

23/1998

# AGRO-21" Füzetek

## AZ AGRÁRGAZDASÁG JÖVŐKÉPE

STRATÉGIAI KUTATÁSI PROGRAMOK  
AZ AGRÁRGAZDASÁG MINŐSÉGI DIMENZIÓI

20

MINŐSÉGELLENŐRZÉS ÉS MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS  
BEVEZETÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI A MEZŐGAZDA-  
SÁGI ÜZEMEKBEN

AZ ÉLELMISZERIPARI	A MEZŐGAZDASÁGI
VÁLLALKOZÁSOKBÓL KEZDEMÉNYEZVE	

TQM

ISO 9000  
/részleges/

HACCP

GMP,  
illetve  
GAP

### A TARTALOMBÓL

A minőség dinamizáló szerepe

A növényminőség kutatása a DATE-en

A minőség felértékelődése a búzanemesítésben

A minőség az olajvertikumban

Technológiák és a gabona-termelés minősége

A cukorrépa minőségének javítása

Növényi termékek minősítése

Időjárás és a termés minősége

A minőségkutatások története

1998. 23. szám

"AGRO-21" FÜZETEK  
AZ AGRÁRGAZDASÁG JÖVŐKÉPE

"AGRO-21" BROCHURES  
FUTURE VIEW OF THE AGRICULTURE

"AGRO-21" HEFTE  
DAS ZUKUNFTBILD DER AGRARWIRTSCHAFT

"АГРО-21" БРОШЮРЫ  
ПЕРСПЕКТИВНАЯ КАРТИНА АГРАРНОГО  
ЖОЗЯЙСТВА

"AGRO-21" BROCHURES  
LES PERSPECTIVES DE L'ÉCONOMIE AGRAIRE

SZERKESZTI:  
CSETE LÁSZLÓ

KIADJA:  
MAGYARORSZÁG AZ EZREDFORDULÓN  
STRATÉGIAI KUTATÁSI PROGRAMOK KERETÉBEN

AZ "AGRO-21" KUTATÁSI PROGRAMIRODA

FELELŐS KIADÓ:  
LÁNG ISTVÁN  
akadémikus

Készült:  
REGIOCON KFT. Nyomdaüzem,  
Kompolt

23  
1998

319869

## TARTALOM

<i>Láng István-Csete László: A minőség dinamizáló szerepe az agrárgazdaságban</i> .....	4
Összefoglalás .....	4
Bevezetés .....	5
1. Amiben biztosak voltunk és amiben nem .....	5
2. Hogyan tovább a nagy élelmiszeripari vállalkozásokban? .....	6
3. Merre induljanak a mezőgazdasági üzemek? .....	7
4. Az állami rt-ék szerepvállalása.....	8
5. A szövetkezés és a minőségügy.....	9
6. Az állam támogató hozzáállása .....	10
7. Felismerés és cselekvés.....	10
Forrásmunkák jegyzéke.....	11
Ábrák.....	11
<i>Loch Jakab: A növényminőség kutatások helyzete és eredményei a Debreceni Agrártudományi Egyetemen</i> .....	15
Összefoglalás .....	15
Bevezetés .....	15
A karok és kutatóintézetek munkája.....	16
A Mezőgazdaságtudományi Kar Debrecen.....	16
A Mezőgazdasági Víz és Környezetgazdálkodási Főiskolai Kar, Szarvas .....	17
Kutató Intézet Karcag.....	17
Kutató Központ Nyíregyháza .....	18
Forrásmunka.....	18
<i>Bedő Zoltán-Láng László-Vida Gyula-Juhász Angéla-Karsai Ildikó: A minőségi tulajdonságok felértékelődése a búzanemesítésben</i> .....	19
Összefoglalás .....	19
Bevezetés .....	19
A minőségi tulajdonságokra történő szelekció Martonvásáron .....	21
Forrásmunkák jegyzéke.....	27
Táblázatok.....	28
Ábrák.....	30
<i>Frank József: A minőség szerepe az olajnövény vertikumban</i> .....	31
Összefoglalás .....	31
A növényfaj, mint a minőség fő hordozója .....	31
Az étolaj minősége a fogyasztó minősítése szerint.....	32
Piaci prognózisok a termelés és fogyasztás függvényében.....	34
A növénygenetikai kutatások távlati lehetőségei a minőség biztosításában .....	34
Forrásmunkák jegyzéke.....	36
Táblázatok.....	37
Ábrák.....	39

<i>Pepó Péter: A gabonatermesztési technológiák és a minőség</i> .....	40
Összefoglalás .....	40
Bevezetés .....	41
Eredmények és értékelésük .....	42
Forrásmunkák jegyzéke .....	46
Táblázatok .....	47
Ábrák .....	51
<i>Ruzsányi László-Lesznyák Mátyásné: A minőség javításának lehetőségei, feltételei a cukorrépa termesztésben</i> .....	69
Összefoglalás .....	69
Bevezetés .....	69
1. A cukortermelés és fogyasztás a világban .....	70
2. A hazai cukorrépa-termesztés jellemzése .....	70
3. Magyarország agroökológiai adottsága .....	71
4. A termesztési tényezők minőségre gyakorolt hatása .....	72
A növényállomány kiegyenlítettsége, minősége .....	72
A növényvédelem .....	73
A trágyázás .....	74
Az öntözés .....	77
Forrásmunkák jegyzéke .....	78
Táblázat .....	79
Ábrák .....	81
<i>Győri Zoltán: A növényi termékek minősítése a hazai és a külföldi gyakorlat tükrében</i> .....	88
Összefoglalás .....	88
Bevezetés .....	88
1. A minősítési elvárások szántóföldi növényeknél .....	89
2. Az őszi búza minősítése .....	89
3. Az olajnövények és a cukorrépa minősítése .....	92
Forrásmunkák jegyzéke .....	93
Táblázatok .....	94
Ábrák .....	99
<i>Bocz Ernő: A debreceni minőségi kutatások története</i> .....	104
Összefoglalás .....	104
A búza minősége .....	104
A termékek fehérjetartalma és az ásványi elemek aránya .....	105
Táblázatok .....	107
Ábrák .....	109

<i>Szász Gábor: Az időjárás és a termés minősége közötti kapcsolat ökológiai as-</i>	
pektusa .....	117
Összefoglalás .....	117
Bevezetés .....	117
A vizsgálatok módszereinek néhány elvi problémája.....	118
Az időjárás elemek valamint a termés mennyisége és minősége közötti kap-	
csolat .....	122
A búza termése tömegének és minőségének függése az időjárástól .....	123
Az időjárás elemek és a cukorrépa termése és cukortartalma közötti össze-	
függés .....	124
A passzív időjárás hatás példája .....	128
Forrásmunkák jegyzéke.....	130
Táblázat.....	130
Ábrák.....	131
<i>Győriné dr. Mile Irma-Szűcs László: A minőség szerepe a Hajdú Gabona Rt.-ben .....</i>	
Összefoglalás .....	137
A minőség a gabonaiparban .....	137
A minőség a Hajdú Gabona Rt.-ben.....	138
Táblázatok.....	139
Resume .....	142
Contents .....	149

## A MINŐSÉG DINAMIZÁLÓ SZEREPE AZ AGRÁRGAZDASÁGBAN<sup>1</sup>

LÁNG ISTVÁN - CSETE LÁSZLÓ

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt évek kutatásai alapján jutottunk arra a felismerésre, hogy a minőségében korlátlan fejlődés lehet a haladás iránya, hogy a minőség stratégiai összetevőinek megragadásával és megoldásával dinamizálható a hazai agrárgazdaság, hiszen a versenyképes minőségi végtermékhez minőségi technológiai folyamatok, általában minőségi feltételek, minőségi szakemberek szükségesek.

A kereskedelem oldaláról megfogalmazott minőségi igények hatására viszonylag gyorsan terjednek a minőségellenőrzési és a minőségbiztosítási rendszerek, az iparban, így az élelmiszeriparban is, amiben szerepet játszottak a külföldi és vegyes tulajdonú társaságok. Vizsgálódásaink alapján úgy látjuk, hogy ha a hazai élelmiszer feldolgozó vállalkozásokban - a nagyméretű cégekben - eredményesen birkóznak a GMP-vel, a HACCP-vel, ezt követően az ISO 9000-es bevezetésével, akkor a TQM szemlélet megvalósítása lehet a következő lépés. Innen a fejlődés irányát a minőség, a környezet, az egészség és a biztonság egységes rendszerbe ötvözése képezheti. Vagyis az ISO 9002, ISO 14001, az ISO 17000 összehangolt bevezetéséről és tanúsításáról van szó, ami a TQM-ben kiegészül az oktatással, a kommunikációs rendszer fejlesztésével, a Statisztikai Folyamatszabályozással és így tovább.

Az alapanyag-termelésben azonban egészen más a helyzet, részben az adottságok, részben a minőségi szemlélet korlátozott érvényesülése miatt. A minőséget és az élelmiszerbiztonságot szolgáló, a fogyasztók megelégedését kereső, egymásra épülő ellenőrzési és biztosítási szervek, rendszerek mindegyike alkalmazható az élelmiszeriparban, de a mező-erdőgazdasági üzemekben ez eleve bonyolultabbnak ígérkezik. Eddigi tapasztalataink szerint a TQM és a HACCP az élelmiszeripar, a kereskedelem oldaláról kezdeményezve, a GMP és az ISO 9000 pedig a mezőgazdasági üzemből indítva jöhet szóba megoldásként.

Természetesen a mezőgazdaságban sem öncél a "minőség minden mennyiségben" törekvés, hanem a versenyképességet szolgálja, melynek tömör lényege, hogy versenyképes az a termék, ami vevőre talál, és az a versenyképes vállalkozás, amelyik növelni képes piaci jelenlétét.

A minőségi szemlélet gyakorlati megvalósításában katalizáló szerepet vállalhatnak a "27-ek" és a "19-ek", vagyis a tartós állami tulajdonban lévő agrár- és erdészeti társaságok, kiknek alapítási szándék szerinti tevékenysége ilyen irányba bővíthető.

<sup>1</sup> Az előadás elhangzott a DATE, az MTA Növénytermesztési Bizottság és az "AGRO-QUALITÁS 21" Kutatási Program közös rendezvényén (Debrecen, 1998. március.)

A minőség dinamizáló szerepének kiterjesztésében a szövetkezeti integrációk, kooperációk különféle formái igen fontos szerepet játszhatnak a jövőben.

Az állami irányítás, befolyásolás, a kamarák, más szervezetek a minőségi orientáció támogatásával, jövőbeni agrárfejlődés kulcsszavainak középpontba állításával - a minőséggel, a fenntarthatósággal, a versenyképességgel - segíthetik a vállalkozói szféra irányváltásra törekvő erőfeszítéseit. Ebben erőteljes szerephez juthat az OECD és EU irányzatoknak megfelelő közvetett és közvetlen támogatási rendszerek bevezetése és kiterjesztése.

A fogyasztóhoz vezető minőségi út, a társadalmi viszonyok, szokások ismeretén, a gazdasági nívón, a technológiai innovációs fejlődésen, az érdekeltségen, a piacokon, a környezetvédelmen és biztonságon stb. keresztül vezet. Ez így van Magyarországon is, de a magyarországi fogyasztók tábora differenciáltabb az EU országaihoz képest. Elegendő a munkanélküliekre, a nyugdíjasokra, a nagycsaládosokra utalni, kiknek minőségi és élelmiszer-biztonsági igényei szintén részét képezik a minőség dimenzióinak.

A minőség dimenziói, komplexitása azt is jelenti a mezőgazdaságban, hogy valamennyi szakember erőfeszítése szükséges ahhoz, hogy áttörést sikerüljön elérni. Ennek érdekében célszerű ismételt elemezni - értékelni a mindennapok megszokásait, mert a technológiában, a ráfordításokban, a termőhely hasznosításban jelentősek a minőségi tartalmak.

## BEVEZETÉS

Igazán őszinte örömünkre szolgál, hogy néhány gondolattal hozzájárulhatunk a minőségügy napjainkra igen aktuálissá és jövőt formáló gazdasági jelentőségűvé vált témaköréhez. Előre bocsátjuk, hogy a szakemberek széles körű összefogásában folytatott kutatásaink során mindig foglalkoztunk a minőséggel, de csak az agrárgazdaság jövőképeinek, röviden az "AGRO-21"-nek a feltárása, majd a fenntartható agrárfejlődés FM kérésére készített összeállításunk során bontakozott ki előttünk a tágan értelmezett minőség társadalmi, gazdasági, környezeti jelentősége, az agrárgazdaságban remélhető dinamizáló szerepe.

Figyelmünket nem kerülte el, hogy Japánban már 1988-ban meghírdették a "3 H" mozgalmat, amelyben a három H a következő: Healthy, High quality and High technology, vagyis egészség, kiváló minőség és magas szintű technológia. Ismertük Joseph M. Juran jóslatát is 1994-ből, miszerint a 21. századot a "minőség évszázada-

dának" fogják nevezni. Azt is érzékeltük, hogy a fejlett országok kereskedelmében a minőségbiztosítás, az élelmiszerbiztonság irányába fordult az érdeklődés, amit leginkább az ISO nemzetközi szabványcsalád meghirdetése, majd terjedése fémjelzett. Magyarországon később kezdődött az ISO 9000-el való ismerkedés, majd több kormányhatározat egyengette a minőségbiztosítás útját.

## 1. AMIBEN BIZTOSAK VOLTUNK ÉS AMIBEN NEM

A vázlatosan felvillantott előzményekkel csupán azt kívántuk érzékeltetni, hogy a minőséget nem mi találtuk ki, de rájöttünk arra, hogy az előttünk álló években milyen döntő szerepet játszhat a mezőerdőgazdaság és élelmiszeripar versenyképességet javító fejlődésében.

Amikor 1996 májusában az Akadémia Közgyűléséhez kapcsolódóan az Agrártudományok Osztályának rendezvényén el-

hangzott előadásunkban ismertettük "A minőség dimenziói az agrárgazdaságban" röviden, az "AGRO-QUALITÁS 21" Kutatási Programot, csupán abban voltunk biztosak, hogy az agrárgazdaságban

- csak a minőségében korlátlan fejlődés lehet a haladás iránya;

- hogy a sajátosságok, valamint a minőségi problematika összetettsége miatt minőségi dimenziókban célszerű gondolkodni és programot szervezni;

- továbbá, hogy a tágan vagy komplexen értelmezett minőség megragadásával dinamizálható az agrárszféra;

- végül, hogy a minőségorientált fejlődés megkönnyíti az Európai Unióba, a nemzetközi fejlődési áramlatokba való magyarországi integrálódást.

Azt természetesen nem remélhettük, hogy **ilyen gyorsan fordul az érdeklődés a minőség irányába**, amire jellemző, hogy míg a Nemzeti Agrárprogram szövegének első változatában a minőség gyakorlatilag nem szerepelt, addig az EU csatlakozási programban már sokoldalúan megjelent a minőség szóhasználat.

Napjainkra rohamosan terjednek a minőségbiztosítási rendszerek, az iparban, így az élelmiszeriparban is, amiben nagyot lendítettek a külföldi és vegyestulajdonú társaságok. **Az alapanyag-termelő szférában azonban alig változott valamit a helyzet.** Éppen ezért mondanivalónk egyrésze majd ehhez kapcsolódik.

Előadásunk összeállításakor mérlegeltük azt is, hogy a minőségellenőrzési és minőségbiztosítási rendszerek bevezetésében **a terep már nem a tudományé, hanem az alkalmazásé**, a termelési gyakorlaté, az üzleti világé. Ugyanakkor **a továbblépés még tudományos válaszokat vár**, mindezekelőtt a minőség tökéletesítésére vonatkozóan, amit a Juran-trilógia harmadik elemének is neveznek. (Lásd: I. ábra.) De még bőven akad kutatni való probléma a minőség társadalmi - fogyasztói, gazdasági -

piaci, környezeti - fenntarthatósági, technológiai (biotechnológiai) - innovációs dimenzióiban. A továbbiakban az előbb említettekből érintünk néhányat.

## 2. HOGYAN TOVÁBB A NAGY ÉLELMISZERIPARI VÁLLALKOZÁSOKBAN

Annak ellenére, hogy a minőségügy az élelmiszeriparban gyorsuló ütemben bontakozik ki, a jelenlegi rangos tanácskozáson máris érdemes figyelmet szentelni a jövő fejlődési irányzatainak. Megítélésünk szerint, ha az adott vállalkozás, tevékenység, gyár, üzem eredményesen birkózik a GMP-vel, a HACCP-vel, ezt követően az ISO 9000-es bevezetésével, tanúsításával - melyre a külföldi tulajdonú nagy társaságoknál is csak 1995-1996-ban került sor - akkor a TQM szemlélet megvalósítása lehet a következő lépés. (A minőségellenőrzés és minőségbiztosítás egymásra épülő rendszerét a 2. és a 3. ábra illusztrálja.) Innen a fejlődés irányát a minőség, a környezet, az egészség és a biztonság egységes rendszerbe ötvözése képezheti. Vagyis az ISO 9002, ISO 14001, az ISO 17000 összehangolt bevezetéséről és tanúsításáról van szó, ami a TQM-ben kiegészül az oktatással, a kommunikációs rendszer fejlesztésével, a Statisztikai Folyamatszabályozással és így tovább (Lásd: 4. ábra.)

A vázolt lehetséges fejlődési irány a nagyméretű élelmiszeripari cégekre érvényes, de szinte teljesen bizonytalan - és ennyiben a mezőgazdasághoz hasonló - a kis- és közepes élelmiszer-feldolgozók (vágóhidak, olajfeldolgozók, pékségek stb.) helyzete valamint a minőségbiztosítás jövője. Valószínű, hogy ezekben a minőségbiztosítási rendszerek közül, a GMP-nek az adott tevékenységhez igazított alkalmazása kínálkozik megoldásként. Természetesen a kis- és középüzemeknek is eleget kell tenni



a törvényekben foglaltaknak és a hatósági előírásoknak.

Nyomatékosan aláhúzzuk, hogy a jelzett fejlődési irányzaton belül, mindenekelőtt a minőségbiztosítási, élelmiszerbiztonsági és a környezetorientált irányítási, környezetbiztonsági rendszerek összehangolt fejlesztése alapvető jelentőségű, Magyarország jól felfogott érdekében és az EU csatlakozás elősegítésében.

Talán nem felesleges megemlítenünk azt is, hogy a vázolt minőségbiztosítási perspektívát mindig úgy képzeljük el, hogy a jövőbeni integrált irányítási rendszer nemcsak kapun belül és a közvetlen környezetben teremt rendet és nyújt perspektívát, hanem az alapanyag-termelést is a rendszer szerves elemének tekinti majd.

A vázoltakból az is érzékelhető, hogy a tudományos műhelyek kereshetik azokat az általánosítható tapasztalatokat, amelyek segítik a jövőbe tekintő részletek megalapozását.

### 3. MERRE INDULJANAK A MEZŐGAZDASÁGI ÜZEMEK?

Az élelmiszeriparban a minőségbiztosítási rendszerek, a minőségügy, a tágan értelmezett minőség jó irányba halad. De mi a helyzet a mezőgazdaságban? Ahhoz, hogy erre választ adhassunk 65 mező-erdőgazdasági üzemben, kiképzett szakértőink készítettek interjúkat vállalkozókkal, gazdálkodókkal, menedzserekkel. (Lásd: 5. ábra.)

Arra a kérdésre, hogy ismerik-e az ISO 9000-es minőségbiztosítási szabványcsaládot, a választ adók többsége, **58 %-a, nemmel válaszolt.** A napi és a szaksajtó közlései, a minőségi díjak odaitélése, a Minőségügyi Világnap (november 14.), a VI. Magyar Minőségi Hét (november 10-14.) ellenére csak 42 %-a adott pozitív választ. A mezőgazdasági szövetkezetekben

még az átlagosnál is rosszabb a kép, az igenlő válaszok aránya csak 38 % volt.

Hasonló kérdést tettünk fel az ISO 14000-es szabványcsaládról is. A válaszok itt sem szivderítőek. A szabványcsaládot ismerők aránya csupán 3 %, a szövetkezetekben 0 %, az állami Rt-ékben is csak 10 % volt.

Anélkül, hogy részleteznénk felmérésünket, megállapítható, hogy a továbblépés kulcsa - mind a minőséget, mind a környezettudatosságot illetően - az agrárszakemberek felkészítésében, ismeretekkel, információkkal való ellátásában, szemléletük formálásában jelölhető meg. **Ez elemi feltétele minden továbbinak!**

Az idő sürget, mert a hazai, külföldi, vegyestulajdonú nagykereskedelmi és élelmiszeripari cégek szigorodó igényeket fogalmaznak meg az alapanyag beltartalmára, méretére, egyöntetűségére, az átadás módjára stb. vonatkozóan, ami felkészületlenül érheti a gazdálkodókat, az alapanyagokat előállítókat. Így nőhet a mezőgazdaság ipartól való lemaradása, sőt egyes területeken lassan szakadékról beszélhetünk a minőség kapcsán. A későbbiekben még visszatérünk erre a gondolatra, de most az előadás logikai menetét követve a minőségbiztosítás nyomvonalán haladunk tovább.

A minőséget és az élelmiszerbiztonságot szolgáló, egymásra épülő rendszerek mindegyike alkalmazható az iparban, így az élelmiszeriparban is, de a mező-erdőgazdasági üzemekben ez bonyolultabbnak ígérkezik. Eddigi tapasztalataink szerint a **TQM és a HACCP az élelmiszeripar, a kereskedelem oldaláról kezdeményezve, a GMP és az ISO 9000 pedig a mezőgazdasági üzemből indítva jöhet szóba megoldásként.** (Lásd: 6. ábra.)

A nagykereskedelem oldaláról szorgalmazott, a vevők kegyeit kereső folyamatokban a **vertikum láncszemeit egybefoglaló, mindent átható rendszer a TQM** ami már a század eleje óta ismert, de csak a közel-

múltban kezdte meg fényes karrierjét. Dániában, Hollandiában is csak néhány évre tekinthet vissza az élelmiszer-gazdasági vertikumban. A mezőgazdasági üzemek, az adott feldolgozó tevékenység alapanyag-termelői, ebbe a folyamatba, láncolatba kapcsolódva oldhatják meg a minőségorientált tevékenységüket. Ezért olyan fontos a mezőgazdaságra is kiterjedő TQM rendszerek szervezése az élelmiszer-gazdaságban, melynek indokoltságát az alapanyag-termelők sokasága, eltérő méretei, szétszórt földrajzi elhelyezkedése csak aláhúzza. Ez teljesen nyilvánvaló, ha gondolatban összehasonlítjuk mondjuk a benzinfinomítást és a sertéshús előállítását. A mezőgazdasági üzemek általában nem képesek önállóan, elkülönülten eljutni a minőségtanúsításig, de a TQM integrációba kapcsolódva ezt viszonylag könnyen megvalósíthatják. Egy-egy üzem eltérő tevékenységével több integrált minőségbiztosítási rendszerben is részt vehet. Ha nem ismerik fel ezt az általunk felvillantott lehetőséget, akkor új típusú függőségi viszonyok alakulhatnak ki az alapanyag-termelés és a feldolgozás között, növekedhet a hazai mezőgazdaság lemaradása, csökkenhet versenyképessége, amire az előzőekben már utaltunk.

Egy további megoldási lehetőség az amikor az élelmiszer-feldolgozó HACCP rendszere, kinyújtott karként túllépi az adott vállalkozás kereteit és **kiterjed a nyersanyag biztonságára is**. Ez másképpen a veszélyek keletkezésének megelőzését jelenti, amire már található példa Magyarországon is.

A mezőgazdasági üzemekben ipari mintára **kidolgozhatják saját GMP-jüket**, ami lényegében megfelel a "jó gazda gondosságának" és akár a "jó gyártási gyakorlat" mintájára "jó mezőgazdasági gyakorlatnak", GAP-nek (Good Agricultural Practice) is nevezhető, amint azt szeptemberi konferenciánkon már javasoltuk. Az üzemben elkészíthetik saját minőségi kézi-

könyvüket, leírhatják és dokumentálhatják mindazt amit a minőség javításában, elérésében fontosnak, követendőnek tartanak. Ezzel egyúttal könnyebben kapcsolódhatnak valamilyen feldolgozó HACCP, vagy TQM rendszeréhez, vagy a kereskedelemhez.

Az ISO 9000-es szabványcsalád mezőgazdasági alkalmazása jóval bonyolultabb és költségesebb. Ehhez már nagyüzemi vagy középüzemi méretek szükségesek. Járható útnak ígérkezik egy-egy résztevékenység (sertéshús előállítás, vetőmagüzem stb.) előkészítése, bevezetése és tanúsítása.

Hangsúlyozzuk, hogy nem egyszerűen a tanúsítás elnyerése, a minősítés lengetése a cél, hanem a menedzsment szemléletének, a vállalkozás filozófiájának az átalakulása, az irányítás magasabb szintre emelése. A minőségbiztosítás a piaci térnyerést, a hatékonyság fokozását, a **versenyképesség növelését szolgálja**, melynek tömör lényege, hogy az a **versenyképes termék**, ami eladható és az a **versenyképes vállalkozás**, amelyik növelni képes piaci jelenlétét.

Az agrárgazdaság jövőképe, az „AGRO-21”-nek vizsgálódásai során nagy figyelmet fordítottunk az integrációra, - ami egybefoglalást és nem egybeolvasztást jelent felfogásunk szerint -, s igyekeztünk azt is megválaszolni, hogy ki tud és hogyan célszerű integrálni a piacgazdaságban. Most azonban az integrációt mint a minőségbiztosítás, az élelmiszerbiztonság mezőgazdaságban is megvalósítható lehetőségét kívánjuk felvillantani.

#### 4. AZ ÁLLAMI RT-ÉK SZEREPVÁLLALÁSA

A minőségi szemlélet, a minőségügy mezőgazdasági gyakorlatban történő megvalósításában úttörők lehetnének a tartós állami tulajdoni hányaddal rendelkező agrártársaságok. Ismeretes, hogy a valamikori állami gazdaságok mindig kerestek és talál-

tak is olyan tevékenységet, amely meghatározó szerepet játszott az ország mezőgazdaságának fejlődésében. Ilyen volt például a hibridkukorica termelés, a termelési rendszerek, az ÁGKER Kft. stb. Napjainkban az állami agrárgazdasági részvénytársaságokban ilyen szerepet tölthetne be, a tágan értelmezett minőség, **a minőségmenedzsment és a környezettel összefonódó jellegnek megfelelően, a környezettudatos gazdálkodás, a környezetmenedzsment mezőgazdasági megoldási módozatainak, feltételeinek kidolgozása és terjesztése.**

A "27-ek", valamint a 19 állami erdőgazdasági részvénytársaság azért is zászló-jára tűzhetné a minőség és környezet témakört, mert - mint jeleztük az előzőekben - a mezőgazdaságban az ipartól, az élelmiszerfeldolgozástól eltérően sajátosan jelenik meg a napjainkban a mezőgazdaságban igen lassan kibontakozó minőség- és környezetmenedzsment kérdésköre. Ismert ugyan az általános tökehiány, de induláskor a minőségügy elsősorban nem töke, hanem tudásigényes. Belevág a részvénytársaságok EU integrációt előmozdító tevékenységébe is. Mérlegelendő továbbá, hogy a vetőmag, valamint szaporítóanyag piacon igen nagy a konkurencia és a biológiai-genetikai alapok fejlesztése tökeigényes. Ezért szorgalmazzuk, javasoljuk a tartós állami tulajdonú társaságok úttörő, kezdeményező szerepét, mellyel nagy szolgálatot tehetnének valamennyi agrárágazatnak.

Az állami agrárgazdasági Rt-ékben eredményesen zajlanak a különféle integrációk. Nos az integrációs tevékenység jól összekapcsolható a minőségi fejlesztés ügyével. Igazán elismerésre méltó, hogy néhány mező- erdőgazdasági társaság egy vagy több feldolgozó üzemében, mint például a Bábolnai Rt-ben, a Nagykunsági Erdészeti és Faipari Rt-ben bevezették az ISO 9002-öt. Most már csak arra lenne szükség, **hogy integrációs keretbe kama-toztassák szerzett tapasztalataikat.**

## 5. A SZÖVETKEZÉS ÉS A MINŐSÉGÜGY

Tulajdonképpen az integrációs gondolatok folytatása az amikor hangot adunk annak, hogy a szövetkezeti integráció és koordináció is jól ötvözhető a minőségi törekvésekkel. Célszerű érvként visszautalni arra, hogy az előzőekben említett 3 H mozgalmat például a Japán szövetkezetekben fogalmazták meg. A minőség pezsdítően hathat a szövetkezésre, hiszen ez lehetne a nagy-, közép- és kisüzem minőségi folyamatokhoz való kapcsolódásának egyik módozata, mégpedig úgy, hogy mintarendszereket dolgoznak, vagy dolgoztatnak ki, közös tanúsító irodákat hoznak létre vagy közösen fordulnak ezekhez, a minőség javítására irányuló szolgáltatásokat nyújtanak tagjaiknak. Mindez összekapcsolható az érdekérvényesítő tevékenységgel ami nagyon is fontos az alapanyag-termelésben, akár a TQM, akár a HACCP rendszerekhez kívánnak kapcsolódni a szövetkezetbe tömörültek.

A minőségi fejlődést illetően rendkívül lényeges a beszerzett inputok minősége - amiről általában kevés szó esik -, holott a ráfordítások minősége, mennyisége és arányai döntően meghatározza a kibocsátások milyenségét, az elérhető termelékenységet, a költségeket. A minőségi fejlesztést, a versenyképességet az inputok közös beszerzésével alapozhatják meg a szövetkezetek.

A szövetkező gazdák, üzemek az egyénilag elkülönülten tevékenykedőkhöz képest eredményesen kísérletezhetnek a GMP mezőgazdasági változatának alkalmazásával is. Ebben szerepet játszhat az is, hogy a szövetkezetek megőrzik a résztvevők önállóságát, építenek a tagok öntevékenységre, önmegvalósító igyekezetére.

