Coombs-próbával. 24 kacsa savóját és vörösvérsejtjeit használtuk fel s ezen belül kihasználtuk az összes variációs lehetőségeket. Egy-egy kacsa savójának saját vörösvérsejtjeivel történt összehozása kontrollként szerepelt. Az említett eljárásokkal antitesteket nem tudtunk kimutatni.

Minthogy az indirekt Coombs-próba alkalmazásához nyulakban anti-kacsa globulint állítottunk elő, érdemesnek látszott megvizsgálni, hogy ez az anti-kacsa globulin reagál-e human, pl. anti-Rh antitestekkel. Ezért az általunk előállított kacsa Coombs-savó felét előzőleg mosott A_1B emberi vörösvérsejttel kimerítettük. Ugyanezen anti-kacsa globulint még kacsa vörösvérsejtekkel is kimerítettük. Miután emberi 0 Rh-pozitív sejteket anti-Rh (anti-D) antitesttel mesterségesen blokkoltunk, és az előzőleg kimerített anti-kacsa globulint hozzácseppentettük, — meglepetésünkre a próba pozitív eredményt adott. Ez tette lehetővé, hogy meghatározzuk a kacsa Coombs-savó titerét is, amely 1/256-nak bizonyult.

A további vizsgálatok során kíváncsiságból 3 mosusz, 3 campbell, 3 pekingi hím és nőivarú kacsa savóját összehoztuk emberi 0, A, B, AB vörösvérsejtek sós- és savós suspenziójával hidegen és melegen egyaránt. Mind sós,

mind savós közegben agglutinatió volt észlelhető, de az savós közegben valamivel gyengébbnek bizonyult.

A fentebb említett 9 db kacsa vörösvérsejtjeit sós közegben összehoztuk számos emberi anti-A, anti-B, anti-A_1B, anti-A_1, valamint AB-savóval, amelyeknek mindegyike agglutinálta a kacsavörösvér-sejteket, de a legerősebb agglutinációt az AB- és az alfa$_1$-irreguláris agglutinint tartalmazó — savók adták. A továbbiakban AB-savót absorbeáltunk egy-egy mosusz, pekingi és campbell kacsa vörösvérsejtjeivel, és a kimerített savó többé nem agglutinálta egyetlen kacsa vörösvérsejtjeit sem.

Következtetések

1. Az alkalmazott módszerekkel a kacsák serumában sem complet, sem incomplet iso-antitesteket nem sikerült kimutatnunk. A „természetes" iso-antitestek vizsgálatánál azonban nem tudtuk figyelembe venni SPRINGER [cit. 14] észlelését, aki a csirkék serumában normál antitestek megjelenését különböző diétával befolyásolni tudta.

2. Az anti-kacsa globulin incomplet anti-Rh antitestek (Anti-D) kimutatására alkalmas, és segítségével az ellenanyag titere is megállapítható. A fenti megfigyelés a Coombs-metodika specifitása ellen szól, vagy arra lehet gondolni, hogy a kacsa és az emberi globulinok poláris atomcsoportjai hasonló felépítésűek és hasonló az elhelyezkedésük. (A Coombs-savó specificitásának további vizsgálatához kontrollként tengeri malacokban anti-nyúl globulint kellene előállítani.) Tovább vizsgálandó, hogy az anti-kacsa globulin praecipitálja-e a human savót, illetőleg globulint. Kérdés továbbá, hogy az egyes kacsafajok globulinjai között van-e különbség? Erre választ adna a globulinnal történő kölcsönös immunizálás. Figyelmet érdemelne az egyes kacsafajok fehérjefrakcióiban mutatkozó quantitatív különbségek elektroforetikus vizsgálata is.

3. A kacsák savója az emberi vörösvérsejteket 0, A, B, AB-csoporttulajdonságuktól függetlenül agglutinálja. A különböző emlős fajok között számos hasonló esetet ismerünk már [9].

4. Az emberi savók a kacsák vörösvérsejtjeit fajuktól függetlenül agglutinálják. Tisztázatlan az, hogy az emberi savók közül az AB-savó miért reagál erősebben a kacsa vörösvérsejtekkel, mint az egyéb csoportú savók.

Összefoglalás

A hybridsterilitás okainak tanulmányozására iso-serológiai vizsgálatok vannak folyamatban a mosusz *(Cairina Moschata)*, valamint a pekingi és khaki campbell házikacsa fajták hybridjein. A kacsák vércsoport-meghatározásához első lépésként „természetes" iso-antitesteket kerestek a kacsák savó-

jában. Ebben a munkában kísérlet történt iso-antitestek kimutatására : 1. sós, 2. albuminos közegben, 3. trypsinnel kezelt sejtekkel és 4. indirekt Coombs-vizsgálattal. Az alkalmazott módszerekkel sem complet, sem incomplet iso-antitestek nem voltak kimutathatók.

Az indirekt Coombs-test alkalmazásához előállított anti-kacsa globulin alkalmasnak bizonyult az emberi anti-Rh antitestek (anti-D) kimutatására és ezzel titere is meghatározható volt. A kacsák savója az emberi vörösvérsejteket 0, A, B, AB-csoporttulajdonságuktól függetlenül agglutinálják. Végül megállapítható volt, hogy az emberi savók a kacsák vörösvérsejtjeit fajuktól függetlenül agglutinálják. Legerősebben az AB-savók agglutinálták a sejteket.