## 6. AZ ÁLLAM TÁMOGATÓ HOZZÁÁLLÁSA

Mindezideig arról szóltunk, hogy mit tehetnek a vállalkozásokban, mire irányuljon a versenyszféra szereplőinek a figyelme. Nem foglalkoztunk az állam feladataival, holott az igen sokrétűen hathat a minőségi irányú fejlődésre. Mindenek előtt a gazdaság- vagy agrárpolitika, illetve a nemzeti agrárprogram, az agrártörvény célrendszerével mozdítható elő egy új orientáció, melyben szerintünk a kulcsszavak a minőség, a fenntarthatóság és a versenyképesség. Ezeket, amelyek egyébként teljesen egybeesnek az EU és az OECD megfogalmazásaival, évek óta ajánlgatjuk a kormányzat szíves figyelmébe. Az eddigiekből az is kicsenghetett, hogy minőség nélkül csökkennek a versenyelőnyök, a fenntarthatóság nélkül pedig nem érhető el tartós minőségi változások. Félreértések elkerülése érdekében megjegyezzük, hogy a fenntartható agrárgazdaságon olyan fejlődést értünk, amely harmonizál a természeti erőforrások regenerálódásával és a terhelhető környezet asszimilációs képességével!

Az OECD és EU irányzatoknak megfelelően a kormányzat olyan közvetett és kombinált jövedelemtámogatást alkalmazhatna, amely a vidékfejlesztést és a mezőgazdaságot egyaránt szolgálná, mégpedig a minőségbiztosítási és a környezetvédő irányítási rendszerek bevezetése, illetve az ezeket rendszerbe foglaló gazdálkodási, üzemi rendszerek révén. Támogatást érdemelnének a mezőgazdaság üzemi szférájában a minőség- és környezetbiztonsági rendszer bevezetésével foglalkozó tanácsadó, tanúsító cégek is. A kormányzat tevőlegesen is elősegítheti ezek szerveződését, s ezzel egyúttal befolyásolhatná az állami monopolhelyzet megszűnését követő változásokat.

A jogi harmonizáció szinte megoldottnak tekinthető a minőségügyben, de nem

így az adaptáció, az intézményi és eszköz-háttér. Különösen nagy a hiány az általános tőkeszegénység miatt a műszaki feltételekben. Ahhoz például, hogy egy nagyüzemi sertésenyésztés valamilyen minőségbiztosítási rendszert bevezessen laboratóriumi háttérrel kell ellátni. Ezért indokolt ezek támogatása, az évenként meghirdetett FM, illetve IKIM rendszerben, illetve ezek összefogásában. Felvetéseinkkel csupán azt kívántuk érzékeltetni, hogy bőven van tenivaló az állami befolyásolás, szabályozás területén is.

## 7. FELISMERÉS ÉS CSELEKVÉS

Ha a kormányzati és a vállalkozói szféra nem ismeri fel a minőség dimenzióinak a fontosságát, akkor bizonytalan a minőséggel, a fenntarthatósággal és a versenyképességgel fémjelvezhető fejlődés. Ha a cselekvés, a lázas igyekezet csak a végtermékek, a fogyasztási cikkek minőségére összpontosít, akkor jó esetben is csak átmeneti eredmények érhetőek el. A dimenziókat, a kölcsönhatásokat és összefüggéseket mellőző gyakorlat újra termeli a feszültségeket, az egyensúlyhiányt, s végül is a minőség dinamizáló szerepe nem érvényesülhet.

A fogyasztóhoz vezető út, a társadalmi viszonyok, szokások ismeretén, a gazdasági nívón, a technológiai innovációs fejlődésen, az érdekeltségen, a piacokon, a környezetvédelmen és biztonságon stb. keresztül vezet. Bár már többször hangoztattuk, mégis újra megemlítjük, hogy a magyarországi fogyasztók tábora differenciáltabb az EU országaihoz képest. Elegendő a munkanélküliekre, nyugdíjasokra, a nagycsaládosokra utalni, kiknek minőségi, élelmiszerbiztonsági igényei szintén részét képezik a minőség dimenzióinak.

Általában nagyon kevés szó esik a minőségi irányú fejlődés anyagi-műszaki feltételeinek pénzügyi áldozatairól, a

minőségbiztosítási rendszer működtetésének költségeiről, holott a kisebb mezőgazdasági üzemek néhány milliót sem képesek erre szánni. Nem is szólva a környezetorientált irányítási rendszerről, melynek előkészítése, bevezetése, s időszakos felülvizsgálata a minőségbiztosítás anyagi áldozatait négy-szer-öttször is meghaladja.

A minőség dimenziói, komplexitása azt is jelenti a mezőgazdaságban, hogy **valamennyi szakember erőfeszítése szükséges** ahhoz, hogy áttörést sikerüljön elérni. Ennek érdekében célszerű ismételt elemezni - értékelni például a talajművelést, a víz- és energiatakarékos megoldásokat, a trágyázá-

si, növényvédelmi ráfordítások mennyiségét, milyenségét, utóhatásait, a takarmányozást, az ökológiai adottságok hasznosítását a tájjelegű termékek előállításának lehetőségeit és így tovább, mert a technológiában, a ráfordításokban, a termőhely hasznosításban jelentősek a minőségi tartalékok.

S végezetül a dimenziók láncolatából nem felejtethjük ki magát a **minőségi embert** sem, a minőség dimenzióinak kulcsát, zálogát, aki nemcsak hirdetheti, hanem meg is valósíthatja jelmondatunkat, hogy a "minőség minden mennyiségben".

#### FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) *Láng István (1997)*: A minőség dimenziói az agrárgazdaságban. "AGRO-21" Füzetek 14. sz. 7 p. - (2) *Csete László (1998)*: A növénytermelés minősége és a gazdasági fejlődés. "AGRO-21" Füzetek 18. sz. 16 p. - (3) *Láng István - Csete László (1998)*: A minőség évszázada. Magyar Mezőgazdaság, 13. sz. 2 p. - (4) *Sembery Péter - Uzonyi Györgyné - Várszegi Tibor (1997)*: Az alapanyag-termelés és az elsődleges feldolgozás minőségmenedzsmentje. "AGRO-21" Füzetek 13. sz. 25 p. - (5) *Sebők András (1998)*: Az alapanyag-feldolgozás és piacra jutás folyamatainak minőségi ugrópontjai a gyorsfagyasztott termékeknel "AGRO-21" Füzetek 19. sz. 12 p. - (6) *Vásárhelyiné dr. Perédi Katalin - Perédi József - Kövári Józsefné (1998)*: A növényolajipari termékek minőségfejlesztése. "AGRO-21" Füzetek 19. sz. 28 p.

1. ábra

#### A JURAN-TRILÓGIA ELEMEI

1. MINŐSÉG TERVEZÉS
2. MINŐSÉG-ELLENŐRZÉS
3. A MINŐSÉG TÖKÉLETESÍTÉSE

2. ábra

**A MINŐSÉG ELLENŐRZÉSI ÉS MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI RENDSZEREK  
ELNEVEZÉSEI**

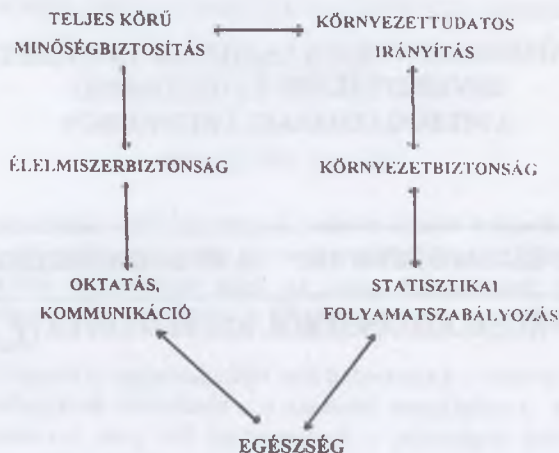
<b>TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT)</b> <b>TELJES KÖRŰ MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER</b>
<b>ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION)</b> <b>NEMZETKÖZI SZABVÁNYOSÍTÁSI SZERVEZET</b>
<b>HACCP (HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS)</b> <b>VESZÉLYELEMZÉS ÉS KRITIKUS SZABÁLYOZÁSI PONTOK</b>
<b>GMP (GOOD MANUFACTURING PRACTICE)</b> <b>JÓ GYÁRTÁSI GYAKORLAT</b>

3. ábra

**A MINŐSÉGELLENŐRZÉSI ÉS MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI RENDSZEREK  
EGYMÁSRA ÉPÜLÉSE**

## 4. ábra

### A MINŐSÉG HARMONIZÁLT FEJLESZTÉSE AZ ÉLELMISZERIPARI VÁLLALKOZÁSOKBAN



## 5. ábra

#### AZ ISO 9000 ISMERETE A MEGKÉRDEZETT AGRÁRKÖRBE

ISMERIK A SZABVÁNY CSALÁDOT	42 %
NEM ISMERIK	58 %

## Ebből:

Az állami rt-ékben ismerik	90 %
Szövetkezetekben ismerik	38 %

#### AZ ISO 14000 ISMERETE A MEGKÉRDEZETT AGRÁRKÖRBE

ISMERIK A SZABVÁNY CSALÁDOT	3 %
NEM ISMERIK	97 %

## Ebből:

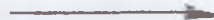
Az állami rt-ékben ismerik	10 %
Szövetkezetekben ismerik	0 %

6. ábra

**MINŐSÉGELLENŐRZÉS ÉS MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS  
BEVEZETÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI  
A MEZŐGAZDASÁGI ÜZEMEKBEN**

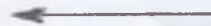
-----  
**AZ ÉLELMISZERIPARI    A MEZŐGAZDASÁGI**  
-----  
**VÁLLALKOZÁSOKBÓL KEZDEMÉNYEZVE**

**TQM**



**ISO 9000  
/részleges/**

**HACCP**



**GMP,  
illetve  
GAP**



# A NÖVÉNYMINŐSÉG KUTATÁSOK HELYZETE ÉS EREDMÉNYEI A DEBRECENI AGRÁRTUDOMÁNYI EGYETEMEN<sup>1</sup>

LOCH JAKAB

## ÖSSZEFOGLALÁS

A Debreceni Agrártudományi Egyetem karain és kutató intézeteiben a kutatómunka az országos és regionális fejlesztést egyaránt szolgálja. Az Európai Unióhoz való csatlakozás előkészítése szükségessé teszi az eddig felhalmozott ismeretanyag újra értékelését és célirányos felhasználását. A leszűrt kutatási tapasztalatokat tovább kell adnunk az oktatásban.

A jövőben az eddiginél is nagyobb súlyt kell helyoznunk a kísérletezésre, a mérésre, az ok-okozati összefüggések feltárására, a szellemi megújulásra. A tartamkísérletek adatainak feldolgozásával meg kell határozni a minőséget determináló tényezők súlyát, ki kell dolgozni a minőséget veszélyeztető tényezők kompenzálásának lehetőségét.

Gondolkodásunkban egyre inkább szem előtt kell tartanunk a minőség és környezet szempontjait. A minőségbiztosítási 9000-es ISO szabványok alkalmazása mellett ki kell dolgozni a környezettudatos termelésirányítást, az ISO 14000-es szabványok figyelembevételével.

## BEVEZETÉS

A Debreceni Agrártudományi Egyetem karain és kutatóintézeteiben szerteágazó növénytermesztési kutatómunka folyik. Az intézmény kutatási-fejlesztési stratégiájában fő célként a fenntartható gazdálkodás feltételeinek kutatását jelöltük meg a Tiszántúl térségében. Az intézményi program részét képezi a talajok termékenységének megőrzése, a környezettudatos termelés megvalósítása, a jó minőségű termékek előállítása a környezet minimális terhelése mellett.

A térségi feladatok megoldása szempontjából kedvező, hogy az egyetem külön-

böző egységei a Tiszántúl eltérő ökológiai adottságú területein helyezkednek el.

A **növényi termékek tulajdonságait**, minőségét alapvetően a genetikai adottságok határozzák meg. Az ökológiai tényezők, a talaj és időjárási viszonyok, továbbá az alkalmazott termesztéstechnika módosító hatásúak. A megállapítás nem új keletű. **Kerpely Kálmán** a Debreceni Gazdasági Akadémia egykori professzora 1931-ben kiadott könyvében, így ír: A búza értékét a siker mennyisége mellett elsősorban annak minősége szabja meg. Erre a fajtán kívül az éghajlatnak, időjárásnak, talajnak, trágyázásnak, előveteménynek, aratás idejének, a

<sup>1</sup> Az előadás elhangzott a DATE, az MTA Növénytermesztési Bizottság és az "AGRO-QUALITÁS 21" Kutatási Program közös rendezvényén (Debrecen, 1998. március.)

búza fejlődési rendellenességének van nagy befolyása. A fajta értéke öröklött tulajdonságaival minden körülmények között meghatározó, de ezt az ökológiai és egyéb tényezők jelentősen befolyásolják és módosíthatják.

## A KAROK ÉS KUTATÓINTÉZETEK MUNKÁJA

A DATE karain és kutatóintézeteiben, évtizedekre nyúlik vissza a termés mennyiségét és minőségét meghatározó tényezők hatásának tanulmányozása.

### A Mezőgazdaságtudományi Kar Debrecen

A hazai növénytermesztés intenzív fejlesztési szakaszában, 1970 és 1990 között a Növénytermesztés- és Földműveléstan tanszék koordinációjában, az agrometeorológia, az agrokémia, a talajtan és a kémiai növényvédelem képviselőinek közreműködésével a tápanyag és vízellátás hatásának komplex tanulmányozása folyt, különös tekintettel a termés mennyiségére és egyes növények minőségére.

Az említett kutatások alapozták meg a 90-es években, a megváltozott közgazdasági feltételek között kezdődő, a terméshibát és a piacképes minőségű termékek gazdaságos előállítását megcélzó törekvést. A kutatások a régióban termesztett legfontosabb szántóföldi növények, elsősorban a kalászos gabonafélék és kukorica, továbbá a cukorrépa, a napraforgó és a hüvelyesek természetstechnológiájának fejlesztésére irányulnak.

E munka fontos részét képezi a biológiai alapok, a környezeti tényezők és az agrotechnika minőséget meghatározó hatásainak és kölcsönhatásainak tanulmányozása. Példaként említhetők az őszi búzával és a cukorrépával kapcsolatos megfigyelések.

Az őszi búza minősége másfél évtized kísérleti tapasztalata szerint leginkább az előveteménytől és a tápanyagellátástól függ.

A cukorrépa minőségét - országos felmérések szerint - a termőhelyi adottságok, illetve ezen belül a klimatikus viszonyok és talajadottságok határozzák meg.

A kutatások egyik lényeges eredménye, hogy az ökológiai tényezők esetenként érvényesülő kedvezőtlen hatását bizonyos határok között mérsékelni lehet szakszerű agrotechnika alkalmazásával.

A jó kenyér előfeltétele a jó vetőmag, a termőhelyhez alkalmazkodó agrotechnika. Napjainkban hangsúlyoznunk kell a termőhely adottságaihoz alkalmazkodó, harmonikus tápanyagellátás szükségességét. A hazai műtrágya-felhasználás a 60-as évek szintjére esett vissza, a kis felhasználás stabilizálódása veszélyezteti talajaink termékenységét és a jó minőségű termékek előállítását.

Hazai és külföldi kísérletek egyaránt azt bizonyítják, hogy a búza minősége nagymértékben függ a nitrogén ellátástól. A gyenge ellátottság gyenge minőséggel párosul. Ugyanakkor fel kell hívjuk a figyelmet az elmúlt években kialakult egyoldalú nitrogéntrágyázási gyakorlat környezetkárosító veszélyeire.

A kutatások eredményessége nagymértékben függ a szellemi erőtől, az anyagi ellátottságtól és a technikai háttértől. Az eddigi eredmények értékelése során megállapítható, hogy a klimatológiai, agrokémiai, talajtani kutatások, az ok-okozati összefüggések feltárásával teljesebbé tették Debrecenben a növénytermesztési kutatásokat. A növénytermesztési kutatások keretében megnyilvánuló interdiszciplináris jelleg, a tanszékek között kialakult jó munkakapcsolat a jövőben is megfelelő alapot biztosítanak a minőségkutatáshoz.

1998-ban MTA támogatással hoztuk létre a *Regionális Agrár-műszerközpontot*, melynek fő feladata az egyetemen folyó kutatások támogatása. A műszerközpont

jelentős fejlődésen ment keresztül megalapításától napjainkig. A korábbi vizsgáló laboratórium a hazai és nemzetközi kutatásokba való bekapcsolódás révén kutatóműhellyé alakult. A sikeres pályázatok lehetővé tették a műszerállomány folyamatos felújítását, kiegészítését. A műszerközpont ma a régió egyik legkorszerűbben felszerelt, sokrétű feladatot ellátó akkreditált mezőgazdasági laboratóriuma.

A műszerközpontban folyó minőségkutatások alapozták meg a *mezőgazdasági termékek tárolása, feldolgozása és minőségellenőrzése* szakirány indítását a DATE Mezőgazdaságtudományi Karán. Folyamatban van a Debreceni Orvostudományi Egyetemmel közös humán táplálkozási szakirány kialakítása, a termékminőség és az egészséges táplálkozás alapjainak oktatására.

A Mezőgazdaságtudományi Karon folyó kutatások néhány részeredményéről az egyes kutatók számolnak be.

### **A Mezőgazdasági Víz és Környezetgazdálkodási Főiskolai Kar, Szarvas**

A szántóföldi növénytermesztés technológiai fejlesztésében egyre nagyobb szerepet játszik a jó minőségű termékek előállítása, az energia- és költségtakarékosság, valamint a mezőgazdasági termelésből eredő káros környezeti hatások minimalizálása. A termőhely- és fajta-specifikus technológiai fejlesztések döntő eleme a tápanyagellátás, a nitrogénellátottság és a termésminőség kapcsolatának tanulmányozása cukorrépa, szója, olajlen, zab, kukorica és kender növényfajoknál.

### **Kutató Intézet Karcag**

Debreceni Agrártudományi Egyetem regionális kutatási feladatainak megoldásában igen jelentős feladatokat látnak el az egyetem

szervezeti egységeként működő kutató intézetek.

A Karcagi Kutató Intézet táj kutatási jelleggel foglalkozik a kedvezőtlen adottságú szikes és savanyú talajok javításával, a javított területek hasznosításával, a racionális földhasználat kérdéseivel, illetve a mostoha viszonyokhoz alkalmazkodó növények nemesítésével.

Valamennyi *talajjavítási* kísérletben vizsgálják a beavatkozások hatását a természetes növények ásványianyag-tartalmára és esetenként az élelmezési ill. takarmányozási minőséget meghatározó paramétereket is.

Vizsgálataik lehetővé tették az egyes tápelemek felvétele szempontjából optimális pH-értékek meghatározását, az egyes talajtípusokon jellemző tápelem hiányok körülhatárolását, illetve a növények ásványianyag-tartalmára kedvezően ható javítóanyagok ajánlását.

Nyírségi *magnéziumszegény* talajokon igazolták, hogy a kalcium-karbonát helyett használható dolomit nemcsak növeli a burgonya, cukorrépa, őszi búza, napraforgó, tavaszi árpa termését, hanem azok minőségi paramétereit (keményítőtartalom, káros N-tartalom, sütőipari értékszám, olajtartalom, ezer-magtömeg) is kedvezően befolyásolja.

Különböző *terhelési kísérletekben* vizsgálták a nehézfémek mobilizációját. 28 éves tartam kísérletben megállapították, hogy műtrágyázásból eredő nehézfém feldúsulás az adott termőhelyen sem a talajban, sem a természetű növényekben nem mutatható ki.

A *növénynemesítési* munka keretében az ökológiai adottságokhoz alkalmazkodó, jó minőséget produkáló fajták előállítására törekszenek. Az őszi búzánál már a korai F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> nemzedékben nyomon követik az egyes törzsek beltartalmi értékeit. Továbbá vizsgálják a fajtajelöltek minőségi paramétereinek változását a tápanyagellátás függvényében.

Az őszi árpa és szemescirok nemesítésben nagy fehérjetartalmú fajták, illetve hibridek, a sílócirok nemesítésben nemcsak takarmányozásra, hanem ipari feldolgozásra is alkalmas hibridek előállítására töreksznek. A szudáni fű nemesítés egyik fő célkitűzése a minél korábban hasznosítható, alacsony hidrogén-cianid tartalmú hibridek előállítása.

Az intézet számos államilag elismert fajtával és fajtajelöltekkel rendelkezik. A felsorolt eredmények alapján megállapítható, hogy az intézetben táj kutatási jelleggel folyó kutatómunka egyes részterületei jól kiegészítik egymást, az ökonómiai és ökológiai adottságokhoz való alkalmazkodást, továbbá a minőségi termék előállítását szolgálja.

### Kutató Központ Nyíregyháza

Az intézet feladata a homoktalajok komplex hasznosításának kutatása, a táj környezet ökológiai viszonyai között biztonságosan termeszthető növényfajták nemesítése. A K+F feladatok végrehajtása az intézet nyíregyházai, kisvárdai és nagykállói telepén történik.

A Kutató Központ mintagazdaságokat alakított ki, melyekben a környezetkímélő gazdálkodás elemei kidolgozhatók, a homoktalajok hasznosítása szempontjából fontos növények termesztéstechnológiája fejleszthető.

A fenntartható gazdálkodási formák kialakítását segíti a Westsik-féle vetésforgó kísérlet, amely hazánk legrégebb tartamkísérlete és a világon egyedülálló módon modellezi a szalma-, istálló- és zöldtrágyázás talajéletre, talajtermékenységre gyakorolt hatását.

A Kutató Központ tevékenységében a *termékminőség javítása* meghatározó szerepet játszik. A térség szempontjából fontos növények termesztéstechnológiájának fejlesztése során eljárásokat dolgoztak ki, melyek csökkentik az ipari eredetű növényvédő szerek és műtrágyák felhasználását.

Jó eredményeket értek el a *hüvelyesek* nemesítésében. Az új piaci igények kielégítésére növelték a konzervipari zöldborsó színintenzitását, csökkentették a mag méretét, miközben a hagyományos paraméterek, mint pl. a keményítő - cukor arány, illetve a magháj vastagság is javultak. Új ceruzabab fajtákat állítottak elő, melyek a hazai és külföldi piaci igényeknek minden tekintetben megfelelnek.

A sertések és baromfiak takarmányozására egyaránt alkalmas alacsony alkaloid tartalmú csillagfürt fajtákat nemesítettek.

A Kutató Központban előállított napraforgó hibridek olajtartalma 2-3%-al nagyobb mint a köztermesztésben szereplő hazai és külföldi hibrideké, ezért különösen kedveltek a hideg sajtolási technológiát alkalmazók körében.

Új lucernafajtákkal rendelkeznek, melyek az intézetben kifejlesztett termesztéstechnológia alkalmazása mellett biztonságosan termeszthetők a Nyírség savanyú homoktalajain.

Az intézetben nemesített zabfajta ezerszemtömegével tűnik ki. Rózsa és pohánka fajtáikat az élelmezési célokon túl a gyógyszeripar is hasznosítja.

A felsorolt példák igazolják, hogy a Kutató Központban a térség igényeihez jól alkalmazkodó fejlesztő és eredményes minőségjavító nemesítő munka folyik.

### FORRÁSMUNKA

Kerpely K. (1931): Adatok a magyar búza minőségi termeléséhez. Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai Rt, Budapest 1-69.

## A MINŐSÉGI TULAJDONSÁGOK FELÉRTÉKELŐDÉSE A BÚZANEMESÍTÉSben<sup>1</sup>

BEDŐ ZOLTÁN - LÁNG LÁSZLÓ - VIDA GYULA -  
JUHÁSZ ANGÉLA - KARSAI ILDIKÓ

### ÖSSZEFOGLALÁS

A leírtak alapján megállapítható, hogy a minőségi tulajdonságok felértékelődésével a nemesítők a korábbi időszaknál sokoldalúbb kihívásnak kényszerülnek megfelelni. A minőség alatt mást ért a termelő, a gabonakereskedő, a malomipar, a sütőipar, a fogyasztó. Végül soron a minőség alatt a felhasználó számára lényeges tulajdonságok megfeleléségét értjük. A nemesítésben figyelembe kell venni, hogy

- megnövekedtek a különböző felhasználói igények, és ezáltal több, eltérő minőségű típusra van szükség a piacon;
- a búza kereskedelmi forgalmazásában a minőségi kritériumok szerepe megnőtt, a piac minőség szerinti szegmentálódása figyelhető meg, így a speciális minőségű fajtákkal szembeni igény és kereslet fokozódik;
- a többirányú felhasználás mellett világszerte a keményszemű, piros szemszínű ún. hard red típusú búza minőségi jellemzői válnak általánossá a legnagyobb felhasználói igényt jelentő kenyérgyártásban;
- a minőség stabilitásának jelentősége világszerte nő, bizonyos felhasználói területeken egységes minőség szemlélet és szabvány követelmény kezd kialakulni.

A fentiek alapján a minőségi jellegekre történő nemesítést át kell alakítani. Napjainkban már távolról sem várhatunk hatékony szelekciós kutatást a minőségi tulajdonságok egyszerű megállapításától a fajtabejelentés előtti nemzedékekben, hanem csakis egy tudatos, a nemesítési anyag egész életét végigkísérő szelekciós rendszer adhat biztosítékot a célkitűzésben megfogalmazott minőségű törzs majd fajta létrehozásához. A növekvő minőségi igények, a felhasználói piac egyre nagyobb szegmentálódása, a stabilitás és a konzisztencia követelményének általánossá válása új feladatokat jelentenek, melyeket a korábbi módszerek mellett új technológiai, biokémiai, molekuláris genetikai eljárásokkal tudunk a nemesítésben megoldani.

### BEVEZETÉS

A búzaneemesítés különböző időszakai-  
ban a nemesítők eltérő mértékben foglal-

koztak az agronómiai tulajdonságok fej-  
lesztésével. A termesztés és a feldolgozó-  
ipar igényeinek változásával, azok fejlődé-  
sével szinte korszakokat lehet elkülöníteni,

<sup>1</sup> Az előadás elhangzott a DATE, az MTA Növénytermesztési Bizottság és az "AGRO-QUALITÁS 21" Kutatási Program közös rendezvényén (Debrecen, 1998. március.)

melyek egy-egy tulajdonság vagy tulajdonság csoport fejlesztésének jegyében zajlottak. Ezek a célkitűzések a nemesítési kutatásokra is inspirálólag hatottak, koncentrálván az erőfeszítéseket a továbblépést akadályozó tényezők elhárítása érdekében. Például a magyar búzanesemítés amiatt bontakozott ki a múlt század hatvanas éveiben mert az aszály jelentős termésvesztéssel járt országszerte. Talán a Bánkúti búzafajták sem terjedtek volna el olyan gyorsan a köztermesztésben, ha a rozsdabetegségek nem okoznak nagy károkat a harmincas évek első felében. Norman Borlaug kivételes érzékkel elégtette ki azt az igényt, amely a féltörpe, intenzív búzafajták iránt megnyilvánult a harmadik világban az ötvenes-hatvanas években, amikor a termés növelése, az elegendő gabona biztosítása volt elsődleges a búzanesemítésben.

A nyolcvanas évek búzatermesztését a termés fokozása, a termésbiztonságot befolyásoló tulajdonságok javítása jellemezte elsősorban a minőség szinten tartása mellett. Eredményként lehet elkönyvelni, hogy a legtöbb nagy búzatermelő országban jelentősen nagyobb termés mellett a fehérje tartalom nem csökkent (Cox et al. 1989).

Az elmúlt évtized végére a világszerte kínálat növekedésével megváltozott a búzanesemítés célkitűzése nemzetközi vonatkozásban, felértékelődött a minőségi tulajdonságokra történő szelekció. A változás egyben a nemesítés fejlődéséből is adódott, a célkitűzés változása nem egyszerűen a régebbi módszerekhez és elképzelésekhez való visszatérést jelentette. A minőség javításának problémaköre összetettebbé vált, és a nemesítőknek az alábbi körülményeket szükséges alapvetően figyelembe venniük:

- a minőségi követelmények differenciálódása,
- egységesedő búza minőség szemlélet és gyakorlat kialakulása,
- a minőségre történő nemesítés módszereinek fejlődése.

A minőségi követelmények differenciálódása alapvetően nem mai keletű esemény a búzatermesztésben és - nemesítésben, hiszen az Egyesült Államokban már az évszázad eleje óta legalább öt különböző, földrajzilag elkülöníthető termő régió alakult ki, ahol az endospermium összetétel, a szemszín és az életforma alapján eltérő feldolgozóipari célra alkalmas típusokat termesztettek. Ezek közül legnagyobb jelentőségű az ún. hard red (pirosszemű, kemény endospermium összetételű) búza, amelyből őszi és tavaszi életformájú fajtákat különböztetünk meg. Ez a típus felel meg leginkább a Magyarországon termesztett és kenyérgyártásra alkalmas minőségű fajtáinknak, bár a magyar fajtasortiment szemkeménysége nem nevezhető egyértelműen kiegyenlítettnek. Ennek oka, hogy az európai gyakorlat nem különítette el ez idáig olyan határozottan a különböző búza minőség típusokat az endospermium összetétel alapján mint az észak-amerikaiak azt megtették, és ez érvényes a magyar gyakorlatra is. Ugyanakkor a minőségtípusok differenciálása - ha nem is földrajzi vonatkozásban - hanem a feldolgozóipar igényei alapján, de Európában is végbemegy. Fokozatosan megszűnik az a helyzet, amikor sematikusan leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy például Franciaországban ún. puhaszemű búzafajtákat találunk egyöntetűen. Amíg e legnagyobb európai búzatermelő országban a nyolcvanas évek elején valóban a puhaszemű búzafajták foglalták el a vetésterület legnagyobb részét, addig jelenleg már 60 % -ban közepesen kemény vagy keményszemű fajták vannak a köztermesztésben (Leygue és Martin 1997). Ez a változás is mutatja a jó malom és sütőipari minőségű búza nemesítésére való törekvést, ugyanis a puhaszemű típus Európában elsősorban a takarmánybúzákat jelentette a korábbiakban.

A feldolgozóipari igények változása abba az irányba hat, hogy egyrészt növekvő számú minőségtípusra lesz szükség, más-

részt egységes technológiai minőség szemlélet és szabványosítási rendszer jöjjön létre a közeljövőben. A nemzetközi étterem és áruházláncok is jól példázzák az utóbbit. A McDonalds zsemlének egyformának kell lennie a föld minden részén. A kenyérgyártás technológiája képez bizonyos mértékig kivételt, de ezen a területen is az észak-amerikai un. hard red búzatípushoz való közeledés figyelhető meg világszerte, mint az előbb említett francia példa is mutatta.