IRODALOM

1. Briles, W. E. (1954) : Evidence for overdominance of the B blood group alleles in the chicken. *Genetics.*, **39**, 361—962.
2. Cohen, C. (1958) : On blood groups and confusion in the rabbit. *Transplantation Bulletin.* **5**, 21—23.
3. Coombs, R. R. A., Mourant, A. E. : (1947) On certain properties of anti-sera prepared agains human serum and its various protein fractions : their use in the detection of sensitisation of human red cells with "incomlete" Rh antibody and on the nature of this antibody. *J. Path. Bact.* . . ., **59**, 105.
4. Gordon, C. D. : (1938) Serological studies on the erythrocytes of duck species and their hybrids. Thesis, Library, University of Wisconsin, Madison.
5. Horn, A., Gerencsér V., Tóth P. : (1952) Új, nagy termelékenységű fajhybrid baromfitenyésztésünk szolgálatában. *Agrártudomány.* **1**, 13.
6. Irwin, M. R. : (1932) Dissimilarities between antigenic properties of red blood cells of dove hybrids and parents. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* **29**, 850—851.
7. Irwin, M. R., Cole, L. J. : (1936) Immunogenetic studies of species and of species hybrids in doves, and the separation of species-specific substances in the B. C. *J. Exp. Zool.* **73**, 85—107.
8. Irwin, M. R., Cumley, R. W. : (1945) Suggestive evidence for duplicate genes in a species hybrid in doves. *Genetics.* **30**, 363—375.
9. Manninger, R. : (1953) Állatorvosi bakteriológia, immunitástan és általános járványtan. Második kiadás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
10. McGibbon, W. H. : (1944) Cellular antigens in species and species hybrids in ducks. *Genetics.* **29**, 407—419.
11. McGibbon, W. H. : (1945) Further division of contrasting antigens in species hybrids in ducks. *Genetics.* **30**, 252—265.
12. Miller, W. J. : (1956) The hybrid-substance of the erythrocytes of the hybrids between *columba livia* and *streptopelia risoria. Genetics.* **41**, 700—714.
13. Marton, J. A., Pickels, M. M. : (1947) Use of trypsin in the detection of incomplete Rh antibodies. *Nature.* **159**, 779.
14. Neimann—Sørensen, A. : (1958) Blood groups of animals in relation to human blood groups. *Acta haemat.*, **20**, 225—235.
15. Palm, J. E., Irwin, M. R. : (1957) The appearance of a "hybrid substance" as normal cellular antigen in a species of streptopelia. *No. 638. Dep. of Genetics, Agric. Exp. Stat. Univ. of Wisc.*
16. Proom, H. : (1943) The preparation of precipitating sera for the identification of animal species. *J. Path. a. Bact.* **55**, 419.
17. Wiener, A. S. : (1945) "Conglutination test for Rh sensitization." *J. Lab. Clin. Med.* **30**, 662.

(Érkezett : 1959. január 27.)

A SZÁNTÁSI SEBESSÉG NÖVELÉSÉNEK NÉHÁNY KÉRDÉSE*

LEHOCZKY LÁSZLÓ

Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Gépek Tanszéke, Budapest

A szántási sebesség növelésére vonatkozó eddigi kutatások

Irodalmi utalásokból látható, hogy a növelt sebességű szántás problémájával a traktor elterjedése óta több helyütt foglalkoztak.

A Szovjetunióban az 1930-as években kezdtek foglalkozni a növelt sebességű szántás problémájával (sajnos a régebbi közlemények Magyarországon nem hozzáférhetők). A szántási sebesség növelésének lehetőségeit KIRTBAJA foglalta össze részletesen. Mindenekelőtt megállapította, hogy a sebesség növelésével javul az eke hatásfoka. Figyelembe kell azonban venni azt a sebességhatárt, amely még biztosítja a jó minőségű munkát. Szerinte 6,5 km/óra szántási sebességen felül romlik a megfordított barázdaszelet lefektetése, rendetlenebb a forgatás stb. Nagyobb sebességre szerkesztett, speciális ekékkel a szántás sebessége az említett értéken túl is növelhető. Számos vonóerő vizsgálaton kívül azt is vizsgálták, hogy milyen hatással van a sebesség a talajréteg porhanyítására és a növényi maradványok betemetésére. A vizsgálatokat 7—15% és 19—28% nedvességtartalmú talajon, 3—8,6 km/óra sebesség mellett végezték. Eredményül azt kapták, hogy a növényi maradványok be nem fedésének kifejezett minimuma van 5,4 és 5,8 km/óra értékek között, a talaj porhanyítása pedig a sebesség növelésével javul. Nedves talajon kevésbé mutatkozik a sebesség hatása, mint száraz talajon, kötött talajon nagyobb mértékű, mint laza talajon. KIRTBAJA szerint szabványos ekékkel jóminőségű szántás tágabb sebességhatárok között végezhető (4,3—7 km/óra) olyan talajon, melynek nedvessége közel van az optimálishoz és szikkadt talajon 5,4—5,8 km/óra sebességgel.

Minthogy a szántási sebesség növelésével fennáll a talaj porosításának veszélye, azt is vizsgálták, hogy a talaj pillanatnyi állapota miként befolyásolja a munka minőségét. Ezeknek a kísérleteknek az eredményeit BACHTIN foglalta össze. Adataiból megállapítható, hogy minél nagyobb a szántási sebesség, a talajnak annál nagyobb nedvességtartalmúnak kell lennie ahhoz,

* Kandidátusi értekezés részlete.

hogy a legkisebb fajlagos vonóerőt nyerjük. Ugyanakkor kedvező talajdarabkafrakciók is csak akkor adódnak nagyobb sebességű szántásnál, ha a talaj nedvességtartalma is nagyobb. Lerögzíti, hogy a talaj legkedvezőbb nedvességtartalma szoros összefüggésben van a szántási sebességgel. Így a talaj nedvességtartalma, illetve megmunkálásának időpontja döntő jelentőségű a szántás minősége, illetve a mechanikai energia felhasználásának szempontjából.

Az utóbbi években foglalkoznak a Szovjetunióban a nagyobb sebességű szántáshoz szükséges vonóerőt biztosító traktorok kialakításával is.

Német kutatók kísérletei szerint gyorsszántás esetén javul a talajok szerkezete, és javul a nagyteljesítményű gumikerekes traktorok teljesítménykihasználása. GÄTKE kísérletei főleg üzemeltetési kérdések megoldására vonatkoztak. A végzett kísérletek során a legnagyobb területteljesítményt 5 km/óra sebességnél érték el. 8 km/óra sebességnél a vonóerő ugrásszerűen megnőtt. A legjobb szántási minőséget 5,5 km/óra sebességgel érték el. PÖHLS és társai munkájukban megállapították, hogy a jelenleg alkalmazott szántási sebesség visszafejlődés a gőzekéknél alkalmazott sebességekhez képest. Munkájukban ismertetik az addig az időig lefolytatott német és balkáni, *Fantoni*-féle kísérleti eredményeket. A FANTONI által elért eredmények közül megemlítik, hogy 7,6 km/óra sebességű szántás mellett 11%-os termésnövekedést értek el a 2,4 km/óra szántási sebességgel művelt talajhoz képest. Kísérletei szerint a nagyobb sebességgel javult a szántás minősége, a morzsaszerkezet, és növekedett a terméshozam.

PÖHLS és *társai* az 5—6 km/óra sebességű szántást tartják gazdaságosnak, ami a jelenlegi sebességekhez képest már gyorsított szántást jelent. Méréseik alapján megállapították, hogy a területteljesítmény gyorsszántás esetén csak könnyű és középkötött, előművelt talajoknál növekszik. Ha a talajt nedves fű borítja, a gyorsszántás alkalmazása a slipp csökkentése érdekében feltétlenül megvalósítandó, hogy egyáltalán elvégezhető legyen a szántás.

Az Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Gépészmérnöki Kara Mezőgazdasági Gépek Tanszékén végzett kísérletek ismertetése

A mezőgazdaság gépesítésének fejlődése Magyarországon is felveti a szántási sebesség növelésének kérdését. Ez irányú kísérleteket az Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Gépészmérnöki Karának Mezőgazdasági Gépek Tanszékén végeztem, a szántási sebesség növelése ésszerű határainak megállapítása érdekében. A kísérletekhez meglevő traktorokat és ekéket alkalmaztam.

A vizsgálatok elsősorban annak megállapítására irányultak, hogy meglevő ekéink milyen szántási sebességhatárokig alkalmazhatók a különböző

talajokon anélkül, hogy számottevő romlás következzék be a talaj fizikai jellemzőiben és a szántás minőségében. Ugyanakkor vizsgálat tárgya volt az is, hogy mennyiben felelnek meg a növelt sebességű szántásból eredő vonóerőszükségletnek a meglevő traktorok.

Az eddigi vizsgálatok három részben folytak le. A szükséges műszerek és felszerelés hiányában a méréseket 1958-ban először közösen végeztük a Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézettel, majd a Mezőgépfejlesztési Intézettel, végül a legszükségesebb felszerelések birtokában külön kísérleteket végeztem az Agrártudományi Egyetem nagygombosi tangazdaságának lőrinci üzemegységében és a pátyi „Petőfi" termelőszövetkezet területén.

Az alábbiakban a tangazdasági szántási kísérletekről számolok be. A kísérleteket két ekefejjel ellátott TE—330 traktorekével végeztem 7,5 km/óra sebességig és munkakocsira szerelt Sack 8-as fogatos ekével 11,25 km/óra sebességig.

A szántási kísérletek két részből állottak: egyrészt vonóerőmérésből, másrészt a talajjellemzők vizsgálatából. Mindkét ekénél mértük a vonóerőt, a haladási sebességet, a barázdakeresztmetszetet, és számoltuk az elméleti területteljesítményt, a fajlagos ekeellenállást és az 1 dm² barázdakeresztmetszetre eső teljesítményszükségletet.

A vonóerőmérések eredményei

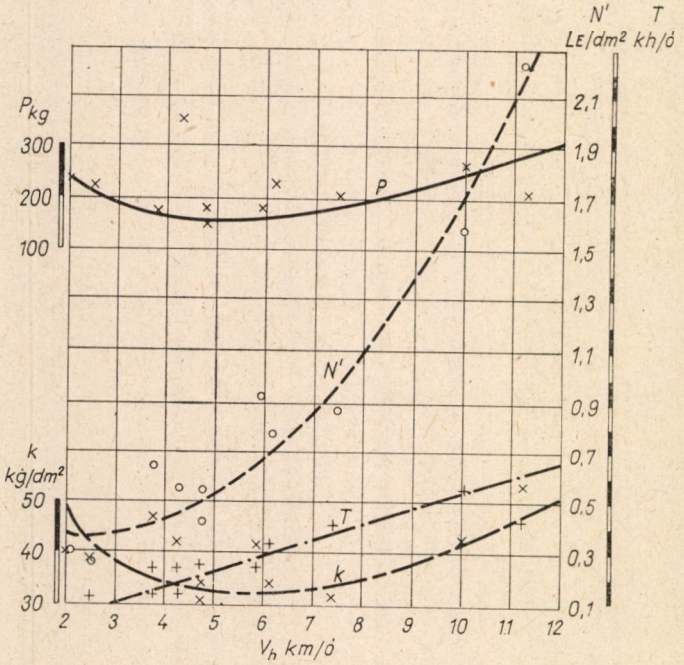
A Sack 8-as ekével könnyű talajon végzett mérések eredményeit az 1. ábra, a kötött talajon mért adatokat a 2. ábra mutatja.

A TE—330 ekével végzett mérések adatait a 3. ábra tünteti fel.

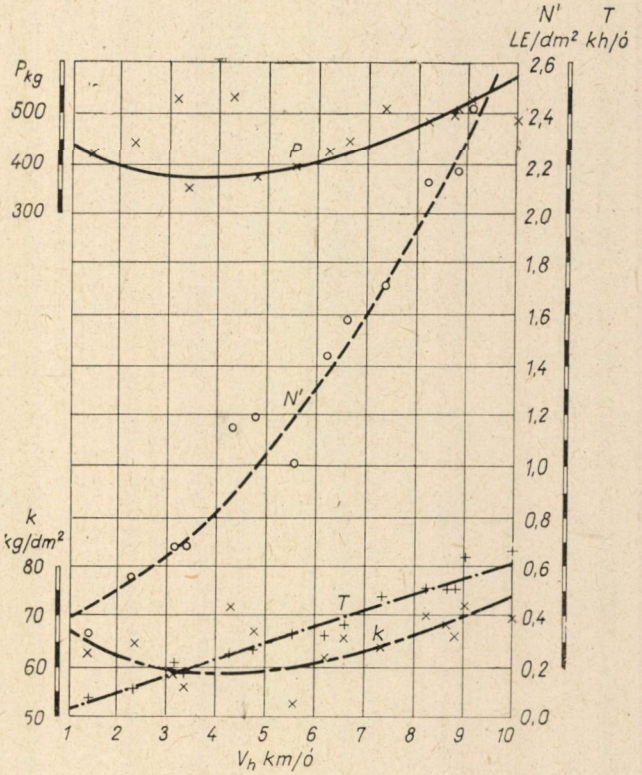
A mérési adatok és a diagramok alapján a következő megállapítások tehetők:

Míg a vonóerő, illetve az azzal arányos fajlagos ekeellenállás változása a szántási sebesség függvényében csekély mértékű, addig az 1 dm² barázdakeresztmetszetre eső teljesítményszükséglet mind a vonóerővel, mind a szántási sebességgel, tehát a kettő szorzatával arányosan nő. Ha a normál szántási sebességet (4 km/óra) 100%-nak és ugyanakkor 100%-nak vesszük az ehhez tartozó egyéb adatokat is, az I. táblázatot állíthatjuk össze (a táblázat adatai nem számítottak, hanem a 2. ábrából lemért adatok). Eszerint a fajlagos vonóerő változása 10 km/óra szántási sebesség esetén 25%-os, az 1 dm² barázda keresztmetszetre eső teljesítményszükséglet 205%-os és a területteljesítmény 183%-os növekedést mutat a 4 km/óra sebességű szántáshoz viszonyítva. Nagy sebesség mellett csökken a traktor vonóereje, viszont a csökkent vonóerő kisebb kerékcsúszást eredményez.