A minőségi tulajdonságok felértékelődése egyben a feldolgozóipar szerepének növekedését jelenti. Amíg a korábbi időszakokban az ipar bizonyos távolságtartása volt jellemző, addig a nagy búzatermő országokban egy folyamatos párbeszéd alakult ki a végső feldolgozó, a termelő és a nemesítő között. Az ipar egyre részletesebben határozza meg minőségi elvárásait az új fajták nemesítésénél, koordinálja az egész vertikum működését, kezdve a kutatástól, a vetőmagiparon és a termelőkön át az oktatásban, a szaktanácsadásban a felvásárlásig bezárólag. Hasonló folyamat van kialakulóban világszerte mint a söriparban, ahol ez az integrált tevékenység már nagyobb mértékben fejlődött ki, és a fajták szigorú kiválasztásától a zártrendszerű termesztésig számos olyan eleme van a rendszernek, amely a minőségi célra előállított búzánál is alkalmazható.

A magyar minőségorientált búzatermesztésnek jelenleg ez a legnagyobb problémája. Számos eleme a rendszernek jól működik, de ezek elvesztik pozitív hatásukat ha a fennmaradó elemek ellenkező irányba hatnak. A koordinálatlan rendszerben csak eseti a különböző tényezők teljes összhangja amikor a fajtakiválasztástól kezdve a termesztéstechnológián, a termőhely megválasztáson át az időjárásig minden optimális módon járul hozzá a feldolgozóipar által elvárt minőség előállításához. Sajnos érezhető egy olyan téves szemlélet nálunk, hogy a minőségi problémákat egye-

dül a fajtával akarják néhányan megoldani. Önmagában a fajta csak egyetlen eleme az egész rendszernek, fontos de nem csodateremtő része. Szándékosan nem hazai példát említve **Peterson et al. (1997)** az USA középnyugati vidékén beállított hároméves, több termőhelyes kísérletsorozat eredményei alapján megállapították, hogy például a kenyértérfogat kialakulásában 49 %-ban a környezet, 25 %-ban a fajta játszik szerepet. A sütőipari értéknél ezek a százalékok 36 és 19, ahol szintén a kisebb % mutatja a fajthatást.

A nemesítők számára ezen adatokból az a következtetés vonható le, hogy a genotípus beltartalmi tulajdonságait meghatározó genetikai háttér mellett a genotípus x környezet kölcsönhatásnak is nagy jelentősége van, és a minőség stabilitásának vizsgálata a különböző genotípusoknál a nemesítés legalább olyan lényeges része mint a genotípusra jellemző minőségi tulajdonságok. A nagyobb szelekciós programok nemesítői világszerte több termőhelyen tesztelik a nemesítési törzseket, és a termőképesség, az alkalmazkodóképesség vizsgálatán kívül a technológiai minőség stabilitásának meghatározására is van mód ezáltal. Különösen vonatkozik ez a sikértartalomra, mivel ez a jelleg nagymértékben környezetfüggő. Ugyanakkor közismerten a nedvessiker tartalom a minőség átvételi rendszerünk egyik kritériuma.

## A MINŐSÉGI TULAJDONSÁGOKRA TÖRTÉNŐ SZELEKCIÓ MARTONVÁSÁRON

A minőségi tulajdonságok felértékelődésével Martonvásáron átalakítottuk a minőségi tulajdonságokra történő szelekció rendszerét az elmúlt évek során. A minőségvizsgálatok korszerűsítését a szelekciós folyamat átalakításával párhuzamosan végeztük, ahol a rendszer átformálását az új, általunk

bevezetett és részben általunk létrehozott számítógépes programok tették lehetővé. Elősegítették új vizsgálati programunk kialakítását új minőségvizsgáló berendezések megjelenése, új biokémiai és molekuláris genetikai módszerek elterjedése, melyek részben a minőségi tulajdonságok genetikai tanulmányozását szolgálják, hozzájárulnak a genetikai variabilitás szélesítéséhez, de van közöttük olyan módszer is amit már rutinszerűen alkalmazunk a szelekció egyes fázisaiban.

A minőségi jellegekre való nemesítést megnehezíti, hogy a szelekció során eltérő homoizógóta szintű genotípusokat vizsgálunk és ez a korai kiválogatás időszakában csökkent a szelekció megbízhatóságát. Két álláspont alakult ki ezzel kapcsolatban a nemesítők között. Többen azon a véleményen vannak, hogy a szelekció korai szakaszában a növény habitusa, a betegségellenállóság, a koraiság a szelekció fontosabb kritériumai, és a beltartalmi tulajdonságokat már csak az így kiválasztott törzseken érdemes megvizsgálni. Ezzel szemben nemzetközileg is az a tendencia erősödik, miszerint már  $F_3$ ,  $F_4$  generációban végeznek vizsgálatokat minőségi jellegekre az újabban kifejlesztett mikrotesz-tekkel, vagy biokémiai és molekuláris szintű eljárásokkal.

A martonvásári minőségvizsgálati rendszert is két részre lehet felosztani a nemesítési anyag kora alapján. Az  $F_3$  -  $F_5$  nemzedékben lévő törzseken az alábbi vizsgálatokat végezzük:

- fehérjetartalom, nedvessikér tartalom, Zeleny szedimentációs érték, szemkeménység vizsgálata NIR technikán alapuló készüléken
- SDS szedimentációs vizsgálat
- a szem endospermium, a szemátmérő, a szemtömeg vizsgálata az un. single kernel characterization system használatával
- a reológiai tulajdonságok vizsgálata a 10 grammos mixográfus készülékkel,

amely saját szoftveres elemző rendszerrel van ellátva.

A korai nemzedékekben lévő törzsek amellet, hogy még nem homoizogták jellemző rájuk a nagy mintaszám és a kis minta méret. A felsorolt vizsgálati módszerek és készülékek éppen ezért az utóbbi két követelményhez lettek kialakítva. A minőségvizsgálati módszerek jelentősen növelik a nemesítés költségeit. Szemben a vizuálisan értékelhető agronómiai jellegekkel a minőségre történő szelekció jelentős laboratóriumi háttérrel, szakképzett technikai személyzetet igényel, egyre drágábbak a készülékek és a vegyszerek. Az aratás és a vetés közti rövid időszak szintén nehezíti a szelekciót, így el kell határozni, milyen vizsgálatokat szükséges feltétlenül a vetés előtt elvégezni.

A gyors előzetes szelekcióra jól használható a teljes szemből végzett fehérje és nedvességvizsgálat a Trebor készülékkel. Akár egy kalászból származó szemmenyiségből, őrlés nélkül végezzük a vizsgálatot, melyet követően a szemek további szelekciós célra felhasználhatók. Szintén a NIR technikán alapul a lisztből vagy őrleményből történő vizsgálat, amely korrelatív alapon jó információt nyújt a fehérjetartalomról, a sikértartalomról, a szedimentációs értékekről, a szemkeménységről, stb. A tulajdonságok száma készülék típusonként eltérő, minél fejlettebb műszerrel rendelkezünk, annál több tulajdonságra kaphatunk adatokat. Ezek összefüggése különböző, nagyban függ az etalonként használt sorozattól, ami alapján a kalibrálás történik.

A szedimentációs vizsgálatok közül a Zeleny teszt és a nátrium- lauril- szulfátos (SDS) teszt terjedt el elsősorban Magyarországon. A nemesítők azért használják talán az SDS tesztet gyakrabban, mivel az a felső tartományban lévő értékeket „jobban szét-húzza”, és az SDS vizsgáló készülékkel gyorsabban, egyszerűbben kivitelezhető a szedimentációs érték meghatározása. Az



SDS szedimentációs teszt (Axford et al. 1979) jól jellemzi a fehérje minőségét, és a kenyértérfogatra ad viszonylag jó előrejelzést.

A vizsgálatok elvégzése után a nemesítési anyagot csoportosíthatjuk feldolgozóipari minőség alapján, megállapíthatók a malomipari tulajdonságok közvetett módon, a sütőipari jellemzők közül a reológiai tulajdonságok, valamint a kenyértérfogatra lehet következtetni.

Az egyik új szelekciós szempont az endospermium összetétel alapján történő osztályozás. A jó malom és sütőipari minőségű búzák a keményszemű típusokhoz tartoznak, kenyérgyártásra mind a malomipar, mind a sütőipar ezt a típust kedveli. A puhaszemű típusok a keksz- és cukrásziparban, valamint a söriparban felhasznált alapanyagot adják. A kemény endospermium összetétel szoros összefüggésben van a nagy lisztkihozatallal - ezek közül is jobb az értékesebb frakciók aránya -, a nagyobb liszt vízfelvétel képességgel, a kenyértérfogattal, a kenyér minőségi jellemzőivel - bélzet, magasság stb. - a fehérjetartalommal. Az endospermium összetételért egy, a keményítő szemcsékhez kötődő fehérje, a friabilin felelős. Az osztályozás során nemcsak a kemény és puhaszemű típusok különíthetők el hanem a vizsgálat során információt kapunk a törzs endospermium összetételének stabilitásáról, a különböző típusok gyakoriságáról. Így már a korai nemzedékekben kiderül, a törzs még további szelekciót igényel, vagy kiegyenlített erre a tulajdonságra. A szemkeménység vizsgálat nem azonos a nálunk már ismert acélosság vizsgálatával, mivel az előbbi a szem eltöréséhez szükséges energia méréséből számított értéket, az ún. hardness indexet adja meg, míg az utóbbi a megfelelően búzaszem törésfelületén az üveges rész arányát jelenti.

Egyes martonvásári búzafajták endospermium összetételét vizsgálva (l.

táblázat) megállapítható, hogy az elmúlt évi esős aratási periódus ellenére a fajták többsége a keményszemű típusba sorolható. Ide tartozik az új fajták közül az Mv Vilma, az Mv Pálma, az Mv Matador, az Mv Madrigál, az Mv Optima, a Fatima 2, az Mv Magdaléna, a korábban termesztett fajták közül az Mv1-től az Mv 5-ig, az Mv 9, az Mv12 stb. A martonvásári puhaszemű fajták között erre a tulajdonságra az Mv 17 adta a legkisebb értéket, ez a fajta a legpuhább endospermium összetételű, de ide tartozik még a régebbi fajták közül az Mv 6, az Mv 8, az Mv18, az Mv 22, az újabbak közül az Mv 25, az Mv Koma, az Mv Magma, stb.

A korábbi időszakban természetesen nem végeztünk mérésekkel alátámasztott direkt szelekciót erre a tulajdonságra, de az új eljárásokat felhasználva napjainkban a két alapvető endospermium típus korai elkülönítése lehetőséget nyújt különböző feldolgozóipari célra alkalmas búzafajták szelekciójára, ami egy jóval tudatosabb minőség program kialakítását és véghezvitelét teszi lehetővé.

Hasznos és informatív minőség szelekciós eljárás a 10 grammos mixográf alkalmazása a korai nemesítési időszakban, ami az Egyesült Államokban alkalmazott módszer elsősorban, és a búza reológiai minőségére ad tájékoztatást. A számítógépes kiértékelés bevezetésével ez a módszer nagy segítséget jelent a nemesítésben mivel az eddigi vizuális osztályozás és értékelés helyett konkrét paraméterekkel lehet minősíteni az egyes mintákat.

A felsorolt minőségvizsgálatokon kívül speciális keresztezési kombinációkból szelektált törzseknel HMW glutenin vizsgálatot végzünk SDS-PAGE módszerrel. Elsősorban a Bánkúti 1201 típusú törzsek kiválogatása történik ezzel a módszerrel, mivel ez a fajta és több régi magyar búzafajta nagy sikértartalmú, jó sütőipari minőségű, ugyanakkor az 1D kromoszómán egy a 2+12-es alegységhez hasonló összetétellel rendelke-

zik (2. táblázat). Ezzel a biokémiai markerrel a Bánkúti típusok jól elkülöníthetők, ami megkönnyíti a további szelekciót.

A biokémiai markerek alkalmazása mellett egyre inkább bevonul a minőségre történő nemesítésbe a molekuláris markerek alkalmazása. A PCR technika felhasználásával jól el tudtuk különíteni (3. táblázat) a Bánkúti 1201 populációjában lévő eltérő genotípusokat, és egy a Bánkúti 1201 egyik típusára jellemző fragmentet izoláltunk, ami a továbbiakban kiváló molekuláris markerként használható fel a rutin szelekció során (Juhász et al 1997). Mint az adatokból látható, három különböző genotípus csoportot tudunk megkülönböztetni az 1Dx5 génre specifikus primer segítségével. Ezek közül a csoportok közül az adta a legjobb minőséget, amely tartalmazta az 1300 bp fragmentet is. Ezek az eredmények azt sugallják, hogy nemcsak a fajon belüli variabilitás, hanem a régi fajták populációinak a molekuláris és biokémiai markerekkel történő felbontásával a populáción belüli variabilitás kiaknázásának is jelentős tartaléka vannak még a nemesítők számára.

A korszerű biotechnológiai módszerek közül említésre méltó a nemesítési idő lerövidítésére használatos doubled haploid nemesítési módszer. A minőségi jellegekre történő nemesítés során azért van ennek jelentősége, mert különböző minőség források bevitelére esetén mód van a nemesítés hatékonyságának növelésére. Genetikailag könnyen belátható az is, hogy a doubled haploid nemesítés hatékonysága nagyobb a diploid nemesítésnél amennyiben nagyszámú gén esetén a hasznos allélek gyakorisága kicsi. Emellett a gametoklonális variáció is jelenthet bizonyos lehetőséget a minőségi jellegek javítására, főleg ha sikerül megoldani ennek irányított, tudatos kihasználását.

A martonvásári nemesítési programban ez idáig egy szabadalmaztatott minőség

génforrás (MvDH 309) és két államilag elismert búzafajta (Mv Szigma és Mv Madrigál) születtett a doubled haploid nemesítés révén. A két búzafajta nemesítése az un. CHA-SSD-DH rendszerben történt (Bedő et al 1993), melynek menetét az 1. ábrán láthatjuk.

A késői (F6 és annál idősebb törzsek) nemzedékekben történő minőség szelekciót az alábbi szempontok befolyásolják elsődlegesen :

- a szelekció során a feldolgozóipar által közvetlenül vizsgált tulajdonságokra történő tesztelés kerüljön előtérbe
- a minőségi tulajdonságok stabilitásának vizsgálata
- az altörzsek minőségének kiegyenlíthetősége

A minőségre történő szelekciós rendszer akkor éri el célját, amennyiben a szelekciós szempontok összhangban vannak a fajtamnősítési és legfőképpen a feldolgozóipari követelményekkel. Tehát a nemesítő azon jellegekre szelektáljon amit a minősítés során elvárnak tőle, de ez utóbbinak összhangban kell lennie a feldolgozóipar egyre inkább szélesedő és különböző igényeivel. A magyar helyzet nemigen kedvező, ha a fentieket vesszük alapul. A mi rendszerünk egyoldalúan sikértartalom orientált, amely tulajdonság nem fejezi ki a minőség számos területét. Ha csak a sütőipari minőséget nézzük a sikértartalom nem ad választ a fehérje minőségére, a reológiai tulajdonságokra, stb., és akkor még nem említettük a malomipari tulajdonságokat. A sikértartalom erősen környezetfüggő tulajdonság, ezáltal számos más jellemzővel jobban lehet a fajtákat, fajtajelölteket minősíteni.

Az egyoldalú sikértartalom szemlélet 1997-ben is megbosszulta magát, amikor a termelőknek szembe kellett nézniük az esős aratás után bekövetkezett esésszám problémával. Sokan ekkor hallottak először erről a tulajdonságról, ami jelentős negatív anyagi kihatással járt a búzatermelők körében. A

kalászban való csírázás, a nagyobb enzimaktivitás csak egy tulajdonság a többi mellett, melyek mind a hazai, mind a külföldi piacokon az értékesítés feltétele lehet, függetlenül a nemesítési és fajtaminősítési szempontoktól.

A nemesítés, a fajtaminősítés és a feldolgozóipar összhangjának problémája ugyanakkor távolról sem helyi, magyarországi keletű. Az USA sütőiparának képviselői ennél lényegesen hevesebb vitákat folytatnak a nemesítőkkel és a gabonakémikusokkal az egyre inkább szaporodó vizsgálati módszerek, mikrotesztek hasznosságáról, a kísérleti fázis és a nagybani termelés közti összefüggés szorosságáról. Az amerikai malom- és sütőipar így fogalmazza meg a prioritásokat (Peterson et al 1997)

- jobb minőségű kenyérbélzet jellemzők
- nagyobb dagasztási ellenállóság
- a liszt nagyobb vízfelvevő képessége
- nagyobb szemméret és egyenletesebb szemmagyság
- nagyobb minőségi stabilitás mind a fajták, mind a termőhelyek között

A felsorolt elvárások közül az utolsó pont jelentőségének növekedésére szeretnénk utalni, ami elsősorban abból fakad, hogy világszerte megnőtt a hivatalosan regisztrált és a köztermesztésben levő fajták száma egyaránt. Ezt a malom- és sütőipari szakemberek nem nézik jó szemmel, mert kedvezőtlenül befolyásolja a minőség konzisztenciáját, megnehezíti a felvásárlást, a tételek raktározását, stb. A nemesítőt teszik ezért felelőssé, mondván, hogy csak a legjobb fajtát kellene minősíteni. Véleményünk szerint a kialakult helyzetben természetesen megvan a nemesítő felelőssége is, de a fajtaszám növekedésének inkább vetőmag kereskedelmi, vetőmagipari okai vannak. A leghatékonyabb védekezést ez ellen a kanadai molnárok találták ki a világon. A minőségi tulajdonságok magas szinten történő konzerválása érdekében olyan szigorú

szem morfológiai előírásokat vezettek be, hogy azt teljesíteni csak a már meglévő fajtákkal, illetve azok visszakereszteléses nemesítésben való felhasználásával lehetséges elsősorban. Így kissé leegyszerűsítve a kanadai búzanesemítés a klasszikusan bevált minőség megtartását végzi, azt időnként egy-egy újabb rezisztencia forrással összeépítve egy back-cross programban lényegében tovább viszi az új fajtába. Ezáltal a fajták száma korlátozott, kevésbé okoznak bonyodalmat az átvétel során, amiről pedig szintén közismert minőség prioritási szemlélete.

A magyar búzatermesztésnek egyben előnye és hátránya is, hogy az ország különböző régióiban adottak a feltételek a nagy termőképesség elérésére, más helyeken pedig a jó minőségű búza termesztésére. Kevés ország van a világ búzatermesztésében, ahol egy hasonlóan kis méretű területen mindkét adottsággal rendelkezhetnek a mezőgazdászok. Ez a helyzet megköveteli mind a bőtermő, mind a jó malom és sütőipari minőségű fajták nemesítését és minősítését. Nagyon költségessé tennék búzatermesztésünket, ha csak kiváló minőségű búzafajtákat lehetne köztermesztésbe vonni, és szintén káros hatása lenne a kizárólag bőtermő fajták elterjesztésének. Ezért nem vehetjük át a teljes kanadai rendszert, de a világ többi országa szintén a saját természeti adottságaihoz alakította ki a búzatermesztését és nem lemásolta máshonnan. A helyzet megoldása nem a szélsőséges minőség- vagy termésorientált termesztésben, hanem egy koordinált, termőtáji adottságokra kialakított búzatermesztési szerkezetben lehetne. Ma Magyarországon a gabona vertikum szervezetlen. Egyesek azt gondolják, ez a piacgazdálkodás velejárója, holott inkább a tökehiány az oka.

A martonvásári búzanesemítési programban a fejlett törzsek minőségi tulajdonságaira történő szelekció során elsősorban az alábbi vizsgálati módszereket használjuk:

- a búzaszem fizikai tulajdonságainak vizsgálata, a hektoliter tömeg mérése
- lisztkihozatal vizsgálata
- farinográf vizsgálat a sütőipari értékszám, a vízfelvétel, a stabilitás stb. meghatározására
- a nedves- és szárazsiker tartalom, a sikerterület, a sikerarány, a glutén index meghatározása
- a fehérjetartalom vizsgálata NIR készülékkel és Kjeldahl módszerrel
- esésszám vizsgálat
- kenyértérfogat meghatározása
- a kenyér alaki hányadosának, a bélzet tulajdonságainak vizsgálata

A fejlett törzsek vizsgálata során a korai generációkban használt módszerek nagy része szintén alkalmazásra kerül, így az endospermium összetétel, a szedimentációs érték meghatározása. Bizonyos esetekben vizsgálatokat végzünk az alveográf készülékkel is, amely főként Nyugat-Európában elterjedt reológiai minőség vizsgáló készülék. A nagymolekulasúlyú glutenin alegységek SDS-PAGE vizsgálata rutinszerűen történik az F7-F8 generációban, de egyes kombinációk és törzsek már a korábbi nemzedékekben kiértékelésre kerülnek.

Mint ismeretes, a növénynevelésben dominánssá váltak az 1D kromoszómán 5+10 nagymolekulasúlyú (HMW) glutenin összetételű fajták, mivel ezen genotípusok általában jobb malom és sütőipari minőséggel rendelkeznek. A genetikai variabilitás szélesítése, a többoldalú, jó technológiai minőség biztosítása érdekében szelekciót végeztünk nagy fehérje- és sikértartalmú populációkban, és eltérő technológiai minőségű, valamint HMW glutenin alegységű vonalakat különítettünk el (Bedő et al 1996). Azt a célt tűztük ki, hogy olyan multilineáris populációkat hozzunk létre, melyek egyaránt tartalmaznak nagy fehérje-, és sikértartalmú, a 2+12 HMW glutenin alegységhez hasonló genotípusokat, amely a Bánkúti 1201-et jellemzi, valamint 5+10

alegységű genotípusokat. A célkitűzés alapján egy új szelekciós rendszert dolgoztunk ki, és ezt az alábbi lépésekben valósítjuk meg (2. ábra).

Az F2-F5 generációban elvégzett egyed- és törzsszelekció során kiválogatjuk az agronómiailag megfelelő genotípusokat és elvégezzük a technológiai minőség vizsgálatokat. A nagy fehérje- és sikértartalmú, valamint jó reológiai tulajdonságú genotípusokat ezt követően megvizsgáljuk HMW glutenin összetétel alapján az F6 és F7 generációban. A két vizsgálat sorrendjének megfordítását azért nem javasoljuk, mert a HMW glutenin összetétel a sütőipari minőség mintegy 40-50 %-át magyarázza meg, valamint a korai generációkban a törzsekben belül nagy a hasadás. Ezt követően a morfológiailag, agronómiailag azonos vonalakat csoportosítjuk technológiai minőség és HMW glutenin összetétel alapján. A minden egyes további generációban konzekvensen végzett minőség és HMW glutenin vizsgálat mellett felszaporítjuk a törzseket, melyek a végső populáció összetevői lesznek. Így mód nyílik különböző technológiai minőségi típusok egy populációban történő egyesítésére, ahol egy biokémiai marker, a HMW glutenin összetétel alapján szelekciót végzünk a technológiai minőségre. A nagy sikértartalmú, a régi magyar minőségjavító fajtára, a Bánkúti 1201-hez hasonló törzsek mellett jó reológiai tulajdonságú 5+10 HMW glutenin alegységű törzsekből tevődik össze a populáció. Ez a szelekciós eljárás alkalmazható más biokémiai vagy molekuláris marker felhasználásával is az optimális technológiai minőség kialakítására.

A populációk, a törzsek, a fajták genetikai összetételének ismerete, annak összefüggése a malom- és sütőipari minőséggel a nemesítés minden egyes szakaszában szelekciós beavatkozásra ad lehetőséget. A fentiekben ismertetett szelekciós eljárás kidolgozása során például felfigyeltünk arra, hogy a szelektált törzsek között nemcsak a HMW

glutenin alegységek alapján van különbség a minőségi tulajdonságokban hanem az 1B/1R rozs transzlokáció jelenléte is befolyásolja annak végső kialakulását. Mint az a 4. táblázat adataiból látható az 1B/1B genotípusok nagyobb szedimentációs és farinográf értékkel rendelkeznek, annak ellenére, hogy a két csoport között nedvessikér tartalomban nem volt eltérés. Az 1B/1R transzlokáció elterjedését a búzanemesítésben a nagyobb potenciális termőképesség, egyes gombabetegségekkel való jobb ellenállóképesség indokolta, ugyanakkor a sütőipari tulajdonságokra negatív hatással van, különösen a ragacsos jellegű tesztázok hátrányt egyes kenyérgyártási technológiákban.

A fejlett törzsek fajtafenntartásának egyik fontos része a technológiai minőség ellenőrzése az eredeti törzs populációjához képest. Természetesen a fajtafenntartás célja mindenkor a fajtára, vagy a fajtajelöltre jellemző morfológiai és agronómiai tulajdonságok megőrzése az UPOV DUS rendszerének előírása szerint, így ez a minőségi tulajdonságokra is vonatkozik. Az ellenőrzés leginkább a korai szelekciós szakaszban alkalmazott gyors vizsgálati módszerekkel történik, és csak abban az esetben használunk más, idő- és költségintéző teszteket, amennyiben az előbbieken alapján eltérő típusokat találtunk.

#### FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) *Axford, D.W.E., McDermott E.E., Redman, D.G. (1979).* Note on the sodium dodecyl sulfate test of breadmaking quality: comparison with Pelshenke and Zeleny tests. *Cereal Chemistry* 56: 582-584. - (2) *Cox, T.S., Shorgen, M.D., Sears, R.G., Martin, T.J., Bolte, L.C. (1989).* Genetic improvement in milling and baking quality of hard red winter wheat cultivars 1919 to 1988. *Crop Science* 29: 626-631. - (3) *Juhász, A., Vida, G., Karsai, I., Bedő, Z. (1997).* Biochemical and molecular markers characterising wheat populations for breadmaking quality. Application of Marker Aided Selection in Cereal Breeding Programs, Eucarpia Section Cereals Meeting, September 22-23, 1997, Tulln, Austria. - (4) *Leygue, J. P., Martin, G., (1997).* French perspectives and needs for international standards. Proc. of the Int. Wheat Quality Conf., Manhattan, Kansas, USA May 18-22, 425-434. - (5) *Peterson, C.J., Sears, R.G., Graybosch, R.A., Shelton, D. R., (1997).* Breeding for quality. Proc. of the Int. Wheat Quality Conf., Manhattan, Kansas, USA. May 18-22, 175-184.

1. táblázat

**A martonvásári búzafajták endospermium összetétele  
(Martonvásár)**

Keménysemű típus	x	Puhasemű típus	x
Mv Vilma	68,0	Mv 22	31,5
Mv Pálma	67,5	Mv Magma	22,7
Mv 16	67,0	Mv 25	22,2
Mv 19	66,5	Mv Koma	19,2
Mv Szigma	64,9	Baranjka (kontroll)	17,7
Mv Optima	63,7	Mv 8	13,7
Fatima 2	62,2	Mv 6	11,5
Mv 15	61,0	Mv 18	10,8
Mv 20	60,9	Mv 17	9,5
Bánkúti 1201 (kontroll)	60,5		
Mv Madrigál	59,2		
Bezostaja 1 (kontroll)	57,8		
Mv Magdaléna	57,2		
Mv 21	56,7		
Mv Matador	57,1		
Mv 9	56,7		
Mv 12	56,0		
Mv 5	55,7		
Mv 4	54,9		
Mv Emma	51,5		
Mv 2	50,5		

Megjegyzés: x = hardness index

2. táblázat

**A 2+12-es HMW glutenin alegységhez hasonló típusú  
régi magyar fajták technológiai minősége**

Fajta	SDS érték	Brabender farinográf érték	Vízfelvevő képesség (%)	Nedvessikér tartalom (%)	Sikerterülés (mm)
Bánkúti 5	75	100.0	52.3	27.1	4.5
Bánkúti 1205	70	87.5	56.3	33.8	5.5
Béta Bánkúti	68	75.3	56.0	33.1	7.0
Bánkúti 1201	70	74.0	57.6	36.1	7.5
Székács 1242	68	76.4	58.8	34.2	6.5
Marquis (kontroll)	66	71.6	56.4	33.8	4.5

3. táblázat

Az 1Dx5 génre specifikus primerrel szelektált Bánkúti 1201 genotípusok technológiai minősége (Juhász et al 1996.)

Genotípus	SDS érték	Glutén index	Fehérje-tartalom (%)	Nedvessikér-tartalom (%)	Sikérrarány
A csoport - átlag	90	79.8	17.6	46.3	2.9
szórás	8.79	11.55	0.77	3.15	0.06
B csoport - átlag	82	69.5	17.5	47.7	2.9
szórás	4.31	18.64	0.78	3.47	0.07
C csoport - átlag	91	81.1	18.4	48.5	2.9
szórás	7.20	13.78	1.10	4.43	0.08

4. táblázat

Az 1B/1R rozs transzlokáció hatása az MvM 57-91 alvonalak technológiai minőségére (Martonvásár, 1995)

HMW glutenin összetétel	Típus	SDS érték	Brabender farinográf érték	Nedvessikér-tartalom (%)	Sikérterülés (mm)
1 7+9 2+12	1B/1B	73	78.4 (A <sub>2</sub> )	36.0	3.5
1 7+9 2+12	1B/1R	60	61.5 (B <sub>1</sub> )	36.3	4.5

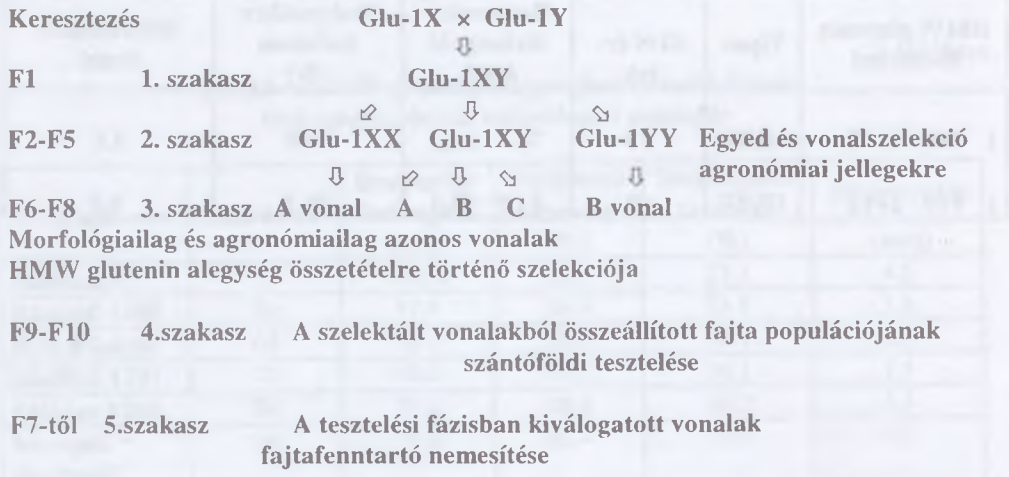
1. ábra

## CHA-SSD-DH szelekciós rendszer

Generáció	Kísérlet típusa	Szelekció módja
F <sub>0</sub>	keresztelés gametociddal	-
F <sub>1</sub>	3 ism.kísérlet, 2 környezet	törzsszelekció, mesterséges fertőzés, minőségvizsgálat
F <sub>2</sub>	populáció 2 környezetben	törzsszelekció, kalászszelekció SSD elven, mesterséges fertőzés
F <sub>3</sub>	antéra donor felnevelése	
DH <sub>0</sub>	haploid indukció, rediploidizálás, DH növény felnevelés	
DH <sub>1</sub>	DH vonal felszaporítása	vonalszelekció, mesterséges fertőzés
DH <sub>2</sub>	Összehasonlító kísérlet, szaporítás	vonalszelekció, mesterséges fertőzés, minőségvizsgálat
DH <sub>3</sub>	Összehasonlító kísérlet több környezetben, szaporítás	vonalszelekció, minőségvizsgálat, fagyállóság teszt, fajtajelölt kiválasztása, szuperelit vetőmag előállítás
DH <sub>5-6</sub>	állami minősítés, köztermesztés	I. és II. szap. fok vetőmag előállítása

2. ábra

Eltérő HMW glutenin alegység összetételű vonalokból összeállított búzafajta szelekciójának általános sémája





# A MINŐSÉG SZEREPE AZ OLAJNÖVÉNY VERTIKUMBAN<sup>1</sup>

FRANK JÓZSEF

## ÖSSZEFOGLALÁS

Európában az utóbbi évtizedben általában az élelmiszer, de legalábbis élelmiszeripari nyersanyag túlkínálat alakult ki. Minden ilyen esetben az élelmiszerekkel szemben támasztott minőségi követelmények azonnal és hangsúlyosan kerülnek megfogalmazásra a meghirdetett gazdasági programokban. A prognózisok szerint az étolaj az Európai Unió országainak a piacán kivételesen azon kevés élelmiszer közé tartozik, melyből az ezredfordulón a fogyasztást még nem lehet maradéktalanul a kívánalmaknak megfelelően kielégíteni, mégis az egészséges táplálkozás és zsiradékfogyasztás minőségi kérdései már napjainkban is tudományos megalapozottságú döntéseket igényelnek.