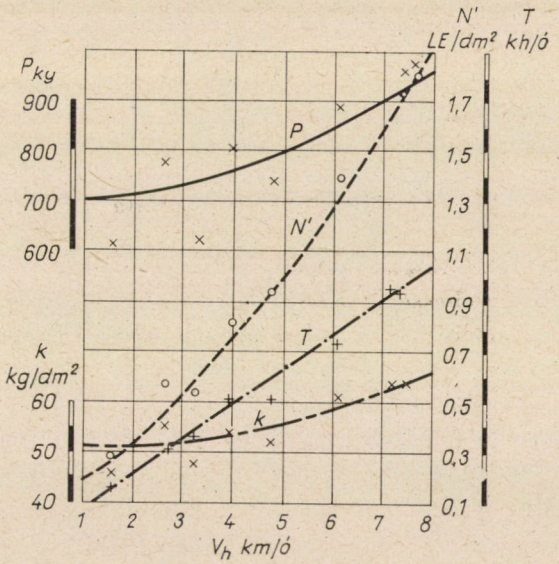
Kísérleteink során nem kerülhetett sor üzemanyagfogyasztás mérésre. Koswig kísérletei szerint azonban nagyobb sebességnél növekszik az óránkénti



1. ábra. Sack 8-as ekével végzett szántási kísérletek eredményei. v_h = szántási sebesség (km/óra), P = vonóerő (kg), k = fajlagos ekeellenállás (kg/dm²), N' = a barázdakereszt-metszet egységére eső fajlagos teljesítményszükséglet (LE/dm²), T = elméleti területteljesítmény (kh/óra)



2. ábra. Sack 8-as ekével kötött talajon végzett szántási kísérletek eredményei. v_h = szántásisebesség (km/óra), P = vonóerő (kg,) k = fajlagos ekeellenállás (kg/dm²), N' = a barázdakeresztmetszet egységére eső fajlagos teljesítményszükséglet (LE/dm²), T = elméleti terület-teljesítmény kh/óra)



3. ábra. TE—330-as ekével végzett szántási kísérletek eredményei. v_h = szántási sebesség (km/óra), P = vonóerő (kg), k = fajlagos ekeellenállás (kg/dm²), N' = a barázdakeresztmetszet egységére eső fajlagos teljesítményszükséglet (LE/dm²), T = elméleti területteljesítmény (kh/óra)

I. táblázat

A fajlagos ekeellenállás, a barázdakeresztmetszet egységére eső fajlagos teljesítményszükséglet és az elméleti területteljesítmény alakulása a szántási sebesség függvényében, a 4 km/óra szántási sebesség azonos jellemzőit 100%-nak véve

„v_h" sebesség (km/ó)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
„k" fajlagos ekeellenállás (kg/dm²)	62	59	59	60	61	63	66	70	74
%	105	100	100	102	104	105	112	119	125
„N'" a barázdakeresztmetszet egységére eső fajlagos teljesítményszükséglet (LE/dm²)	0,5	0,65	0,82	1,04	1,3	1,6	1,94	2,3	2,5
%	61	79	100	127	128	195	237	281	305
„T" elméleti területteljesítmény (kh/ó) .	0,1	0,16	0,22	0,28	0,36	0,42	0,48	0,56	0,62
%	46	73	100	127	157	190	218	254	283

Megjegyzés: Nem számított, hanem a 2. ábrából vett adatok.

üzemanyagfogyasztás, viszont a területegységre eső üzemanyagfogyasztás csökken.

Az energetikai adatokból látható, hogy a szántási sebesség növelésének lehetőségei adottak, és a traktor üzemére, gazdaságosságára pozitív hatást gyakorolnak. A nagyobb sebességű szántás megvalósítása ilyen tekintetben csak a traktortípustól függ.

Megállapítható tehát, hogy a vonóerők szemszögéből vizsgálva, a szántási sebesség növelésének nincs akadálya, mert a megfelelő traktor és az eke kialakítása is megoldható feladat.

A talajjellemzők vizsgálata

A kísérletek másik része azoknak a jelenségeknek a vizsgálatára vonatkozott, hogy a növelt sebességű szántás miként változtatja a talajnak azokat a fizikai jellemzőit, amelyeket agronómiai szempontból ismerni kell.

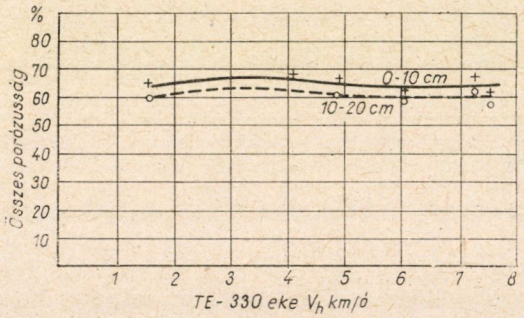
A talajjellemzők közül először a szántandó terület talajnedvességtartalmát és a szántatlan talajok néhány egyéb jellemzőjét, így az összes porózusságot, a kapilláris porózusságot, a nem kapilláris porózusságot határoztuk meg, és számítottuk ezek százalékos viszonyszámait is.

A szántási kísérletek végzése közben talajmintákat vettünk a különböző sebességgel szántott húzásokból. Mértük ugyanezeket a talajjellemzőket és ezeken felül az aprított talaj frakciómegoszlását.

A TE—330 eke szántási munkájánál mért talajjellemzők

A vizsgálat időpontjában a talajnedvesség 12 mérés átlagában 16,5% volt (min 13,82% max 20,7%)

Az összes porózusság szántatlan talajon mérve, a felső 10 cm-es rétegben 50,67%, az alatti „alsó" 10 cm-es rétegben 62,55%, átlagban 56,67% volt.