### A NÖVÉNYFAJ, MINT A MINŐSÉG FŐ HORDOZÓJA

Az olajnövény vertikum jelentőségét a világ népességének folyton növekvő növényi eredetű zsiradékfogyasztásával lehet szemléletesen érzékeltetni. A világ növényolaj termelése, bár mindenre kiterjedően pontos kimutatások nem állnak rendelkezésre, valószínűsíthetően mára meghaladja az évi 70 millió tonnát, ami azt jelenti, hogy 1 lakosra számítva 16,91 kg a világon a zsiradékfogyasztás. Mindezen olajkinyerés mögött az 1. táblázatban feltüntetett adatok szerint 1997-ben mintegy 260 millió tonna olajnövény magfeldolgozás realizálódott /Agrár Európa, 1977/.

A vertikumon belül a minőség kérdése térbeli és időbeli korlátokhoz kötött, hiszen a minőség fő hordozója a növényfaj, melynek termesztése térben és időben is jórészt

behatárolt. Ez alatt azt kell érteni, hogy az egyes éghajlati zónákban más-más növényfajok szolgáltatják a népesség étolaj szűkségletét, értelemszerűen a lakosság gasztronómiai szokásai is ehhez alkalmazkodnak. Éppen ezért ezen a téren, - hiszen az egyes olajnövények természetessége a fő korlátozó tényező - az elkövetkezendő 5 évben legfeljebb csak mennyiségi változás várható. Napjainkban erőteljesebben pl. a pálmaolaj és a napraforgóolaj felfutásának vagyunk tanúi. Ezt követően azonban a minőség tekintetében akár robbanásszerű változásra is lehet számítani.

Megjegyzem, hogy jelenlegi ismereteink szerint mintegy 3000 növényfaj sorolható az olajnövények csoportjába, melyek mind eltérő olajminőséget biztosítanak, mégis nem több mint tíz azoknak a száma, amit a világ növényolaj termelés statisztikája feltüntet. Amennyiben térben egy régióra vagy

<sup>1</sup> Az előadás elhangzott a DATE, az MTA Növénytermesztési Bizottság és az "AGRO-QUALITÁS 21" Kutatási Program közös rendezvényén (Debrecen, 1998. március.)

egy országra tovább korlátozzuk vizsgálódásunkat, akkor ez a szám még inkább leszűkül. Magyarország vonatkozásában, ami elemzésünk területe - nem számolva az illóolajat adó fűszer- és gyógynövényeket - mindössze négy növényfajra, a napraforgóra, őszi káposztarepcére, olajlenre és szójára szorítkozik a hazai olajnövény termesztés. Ebből is csak az első kettő az, mely a magyarországi étolaj ill. a margarinyártás alapanyagát képezi.

A magyarországi fogyasztási struktúrában tehát ez a két növényfaj hordozza a minőséget, melyek közül kétségtelenül a napraforgó mennyiségileg és minőségileg is az első helyre sorolandó. Napraforgó termesztésünk folyamatosan növekedett (2. táblázat) és az elmúlt két évben /1996-'97/ megközelítette az évi 500000 ha országos vetésterületet, mely mintegy 100000 hektárral több az 1993 évinél. Igaz a repce vetésterülete is megduplázódott, bár a téli kipsztlások miatt a repcetermesztés éves ingadozása igen jelentős.

A napraforgó étolaj táplálkozásélettani szempontból valamennyi növényolaj közül a legelőnyösebb tulajdonságokkal rendelkezik. Ha a szója, repce és napraforgó olajának zsírsavösszetételét összehasonlítjuk, akkor a linol- és linolénsav tartalomban van közöttük a legnagyobb különbség.

A napraforgó olaj táplálkozásélettanilag fontos esszenciális polítelítetlen zsírsavakból 60-75 %-ot, a szójaolaj 58-63 %-ot, a repceolaj pedig 30-32 %-ot tartalmaz, ugyanakkor míg a napraforgó olajban ezen belül linolénsav gyakorlatilag nincs, addig a két másik növény olajában 7-12 % fordul elő. A linolénsav csökkenti az olaj fény- és hőstabilitását, ami miatt a napraforgó olaj méginkább értékesnek tekinthető. A polítelítetlen és telített zsírsavak aránya, a P/T arány is a napraforgó olajnál a legkedvezőbb /Swern, 1982/. Ez közvetlen negatív összefüggésben van a vérszérum összes- és LDL-koleszterin szintjével, minek követ-

keztében az ilyen típusú olaj fogyasztása csökkenti a szívkoszorú-betegségek kockázatát /Keys, 1980; Gordon, 1982 /.

Azt azonban meg kell jegyezni, hogy a polítelítetlen zsírsavakat tartalmazó olaj túlzott fogyasztása elősegítheti a rákképződést /Caroll, 1971, 1986/, minek következtében legújabbban a magas olajsavtartalmú olívaolaj került a gasztronómiai ajánlatok élére.

### AZ ÉTOLAJ MINŐSÉGE A FOGYASZTÓ MINŐSÍTÉSE SZERINT

Az étrendi hatáson túl ugyanis központi kérdés az olajok stabilitása, ami közvetlen összefüggésben van a tárolás idejével ill. a sütéskori hőérzékenységgel. Morrison és munkatársai 1973-ban kimutatták, hogy azok az olajok, melyek több telítetlen zsírsavat tartalmaznak gyorsabban oxidálódnak.

A zsíradékok oxidatív bomlása, peroxidációja bonyolult, kedvezőtlen folyamat, ezért ismerete rendkívül fontos az élelmiszerek, takarmányok gyártása, tárolása és felhasználása területén egyaránt. Következménye a szabadgyök reakciók következtében fellépő minőségromlás, mely az élő szervezetben káros elváltozások kiindulópontja lehet. Az oxidációs termékek számos reaktív csoportjuk miatt szénhidrátokkal, fehérjékkel stb. sokféle módon reagálhatnak.

Leggyakoribb eset az, amikor a lipidek telítetlen alkiláncai az oxigénnel reagálva monohidroperoxidokat képeznek. Ez a primer reakció alapvetően gyökspecifikus és induló, fokozódó és befejező szakaszokból áll. A folyamatot fényvel, hővel, fémekkel és enzimekkel aktiválni lehet, mely feltételek szabályozásával a bomlási folyamat részben vagy teljes egészében gátolható.

Oxigén hiányában például a már képződött gyökök egymással reagálva gyökmentes vegyületeket képeznek, de a hőmérséklet

csökkentése, saválló berendezések használata a gyártás és tárolás során, a további fémnyomok citromsav adagolással történő eltávolítása, ill. fényvédelem egyaránt a zsiradék jó minőségének megőrzése irányába hat. A kérdést vizsgálva elég szoros összefüggést találtak a nyers és finomított olaj ízértéke és peroxidációja között.

Amennyiben az oxidációknak kedveznek a körülmények, úgy a primer reakciók után szekunder vegyületek alakulhatnak ki. A bomlástermékek illóak és nem illóak. Főleg az előzőek jelentősek, mert soknak az íz- és szagkülönbértéke kicsi és a zsírok, illetve az élelmiszerek „off flavor”-jának kialakítói. Megjegyezzük azonban, hogy ezen folyamatok az oleokémia legkomplexebb és legnehezebben tisztázható területét jelentik.

Ezért a fogyasztás során tapasztalható „flavor reversion vagy más néven off flavor” azaz a mellékíz, illetve a sütéskor képződő „room odor” rendkívül jelentősek, hiszen fokozott oxidatív bomlással kapcsolatosak. Az „off flavor” a linolénsav tartalmú olajok, így a repce- és szójaolaj sajátossága. Ezért a szója- és repceolaj is hajlamosabb az „off flavor” kialakítására, mint a linolénsavat gyakorlatilag nem tartalmazó napraforgó olaj /Frankel, 1980/.

Ezen kívül a szója- és repceolajban klorofill-pigmentek is jelen vannak, mely kellemetlen organoleptikus sajátság, úgyszintén pozitív összefüggésben van az olajok ízének romlásával. A napraforgó olaj előnye tehát az, hogy nem igényel további speciális feldolgozási-finomítási technikát, mégis salátaolajként, sőt emulgeált szószok, majonézok stb. előállítására közvetlenül alkalmas, így a napraforgó „room odor”-ja kellemesnek minősíthető /Dahlen, 1973/.

Végül megemlítem az étolajok minorvegyületeit. Ezek közül a tokoferol a legjelentősebb. A napraforgóolaj lipovitaminjának, a tokoferolnak endogén antioxidáns hatását régóta ismerjük. Táplálkozásunkban az alfa- tokoferol, azaz a zsírban oldódó E-

vitamin játszik fontos szerepet, melynek  $\beta$  és  $\gamma$ -változatoknál lényegesen nagyobb a biológiai aktivitása. A napraforgóolaj 91 súly %-ával a szójaolajnál közel 10-szeresen, a repceolajnál 4-5-szörösen több alfa-tokoferolt tartalmaz (3.táblázat) /Perédi és Balogh, 1981/.

A tokoferolok a zsírsavak oxidációját gátolják, míg önmaguk szintén oxidálódhatnak. Felfedezték, hogy gyök-scavenging mechanizmus által rövidláncú alkilgyökökkel is képesek reagálni. Újabbban azt is megállapították, hogy a gamma tokoferol az alfánál hatásosabb antioxidáns, mert oxidációs termékei maguk is enyhe antioxidánsok.

Fontosnak ítéltető még a szterinek jelenléte, melyek a hiperkoleszterémia és az érlelmeszesedés kialakulásában jelentenek kockázati tényezőt. A napraforgó olajban előforduló olyan fitoszterinek, mint a szitoszterol és sztigmaszterol szerencsére nem fejtenek ki ilyen kedvezőtlen hatást /Kochbar, 1983/ (4.tábl).

Külön ki kell emelni e téren a hidegen sajtolt étolajat, melyet több kisebb olajsajtoló állít elő. Bár az ezek által termelt olaj mennyisége néhány százalék részesedést jelent a hazai gyártáson belül, mégis több mint elgondolkoztató, miért kedvezőtlen a fogyasztási mutatójuk. Ennek fő oka éppen a kellemetlen „off flavor” és „room odor”, melyet a technikai felkészületlenségre vezethetünk vissza.

Sajnálatos, hogy ezek a kisüzemek felszereltségükben sok esetben nem képesek konstans minőségre, ami rontja az ezen típusú olajok piaci megítélését. A felhasználási szokások sem megfelelőek hazánkban, hiszen a kíméletes (alacsony, 40 °C alatti) hőmérsékleten való extrahálás előnyei csakis akkor érvényesülhetnek (aktív vegyületek), ha az olajat nem sütésre használják. A magyar konyhának ez a „rossz szokása” és egyoldalúan visszatükröződik az alacsonyabb árakban, ami arra utal,

mintha ez az olaj értéktelenebb lenne. Természetesen a minőség kérdését úgy kell felvetni, hogy a jó olaj kellemes illata (napraforgó illat) „ront”-e annyit a hidegen sajtoló olaj használati megítélésén, hogy ezzel a hazai piacon nincs versenyben a jobb beltartalmi minőség? Az EU piacain a helyzet természetesen fordított, így a kérdés feltevése méginkább időszerű.

### PIACI PROGNOZISOK A TERMELÉS ÉS FOGYASZTÁS FÜGGVÉNYÉBEN

Az eddig felvázoltakkal úgy érzem megfelelően sikerült érzékeltetni a növényfajoknak, mint a minőség fő hordozóinak a szerepét és jelentőségét az olajnövények hazai termelés szerkezetének kialakulásában és kialakításában. E vonatkozásban hazánkban a napraforgó vetésterületének jelentős fel-futása, ha nem is indokolt / a szükséges 4-5 éves önmaga utáni vetésváltás nehezebb betarthatósága miatt /, de piaci szempontból érthető.

A prognózisok szerint az Európai Unió piacán még 2000-ben is hiánycikk lesz az étolaj, ahol az olajosmag termelés 12,5 millió tonnát ér el, a fogyasztás azonban 30 millió tonnát. Így az EU import szükségletének kielégítésében Magyarországról származó exportnak hosszútávon is van realitása. Hogy ez milyen mértéket érhet el, azt a termelés szakmai korlátai határozzák meg. Véleményem szerint vetésterületileg lényegesen nem növelhető az olajnövények összhozama, tehát terméstopplett csak a hektáronkénti termésátlag növelésével biztosítható. Ez utóbbi azonban a rendszerváltást követően nemhogy emelkedett volna, hanem lényegesen visszaesett. Romlott a termelés biztonsága, így a termelés szintentartása is komoly erőfeszítéseket kíván.

Ezért nem osztom azok optimizmusát, akik 2000-re Magyarországon 3,2 millió

tonna olajosmag összterméktermékét jósnak. Szakmailag ennek semmi realitása nincs. Azt azonban el tudom fogadni, miszerint az ágazatot fejleszteni kell, hogy Magyarország megtarthassa az európai térségben kivívott harmadik legnagyobb olajosmag exportőri és első étolaj- és nyersolajkiviteli helyezését.

### A NÖVÉNYGENETIKAI KUTATÁSOK TÁVLATI LEHETŐSÉGEI A MINŐSÉG BIZTOSÍTÁSÁBAN

Végezetül érdemes megvizsgálni, hogy a globális vetésszerkezeti trenden belül, milyen további mozgástér marad a minőségi paraméterek javítására.

Első helyre kívánkoznak a növénygenetikai kutatások, melyekkel a növényfajta genetikai potenciáljának növelése útján eddig folyamatosan biztosítható volt a hektáronkénti olajhozamok emelése. A minőség fogalmába itt a főtermésben kimutatható olajtartalom és olajösszetétel egyaránt beleértendő. Sőt ide sorolandó a fehérjetartalom és fehérje összetétel is, hiszen takarmányozásilag ezen növényfajok olajextrahálás utáni maradéka, kimagaslóan magas fehérje-tartalma miatt az olajjal közel ekvivalens értéket képvisel. Arról nem is beszélve, hogy a napraforgónál az emberi fogyasztás kétirányú, ugyanis elkülönülten olajipari- és étkezési hasznosítású növényfajta termesztésére is van lehetőség, mely utóbbi fajtaéknál a fehérje-tartalom kap prioritást. E két szekunder-anyagcseretermeknek, az olaj - és fehérjetartalomnak az alakulása negatív korrelációt mutat, így minőséget érintő nemesítési célkitűzés csak ennek figyelembevételével és realitásával hozható /Frank, 1989/.

Személyes véleményem, hogy a tárgyalt növényfajoknál elértük a főtermés olaj- és fehérjetartalmának azon szélső értékeit, melynek további növelése csak a terméssta-

bilitás jelentős csökkenésével lenne megvalósítható. Ebbe a körbe a hozamok csökkenése éppúgy beleértendő mint a kórokozók és kártevőkkel szembeni fogékony-ság ill. érzékenység fokozódása. Ez esetben is kifejezetten érvényesül az élővilágra jellemző „valamit valamiért” elv.

Más a helyzet az olajminőség /zsírsavösszetétel / vonatkozásában. E tekintetben forradalmi változások előtt állunk. Genetikai úton ugyanis lehetőségünk van a zsírsavszintézis szabályozására, hiszen a zsírsavak bioszintézise egy szigorú sorrendiséget követve, gének útján szabályozott. A szabályozás a zsírsavak szénláncának hosszát és telítettségüket ill. telítetlenségüket érinti. A tioészteráz és deszaturáz enzimeket szabályozó gének ki- és bekapcsolásával elvileg az olaj zsírsavösszetétele genetikailag tehát tetszés szerint szabályozható (1. ábra).

Így sikerült előállítani a napraforgó fordított zsírsavösszetételű biotípusát, mely 60-90 % olajsavtartalmú olajat szintetizál. Ilyen különleges olajat szintetizáló hibridnapraforgó variánsok a köztermesztés rendelkezésére állnak, hiszen sütés és tárolhatóság szempontjából is ezen olajoknak nagyobb a stabilitása. Elterjedésének csupán ipari- és fogyasztói megfontolások szabnak határt /Voskoboynik and Tkacsenko, 1987; Baldini et al, 1992; Osorio et al, 1995/.

Hasonlóan genetikai úton sikerült a repceolaj zsírsavösszetételében az erukasavmentességet biztosítani és így a repceolaj étolaj- és ipari minőségét növényfajták biotípusaira alapozottan stabilan szétválasztani. Az 56 % erukasavtartalmú ipari repcék termelése Magyarországon gyakorlatilag megszűnt, így az általa átporzással előidézett olajminőség romlás kockázata is megoldást nyert. Csak megjegyezzük, hogy a repcedara minőségét rontó glükozinolat-tartalom 50 µg/kg érték alá vitele is nemestítői munka következtében oldódott meg.

Ma úgy tűnik, hogy az ipar igényét a „dupla-0”-ás repcék tökéletesen kielégítik.

Ezt a tendenciát az új génebeszteti technikák kifejlesztése tovább erősíti. E technikákra épülő transzgenikus növények ugyanis elvben tetszőleges zsírsavösszetételű olaj szintetizálására képesek. Példaként hadd említsem, hogy a babérfa 12-ACP tioészteráz génjének beépítésével a repce képes nagy mennyiségű laurinsavat szintetizálni, mely a kókuszdió és pálmamag olajának fő összetevője. Ez az olajtípus kozmetikumok gyártásánál kívánatos (2. ábra).

Nem szójáték csupán tehát az a molekuláris ill. növénygenetika által szabályozott minőségi robbanás, amely a jövőben a növényfajok olajminőségében meglévő specifikumait érinti ill. szünteti meg.

Félelmetes távlat, ha egy-egy növényfaj kiválthatja a piacon akár más éghajlati övek növényfajai által szolgáltatott olajat, mindaddig, amíg valamennyi növényfajnál nem áll fenn egyformán a genetikai módosítás lehetősége. Gondoljunk csak az oliva- és kókuszdió vagy palmaolaj termelésére, mely területeken e növények termesztéséből származó bevételek a lakosság fő megélhetési forrásai.

Meg kell említenem még a termesztéstechnológiához kapcsolódó minőséget. Ez elsősorban a betakarítás helyes időpontjának megválasztásához köthető, ugyanis a túl korai betakarítás és deszikálás mind az olajtartalmat, mind pedig az olaj zsírsavösszetételét kedvezőtlenül befolyásolja. A késői betakarítás viszont növeli a kaszatok gombafertőzésének kockázatát, melynek következtében az extracelluláris lipáz lehasítja a zsírsavak egy részét, ezzel megnöveli a szabad zsírsavak mennyiségét, elindítva és felgyorsítva ezzel az avasodási folyamatokat.

Ez a kérdéskör azonban már szorosan kapcsolódik az olajkinyerés és finomítás minőségi úgynevezett szabványosított kö-

vetelményrendszeréhez, melynek kifejtése az illetékes szakspecialisták feladata.

Az azonban leszögezhető, hogy a minőséget mindenkor elsősorban a fogyasztó igényei határozzák meg, amit az adott fel-

dolgozó ipar lekövet. Ebbe a körbe illeszkedik az ipari követelményrendszer, mely a kívánt minőséget ma is árpreferenciával ösztönzi.

#### FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) Agrár Európa (1997): 4.,16. - (2) Baldini, M. et al (1992): *Agricultura Mediterranea* 122., 130-136. - (3) Carroll, K.K. and Khor, H. T. (1971): *Lipids*, 6., 415-420. - (4) Carroll, K. K. (1986): *Lipids*, 21., 731-732. - (5) Dahlen, A.A. H. (1973): *Jaocs*, 50.,312, A-327 A. - (6) Frank, J. és Szabó, L. (1989): Magyarország kultúrflórája, 15. füzet. Akadémiai Kiadó, Budapest. - (7) Frankel, E. N. (1980): *Progr. Lip. Res.* 19., 1-22. - (8) Gordon, D, J. et al. (1982): *Arteriosclerosis*, 2., 537-548. - (9) Keys, A. (1980). *Seven Countries: Multivariate analysis of death coronary heart disease*, harvard Univ. Press, Cambridge. - (10) Kochbar, S. P. (1983): *Progr. Lip. Res.* 22., 161-188. - (11) Morrison, W. H. et al (1973): *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 50., 440-442. - (12) Osorio, J. et al (1995): *Crop Sci.* 35., 739-742. - (13) Perédi, J. és Balogh, A. (1981): *Olaj Szappan Kozmetika* 30., 1-5. - (14) Swern, D. (1982): *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, Vol. 1., 385, 417, 430. Wiley Int. Publ. New York. - (15) Voskobojnik, L. K. and Tkacsenko, P. I. (1986): *Szelekcija i Szemenovodstvo USSR*, 3., 30-32.

1. táblázat

Az olajnövények világtermelése						
	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96 <sup>①</sup>	1996/97 <sup>②</sup>	96/97:95/96
<b>Termelés</b>						
Szójabab	117,34	117,75	137,78	124,76	133,69	+ 7,2
Gyapotmag	31,59	29,48	32,88	35,41	34,21	- 3,4
F.mogyoró	23,08	24,00	26,48	26,19	26,23	+ 0,2
Napraf.mag	21,28	20,74	23,37	25,77	24,14	- 6,3
Repce­mag	25,31	26,71	30,29	34,59	30,56	- 11,7
Kopra	4,92	4,97	5,48	4,95	5,34	+ 7,9
Pálmamag	3,99	4,25	4,62	4,96	5,30	+ 6,9
<b>Osszesen</b>	<b>227,51</b>	<b>227,88</b>	<b>260,90</b>	<b>256,62</b>	<b>259,45</b>	<b>+ 1,1</b>
<b>Export</b>						
Szójabab	29,81	28,16	32,18	31,74	34,72	+ 9,4
Gyapotmag	0,91	0,91	1,03	0,92	0,79	- 14,1
F.mogyoró	1,34	1,43	1,53	1,68	1,46	- 13,1
Napraf.mag	1,87	2,57	3,19	3,67	3,19	- 13,1
Repce­mag	4,02	5,28	5,85	5,62	5,13	- 8,7
Kopra	0,23	0,24	0,21	0,19	0,19	0,0
Pálmamag	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,0
<b>Osszesen</b>	<b>38,23</b>	<b>38,65</b>	<b>44,06</b>	<b>43,87</b>	<b>45,57</b>	<b>+ 3,9</b>
<b>Import</b>						
Szójabab	30,42	28,37	32,81	32,10	34,45	+ 7,3
Gyapotmag	0,91	0,89	1,06	0,91	0,79	- 13,2
F.mogyoró	1,32	1,44	1,53	1,52	1,48	- 2,6
Napraf.mag	1,97	2,51	3,14	3,55	3,18	- 10,4
Repce­mag	4,01	5,20	5,91	5,43	5,16	- 5,0
Kopra	0,25	0,26	0,24	0,23	0,25	+ 8,7
Pálmamag	0,08	0,04	0,05	0,05	0,05	0,0
<b>Osszesen</b>	<b>38,96</b>	<b>38,69</b>	<b>44,73</b>	<b>43,80</b>	<b>45,35</b>	<b>+ 3,5</b>
<b>Feldolgozás</b>						
Szójabab	96,75	102,06	109,93	112,01	114,68	+ 2,4
Gyapotmag	24,96	22,98	25,59	112,01	114,68	+ 2,4
F.mogyoró	12,53	12,83	14,41	14,09	14,41	+ 2,3
Napraf.mag	18,63	17,95	20,55	22,41	22,21	- 0,9
Repce­mag	22,78	24,32	27,15	30,28	28,55	- 5,7
Kopra	4,90	4,95	5,50	4,94	5,37	+ 8,7
Pálmamag	3,89	4,26	4,51	4,93	5,22	+ 5,9
<b>Osszesen</b>	<b>184,44</b>	<b>189,36</b>	<b>207,35</b>	<b>216,68</b>	<b>216,87</b>	<b>+ 0,1</b>
<b>Zárókészlet</b>						
Szójabab	20,26	17,38	23,63	17,29	15,86	- 8,3
Gyapotmag	0,46	0,53	0,63	0,65	0,71	+ 9,2
F.mogyoró	0,81	0,60	0,74	0,55	0,49	- 10,9
Napraf.mag	0,60	0,76	0,92	1,57	1,01	- 35,7
Repce­mag	1,14	0,80	0,97	1,81	0,91	- 49,7
Kopra	0,12	0,11	0,08	0,10	0,08	- 20,0
Pálmamag	0,19	0,12	0,18	0,16	0,17	+ 6,3
<b>Osszesen</b>	<b>23,58</b>	<b>20,30</b>	<b>27,14</b>	<b>22,11</b>	<b>19,23</b>	<b>- 13,0</b>
Megjegyzés: ① Előzetes adat      ② Becslés						

2. táblázat

## Magyarország olajnövény termelő területe és a termesztett olajnövény fajok

	'71- 75	%	'76- 80	%	'81- 85	%	'86- 90	%	'91- 93	%	'94	%	'95	%	'96	%
Napraforgó	144	61	182	59	296	78	358	78	380	84	418	88	491	88	474	81
Repce	45	19	80	26	56	15	50	11	42	9	28	6	45	8	90	15
Olajlen	21	9	12	4	7	2	12	3	8	2	8	2	7	1	7	1
Szója	25	11	36	11	26	5	37	8	23	5	20	4	18	3	15	3
<b>Osszesen</b>	<b>235</b>	<b>100</b>	<b>310</b>	<b>100</b>	<b>385</b>	<b>100</b>	<b>457</b>	<b>100</b>	<b>453</b>	<b>100</b>	<b>474</b>	<b>100</b>	<b>561</b>	<b>100</b>	<b>586</b>	<b>100</b>

3. táblázat

## A napraforgó-, szója- és az erukasavmentes repceolaj tokoferoltartalma és - összetétele

Megnevezés	Napraforgóolaj	Szójaolaj	EM repceolaj
$\alpha$ - tokoferol      súly%	91	9,7	22,4
$\beta$ - és $\gamma$ - tokoferol      súly%	9	57,3	77,6
$\delta$ - tokoferol      súly%	nyomok	33,0	-
<b>Osszesen</b> mg/kg	<b>646</b>	<b>913</b>	<b>438</b>

4. táblázat

## A napraforgó-, szója- és repceolaj szterintartalma (%) és összetétele

Megnevezés	Napraforgóolaj	Szójaolaj	Repceolaj
Kampeszterin	8-12	15-21	22-37
Sztigmaszterin	8-12	10-24	nyomok
$\beta$ -Sztioszterin	60-75	53-72	52-62
$\Delta^5$ -Avenaszterin	4	2-3	2-6
$\Delta^7$ -Sztigmaszterin	15-20	2-3	nyomok-5
$\Delta^7$ -Avenaszterin	4	1	
Brasszikaszterin		nyomok	5-19
Koleszterin		nyomok	nyomok-4
<b>Összes mennyiség az olajra vonatkoztatva</b>	<b>0,25-0,75</b>	<b>0,15-0,42</b>	<b>0,35-0,84</b>



1.ábra

### Repceolaj zsírsavösszetétel módosítása

**Fontosabb zsírsavak** (szénlánc: telítetlenség (kettős kötések) + ACP)

kaprilsav C10

**laurinsav C12 kókuszdió, pálmamag 40-50%, kozmetikum**

sztearinsav C18:0 1-5 % kakaóvaj 100 % (kakaómag), kozmetikum

**olajsav C18:1 napraforgó (90 %), repce (60 %) élelmiszer**

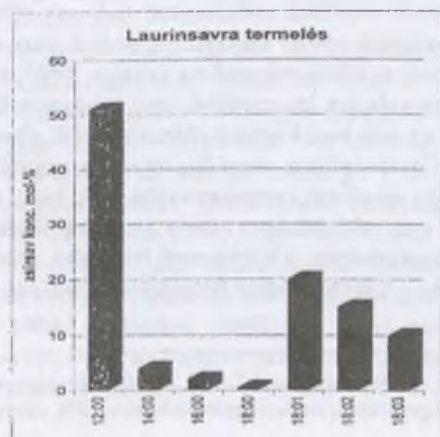
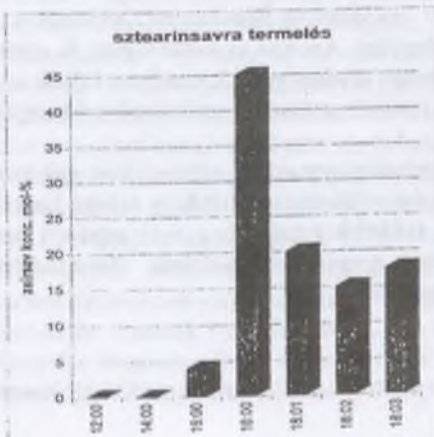
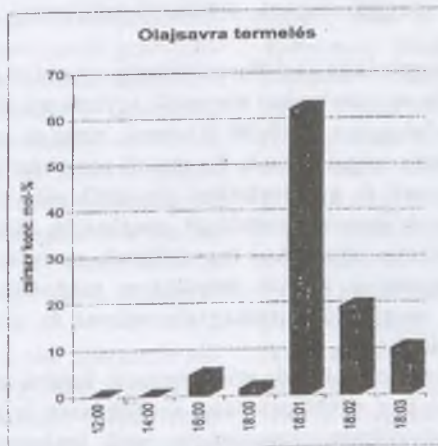
linolsav C18:2 napraforgó természetes változat 60-75 %

linolénsav C18:3 len (57 %) ipari olaj

erukasav C22:1 repce (56 %)

2. ábra

### Repceolaj összetételének lehetséges változatai transzgénikus növényekben



# A GABONATERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁK ÉS A MINŐSÉG<sup>1</sup>

PEPÓ PÉTER

## ÖSSZEFOGLALÁS

A hazai növénytermesztésben, így a gabonanövények esetében is a termelés egyre inkább meghatározó tényezőjévé válik a minőség. A gabonanövények (elsősorban a búza) minőségi termesztéstechnológiája nemcsak a végtermék minőségét, hanem az agrotechnikai beavatkozások környezeti minőségre gyakorolt hatását, valamint a termesztéstechnológia megvalósításának, kivitelezésének minőségét komplex módon jeleníti. A minőségi gabonatermesztés megvalósítása jelenleg és még inkább a jövőben a növényi produktum piaci megjelenésének, értékesíthetőségének alapkritériumát jelenti.