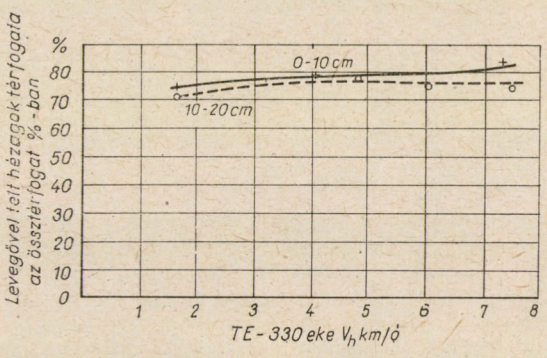
4. ábra. Az összes porózusság alakulása a szántási sebesség függvényében (TE—330 ekével végzett szántás)

Szántás után a felső rétegben az összes porózusság 10,51%-kal, az alsó rétegben átlagosan 3,38%-kal növekedett, mint az a 4. ábrából kitűnik.

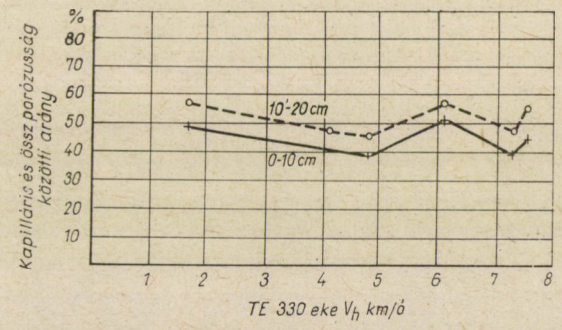
Megállapítható tehát, hogy az összes porózusság a szántás hatására növekszik. A szántás sebességének növelése azonban jelentősebb változást nem idézett elő ennél a jellemzőnél.

A levegővel telt hézagok térfogata az összes térfogat százalékában kifejezve, a szántási sebesség növelésével növekedett. Szántatlan talaj esetében ennek a jellemzőnek százalékos értéke 62,24% volt, a szántás utáni adatokat az 5. ábra tartalmazza.

A kapilláris és az összes porózusság közötti arányt is vizsgálat tárgyává tettem. Szántatlan talaj esetében a kapilláris pórusok az összes porózusságnak



5. ábra. A levegővel telt hézagok térfogata az összes térfogat százalékában, a szántási sebesség függvényében (TE—330 ekével végzett szántás)

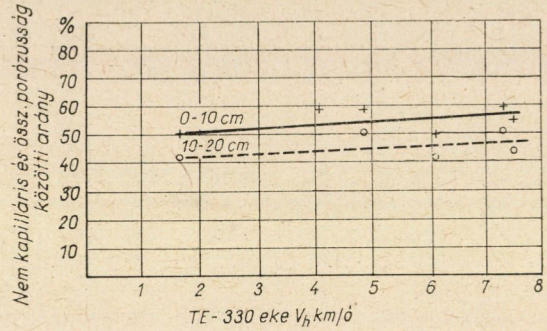


6. ábra. A kapilláris és az összes porózusság közötti arány, a szántási sebesség függvényében (TE—330 ekével végzett szántásnál)

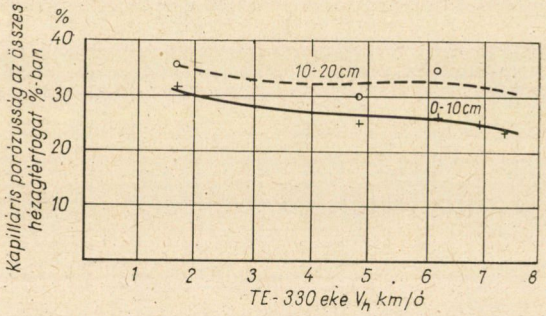
60,85%-át tették ki, míg ez az érték szántás után a felső, 0—10 cm-es rétegben min 47,64%-ra, max 57,73%-ra csökkent, az alsó, 10—20 cm-es rétegben pedig min 39,66%-ra, max 50,12%-ra csökkent. (Lásd 6. ábrát.)

A kapilláris porózusság a szántás sebességének növelésével viszonylag arányosan csökkenő tendenciát mutat. Ezt ősszel végzett szántás esetében kedvezőnek mondhatjuk, mert a nagyobb pórusok számának növekedésével jár együtt. A téli csapadékot az ilyen talaj könnyen befogadja. Fentiekből következik, hogy a nem kapilláris porózusság kedvező tendenciát mutat. Ezt igazolja a 7. ábra.

Az előbbi állításokat igazolja az a grafikon is, amely a kapilláris porózusságot a szántási sebesség függvényében, a rétegekből vett minta egész térfogatára vonatkoztatva mutatja. (Lásd 8. ábrát.)



7. ábra. A nem kapilláris és az összes porózusság közötti arány a szántási sebesség függvényében (TE—330 ekével végzett szántásnál)



8. ábra. A kapilláris porózusság az összes hézagtérfogat százalékában, a szántási sebesség függvényében (TE—330 ekével végzett szántásnál)

A lazítás mértékére utal, hogy míg a szántatlan talaj térfogatsúlya 1,10 g/cm³ volt, addig a szántott részen átlagosan 0,90 g/cm³ értéket mutatott.

A Sack 8-as eke szántási munkájánál mért talajjellemzők

Hasonló jellegű méréseket végeztünk a Sack 8-as ekével is. A vizsgált jellemzők változásánál ugyanaz a tendencia érvényesült, mint a TE—330 ekénél. A Sack ekére vonatkozó mérési eredmények (az előforduló méréshibák ellenére) megerősítették, és alátámasztották a TE—330 ekével végzett kísérletek eredményeit, tekintettel arra a tényre, hogy a két méréssorozatot ugyanazon a táblán, azonos meteorológiai körülmények között végeztük, és az eredmények jellege megegyezik a TE—330 ekével végzett mérések jellegével.

A talajfelszín vizsgálata

A talaj laboratóriumi vizsgálatain kívül kiegészítésképpen talajfelszín vizsgálatokat is végeztünk. Ezekből képet nyerhettünk arról, hogy a szántási sebesség milyen felszínalakító hatást gyakorol a talajra. Erre alkalmas mérőléccel 5 cm-enkénti osztásban mértük a szántás orommagasságát, ami utalt a talajfelszín változásának mértékére, és a számértékekből megállapítható volt az átfordítási szög változása.

A mérések igazolták azt a már ismert tényt, hogy nagyobb sebességű szántáskor az eke nemcsak átfordítja a barázdahasábot az előző barázdára, hanem a kisebb talajdarabkákat messzire el is dobja.

Számítva a barázdamélység és szélességarányból kiszámítható elméleti dőlésszöget és megállapítva a barázdaszelet ténylegesen meghatározott érintőegyenesének dőlésszögét, a Sack 8-as ekére kapott adatokat a II. táblázat, a TE—330 ekére kapott adatokat pedig a III. táblázat tartalmazza (kötött

II. táblázat

A számított és a mért dőlésszög alakulása a szántási sebesség függvényében (Sack 8-as ekével mért adatok).

Sebesség km/ó	Mért dőlésszög	Számított dőlésszög
3,19	45°30'	40°42'
4,75	39°	49°24'
6,20	39°	49°
7,32	34°40'	32°12'
8,24	32°30'	33°
10,00	30°	20°06'

III. táblázat

A számított és mért dőlésszög alakulása a szántási sebesség függvényében (TE—330 ekénél mért adatok)

Sebesség km/ó	Mért dőlésszög	Számított dőlésszög
2,8	34°10'	40°
4	30°	34°
7,5	29°50'	35°30'

talajon). (Az átfordult barázdaszelet helyzetét minden húzás után mérőléccel lemértem. A mérést 5 cm-enként végezve, jó közelítéssel megállapítható a dőlésszög. Ha az átfordult barázdaszelet és a haladás irányára merőleges mérőléc közötti távolságot adott osztásokkal lemérjük, a barázdakeresztmet-

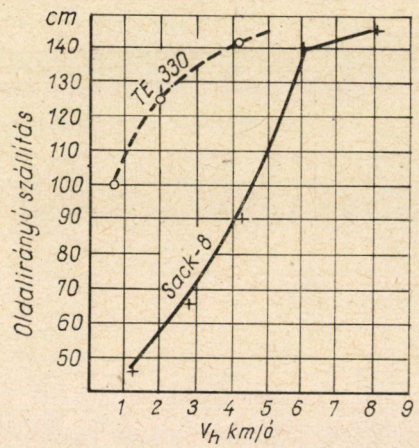
szet felszínének helyzete rögzíthető. E távolságok megfelelő léptékű megrajzolása rekonstruálja az átfordult barázdaszelet helyzetét. Így minden barázdaszeletről egy-egy görbe rajzolható. Ezekhez a görbékhez olyan egyenes szerkeszthető, mely a göröngyös és szétporlott barázdaszelet dőlését adja meg a vízszintes barázdafenékhez viszonyítva.

Az elméleti α dőlésszög a mért a barázdamélységből és b szélességből az arc sin $\alpha = a/b$ összefüggésből számított.

A táblázatok alapján megállapítható, hogy a szántási sebesség porhanyító hatása az átfordítási szöget mindkét ekénél befolyásolja. A mért átfordítási szögek eltérnek az elméletileg meghatározott szögektől, aminek oka a talaj szétmállása és visszaomlása lehet.

A talaj oldalirányú terelése

A talajprofil-mérésekből megállapítottuk, hogy az egyes húzások után milyen távolságra szállította az eke a barázdaszeletek részecskéit. Az oldal-



9. ábra. A barázdahasáb oldalirányú szállítása a szántási sebesség függvényében (TE—330 ekével és Sack 8-as ekével végzett kísérleteknél)

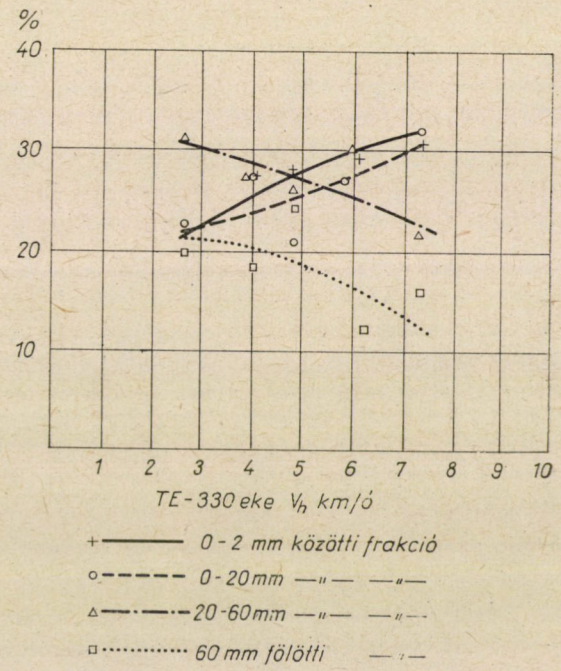
irányú szállítás mértékét a sebesség függvényében a 9. ábra tünteti fel (a TE—330 ekét a kísérleteknél 2 ekefejjel szereltük fel).

Az aprító hatás vizsgálata

Mintavétellel vizsgáltuk az ekék aprító hatását. A kiemelt mintákat 4 frakcióra választottuk szét (a minták stabilizálásától el kellett tekintenem). A méréseknél figyelembe vett frakciók nagyságát a következő határok között vettem fel :

I. frakció : 0— 2 mm,
II. frakció : 2—20 mm,
III. frakció : 20—60 mm,
IV. frakció : 60 mm felett.

A frakcióhatárok felvétele nem VILJAMSZ szerint történt, de bizonyos következtetések így is levonhatók voltak arra nézve, hogy a szántási sebesség növelése mely frakciókat befolyásolja leginkább. Gyakorlati szempontból



10. ábra. A talajdarabkák frakcióinak alakulása a szántási sebesség függvényében (TE—330 ekével végzett szántási kísérleteknél)

tulajdonképpen az I. és II. osztályba tartozó talajdarabkák alakulása a döntő. Ha ugyanis az I. osztályba tartozó darabkák nagyméretű növekedése állapítható meg, nem kapunk jó morzsás talajszerkezetet, a talaj porosodik.

A TE—330 eke porhanyító hatását a 10. ábra adatai foglalják össze.

Az I. frakció mennyisége a sebesség függvényében emelkedő jellegű. Ennek a frakciónak a növekedése károsnak mondható, mert azt jelenti, hogy a talaj porosodik. A II. frakció tendenciát tekintve szintén emelkedő, de ez az emelkedés előnyös, mert megfelelő aprításra utal. A III. és IV. frakció csökkenő tendenciájú.