A búza minőségét a komplexitás és differenciáltság egyaránt jellemzi. A búza minőségét biológiai, ökológiai és agrotechnikai tényezők együttesen alakítják ki. A tényezők közül meghatározó jelentőséggel a biológiai faktorok, azaz az adott fajta genetikailag determinált minőségi tulajdonságai bírnak. Ez jelenti azt a maximális limitet, melynek érvényre jutását a környezeti és agrotechnikai tényezők elősegíthetik, ill. - az esetek döntő többségében - annak manifesztálódását ronthatják. Vizsgálataink szerint az agroökológiai tényezők közül a klimatikus tényezőknek, az évjáratnak van döntő hatása, melyet a talajtulajdonságok kisebb mértékben módosíthatnak. A kedvezőtlen agroökológiai hatások a megfelelő fajtamegválasztással és okszerű agrotechnikával jelentős mértékben mérsékelhetők.

A megkésett betakarítási idő jelentős minőségrontó hatása mellett a fajták betakarítási időszakbeli fiziológiailag eltérő minőségi stabilitására is szükséges felhívni a figyelmet. Az 1997. évi kedvezőtlen búzaminőség egyik legfontosabb oka az esésszám jelentős mértékű csökkenése volt. Az 1997. évi csapadékos betakarítási időszakot a búzafajták eltérő mértékben voltak képesek tolerálni. Azonos agroökológiai és agrotechnikai feltételek mellett végzett, 1997. évi kísérleti eredményeink szerint a fajták egy része relatíve kismértékű, míg bizonyos fajták jelentős esésszám csökkenéssel reagáltak az esős betakarítási időszakra (18. ábra).

Összeségében megállapítható a szántóföldi növénytermesztés (elsősorban gabonafélék) minőségi vonatkozásában az, hogy törekedni szükséges a minőség átfogó komplex megvalósítására, amely magába foglalja a szűkebb értelemben vett növényi termékminőséget; a környezeti feltételek minőségének megőrzését, javítását (fenntarthatóság); a technológiai folyamatok minőségi színvonalát.

<sup>1</sup> Az előadás elhangzott a DATE, az MTA Növénytermesztési Bizottság és az "AGRO-QUALITÁS 21" Kutatási Program közös rendezvényén (Debrecen, 1998. március.)

A megfelelő minőség elérése napjainkban és a jövőben még inkább a piaci megjelenés alapfeltételét, értékesítési alapkritériumát jelenti.

A növényi termékek megfelelő minősége kizárólag a biológiai, ökológiai és agrotechnikai tényezők összehangolt, integrált alkalmazásával érhető el.

## BEVEZETÉS

A hazai növénytermesztés intenzív növekedési időszakát - az 1960-as évek elejétől az 1980-as évek második feléig - az erőteljes mennyiségi szemlélet jellemezte. Ez a dinamikus termésátlag növekedés alapvetően az externális inputok (műtrágya, kemikáliák, fosszilis energia stb.) jelentős mértékű mennyiségi növelésére épült. Ennek eredményeként világviszonylatban is kiemelkedő ütemben növekedtek a hazai termésátlagok (elsősorban a vetésszerkezetben meghatározó szerepet játszó gabonanövényeknél), jelentős mértékben fejlődött a növénytermesztés általános és specifikus agronómiai és agrotechnikai színvonala (számos esetben elértük a fejlett országok színvonalát), javult a termésbiztonság. E pozitív változások eredményeként a magyar növénytermesztés mind a hazai, mind a külföldi bővülő piaci igényeket kielégítve fejlődött.

A korábbi évtizedek un. iparszerű növénytermesztési technológiáinak - az előzőekben vázlatosan bemutatott pozitívumai mellett - számos olyan gondja, problémája implicit módon jelentkezett, melynek felszínre jutását - a társadalmi változásokat követően - a növénytermesztés közgazdasági feltételeinek jelentős romlása tette explicité is érzékelhetővé az elmúlt tíz évben. A kvantitatív szemléletű, iparszerű növénytermesztésben kevesebb figyelmet fordítottak a termelés agroökológiai és biológiai feltételeinek hatékony hasznosítására, a termelés technológiai tényezők közötti interaktív hatások alkalmazására, a termelési beavatkozások környezetvédelmi összefüggéseire, a fenntartható növényter-

mesztés megvalósítására, valamint jóval kisebb jelentőséggel bírt a minőség biztosítása, annak összefüggéseinek feltárása.

A búza minőségének, a minőségre ható tényezőknek a vizsgálata hosszú idő óta a kutatások középpontjában állt. A korábbi évtizedekben számos hazai kutató (**Kosuthány, Hankóczy stb.**) jelentős szerepet játszott a búza minőségkutatások megindításában, ill. továbbfejlesztésében.

A búza minőségére a legnagyobb mértékű hatással a trágyázás, elsősorban a N-ellátás van. A külföldi (**Fajerson 1961, Rittmeyer 1962, Gluhovszkij et al. 1968, Mihalev 1968**) és hazai (**Pollhamerné 1973, Szabó 1973, Erdei és Szániel 1975, Koltay-Balla 1982, Jolánkai 1982, Bocz-Pepó 1984**) kutatási eredmények egyértelműen a trágyázás - bizonyos intervallumon belül - minőségre gyakorolt pozitív hatását bizonyították. A trágyaadag nagysága mellett fontos - elsősorban a nitrogén esetében - a megosztás, ill. kijuttatás ideje (**Pollhamerné 1973, Jolánkai 1982, Ragasits (1980), Jolánkai (1982), Pepó (1991)**) vizsgálatai szerint a trágyázás minőségbefolyásoló szerepe fajtaspecifikusan érvényesült.

A trágyázás mellett az öntözésnek is fontos minőségre gyakorolt hatását bizonyították az eltérő ökológiai feltételek mellett végzett vizsgálatok. Az eredmények egyik része az öntözés minőségre gyakorolt negatív hatását (**Koszturszki-Atanaszova 1973, Szobko 1976, Bocz-Pepó 1984**), míg számos vizsgálat annak pozitív hatását bizonyította (**Bocz-Győri 1980, Bocz-Pepó 1984, Jolánkai (1982) és Pepó (1991)**) vizsgálatai az öntözés genotípus függőségét támasztották alá.

A búza tápanyag- és vízellátásán túlmenően az egyéb agroökológiai és agrotechnikai feltételek is kisebb-nagyobb mértékben hatással vannak a búza minőségére. **Erdei-Szánier (1975), Pepó-Győri (1997)** megállapításai szerint a megfelelő elővetemény megválasztásával kedvező módon befolyásolhatjuk a búza minőségét. **Pepó-Győri-Holb (1997)** szerint a szakszerű növényvédelem végrehajtásával direkt és indirekt módon hathatunk a búza minőségi paramétereire. Ugyancsak fontos szempont a megfelelő időben és szakszerűen elvégzett betakarítás a búza minősége szempontjából (**Pepó-Győri-Pepó 1986**).

A hazai és külföldi eredmények alapján összességében megállapítható az, hogy a minőségi búzatermesztésben a biológiai, agroökológiai és agrotechnikai tényezők harmonikus összhangjának biztosításával tudunk megfelelő eredményt elérni (**Pepó-Ragacsits-Szabó 1996, Pepó 1997, Pepó-Győri 1997**).

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Hazai és külföldi kutatási eredmények azt igazolják, hogy szükségesnek látszik a korábbi termesztéstechnológiai alapelveinket gyökeresen megváltoztatni: a maximális termés elérése helyett adott feltételek (ökológiai, agrotechnikai, ökonómiai) mellett az optimális termés realizálását, megfelelő minőségbiztosítással tűzhetjük ki célul (1. táblázat). Ez különösen azért jelent a növénytermesztés számára jelentős kihívást, mert a termesztési tényezők minőségre gyakorolt hatása komplex módon, felnagyított formában és azonnali reakcióként jelentkezik a termesztéstechnológiai folyamatban (2. táblázat).

A növényi termékek minősége a hazai növénytermesztés döntő kérdésévé vált ökonómiai - marketing szempontból is. Az egészen közeli jövőben a növényi termékek

minősége nem valamilyen extra tulajdonságot jelent, hanem a piacrajutás nélkülözhetetlen alapfeltételét fogja jelenteni, a termékek értékesíthetőségét alapvetően befolyásolja (3. táblázat).

Nagyon gyakran a minőség, a minőség-biztosítás fogalomkörét leszűkítve, a növényi termékek, produktumok (termelési output) minőségére értelmezzük. A "minőségi növénytermesztés" azonban ezen túlmenően magába kell, hogy foglaljon további két fontos minőségi tényezőcsoportot: a termesztéstechnológia - környezeti minőség összefüggésrendszerét (környezetvédelmi aspektusok), a technológiai elemek végrehajtásának, megvalósításának minőségét (agronómiai aspektusok). A minőségi növénytermesztés gyakorlati megvalósítása e három tényezőcsoport integráns egysége nélkül elképzelhetetlen (4. táblázat).

A korábbi évtizedek sematizált, egysíkú, iparszerű növénytermesztési technológiáit - jelenleg kényszerűségi okokból, a jövőben pedig remélhetőleg megfelelő szakmai tudatossággal - felváltotta ill. felváltja a technológiák nagyobb fokú változatossága. Törekednünk kell arra, hogy a termesztéstechnológia teljes folyamatában konzekvensen összeállított elemekből épüljön fel, amely figyelembe veszi a pénzügyi, agroökológiai, biológiai és agrotechnikai feltételeket. A feltételeknek megfelelő, eltérő intenzitású technológiai modellek megfelelő megvalósítása eredményesen szolgálhatja a technológiai alapelvek (ökonómiai hatékonyság, környezetvédelem, fenntarthatóság, minőség) megvalósítását (1. ábra). A minőségi növényi termékek előállításánál kivételt az extenzív technológiai változatok jelentenek, mely esetben a ráfordítások bizonyos szűk keresztmetszetei, ill. színvonala a megfelelő minőség előállítási kockázatát növelik. Közel két évtizedes kísérleteink azt bizonyították az őszi búza minőségi paramétereinek alakulásával kapcsolatosan, hogy a megfelelő mi-

nőség stabil realizálásához bizonyos (az extenzív szintet meghaladó) ráfordítási színvonal elengedhetetlenül szükséges.

A hazai növénytermesztés szerkezetében a gabonanövények termesztése igen jelentős szerepet játszik. Ezen belül a két meghatározó gabonanövény közül az őszi búza termesztésének minőségi összefüggései sokkal inkább a figyelem középpontjában állnak. A növényi termékek (így az őszi búza) minőségét egyrészt a komplexitás (felhasználási célnak megfelelő minőségi paraméterek együttes értékelése), másrészt a differenciáltság (a felhasználási célok eltérősége, különbözősége) együttesen jellemzi (2. ábra). A növényi termékek minőségét alapvetően a biológiai, agroökológiai és agrotechnikai tényezők individuális és interaktív hatásai döntik el, határozzák meg a termesztéstechnológia folyamatában (2. ábra). E tényezők közül prioritása a biológiai tényezőknek, a fajtamegválasztásnak van. Az adott fajta genetikailag kódolt minőségi paraméterei jelentik azt a maximális minőségi határértéket, limitet, melynek realizálását a környezeti és agrotechnikai tényezők lehetővé teszik, ill. - az esetek döntő többségében - kisebb-nagyobb mértékben a minőség realizálásának lehetőségeit korlátozzák. A minőségi termékek előállítását célzó, korszerű növénytermesztésben a megfelelő fajta mellett, a termőhelyi feltételek (ökológiai tényezők) megválasztása, a fajta- és termőhelyi feltételeket figyelembe vevő agrotechnika végrehajtása együttesen eredményezheti a megfelelő minőséget (5. táblázat).

A minőségi búzatermesztés alapvető tényezője a biológiai alap, a fajta helyes megválasztása. Vizsgálati eredményeink szerint a fajta minőségi tulajdonságait nem külön-külön, hanem együttesen szükséges értékelni (nedves siker, sikerterület, valorigráfos értékszám, esésszám, cipótérfogat stb.). A búza ezen genetikailag meghatározott, közvetlen minőségi paraméterei mellett jelentős

mértékben módosíthatják a minőség alakulását a közvetett hatású értékmérő tulajdonságok (szárzilárdság, betegségekkel szembeni ellenállóság, érésidő stb.). A fajta megválasztásánál a minőséget meghatározó direkt és indirekt értékmérő tulajdonságokat együttesen szükséges mérlegelni.

Tartamkísérleteink eredményei azt bizonyították, hogy a búza fajtamegválasztásánál az adott fajta minőségstabilitását is figyelembe kell venni. Természetesen azok a fajták értékesek, melyek nemcsak adott évjáratban és agrotechnikai feltételek mellett képesek kiemelkedő minőséget adni, hanem azok, melyek az eltérő hatások esetében is stabil, jó minőséget szolgáltatnak (3. ábra).

Hazánk relatíve kis területe ellenére rendkívül változatos agroökológiai adottságokkal jellemezhető. A minőségi növénytermesztés (búzatermesztés) szempontjából elsősorban az éghajlati-időjárási tényezőknek van meghatározó jelentősége, a talajtani feltételek módosító szerepe mellett. Ha növénytermesztési szempontból értékeljük a klimatikus tényezőket, azok hatását, akkor megállapíthatjuk, hogy az egyes meteorológiai tényezők individuális-együttes, általános-speciális hatásainak vizsgálata és értékelése játszik fontos szerepet. Hazai feltételek mellett kiemelkedő fontossággal, integráló szereppel a vízellátás bír. (4. ábra). A klimatikus hatások komoly befolyással vannak egy adott termelési tájörzeten növénytermesztési szerkezetének kialakítására, a termesztett szántóföldi növényfajok megválasztására, ill. azon belül - éppen a fajon belüli fajták/hibridek eltérő fiziológiai reakciói, klimatikus stresszérzékenysége és mennyiségi-minőségi stabilitása miatt - a fajtaszerkezet kialakítására, valamint a termesztéstechnológiai elemek egyedi és interaktív megvalósítására.

A klimatikus tényezők szerepét elemezve és értékelve gyakran hajlamosak vagyunk arra, hogy a sokszor igen súlyos

formában jelentkező makroklimatikus tényezők termésmennyiségre, -minőségre, -biztonságra gyakorolt hatását helyezük előtérbe. Az esetek jelentős részében azonban olyan mikroklimatikus hatások is jelentkeznek, érvényesülnek a növényállományokban, melyek empirikusan, vizuálisan sokkal kisebb, szinte elhanyagolható mértékben tapasztalhatók, ugyanakkor mind a növényi produktiót, mind annak minőségét egyaránt hátrányosan befolyásolják. Mind a makro-, mind a mikroklimatikus hatások a növénytermesztési térben egyaránt érintik a talajtulajdonságokat, a biológiai alapokat, valamint az egyes agrotechnikai elemeket (5. ábra).

A klimatikus tényezők növényi termékek minőségére gyakorolt hatása direkt és indirekt effektusokon keresztül érvényesül (6. ábra). A direkt hatások a biológiai alapokra közvetlenül hatva módosítják a minőséget, míg az indirekt hatások a talajtani, valamint az agronómiai-agrotechnikai folyamatok módosításán keresztül fejtik ki hatásukat.

A megfelelő növényi termékek képződése, ill. előállítása szempontjából kétségtelenül vannak meghatározó, kritikus periódusok a tenyésztési folyamán (pl. őszi búzánál virágzás-termékenyülés, termésképződés-érés). Emellett a döntő hatású, direkt effektusok mellett azonban feltétlenül figyelembe kell venni a vegetációs periódus során kisebb befolyással jelentkező olyan klimatikus tényezők hatását is, melyek hatása akkumulációs módon közvetlenül, vagy a talajon keresztül közvetett módon jut érvényre (7. ábra).

A klimatikus tényezők termésminőségre gyakorolt hatása a biológiai alapok és agrotechnikai tényezők által módosítva, modifikálva jelentkezik. E tényezők komplex hatását tartamkísérleti eredményeink jól reprezentálják az őszi búzánál (6. táblázat). A vizsgálati periódus alatt (1987-1995) a realizált sütőipari minőséget alapvetően

meghatározták a fajta genetikailag kódolt tulajdonságai: a genetikailag jobb minőséget adó GK Óthalom nedves sikértartalma és valorigráfus értékszám meghaladta a gyengébb tulajdonságokkal rendelkező GK Zombor értékeit. A minőségi tulajdonságokat a klimatikus tényezők befolyásolják: egyrészt a minőségi tulajdonságok érvényre jutását módosítják, másrészt a minőségi paraméterek változásának intervallumát határozzák. A klimatikus tényezők minőségre gyakorolt kedvezőtlen hatása a megfelelő agrotechnikai beavatkozásokkal pozitív irányba befolyásolható, de annak hatásait teljes egészében eliminálni nem lehet. A 6. táblázat adatai szerint a megfelelő fajtaválasztással, az optimális tápanyagellátással (egyéb agrotechnikai tényezők mellett) a megfelelő sütőipari minőség realizálható, ill. a minőség-ingadozás amplitúdója jelentősen mérsékelhető.

A növényi termékek (így a gabonanövények) minőségét jelentős mértékben módosíthatja az alkalmazott agrotechnika: elősegítheti a fajtákban rögzített minőségi tulajdonságok érvényre jutását, módosíthatja a kedvezőtlen agroökológiai hatásokat. Az agrotechnikai tényezők minőségre gyakorolt hatását az őszi búzánál végzett közel két évtizedes tartamkísérleteink eredményei számos ismerettel gazdagították.

Az agrotechnikai tényezők közül:

- a vetésváltás
- a tápanyagellátás, trágyázás
- a növényvédelem
- az öntözés
- a betakarítás

olyan tényezők, melyek egyenként és együttesen egyaránt befolyásolják az őszi búza minőségét.

Az elővetemény helyes megválasztása nemcsak a búza termésmennyiségét, hanem a minőségét is jelentősen meghatározza. A kedvező elővetemény esetében mind a nedves siker, mind a valorigráfus értékszám lényegesen meghaladja a kedvezőtlen elő-

vetemény után kapott minőségi paraméterek értékeit (8. ábra). E kedvezőtlen hatást más agrotechnikai beavatkozással (pl. trágyázással) sem lehet teljes egészében megszüntetni.

Az agrotechnikai tényezők közül a búza minőségére a legnagyobb mértékű hatást a tápanyagellátás, trágyázás gyakorolja (harmonikus NPK visszapótlás mellett a N meghatározó szerepű). Tartamkísérleteink eredményei azt bizonyították, hogy elsődlegesen fontos tényező a kiadott trágya (elsősorban N) mennyisége, emellett fontos szerepet játszik annak kijuttatási ideje, megosztása is. A trágyázással (elsősorban N-nel) adott agroökológiai és agrotechnikai feltételek mellett a búza minőségi paramétereit közül a nedves sükértartalmat növelhetjük jelentős mértékben (9. ábra), a valorigráfos értékszámra gyakorolt hatása a trágyázásnak mérsékeltebbnek bizonyult (10. ábra). Vizsgálataink eredményeink a trágyázás (valamint más agrotechnikai elem vonatkozásában is) egyértelműen azt bizonyították, hogy a minőségi búzatermesztés megfelelő input felhasználás nélkül elképzelhetetlen: a termésmennyiség szempontjából optimális trágyaadagokat meghaladják a minőség szempontjából optimális dózisok (11. ábra).

A jelenlegi fajtaszortimentben egymástól genetikailag jelentős mértékben eltérő búzafajták találhatók, melyeknek az agrotechnikai tényezőkre, beavatkozásokra adott reakciói jelentős mértékben eltérnek egymástól. Ez a fajtaspecifikus reakció azonban nemcsak a termésmennyiségben, hanem a termésminőségben is megjelenik, érvényesül. Vizsgálataink szerint a trágyázás hatására a búza sütőipari minőségi tulajdonságai (12. ábrán a nedves sükértartalom) eltérő mértékben, fajtaspecifikus jelleggel változtak meg.

A N-trágyázás vonatkozásában nemcsak a kijuttatott tápanyag mennyisége, hanem annak megosztása is minőséget módosító,

befolyásoló tényező. A kalászoláskori N-fejtrágya minőséget befolyásoló hatását a klimatikus tényezők és fajtatulajdonságok erőteljesen befolyásolták, de módosító hatással volt a kijuttatott N-fejtrágya dózisa is (N=30 kg/ha körüli mennyiség megfelelőnek bizonyult, 13. ábra).

Vizsgálataink eredményei szerint a szakszerűen összeállított környezetkímélő növényvédelem a búza minőségi tulajdonságait nem befolyásolja hátrányosan. Komplex technológiai modellkísérleteinkben eltérő elővetemények, tápanyagellátási szintek, genotípusok esetén a környezetkímélő növényvédelem alkalmazása esetén hasonló vagy kedvezőbb minőségi paramétereket (nedves sükér, valorigráfos értékszám) lehetett realizálni, mint a hagyományos növényvédelmi technológia megvalósításánál (14., 15. ábra).

A búza - közzismerten - nem tartozik a kiterjedten öntözött növények közé. Többféle okból (térsgéi öntöző telepen vetésváltási okból, aszályos évjáratban termésmen-tési célból stb.) előfordulhat azonban az őszi búza öntözése. Tartamkísérleteink eredményei azt bizonyították, hogy mérsékelt csapadékos, ill. átlagos évjáratban az öntözés minőségrontó hatású volt, míg száraz évjáratban az idényen kívüli öntözés hatására kedvezőbb minőséget kaptunk (16. ábra).

A megtermelt búza termésmennyisége, de főleg minősége jelentős mértékben változhat negatív irányban a nem megfelelő időben és módon végzett betakarítás hatására. Vizsgálataink szerint a viaszérés legvégén - teljes érés elején betakarított búza adta a legjobb minőségű termést (melyhez egyúttal mennyiségi veszteségek társultak), de a teljes érésben betakarított állomány minősége sem maradt el lényegesen ettől (mennyiségi szempontból optimális betakarítási időpont). A megkésített betakarítás esetén a minőség jelentős mértékű romlásával kell számolnunk, melyek mértéke faj-

tánként változó (fajtaspecifikus hatás) (17. ábra).

A búzafajták jelentős mértékben különböznek minőségi paramétereikben. Kutatási eredményeink rámutattak annak fontosságára, hogy nemcsak az adott fajta potenciális minősége fontos fajtamegválasztási szempont, legalább ilyen fontossággal bír a fajta minőségstabilitása is.

Tartamkísérleteink vizsgálati eredményei szerint az agrotechnikai elemek direkt és indirekt hatással vannak az őszi búza minőségére. A legjelentősebb hatást a tápanyagellátás, trágyázás gyakorolja a búza minőségi paramétereire (harmonikus NPK trágyázás esetén elsősorban a N adagja, megosztása, kijuttatási ideje). Ugyancsak közvetlen hatású agrotechnikai tényező az öntözés is, mely az évjárat vízellátottságától függő hatású a búza minőségére. A betakarítási idő helyes megválasztása a búza mi-

nőségét direkt módon és jelentős mértékben befolyásolta vizsgálataink szerint.

Az indirekt hatású agrotechnikai tényezők közül az elővetemény hatását külön is fontos kiemelten kezelni más termesztéstechnológiai elemmel való összefüggése miatt a minőségi búzatermesztésben. Az integrált növényvédelem szakszerű végrehajtása ugyancsak fontos minőséget befolyásoló elem vizsgálataink szerint.

Tartamkísérleteink azt bizonyították, hogy mind az agroökológiai, mind az agrotechnikai tényezők minőségre gyakorolt hatása fajtaspecifikusan érvényesült a búzatermesztésben. A megfelelő, a differenciált piaci igényeket kielégítő minőség a búzatermesztésben csak a biológiai, ökológiai és agrotechnikai tényezők közötti interaktív hatások érvényesítésével, integrált termesztéstechnológia megvalósításával érhető el.

#### FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) Bocz E.-Győri Z. (1980): Az öntözés és tápanyagellátás befolyása a búzaliszt minőségére. Élelmiszeripari Főiskola, Tud. Közl., Szeged. - (2) Bocz E.-Pepó Péter (1984): A műtrágyázás és öntözés hatása az őszi búzafajták minőségére. Növénytermelés, Tom. 33. 5. 407-416. - (3) Erdei P.-Szániel I. (1975): A minőségi búza termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. - (4) Fajerson J. (1961): Nitrogen fertilisation and Wheat Quality. Landskorna, Agri Hort. Gen., 19. 1-195.p. - (5) Gluhovszkij et al. (1968): Gyejsztive udobrenij na kacsesztvo zerna ozimoj psenicü. Agrohimja, Moszkva. - (6) Jolánkai M. (1982): Őszi búza fajták tápanyag- és vízhasznosítása Kandidátusi értekezés. - (7) Koltay Á.-Balla L. (1982): Búzatermesztés és -nemesítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. - (8) Koszturszki N.-Atanaszova I. (1973): Technologicsni szvojsztava na pseniceta na fona na razlicsen poliven rezsím v szocetanie sz mineralno torene. Raszt. Nauki, Szofija. 3. 31-37. p. - (9) Mihalev N.N. (1968): Vlijane szrokov, dozvneshenije azotnogo udobrenija na urozsaj, kacsesztvo zerna ozimoj psenicü. Agrohimja, Moszkva. 1. 19-26. - (10) Pepó Péter-Pepó Pál-Győri Z. (1987): Az őszi búzafajták aratási idejének hatása a termés mennyiségére és minőségére. Növénytermelés, Tom. 36. 5. 339-348. - (11) Pepó Péter (1991): Őszi búzafajták trágyázása és öntözése. Kandidátusi értekezés. - (12.) Pepó Péter-Ragasits I.-Szabó M. (1996): Minőség és agrotechnika összefüggése a búzatermesztésben. Országos Kalászosgabona-termesztési Tanácskozás. Gödöllő. 97-105. - (13.) Pepó Péter (1997): Environmental friendly wheat production and quality. 11th CIEC Congress. Gent (Belgium) 245. - (14.) Pepó Péter-Győri Z. (1997): A minőségi búzatermesztés meghatározó tényezői. Gyakorlati Agrofórum, VIII.10. 11-14. - (15.) Pepó Péter-Győri Z.-Holb I. (1997): Környezetkímélő

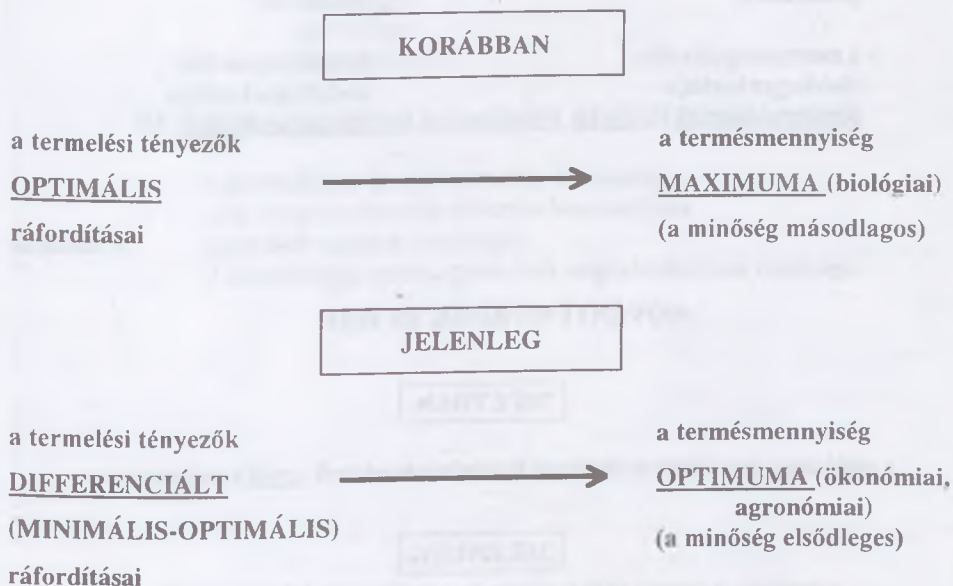


alternatív termesztéstechnológiák hatása az őszi búza minőségére. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok, Karcag, 242-243. - (16.) *Pollhamer E-né (1973)*: A búza minősége a különböző agrotechnikai kísérletekben. Akadémiai Kiadó, Budapest. - (17.) *Ragasits I. (1980)*: A nitrogén műtrágyázás minőséget módosító hatása néhány őszi búza fajtánál. Növénytermelés, Tom. 29. 1. 53-61. - (18.) *Rittmeyer G. (1962)*: Ertrag und Qualität verschiedener Getreidearten unter dem Einfluß von Sorte und Düngung. Gumpenstein, 46-74. (19.) Szabó M. (1973): őszi búzafajták szemtermésének minőségi és mennyiségi változásai egyes termesztési tényezők hatására. Kandidátusi értekezés. - (20.) *Szobko A.A. (1976)*: Ozimaja psenica na orosaemüh zemljah. Urozsaj, Kiev.