Összefoglalás

A kísérletek eredményei és a tapasztalatok a következőkben foglalhatók össze :

1. A szántási sebesség függvényében növekszik az eke vonóerőszükséglete. Méréseim, amelyeket magyar ekékkel és hazai talajon végeztem, alátámasztják több külföldi szerző hasonló megállapításait, valamint azt, hogy a vonóerőszükséglet növekedése nem lehet akadálya a jelenlegi szántási sebességek növelésének. Ezek a megállapítások csak az elért 11,25 km/óra sebességig tekinthetők igazoltnak.

2. Meglevő traktoraink vontatási teljesítménye és vonóereje szükségessé tette a nagyobb szántási sebességeknél a többvasú ekék munkaszélességének csökkentését (az ekefejek számának csökkentését). A munkaszélesség csökkentése mellett is azonban nagyobb területteljesítmény érhető el a szántási sebesség növelése révén. Ezt a megállapítást további, üzemi kísérletekkel még alá kell támasztani (erre vonatkozó újabb kísérleteim kiértékelése még folyamatban van).

3. Amennyiben változatlan munkaszélességű ekékkel kívánunk nagyobb sebességgel szántani, a jelenlegiekhez képest nagyobb motorteljesítményű és az eddigiekhez viszonyítva más áttételi fokozatokkal bíró traktorok szükségesek, amire szovjet kísérletek már rámutattak.

4. Kísérleteim szerint meglevő ekéinkkel kielégítő minőségű szántás végezhető kb. 6,5 km/óra sebességig anélkül, hogy változtatni kellene az eke művelőrészeinek geometriáján.

5. 6,5 km/óránál nagyobb sebességű szántás meglevő ekéinkkel csak optimális talaj- és nedvességviszonyok esetén valósítható meg.

Szükségesnek mutatkozik szisztematikus kísérletsorozat indítása a 6,5 km/óra feletti szántási sebességekhez alkalmas ekék kialakítása érdekében. E célból megállapítandó, hogy miképpen változtatandók az eke művelő részeinek geometriai jellemzői a sebesség függvényében, különböző talaj- és nedvességviszonyok esetén.

6. A szántási sebesség függvényében változnak a talaj szerkezeti jellemzői. 6,5 km/óra sebességig gyakorlatilag nem tapasztalható a talaj fizikai jellemzőinek romlása a szokásos 4 km/óra körüli szántáshoz viszonyítva. A szántási sebesség növelésével növekszik a talaj lazítottsága, hézagtérfogata.

Növekszik a talajfrakciók porfrakció része, de ez a porosodás kb. 7 km/óra sebességig nem számottevő (a vizsgált viszonyok között). Ugyanakkor a szántási sebesség növelésével növekszik az optimális méretű talajdarabkákat tartalmazó frakció, és csökken a 20 mm feletti talajdarabkák, rögök hányada.

7. A szántási sebesség növelésével csökken a szántás ormossága, de növekszik a barázdahasáb oldalirányú szállítása. Ebből a szempontból is

vizsgálatokat kell végezni az eke művelő felületeinek geometriai jellemzői tekintetében.

8. A fajlagos talajellenállás fogalma csak a szokásos szántási sebességek tartományában használható. A növelt sebességű szántás általánossá válása esetén megfelelő átszámítási képleteket kell alkalmazni a munka nehézségi fokának megállapításához.

9. A szántási sebesség növelésének a talaj jellemzőire gyakorolt (pozitív vagy negatív) befolyása laboratóriumi mérésekkel nem értékelhető véglegesen, amíg megfelelő termelési eredmények nem állnak rendelkezésre. Ehhez olyan többéves üzemi kísérleteket kell végezni, amelyek során szomszédos, azonos talajú táblákat egyazon időpontban különböző sebességgel szántanak meg, és azonos növénytermesztést végeznek. Ezt a kísérletsorozatot az ország éghajlatra és talajra nézve jellemző részeiben kellene végrehajtani.

Ez év tavaszán állítottunk be ilyen kísérletet a pátyi „Petőfi" termelőszövetkezetben. Egy 30 kh-as táblát készítettünk elő tavaszi árpa alá, a táblát 2 kh-as parcellákra bontva és az egyes parcellákat 2 km/órától, 1 km/óra sebességnövelési lépcsőkkel, 12 km/óra legnagyobb szántási sebességgel műveltük meg. A vetés azonos körülmények között történt.

IRODALOM

1. Viljamsz, V. R.: Talajtan. Akadémiai Kiadó, Bp. 1950.
2. Sipos Gábor: Földműveléstan. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1958.
3. Rázsó Imre: Mezőgazdasági gépek elmélete. Tankönyvkiadó, Bp. 1958.
4. Letosnyev, M. N.: Mezőgazdasági gépek elmélete. Akadémiai Kiadó, Bp. 1951.
5. Kirtbaja, Ju. K.: A mezőgazdasági gépek üzemeltetésének elméleti alapjai. Orsz. Mezőgazd. Könyvtár, Bp. 1958.
6. Szvircsevszkij, B. Sz.: A gép és traktorpark üzemelése. Mezőgazd. Kiadó, Bp. 1952.
7. Kirtbaja, Ju. K.: Iszledovanie Szosztavljajuscsih tjagovogo szoprotivlenija szel'szkohozjajsztvannüh masin i orudij. Szel'hozmasina. 1953. 11. sz.
8. Boltizár: Kormánylemezek elmélete, tervezése, szerkesztése, gyorsszántás. MTKI. 1955.
9. Vedenjapin, G.. V.: Nasi iszledovania po rabote szel'szkohozjajsztvennüh masin na provüsennüh szkorosztjah. „M. Sz. Sz. H." 1938. 2. sz.
10. Kulikov, D. V. és Kulikov, V. V.: Rabota traktornüh plugov na povüsennüh szkorosztjah. izd. Vaszhnil, Moszkva 1937.
11. Szolovejcsik, A. G.: Oparametrah guszenicsnogo traktora vszvjazi sz rabotoj na povüsennüh szkorosztjah. Mech. i. elektr. szoc. szel'szkogo hoz. 1957. 1. sz.
12. Bachtin, P. U.: Fizicseskaja szpelosztj pocsvü i szkorosztj bszpaski. Pocsvovedjenie 1952. 5. sz.
13. Nitzsch: Bessere Bodenbearbeitung. RKTL. Heft Nr. 70.
14. Gätke, R.: Bringt uns das Schnellpflügen Vorteile? Deutsche Agr. Tech. 1953. 4. sz.
15. Pöhls, E., Groth, H. J., Lehmann, W.: Kraftschtoffverbrauch und Flächenleistung . . . Deutsche Agr. Tech. 1953. 4. sz.
16. Kégl L.: A talajtani alapismeretek rövid összefoglalása a talajművelőgépek szempontjából. MTKI kiadványa, Bp. 1954.
17. Kégl L.: A talajművelőgépek hatása a talaj szerkezetére. Mezőgazd. Gépkis. Intézet évkönyve, VII. köt., Mg. Kiadó, Bp. 1951.

18. KÉGL L.: Újabb vizsgálatok a talajszerkezet néhány sajátságának és a talajművelőgépek munkájának összefüggéséről. Agrokémia és Talajtan. 1956. 3. sz.
19. CAPPARINI, P.: Der Einfluss der Furschentiefe, Furschenbreite und Geschwindigkeit auf den Pflugwiederstand. Landtechnische Forschung. München 1957. 6. sz.
20. SZVIRCSEVSZKIJ, B. Sz.: Ob ocenke rabotoszposzobnoszti szel'szkohozjajsztvennüh masin sz pomoscsju ékszpluatacionnüh koéfficientov. Szel'hozmasina, 1954. 1. sz.
21. Jelentés az UFE—230 eke prototípusaival végzett vizsgálatokról. MEFI. Bp. 1958.
22. NIKIFOROV, P. E.: Rabota pocsvoobrabatüvajuscsih orudii na povüsennüh szkorosztjah. Mehanizacija i elektrifikacija sz. sz. h. 1957. No. 4.
23. POLJAK—SCSUPAK: O povüsenii rabocsih szkorosztej kolesznogo traktora. Mehanizacija i elektrifikacija sz. sz. h. 1957. No. 4.
24. VERNIKOV, I. Sz.: Zaviszimoszt glubinü obrabotki ot szkoroszti dvizsenija masin. Mehanizacija i elektrifikacija sz. sz. h. 1958. No. 1.

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója Műszaki felelős: Farkas Sándor
A kézirat nyomdába érkezett: 1959. X. 7. — Terjedelem: 18,50 (A/5) ív, 43 ábra, 1 melléklet

50088/59 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

TARTALOMJEGYZÉK

Somos András: A kertészet helyzete és fejlesztésének lehetőségei Magyarországon..... 277

Westsik Vilmos: A vetésforgórendszerű kísérletezés szükségessége és jelentősége..... 297

Egerszegi Sándor: Szervestrágya gazdaságos és tartós kihasználása a homoktalajban... 321

Szegi József: A talajban élő sugárgombák és az Azotobacter kölcsönös viszonya 339

Pántos Györgyné és *Pántos György* Az Azotobacter viszonylagos mennyisége különböző hazai talajtípusokban, és az izolált törzsek N-kötő aktivitásának vizsgálata ... 367

Berend István: A kajszibarackfa apoplektikus pusztulásának kóroktana 381

Pollhamer Ernö: Lisztharmat rezisztencianemesítési kisérletek tavaszi árpával II 411

Pusztai Antal: Egyes talajmunkák helyettesítése vegyszeres gyomirtószerekkel 423

Kerekes József: Összehasonlító szakaszosvetési vizsgálatok a kamillával (Matricaria chamanilla L.) 431

Mócsy János és *Tölgyesi György*: A hazai szálastakarmányok mikroelemtartalma 443

Munkácsi Ferenc: Iso-serológiai vizsgálatok kacsákon..... 451

Lehoczky László: A szántási sebesség növelésének néhány kérdése 457

INHALTSVERZEICHNIS

Somos, A.: Die Lage und die Entwicklungsmöglichkeiten der Gärtnerei in Ungarn 277

Westsik, V.: Die Notwendigkeit und Bedeutung des fruchtfolgenmässigen Experimentierens 297

Egerszegi, S.: Ökonomische und dauernde Ausnützung des organischen Düngers in Sandböden[1] 321

Szegi, J.: Die Wechselwirkung der im Boden lebenden Actinomyceten und Azotobacter 339

Frau Pántos T. Derimowa—Pántos, Gy.: Die relative Menge an Azotobacter in verschiedenen ungarischen Bodentypen, und Untersuchung der stickstoffbindenden Aktivität der isolierten Stämme 367

Berend, J.: Pathologie der apoplektischen Verderbens von Aprikosenbäumen 381

Pollhamer, E.: Mehltauresistenzversuche bei der Selektion von Wintergersten, II. 411

Pusztai, A.: Ersatz gewisser Bodenarbeiten durch chemische Unkrautvertilgungsmittel.. 423

Kerekes, J.: Vergleichende Untersuchungen über den sektionsweisen Saat der Kamille.. 431

Mócsy, J.—Gy. Tölgyesi: Gehalt ungarischer Halmfutter an Spurenelementen 443

Munkácsi, F.: Iso-serologische Untersuchungen an Enten 451

Lehoczky, L.: Einige Probleme der Erhöhung der Pflüggeschwindigkeit 457

[1] Erscheint in englischer Übersetzung (mit deutscher Zusammenfassung) im Band 9. №. 3—4. der Acta Agronomica.

СОДЕРЖАНИЕ

Шомош, А.: Положение садоводства и возможности его развития в Венгрии 277

Вештшцк, В.: Необходимость и значение проведения опытов в системах севооборотов 297

Эгерсеги, Ш.: Эффективное и продолжительное использование органических удобрений на песчаных почвах 321

Сеги, Й.: Взаимоотношение актиномицетов почвы и Азотобактера 339

Пантош – Деримова, Т.—Пантош, Дь.: Сравнительное количество Азотобактера в различных почвенных типах Венгрии и изучение азотофиксирующей активности изолирующих раз. 367

Беренд, И.: Этиология апоплексической гибели абрикоса 381

Полхаммер, Э.: Опыты с яровым ячменем по селекции на устойчивость против мучнистой росы 411

Пустаи, А.: Заменение некоторых работ по обработке почвы гербицидами 423

Керекеш, Й.: Сравнительное изучение ромашки аптечной в посевах различных сроков 431

Мочи, Я.—Толдеши, Дь.: Микроэлементы в отечественных грубых кормах 443

Мункачи, Ф.: Изо-серологические исследования на утках 451

Лехоцки, Л.: Некоторые вопросы увеличения скорости вспашки 457

[1] Выходит на английском языке с русским и немецким резюме в Acta Agronomica том 9, № 3—4.

Ára: 37,— Ft