1. táblázat

## A NÖVÉNYTERMESZTÉS TECHNOLÓGIAI ALAPELVEI

(DATE, Pepó Péter, 1996)



2. táblázat

### A TERMESZTÉSI TÉNYEZŐK SZEREPE A TECHNOLÓGIAI FOLYAMATBAN

#### HATÁSUK

a termés MENNYISÉGÉRE

- egy-egy tényező döntő szerepe  
(pl. trágyázás)

- a technológiai hiba  
- mérsékeltebb  
- késéssel  
jelentkezik

- a mennyiség-növelés  
elsődleges korlátja  
ökológiai tényező

a termés MINŐSÉGÉRE

- sok tényező komplex szerepe

- a technológiai hiba  
- felnagyítva  
- azonnal  
jelentkezik

- a minőség-javítás  
elsődleges korlátja  
biológiai tényező

3. táblázat

### NÖVÉNYI MINŐSÉG ÉS PIAC

#### MÚLTBAN

a minőség a piaci értékesíthetőség feltételrendszerének egyik komponense

#### JELENLEG

a minőség a piacon való megjelenés - értékesítési lehetőségektől  
függő - alapfeltétele

#### JÖVŐBEN

a minőség a piacrajutás alapkritériuma

## 4. táblázat

**MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS TERÜLETEI A SZÁNTÓFÖLDI  
NÖVÉNYTERMESZTÉSBN****I. A technológiai folyamatban megtermelt növényi produktumok minősége**

- közvetlen humán fogyasztás
- közvetett felhasználás az emberi táplálkozásban
- élelmiszeripari feldolgozás
- takarmányozás
- ipari nyersanyagként történő felhasználás
- energetikai hasznosítás

**II. A növénytermesztési technológiáknak a környezet minőségére gyakorolt hatása**

- biotikus környezetre gyakorolt hatások
  - természetes ökoszisztémák
  - mesterséges ökoszisztémák
- abiotikus környezetre gyakorolt hatások
  - pedológiai
  - hidrológiai
  - klimatológiai

**III. A növénytermesztési technológiák minőségi feltételrendszere**

- a technológiai elemek minőségi színvonala
- a technológiai elemek koherens kapcsolódása (interaktív hatások minősége)
- a technológiai elemek gyakorlati megvalósításának minősége

**A NÖVÉNYI TERMÉKEK MINŐSÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ TERMESZTÉSI  
TÉNYEZŐK CSOPORTOSÍTÁSA**

Tényező csoport	Jelentősége		
	Meghatározó	Átlagos	Mérsékelt
<b>Biológiai tényezők</b>	<b>Fajta/hibrid</b> - minőségi tulaj- donságok - agronómiai tulajdonságok		
<b>Ökológiai tényezők</b>	<b>Éghajlat (időjá- rás)</b> - csapadék mennyisége - csapadék megoszlása - hőmérséklet - napfénytartam	<b>Talaj</b> - fizikai tulajdonságok - kémiai tulajdonságok	
<b>Agrotechnikai tényezők</b>	<b>Tápanyag-ellátás</b> - N- mennyisége - N-megosztása - NPK- harmoniója  <b>Öntözés</b> <b>Betakarítás</b>	<b>Elővetemény</b> - direkt hatás - indirekt hatás  <b>Növényvédelem</b> - kórokozók - kártevők - gyomok  <b>Vetés</b> - ideje - állománysűrűség	<b>Talajelő-készítés</b>

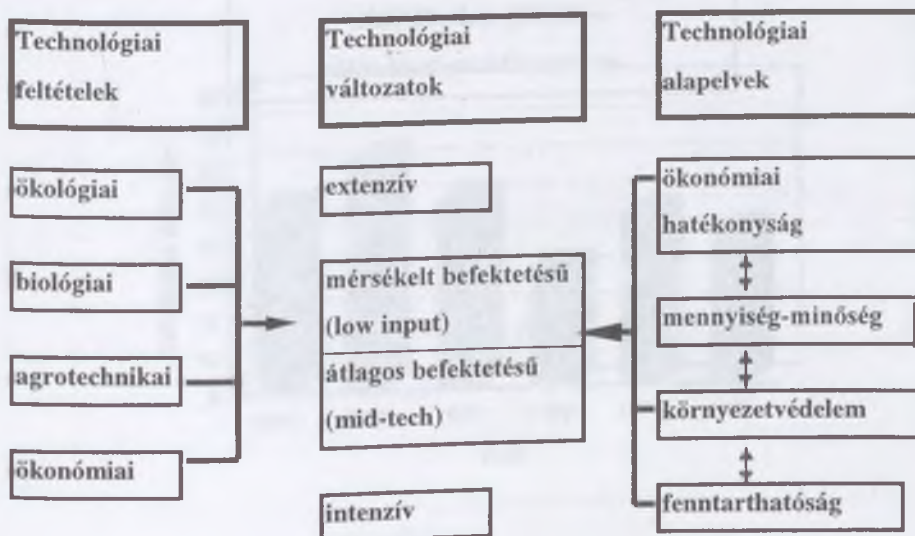
6. táblázat

**KLIMATIKUS TÉNYEZŐK, GENOTÍPUS ÉS TRÁGYÁZÁS  
HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA MINŐSÉGÉRE**  
(Debrecen, 1987-1995)

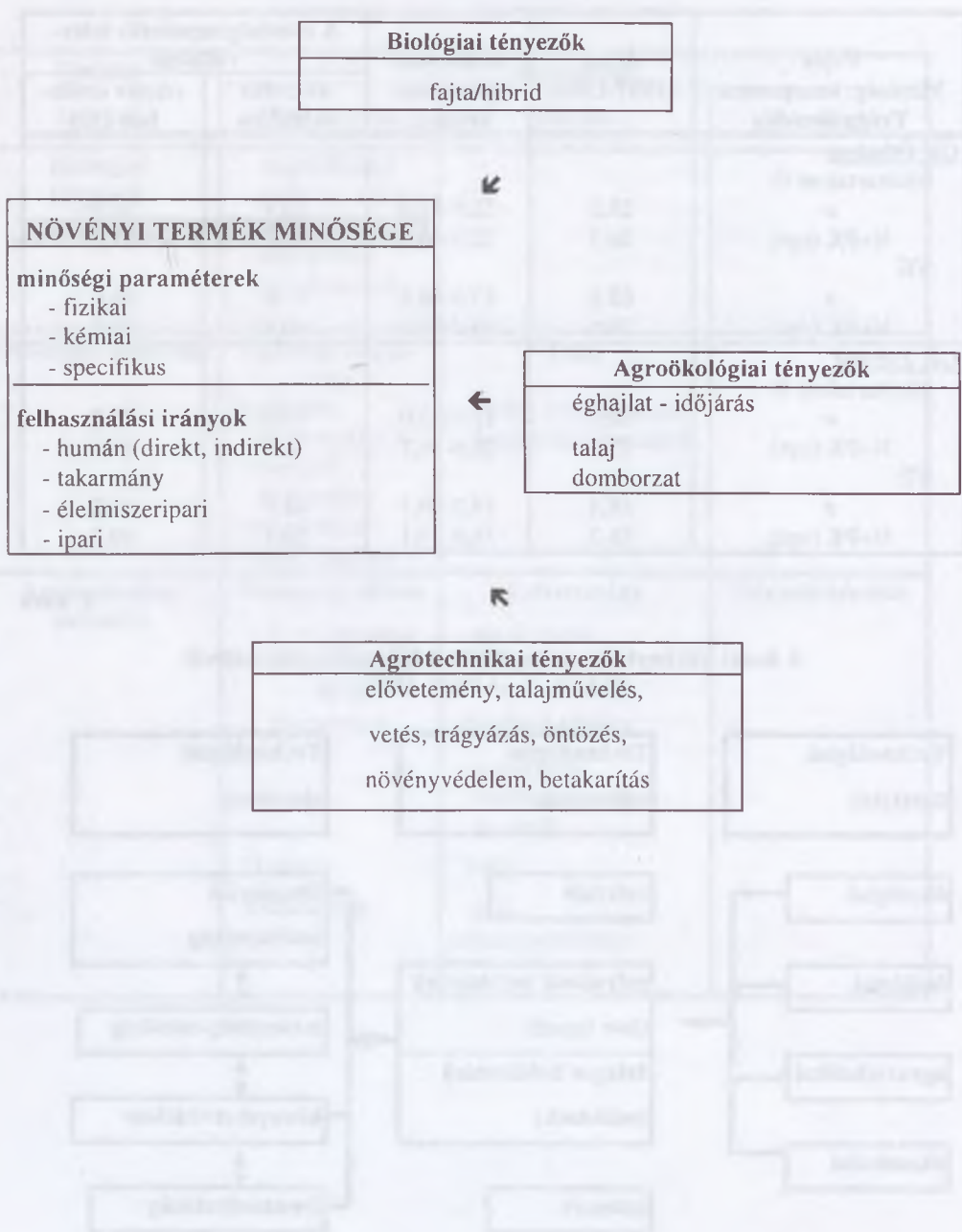
Fajta Minőségi komponens Trágyakezelés	Átlag (1987-1995)	Minimum- maximum értékek	A minőség-ingadozás inter- valluma	
			abszolút értékben	relatív érték- ben (%)
<b>GK Óthalom</b>				
sikértartalom %				
$\emptyset$	28,2	22,5-32,9	10,4	36,9
N+PK (opt)	36,3	32,3-40,0	7,7	21,2
VÉ				
$\emptyset$	65,8	43,4-86,8	43,4	66,0
N+PK (opt)	78,6	53,7-94,5	40,8	51,9
<b>GK Zombor</b>				
sikértartalom %				
$\emptyset$	26,0	17,4-32,0	14,6	56,2
N+PK (opt)	33,0	29,6-36,7	7,1	21,5
VÉ				
$\emptyset$	48,4	18,2-60,7	42,5	87,8
N+PK (opt)	58,3	38,0-73,1	35,1	60,2

1. ábra

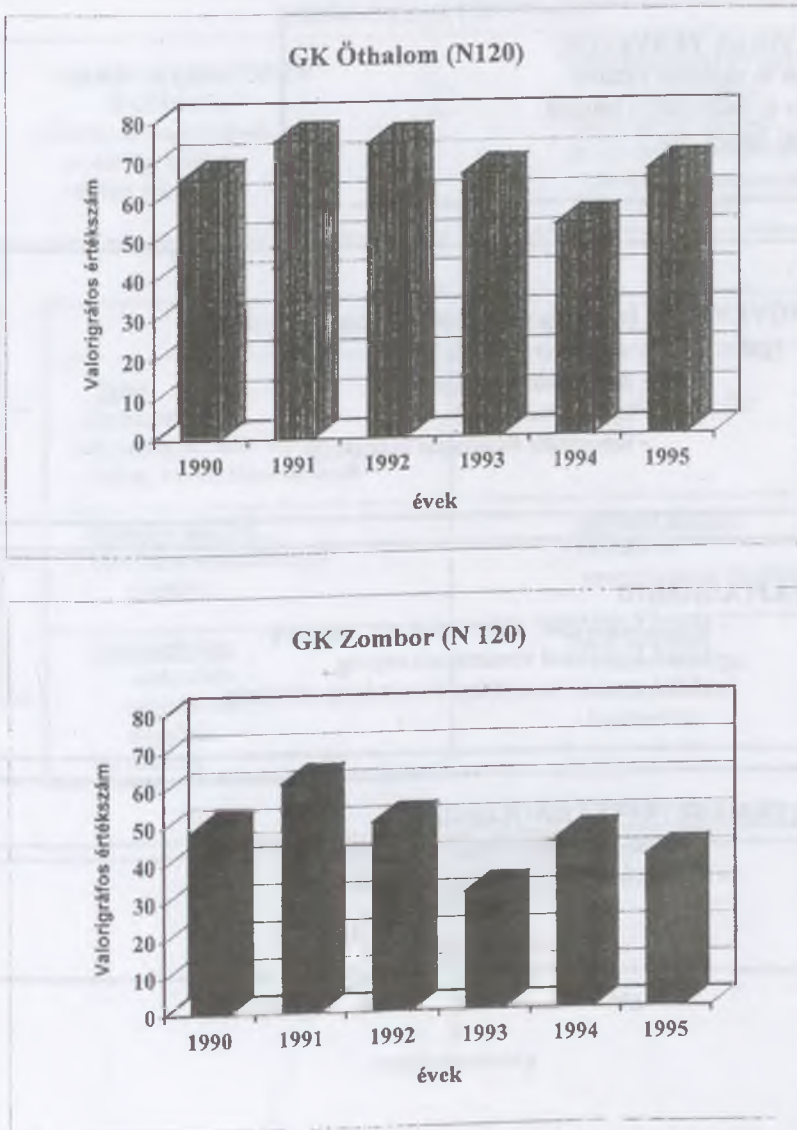
**A hazai növénytermesztés jövőbeli fejlesztési alternatívái**  
(DATE, Pepó Péter, 1996)



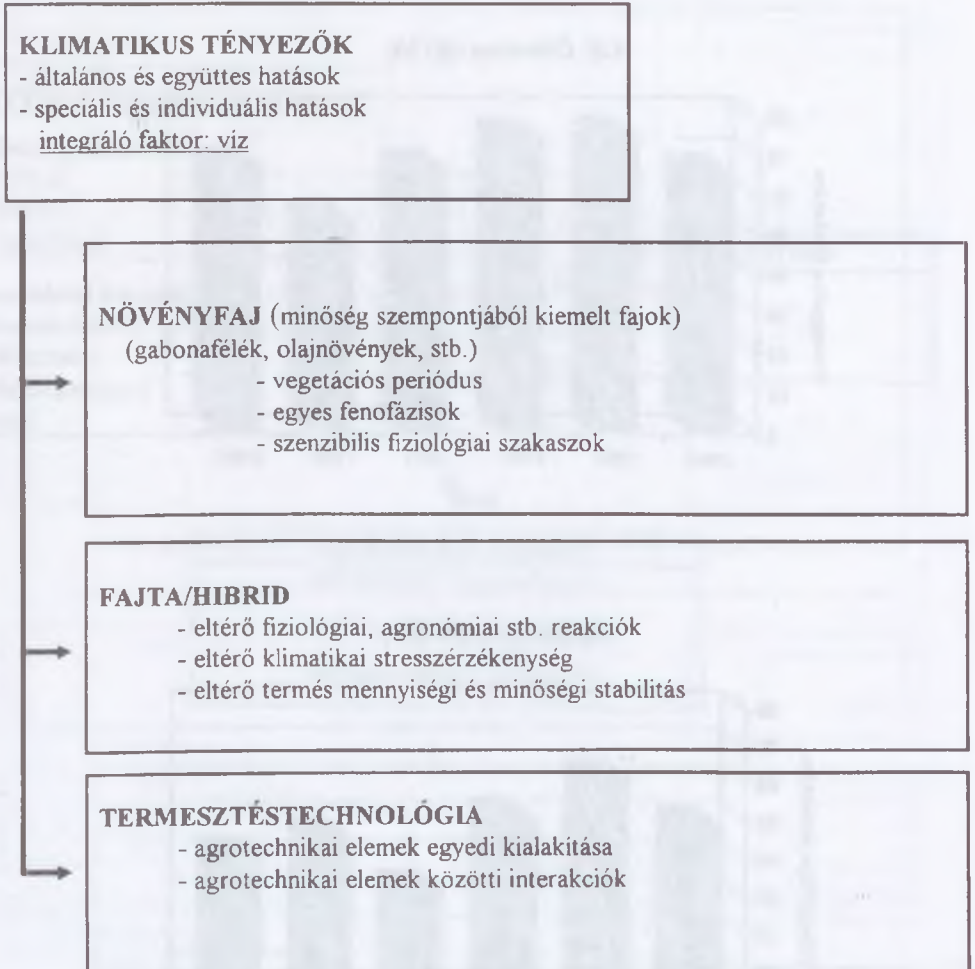
## A NÖVÉNYI TERMÉKEK MINŐSÉGÉT MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐK



AZ ÉVJÁRAT HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA FAJTÁK SÜTŐIPARI  
MINŐSÉGÉRE ÉS MINŐSÉGSTABILITÁSÁRA  
(Debrecen)

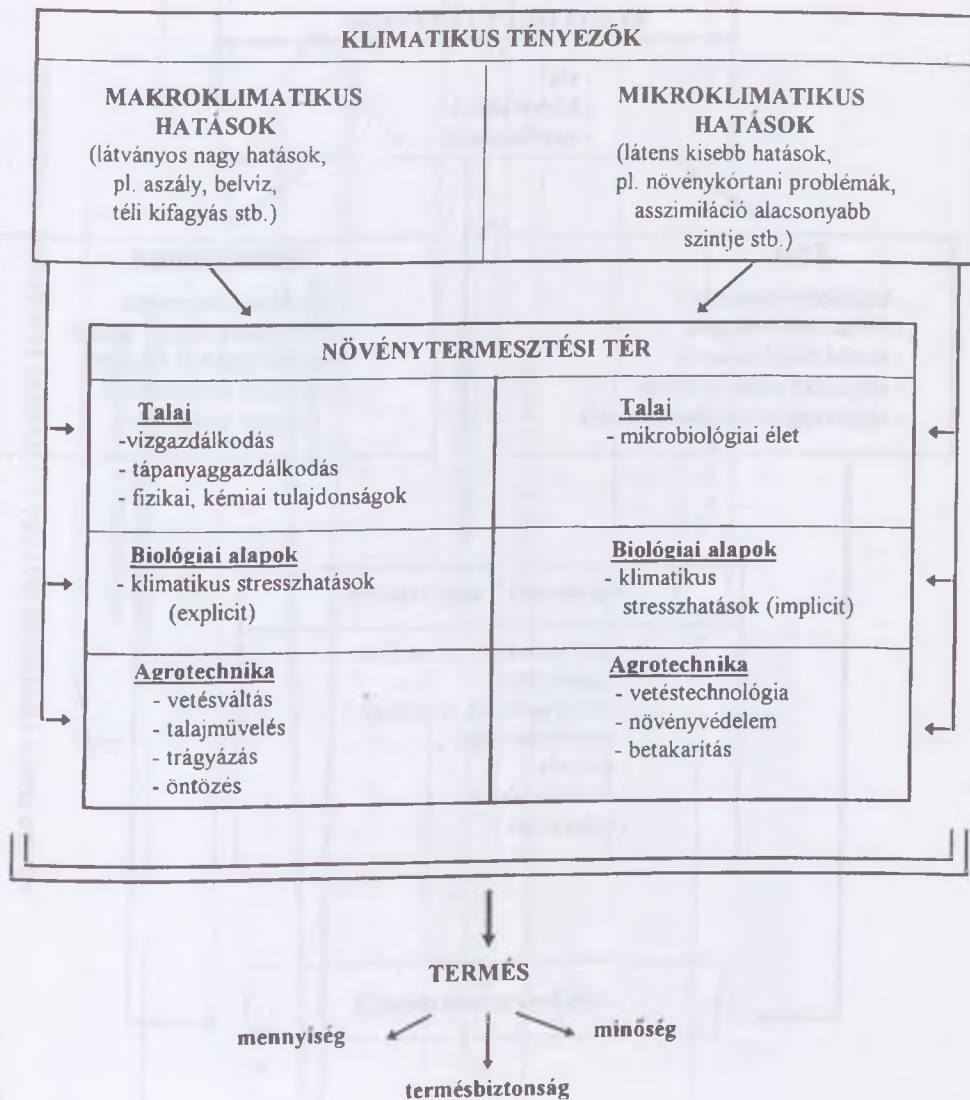


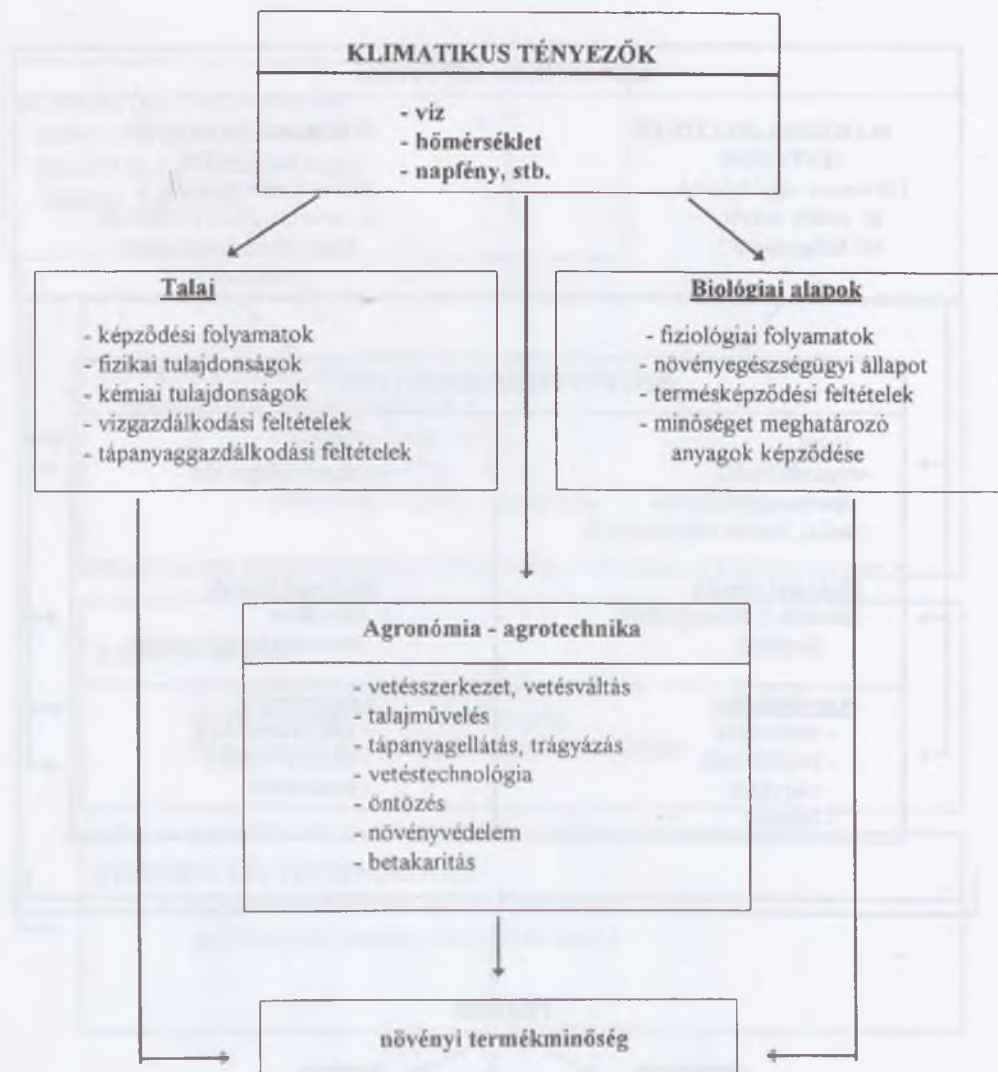
## KLIMATIKUS TÉNYEZŐK ÉS A NÖVÉNYTERMESZTÉS KAPCSOLATRENDSZERE



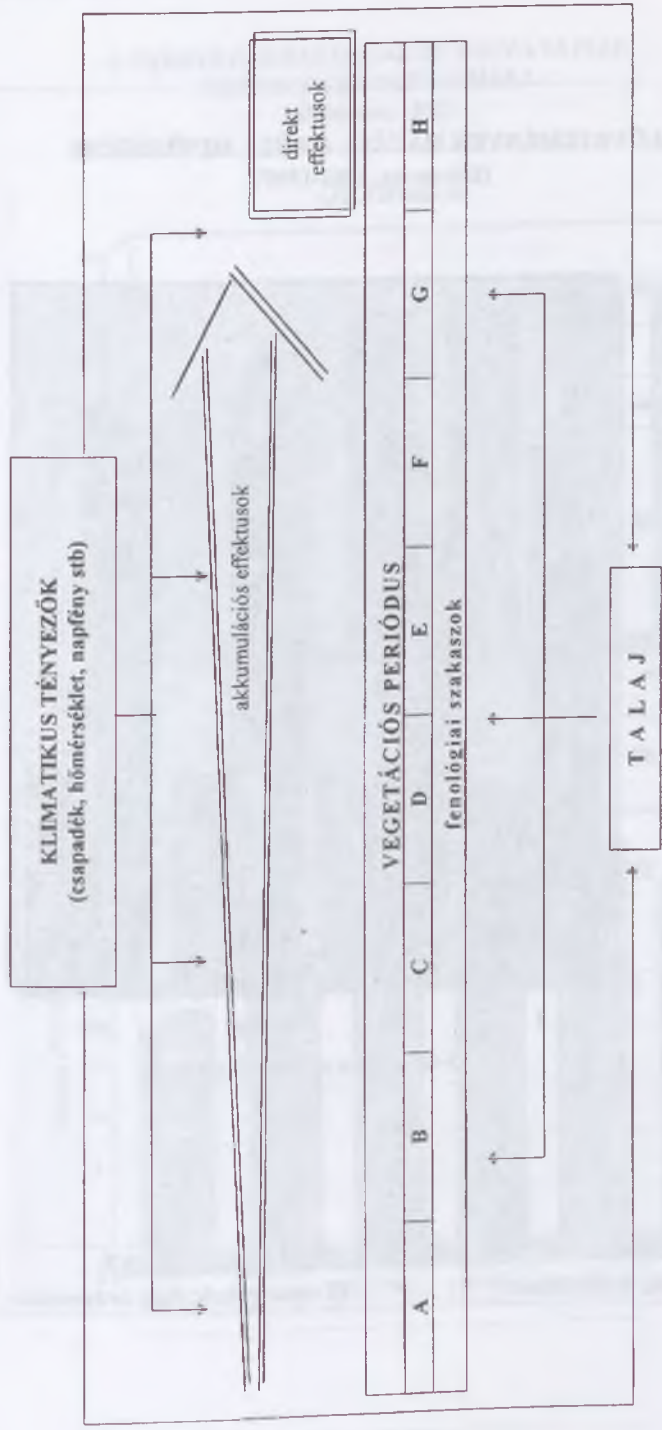


## A KLIMATIKUS TÉNYEZŐK SZEREPE A NÖVÉNYTERMESZTÉSI TÉRBEN



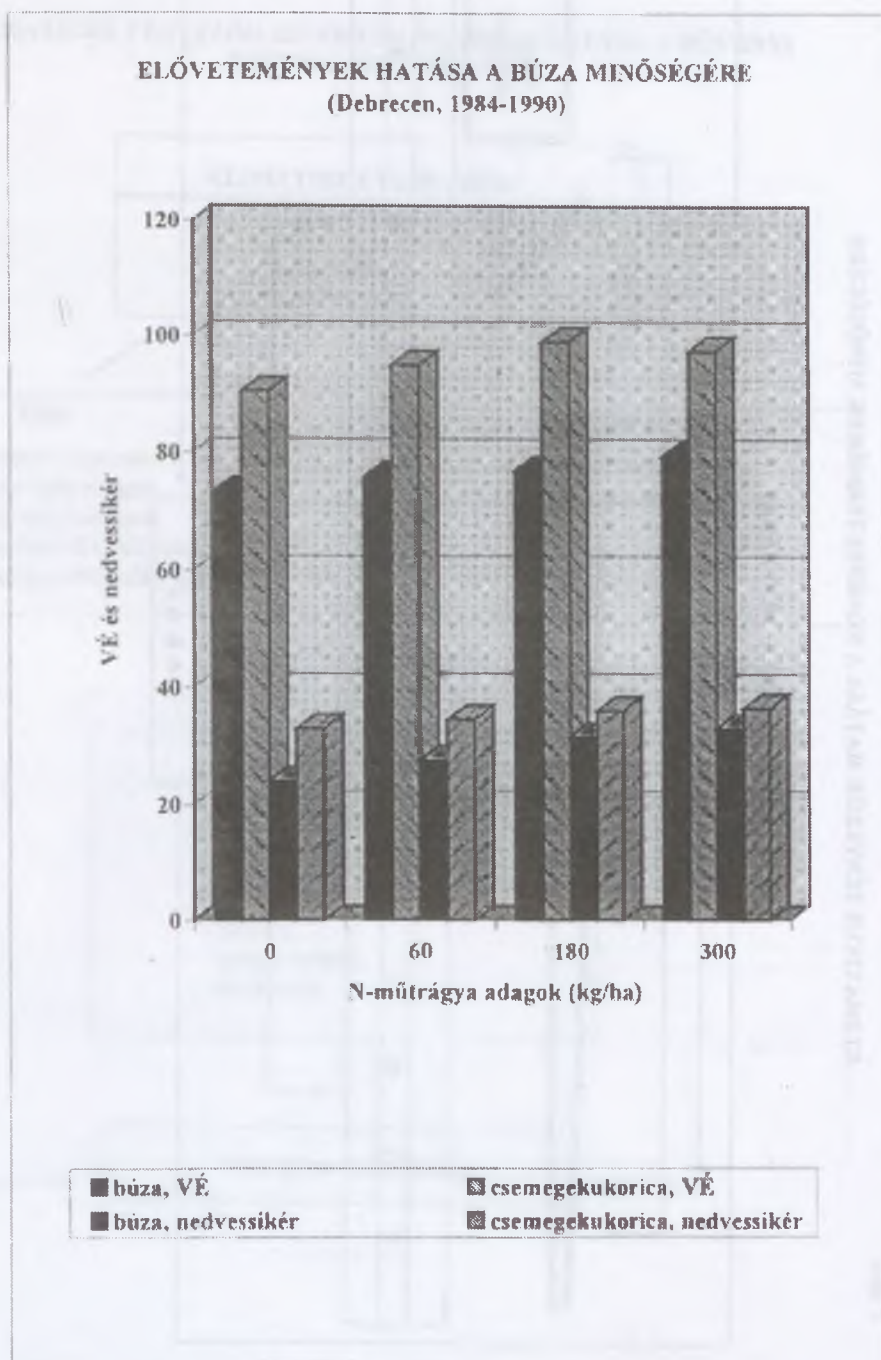
**A KLIMATIKUS TÉNYEZŐK DIREKT ÉS INDIREKT HATÁSA A NÖVÉNYI TERMÉK MINŐSÉGRE**

KLIMATIKUS TÉNYEZŐK HATÁSA A NÖVÉNYI TERMÉKEK MINŐSÉGÉRE



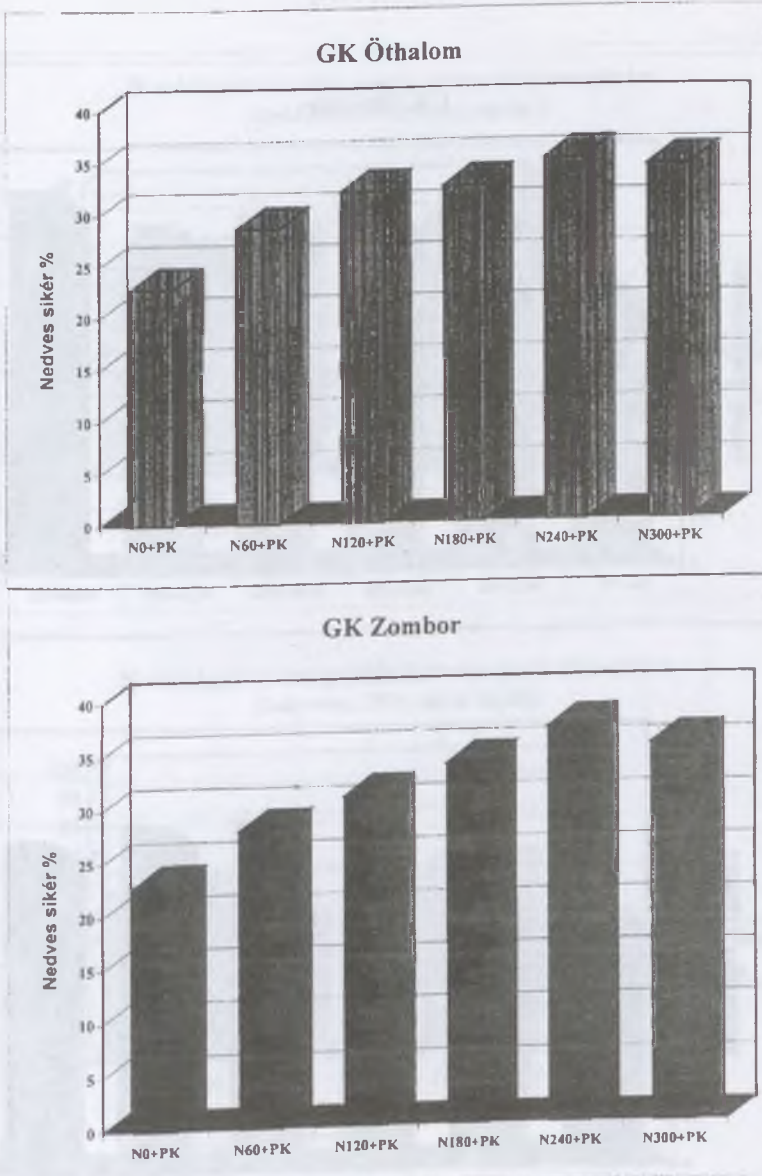
7. ábra

8. ábra

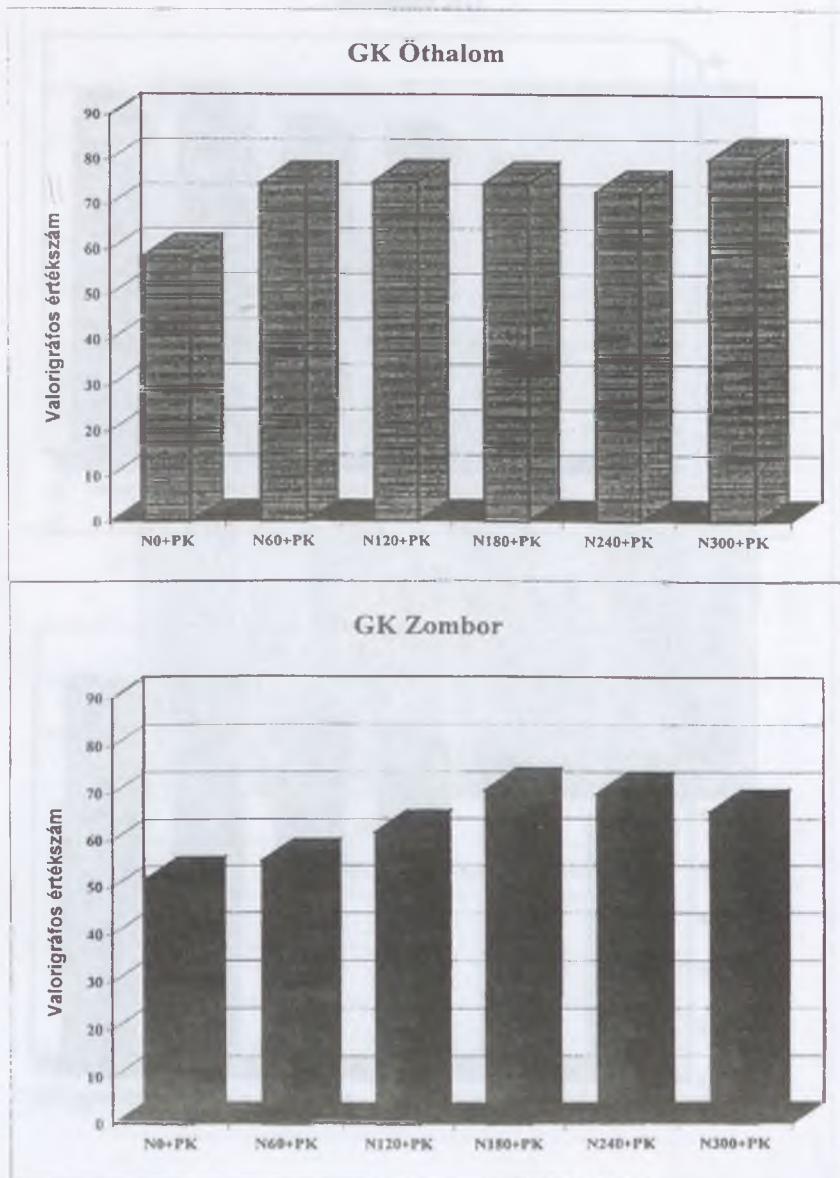


9. ábra

**A TRÁGYÁZÁS HATÁSA AZ ÓSZI BÚZA FAJTÁK  
NEDVESSIKÉR-TARTALMÁRA  
(Debrecen, 1991)**

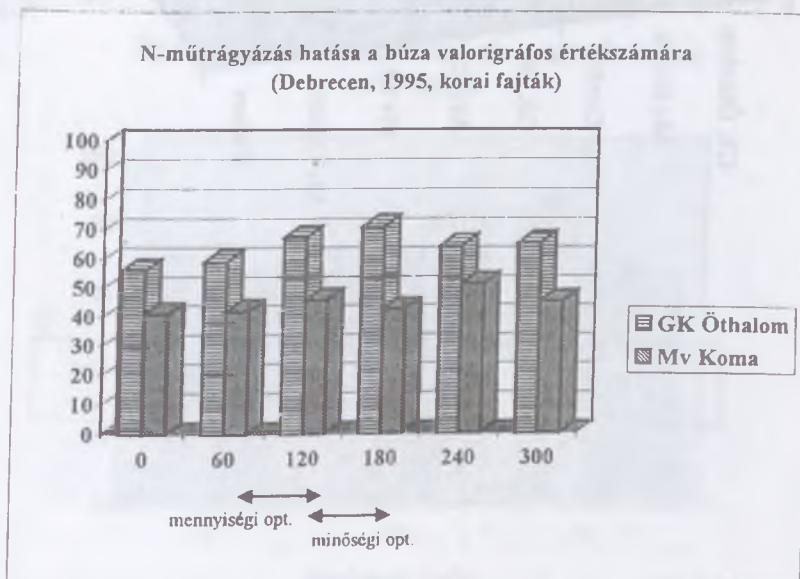
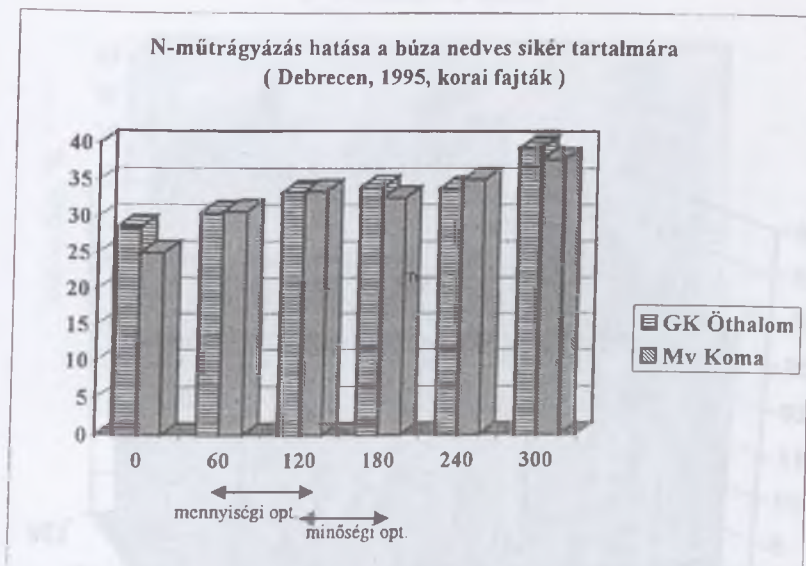


A TRÁGYÁZÁS HATÁSA AZ ÓSZI BÚZA FAJTÁK  
VALORIGRÁFOS ÉRTÉKSZÁMÁRA  
(Debrecen, 1991)

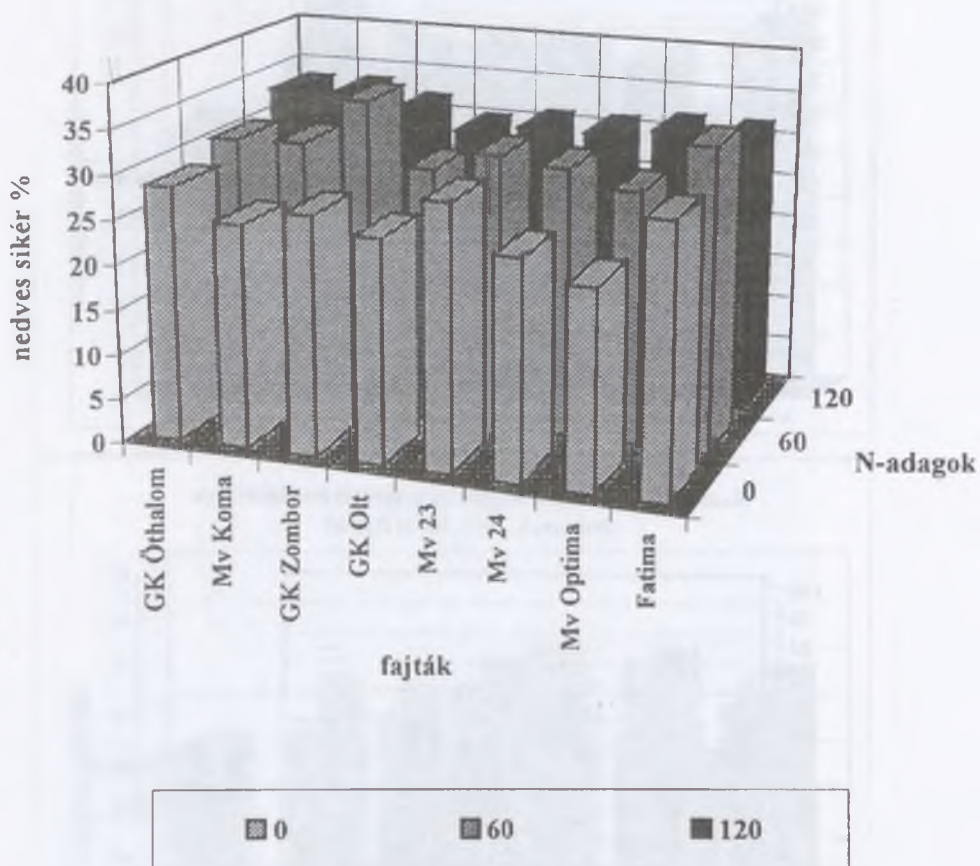


11. ábra

**A TRÁGYÁZÁS HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA FAJTÁK  
SÜTŐIPARI PARAMÉTEREIRE  
(Debrecen, 1995)**

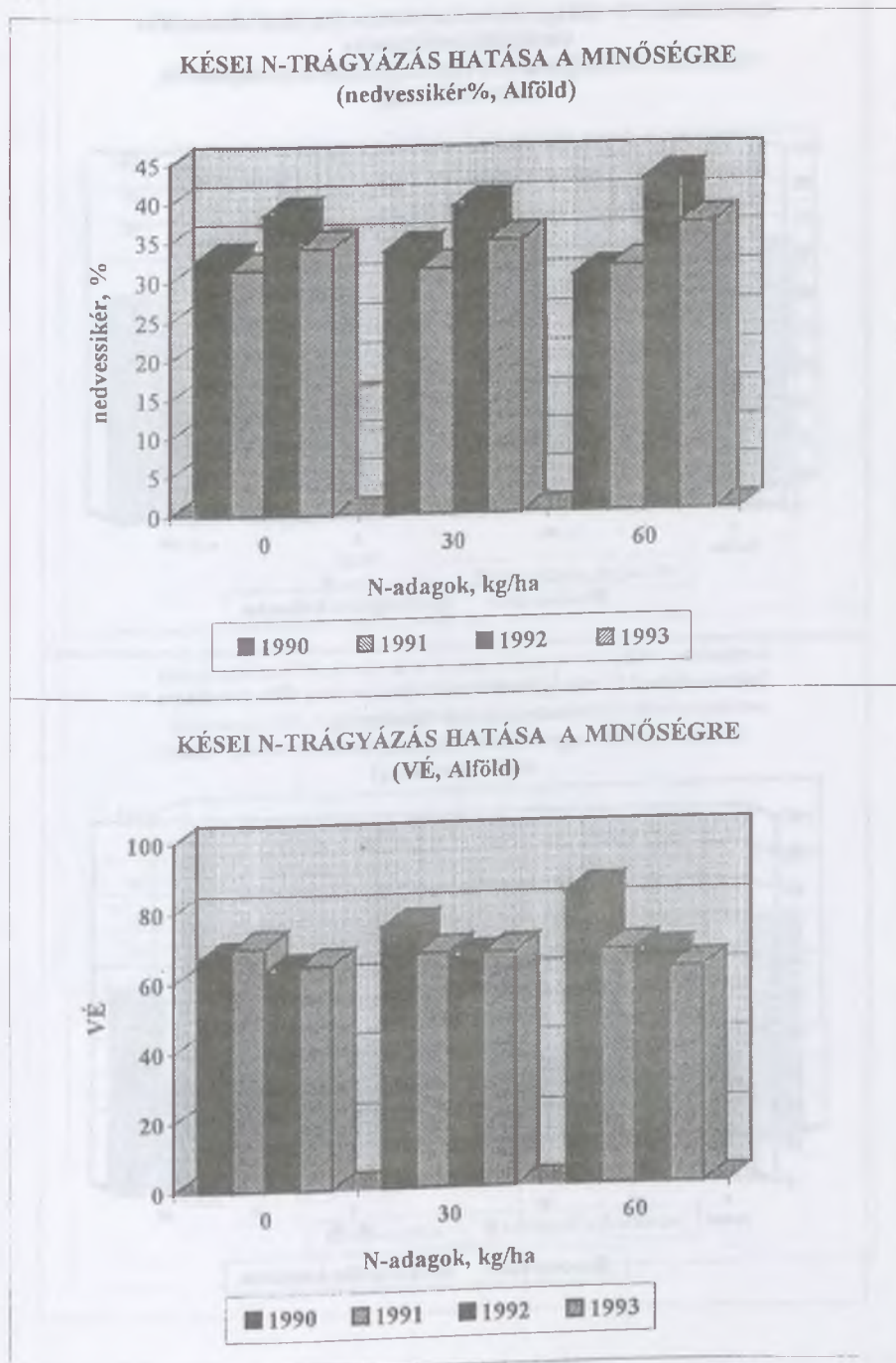


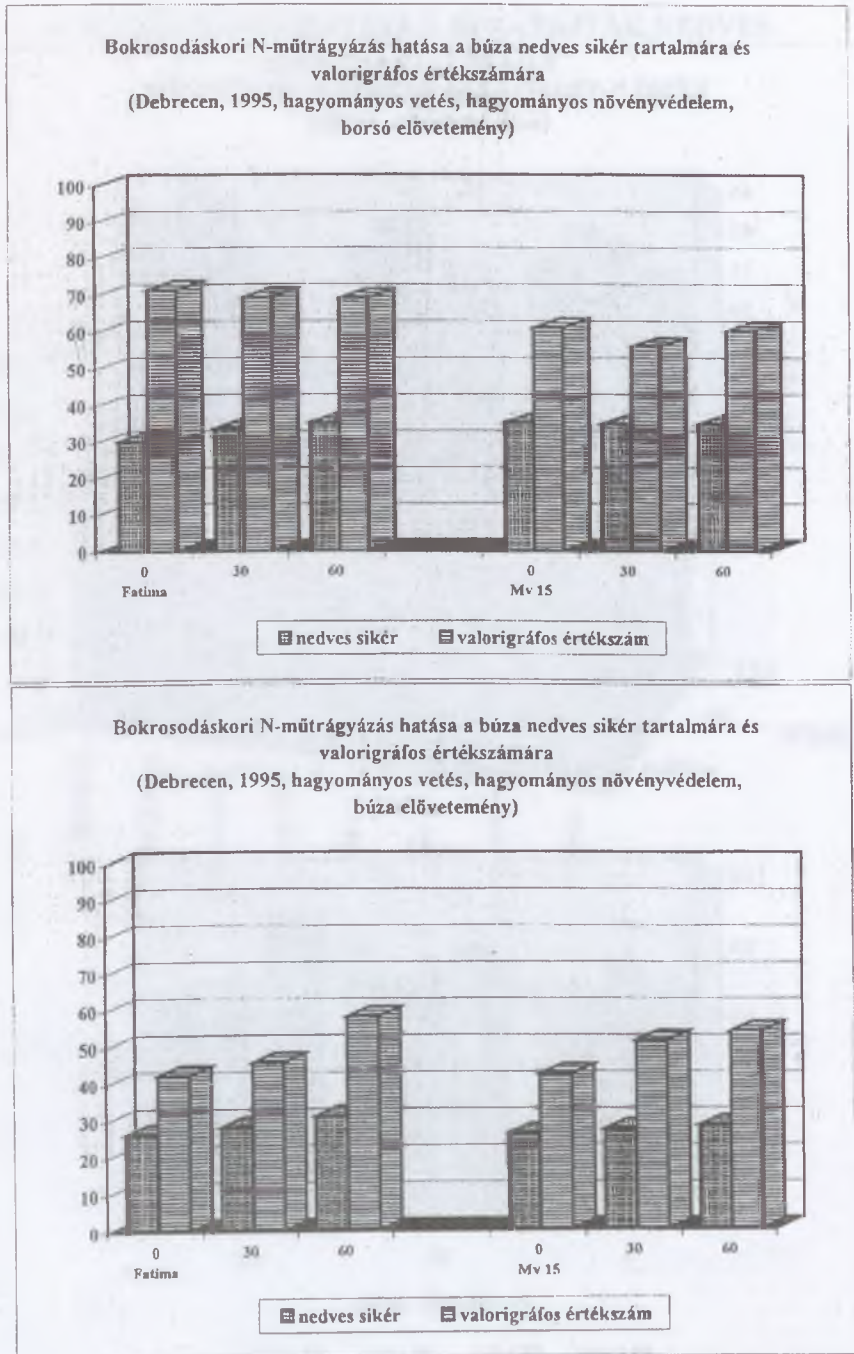
**A N-TRÁGYÁZÁS HATÁSA A BÚZAFAJTÁK NEDVES  
SIKÉRTARTALMÁRA  
(Debrecen, 1995)**





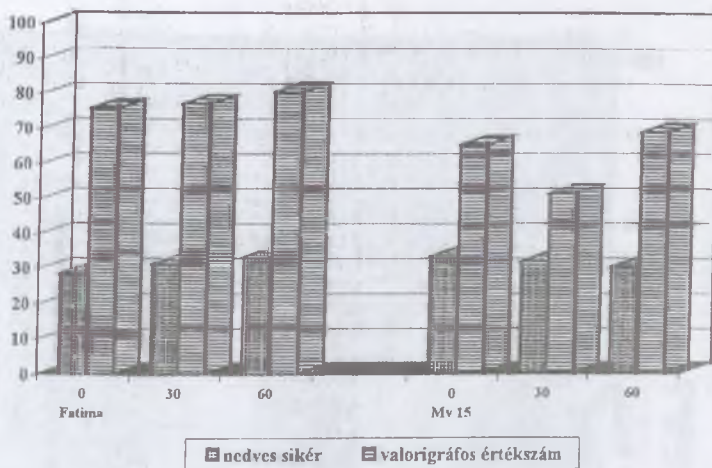
13. ábra



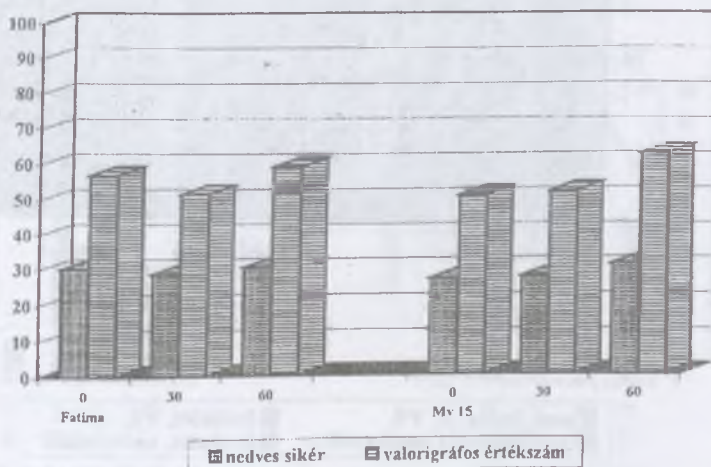


15. ábra

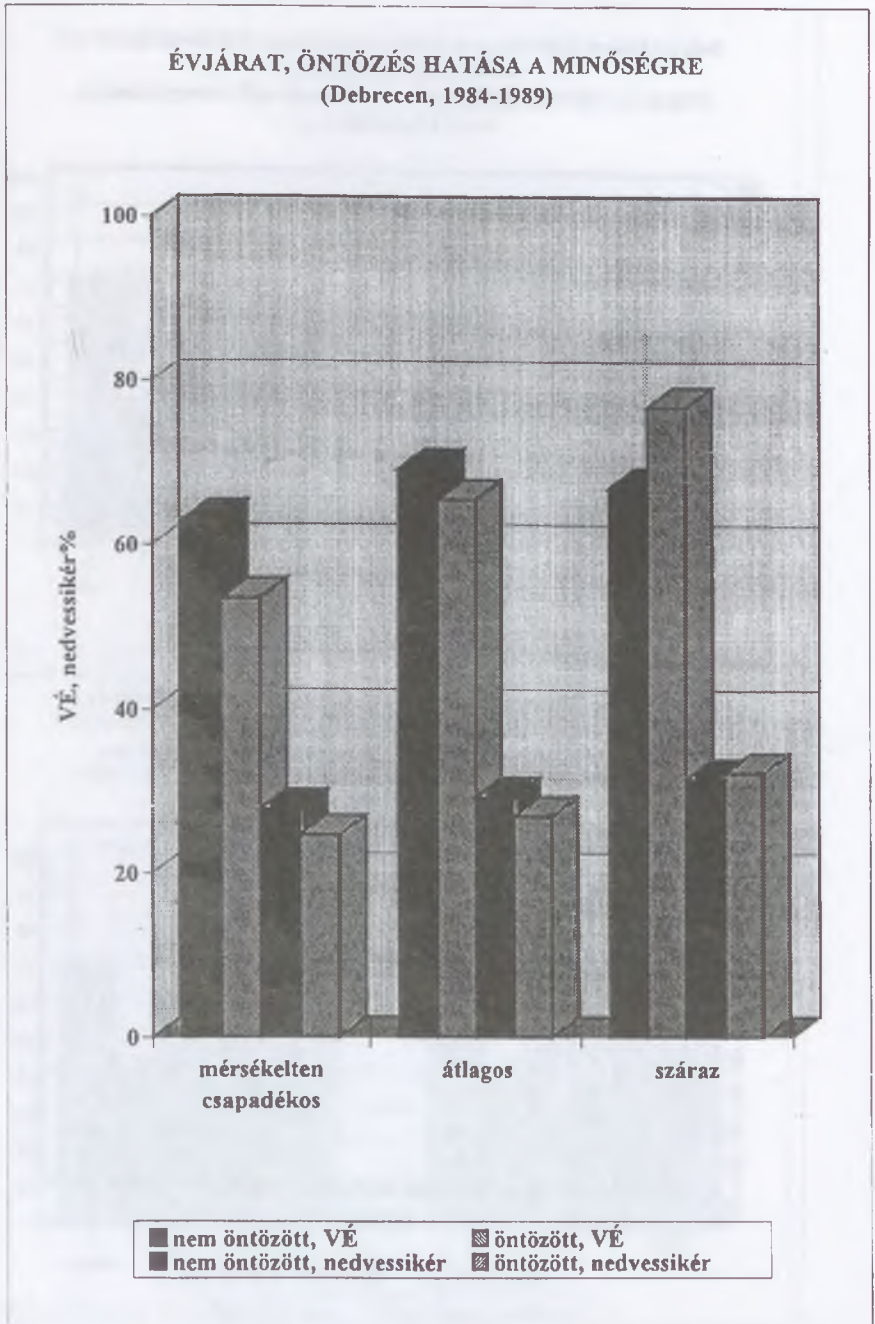
**Bokrosodáskori N-műtrágyázás hatása a búza nedves siker tartalmára és  
valorigráfós értékszámára**  
(Debrecen, 1995, hagyományos vetés, környezetkímélő növényvédelem,  
borsó elővetemény)



**Bokrosodáskori N-műtrágyázás hatása a búza nedves siker tartalmára és  
valorigráfós értékszámára**  
(Debrecen, 1995, hagyományos vetés, környezetkímélő növényvédelem,  
búza elővetemény)



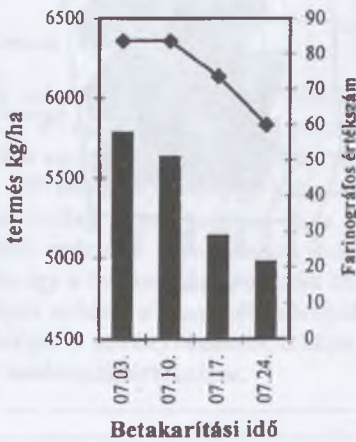
16. ábra



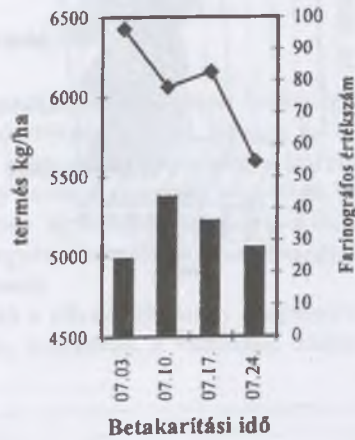
17. ábra

**Betakarítási idő hatása az őszi búzafajták termésmennyiségére és sütőipari minőségére (Debrecen)**

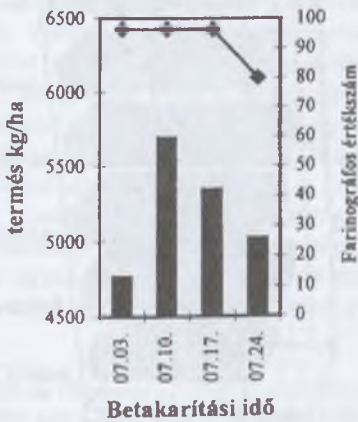
**Baranjka**



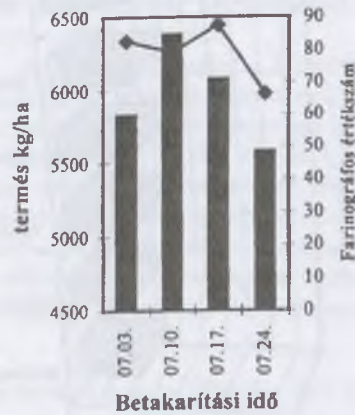
**Mv 8**



**Jubilejnaja 50**

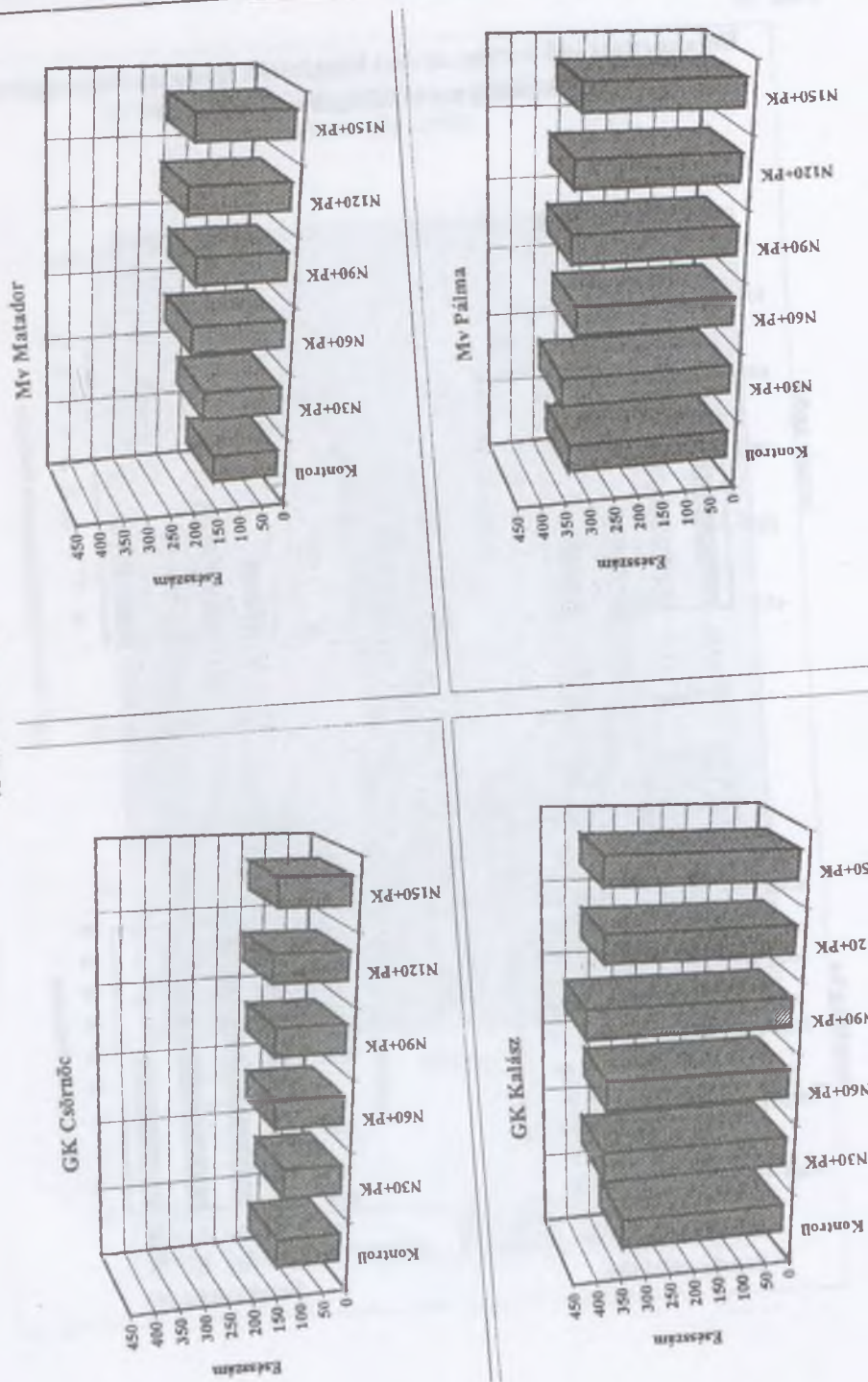


**Mv 13**



18. ábra

ŐSZI BÚZAFAJTÁK ESÉSSZÁMA  
(Debreceen. 1997)



# A MINŐSÉG JAVÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI, FELTÉTELEI A CUKORRÉPA TERMESZTÉSÉBEN<sup>1</sup>

RUZSÁNYI LÁSZLÓ - LESZNYÁK MÁTYÁSNÉ

## ÖSSZEFOGLALÁS

A cukorrépa termésének minőségét soha nem egy-két tényező határozza meg, hanem a termesztési tényezők összessége, a cukorrépa ugyanis igényes és érzékenyen reagáló növény. Ebből adódóan amennyiben a termesztéstechnológia bármely elemének, műveletének minősége kifogásolható vagy rossz, úgy annak közvetlen, illetve közvetett hatása a minőségben és a mennyiségben egyaránt megmutatkozik. Miután a hatások mértéke nem azonos, másrészt az egyes tényezők hatása oksági láncolatot képez, így a termesztési tényezők csoportosíthatók.

Ilyen módon a tényezők köréből kiemelhető a növényállomány kiegyenlítetttsége és minősége, a növényvédelem, a tápanyagellátás, trágyázás, a vízellátás, öntözés, illetve ezek hatásának értékelése.

## BEVEZETÉS

A cukorrépa - az ipari növények<sup>2</sup> sorában - az egyik legismertebb, legnagyobb figyelmet élvező szántóföldi növény. Az ipari értéket meghatározó paramétereket régóta vizsgálják. Következésképpen korszakokat átfogó adatsorral rendelkezünk, amely lehetőséget nyújt a nemesítés, a termesztéstechnológia fejlődésével együttjáró változások, az eltérő agroökológiai adottságok hatásának értékelésére.

A minőség javításának lehetőségeit kutatva szükség van az időbeni visszatekintésre, az egyes időszakokat jellemző eredmények, minőségi értékek vizsgálatára, az ok-

ozozati összefüggések tisztázására. Nem tekinthetünk el a világban lejátszódó folyamatok elemzésétől sem, hiszen alig van olyan ország a világban, amelynek a cukortermelése függetleníthetné magát a világ cukortermelésétől, fogyasztásától, a piaci viszonyok alakulásától.

A tanulmány ezeket a követelményeket figyelembe véve áttekintést nyújt a cukortermelés és fogyasztás jelenlegi helyzetéről, a középtávú változás irányáról, üteméről. Bemutatja hazai termesztés és minőség alakulását a mezőgazdaság fejlődésének fontosabb szakaszaiban. Európai összehasonlításban értékeli az ágazat eredményét, a minőséggel szembeni követelményeket és

<sup>1</sup> Az előadás elhangzott a DATE, az MTA Növénytermesztési Bizottság és az "AGRO-QUALITÁS 21" Kutatási Program közös rendezvényén (Debrecen, 1998. március.)

<sup>2</sup> Részletesen lásd: Vissyné dr. Takács Mara: A cukor termékpálya minőségét meghatározó tényezők, a fejlődés irányai és tennivalói "AGRO-21" Füzetek 1998. 19. sz. 29-47 pp. és Zsigmond András-Boros Ilona-Horváth Éva: A cukoripari termékek minőségorientált kilátásai. "AGRO-21" Füzetek, 1998. 19. sz. 57-71 pp.

azok várható változását. Végül részletesen foglalkozik az ökológiai és a termesztési tényezők minőségre gyakorolt hatásával, illetve az ebből adódó feladatokkal.

## 1. A CUKORTERMELÉS ÉS FOGYASZTÁS A VILÁGBAN

A cukorfogyasztás a világon jelenleg 125 millió tonna, amelynek közel kétharmadát a nádcukor, egyharmadát a répacukortermelés fedezi. Egy-, másfél évtizeden belül a különböző prognózisok 40-45 millió tonna fogyasztás növekedéssel számolnak, amely elsősorban a népesség számának növekedéséből, másodsorban az elmaradott országokban élő lakosság életkörülményeinek javulásából adódik.

A fogyasztás növekedése főként Ázsiát érinti, ebből adódóan a többlet cukorigény a nádcukor termelésére lesz hatással. A nádcukor gazdasági pozíciója erősödni fog, ezen túl azért is, mert a kisebb input energia felhasználásból következően olcsóbb mint a répacukor termelés és előállítás.

A fogyasztáshoz viszonyítva cukortúltermelés jellemzi ma a világot és ez a hazai cukortermelést, értékesítést súlyos helyzetbe hozta, amelynek számos következményei közül a termelés, a vetésterület csökkenése 1998. évtől elkezdődött. Magyarországon is lezajlik az a folyamat, amely Ny-Európában már szinte befejeződött. Jelentősen csökken a gyárak száma, kidolgozásra kerül a kvótarendszer, amely szabályozza a hazai cukortermelést és jelentős változást indukál a termelői szférában. Átrendezés következik be a termőhelyek és a termelők között. A jövőben egyre inkább azok a termőhelyek határozzák meg a hazai cukorrépa-termesztést, amelyek adottsága kedvezőbb a cukorrépa-termesztés számára és azok a termelők, gazdaságok kapnak termesztési lehetőséget, ahol a műszaki-technikai, valamint a szakmai felkészültség jó vagy a legjobb. Mindennek az eredménye várhatóan az lesz, hogy nő a termelés biztonsága, javul a minőség, ami intenzív és költséges ágazatokban nagyon fontos követelmény.

## 2. A HAZAI CUKORRÉPA-TERMESZTÉS JELLEMZÉSE

Az elmúlt négy évtized gazdasági, társadalmi változásai, a tudomány fejlődése, a műszaki-technikai előrehaladás korszakos jelentőségű hatást gyakorolt a cukorrépa-termesztésre, a minőség alakulására (1. ábra). A '60-as évtizedet megelőzően Magyarországon kis gyökérterméssel és nagy cukortartalommal termesztették a répát.

A '60-as évtizedben a poliploid fajták elterjedésével, majd általánossá válásával 30-40 %-kal nőtt a ha-onkénti gyökértermés, 20 %-kal csökkent a cukortartalom.

A '70-es évtizedet a genetikailag monogerm fajták térhódítása jellemezte. Ezzel együtt jelentős változás következett be a termesztéstechnológiában is azzal, hogy a kézi munkát felváltotta a gépi. A gépi termesztéstechnológiára való áttérés "tanulási időszaka" veszteséggel járt. A termés mennyisége ebben az évtizedben alig változott, a minőség, a cukortartalom 14-15 % közé, illetve az évtized első felében 14 %- alá csökkent.

A '80-as évtizedben fokozatosan nőtt, majd kizárólagossá vált a külföldi fajták száma és vetésterülete Magyarországon. Megtörtént a minőség szerinti átvétel, felszerelték a gyárak laboratóriumait korszerű VENEMA mérőműszerekkel. Ennek eredménye jó-, közepes gyökértermés szinten a cukortartalom növekedése.

A '90-es évtized ismét visszaesést hozott a cukorrépa-termesztésben. Jelentősen lecsökkent a gyökértermés mennyisége és kismértékben a cukortartalom is romlott, amelynek okozója a társadalmi, gazdasági változás mellett az időjárás (aszályos évek gyakoriságának megnövekedése) és a gazdaságok műszaki-technikai eszközrendszerének leromlása.

A kifejezetten kedvezőtlen termelési körülmények közepette játszódott le a cukorgyárak privatizációja (külföldi tulajdonba kerülése) és ezt követően a cukorrépa-termesztés rendbetétele Magyarországon, amely az utóbbi két évben (1996; 1997) a szakszerűséget, majd az eredményt tekintve biztatónak minősíthető (1. táblázat).



A hazai cukortartalom és a fajlagos cukorhozam (szántóföldi cukortermés t/ha) az EU - cukorrépa termesztés szempontjából - jól elhatárolható földrajzi régióihoz hasonlóan különbözőképpen értékelhető.

A cukortartalomban és az elérhető cukorhozamban Ny-Európával nem tudjuk felvenni a versenyt az ottani nagyon kedvező időjárási és a cukorrépa számára kitűnő talajadottságok miatt. Elérhetjük, meg is haladhatjuk azonban É-Európa és D-Európa országainak eredményét minőségben és mennyiségben egyaránt. Erről a célról nem mondhatunk le, mert erős és valódi versenyhelyzetbe került a hazai cukorrépa termesztés. A gyárak külföldi tulajdona sajnálatos módon államilag támogatott európai mezőnybe vitte a magyar cukorvertikumot. A döntések ezt követően ebben az aspektusban formálódni és születni meg és nagyon könnyen úgy, hogy az a magyar cukortermelés számára kedvezőtlen vagy lesújtó következménnyel járhat. Ez ellen a védelmet az jelenti, hogy meg tud-e újulni a hazai cukorrépa termesztés, de főképpen tudjuk-e javítani a minőséget.

### 3. MAGYARORSZÁG AGROÖKOLÓGIAI ADOTTSÁGA<sup>3</sup>

A cukorgyárak termelési körzeteinek talajadottsága, csapadékviszonyai nagyon változatosak. Emiatt nincs lehetőség a gyári adatok felhasználásával a cukorrépa termésének, minőségének természeti-, földrajzi tájak, talajtípusok szerinti értékelésére.

Korrekt összehasonlítási lehetőséget egyedül viszonylag egyöntetű, a cukorrépa számára kiváló adottságú petőházi cukorgyári körzet, valamint a Nagyalföldet jól reprezentáló szolnoki, valamint kabai cukorgyári körzet eredményének értékelése biztosít, amelyből egyrészt több következtetés vonható le, másrészt az ország egyéb cukorrépa termő területei is minősíthetők.

A termesztés "extenzív" szakaszában vagy termesztéstechnológiai hibával terhelt időszakban a kedvező és kedvezőtlen ökológiai adottságok közötti különbség nem, illetve csak kismértékben jelenik meg. Vagyis a jó adottság előnye csakis jó szakmai munkával aknázható ki. (2. ábra), és amennyiben ez sikerrel jár, úgy a jó adottságú területekkel más körzetek nem tudnak versenyezni.

Jó szakmai színvonal mellett a kevésbé szélsőséges klimatikus adottságú, a szervesanyagban szegény Győr-Sopron-Mosonmagyaróvár környéki öntés és barna erdőtalajokon biztonságosan nagy cukortartalmú répa termesztendő. A cukorrépa termesztés szempontjából ezzel ellentétes helyzetnek minősíthető az ország középső, illetve K-i területeire jellemző tápanyagban gazdag, nagy N-szolgáltató képességű csernozjom és réti csernozjom talaj, valamint a térségre jellemző szélsőséges, illetve szárazságra hajlamos klimatikus adottság. A két ökológiai szélsőség közötti különbség cukortartalomban 1-1,8 % differenciát, gyökértermésben és cukorhozamban pedig gazdaságilag nehezen elviselhető ingadozást jelent.

A gyökértermés a csernozjom és a réti csernozjom talajokon nagyobb, ez azonban csak ahhoz elegendő, hogy a cukorhozam közötti különbség csökkenjen. Az ország többi cukorrépa termőterületének adottsága a két szélsőség között helyezkedik el. Kedvezőbbnek minősíthetők a közép- és déldunántúli területek, a Duna menti síkság, a felső Tisza menti öntés, réti valamint barna erdőtalajok és az északi peremvidék cukorrépa termesztésre alkalmas térségei. Közbülső helyre kerülhet a Tisza és a Körösök mentén, illetve között elhelyezkedő réti talajok, illetve szárazságra hajlamos területek.

Az agroökológiai adottságok, körzetek minősítésének körülhatárolásának alapját a talajadottságok és klimatikus viszonyok

<sup>3</sup> Részletesen lásd: Láng István - Csete László-Harnos Zsolt: A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1983. 265 p.

kölcsönhatása által determinált N-szolgáltatás képezi.

Akkor kapunk jó minőségű cukorrépa-termést, ha a tápanyagellátás lehetővé teszi, hogy a növény az össz-tápanyag és N-igény 60-70 %-át a tenyészidő első felében felvehesse. A későbbi bőséges N-ellátás ezt nagymértékben megváltoztatja, ugyanis a cukorrépa két éves növény, ebből adódóan - ha van felvehető tápanyag a talajban - augusztusban, szeptemberben, sőt október első felében is olyan mennyiségű tápanyagot (főleg  $\text{NO}_3\text{-t}$ ) vesz fel, amelyet hasznos anyaggá már nem tud átalakítani, a megnövekedett gyökermennyiségben ezáltal kevesebb lesz a cukor, megnő a melasz képző, illetve a hamu alkotóanyagok (aminó-N; Na; K) mennyisége.

Magyarország agroökológiai körzeteit ilyen alapon értékelve a legelőnytelenebbnek minősíthetők azok, amelyek talajai szervesanyagban egyrészt gazdagok, másrészt a szervesanyagok feltáródása - alkalmas klimatikus viszonyok esetén - gyors (Közép-Tiszavidék, Alsó-Tiszavidék, Hajdúság, Berettyó-Körös vidék). Előnyösebbek ezzel szemben azok a körzetek, ahol egyrészt a klimatikus viszonyok változékonysága kisebb, de főként ahol a talajok szervesanyag-tartalma kisebb, következésképpen a változó klimatikus hatás sem indukálhat olyan folyamatokat, amelyek a cukorrépa termés minőségének rovására vezetnek (Győri-medence, Marcal-medence, Komárom-Esztergomi síkság, Dunamenti síkság).

#### 4. A TERMESZTÉSI TÉNYEZŐK MINŐSÉGRE GYAKOROLT HATÁSA

A cukorrépa termésének minőségét soha nem egy-két tényező határozza meg, hanem a termesztési tényezők összessége, a cukorrépa ugyanis igényes és érzékenyen reagáló növény. Ebből adódóan amennyiben

a termesztéstechnológia bármely elemének, műveletének minősége kifogásolható vagy rossz, úgy annak közvetlen, illetve közvetett hatása a minőségben és a mennyiségben egyaránt megmutatkozik. Miután a hatások mértéke nem azonos, másrészt az egyes tényezők hatása oksági láncolatot képez, így a termesztési tényezők csoportosíthatók.

Ilyen módon a tényezők köréből kiemelhető a növényállomány kiegyenlítetttsége és minősége, a növényvédelem, a tápanyagellátás, trágyázás, a vízellátás, öntözés, illetve ezek hatásának értékelése (3. ábra).

#### A növényállomány kiegyenlítetttsége, minősége

A talajművelés, talajelőkészítés (magágy minőség), a vetésminőség (sormenti és mélységi egyenletesség), valamint a fajta csírázaskori stressz tűrőképessége, vetőmagértéke (csírázóképeség, szántóföldi kelés) határozza meg a növényállomány kiegyenlítetttségét, minőségét. Szélsőségektől eltekintve a mérések és értékelések szerint több év átlagában, nagy területen (több száz tábla adata alapján) ennek a tényező csoportnak a termést, a minőséget, közvetlen befolyásoló hatása 20-35 % között ingadozik. Abban az esetben pedig, ha közvetett hatással is számolunk, akkor ennek a kétszerese is elérhető, ami abból következik, hogy a trágyázás, a vízellátás, öntözés hatása egyebek mellett attól is függ, hogy milyen egyenletességű a cukorrépa állománya. Egyetlen növényállományban pl. nincs mód olyan trágyázást vagy öntözést végezni, amely a minőséget ne rontaná. Ezen az alapon nem túlzó az a megállapítás, hogy a minőség elérésének alapja, illetve a termesztéstechnológia kulcskérdése az egyöntetű, illetve a térben és időben kiegyenlített növényállomány megteremtése. Ehhez a jó értékű vetőmag az utóbbi években egyre jobban biztosítva van (90 %-nál kisebb csírázóképeségű vetőmagot a gyárak nem

engedélyeznek vetésre). A magágy minősége is javult a több művelő egységet magába foglaló kombinált magágykészítő géprendszerekkel. A korszerű vetőgépek száma ismét növekedőben van, ami ugyancsak a növényállomány minőségének a megteremtését segíti. Ezek eredménye, hogy a cukorrépa táblák 60-70 %-ának növényállománya ma már jó vagy kitűnő, és 10-15 %-ot tesz ki csak a gyenge vagy gyenge-közepes állomány aránya.

Ezeket a körülményeket ismerve van ma már gyakorlati haszna az optimális növényállomány meghatározását szolgáló több éves kísérleteinknek. A kísérlet eredménye alapján bizonyítottnak tekinthető hazai körülmények között a 90-100 e hektáronkénti termő növényszám szükségessége és kedvező hatása (2. táblázat).

Ebben az állománysűrűségben (ha az egyben kiegyenlített is) érhető el a legnagyobb gyökértermés és cukortartalom is, valamint a 10 t/ha-t megközelítő cukorhozam. Az egyik és másik irányú változás eltérő mértékű csökkenést váltott ki a mért és vizsgált mutatókban. Magyarország agroökológiai adottságai mellett nagyobb mértékben rontja a minőséget és még inkább a mennyiséget a kívánatosnál sűrűbb növényállomány. A besűrített állományban felgyorsul az alsó levelek előrepedése, leszáradása, folyamatossá válik a levélképződés, szárazság esetén (ami nagy gyakoriságú) hamarabb következik be a vízhiány és súlyosabbá is válik, ezentúl kedvezőtlen a mikroklíma. Egy határon belül (50 000-60 000-ig) a kisebb állománysűrűség mellett, a gyökértermés csak kismértékben csökken az egyedi produkció növekedésének eredményeként, ütemesen romlik viszont a cukortartalom, ezért ez sem engedhető meg a termesztési gyakorlatban.

A sűrű vagy a ritka növényállomány a répa átlagos tömegét is megváltoztatja. A feldolgozó ipar számára az 1 kg körüli répák a kívánatosak, mert ezeknek legjobb az ipari

értéke és cukor kihozatali aránya. Ha sűrű, ha ritka az állomány 40 % körülire csökken az ilyen répák aránya (a jó állományt jellemző 70 %-hoz viszonyítva). Sűrű állományban döntővé válik a kis méretű répák, ritka állományban a nagy méretű répák aránya. Mindkét eset a termelőt is sújtja, mert növekszik a betakarítás vesztesége. Ezt igazolja a gazdaságokban végzett állomány minősítés és termés összefüggésének értékelése is (3. táblázat). Az EBS gazdaságainak eredménye markánsan figyelmeztet arra, hogy a vetéskor elkövetett hiba megközelíti a 30 %-os termés veszteséget, ami egyben azt is jelenti, hogy veszteséggé teheti az az évi répatermesztést.

### A növényvédelem

A cukorrépat kórokozók, kártevők súlyosan károsítják, ami 20-35 %-os veszteséggel járhat.

Termesztési kockázatot és jelentős minőségi veszteséget jelent - a Kárpát-medencében rendszeresen fellépő - a lombbetegség, a cercospóra. Ennek okán a minőségi cukorrépatermesztésnek, a kiegyenlített növényállomány megteremtése után a második legfontosabb tényezője a cercospóra elleni eredményes védelem. A védekezésre több hatásos vegyszer alkalmazható. Ennek ellenére legtöbbször a prevenciót elhanyagoló, máskor a késői cercospóra fellépéssel nem számoló vegyszeres védelem miatt a cukorrépa táblákon rendszerint károsít a cercospóra. A rendszeres és szakszerű vegyszeres védelem eredménnyel jár, de költség növekedést jelent, és környezetvédelmi törekvésekkel sem esik egybe. Ezért fontos, egyben sürgető feladat a cercospóra rezisztens vagy toleráns fajták termesztése Magyarországon. A szakmai körökben közismerten nem új ez a törekvés, hiszen az évszázad első felében SEDLMAYER nemsítési munkásságának egyik célja olyan magyar fajták előállítása volt, amelyek

agronómiai, gazdasági értéke vetekszik a német fajtákéval, a cercospóra ellenállósága pedig azokénál jobb. Ez a nemesítői célkitűzés maradéktalanul teljesült és bizonyította, hogy a magyarországi viszonyok között cercospóra ellenálló fajtákra van szükség. **Sedlmayer** felismerése ma is időszerű, de mert nincs hazai nemesítés, a külföldi fajták közül kell tudatosabban kiválasztani azokat, amelyek gazdasági értékükkel, alkalmazkodó képességükkel versenyképesek és emellett a cercospórára rezisztensek vagy toleránsak is. Az igény teljesíthető, vannak olyan fajták, amelyeknek a standardekhez viszonyítva alig kisebb a gyökértermőképessége, a cukortartalmuk és a cukorhozamuk pedig a lomb megbetegedés kiküszöbölése miatt nagyobb. (4. ábra)

Az új cercospóra rezisztens fajták gazdasági értéke az által is javult, hogy kisebb a répa gyökér N-, K- és amino- N-tartalma.

*Gazdasági, környezetvédelmi szempontok és követelmények teljesítése érdekében szükséges erősíteni Magyarországon azt a törekvést, hogy a jövőben egyre nagyobb területen, majd kizárólag cercospóra rezisztens cukorrépa fajták legyenek termesztésben.*

Terjedő megbetegedés most már hazánkban is a rizománia. A megbetegedést vírus okozza, így a kémiai védekezés eredményt nem ígér. Ebben az esetben ugyancsak a nemesítéstől várható a megoldás a rizománia toleráns fajták előállításával. Több toleráns fajta van ma már a természetben, mégsem tekinthető a probléma megoldottnak és pedig azért, mert ezek a fajták kisebb cukortartalommal rendelkeznek, kisebb gyökértermésre képesek (5. ábra). Ebből következően ahol a rizománia még nem jelent veszélyt ott a termesztésük nem tanácsolható. A rizomániára hajlamos térségekben, talajokon (kötött, levegőtlen, vízzel jobban ellátott területeken) azonban érdemes megelőzni a kár bekövetkezését, mert ahol fertőzés éri a cukorrépat, ott a gyökér

és a cukorhozam 40-60 %-os csökkenést is szenvedhet a toleráns fajtákkal szemben.

A minőség javítását várhatóan a kettős ellenállósággal rendelkező (Cercospóra rezisztens és rizománia toleráns) fajták fogják tovább fokozni. Ez azonban még további nemesítői munkát igényel, mert az ilyen tulajdonsággal rendelkező fajták cukortartalma, gyökér-termőképessége kisebb mint a többi fajtáé (6. ábra).

A cukorrépa minőségét és a termését a bagolylepkék lárváinak kártétele is gyakran és nagymértékben csökkenti. Eredményt a szakszerű kémiai védekezés biztosít, de csak abban az esetben, ha jó a vegyszer megválasztás és nem késik a védekezés.

### A trágyázás

A cukorrépa tápanyagigénye a legtöbb szántóföldi növénytől kisebb-nagyobb mértékben eltér. A N-igénye 20-30 kg, a  $P_2O_5$ -igénye 15-20 kg, a  $K_2O$ -igénye 30-50 kg egy tonna gyökértermésre számolva. Jelentős Ca-igénye (10-15 kg) a Mg-igénye (8-10 kg) és a Na-igénye (2-3 kg) is. Fontos sajátossága, hogy a tápanyagokat, azok közül is elsősorban a N-t és a Ca-ot a tenyészidő első felében igényli. A kelést követő 50-100 nap közötti időszakban (június-július) van a N-felvétel csúcsideje, amikor hektáronként 4 kg-ot is elér a napi igény. Július végére az össz N-szükségletnek 2/3-át veszi fel, ha nincs a felvételben zavaró körülmény, vagyis van elegendő nedvesség és felvehető nitrogén a talajban. Augusztusban nagyon gyorsan lecsökken a nitrogénigény és alacsony szinten marad szeptember, október hónapban (7. ábra).

Bőséges N-ellátás esetén a tenyészidő második felében a répa képes az igényt meghaladó nitrogénmennyiséget is felvenni. Aminek az a következménye, hogy a gyökérben felhalmozódik az amino-N és romlik a répa ipari értéke. Megnö a répa lombozata,

amely a betakarítást nehezíti, a betakarítási veszteséget növeli.

A késői, augusztus-szeptemberi luxus-nitrogénelátást Magyarországon főleg két körülmény váltja ki. Az egyik, a jó termékenységű talajok N-tartalma a répa igényéhez viszonyítva nagy. A másik, a felvehető nitrogén, a csapadéktól függően változik. A gyakran előforduló nyár végi, őszi csapadék a még kedvező vagy megfelelő hőmérsékleti viszonyok között mikrobiálisan újabb N-feltáródást vált ki. A mi viszonyaink között tehát a répa N-ellátása a trágyázás mellett az időjárástól is függ, ezért a trágyaadagok meghatározása sokkal nehezebb feladat, mint más termőhelyeken, pl. Ny-ÉNy-Európában.

A répa a foszfort és a káliumot a tenyészidő folyamán a nitrogénhez képest egyenletesebben veszi fel. Július végéig a teljes mennyiség 58-60 %-át igényli. A P- és K-ellátás változása az időjárásnak kevésbé függvénye, így azokat trágyázással jobban tudjuk szabályozni. A cukorrépa Ca-felvétele az előzőeknél dinamikusabb, július végéig pl. közel 90 %-a épül be a növénybe, pontosabban a levélbe. Augusztustól a levélhalást a felhalmozott Ca jelentős leépülése kíséri. Betakarításkor az összesen felvett Ca-nak csak 55-60 %-a található a répában.

**N-hatása.** A nitrogén elsősorban a répa levél-, másodsorban gyökértermését gyarapítja. A túlzott ellátás késlelteti a cukorfelhalmozódást, csökkenti a hektáronkénti kinyerhető cukor mennyiségét, és növeli a nem cukor-, valamint az invertcukor-tartalmat. (8. ábra)

A nitrogénhiány különösen, ha az nagyobb mértékű, oly mértékben csökkenti a gyökértermést, hogy az a hektáronkénti cukortermést is lerontja.

A nitrogénhiány a levélnyel nitrát-tartalma alapján állapítható meg. Ha a tenyészidő második felében mutatható ki a relatív N-hiány, annak kedvezőtlen követ-

kezménye nincs. Abból ui. az következik, hogy csökken a vegetatív szervek, mindezekelőtt a levélzet növekedése, a levelekből gyorsabbá válik a cukornak a gyökérbe vándorlása és az ottani felhalmozódása.

**A P-hatása.** A növény igénye szerinti P-ellátás a cukorrépa amino-N-tartalmát csökkentheti és nem befolyásolja a gyökér hamutartalmát, de a cukortartalmát sem.

**A K-hatása.** A kálium hiánya legtöbb esetben a répa cukortartalmát és gyakran a gyökértermését is csökkenti, és ilyen esetben különösen jelentős a N-hatásra bekövetkező aminosnitrogén-tartalom növekedése a gyökérben.

A túlzott K-ellátás sem kedvező, mert kismértékben növeli a hamutartalmat és a hamualkotó elemek közül a K mennyiségét.

A növényt igénye szerint kell kielégíteni K-mal, mert az a gyökértermését növeli és a N egyoldalú, kedvezőtlen hatását mérsékli. A K-nak ez az előnyös hatása abból is adódik, hogy a műtrágyát rendszerint KCl formában adjuk, így a Cl/NO<sub>3</sub> antagonizmus miatt csökken a nitrátfelvétel.

a/ **A műtrágyaszükséglet** a fajlagos trágyaigény és tervezett gyökértermés szorzatából állapítható meg a hektáronkénti trágyaigény. Lényeges a módszer alkalmazásánál a tervezhető termés jó megválasztása. Ehhez az adott táblán, az előző években elért termés támpontul szolgál. Mivel az időjárás prognosztizálására nincs módszer, ezért a termés tervezése is bizonytalan. Következésképpen akkor követünk el kisebb hibát, ha a termőhelyeknek megfelelő közepes termés alapján (40-45 t/ha) számoljuk ki a trágyaigényt, amelynek alkalmazása kedvező évjáratban nem akadályozza a nagyobb termés elérését, kedvezőtlen évjáratban viszont megóv a trágyák túlada-golásától, valamint az abból adódó minőségromlástól.

**A cukorrépa átlagos műtrágyaigénye:** N 80-120, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 100-120, K<sub>2</sub>O 150-180 kg/ha, ha nem istállótrágyázunk.

A cukorrépa Ca-igényes növény, ezért hektáronként 1,5-2 t  $\text{CaCO}_3$ -nak megfelelő mésztrágyázást is ajánlatos elvégezni. A mésztrágyázással javul az egyéb makroelemek felvehetősége, növelhető a cukorrépa termése.

**b/ A műtrágyázás időpontja, módja.** A K-műtrágya és gyakran a P-műtrágya mennyiségét alaptrágyaként juttassuk ki. Azaz a nyári közép- vagy mélyszántással forgassuk a talajba. A P-műtrágya 10-20 %-a tavasszal a magágykészítő műveletekkel is kijuttatható. Kedvező hatása a növény kezdeti fejlődésének jobb P-ellátásában jelentkezik. Az így felhasznált P-műtrágya mennyisége a kelésben lévő növény károsodását elkerülendő a 30 kg/ha hatóanyagot nem haladhatja meg.

A N-műtrágyát egy adagban ne juttassuk ki. Az adag megosztásánál vegyük figyelembe a talajadottságot és az istállótrágyázás időpontját. Lazább talajon a kisebb N-alaptrágya az indokolt. Ha a cukorrépa közvetlen istállótrágyázásban részesül, a N-műtrágyának csak 20-25 %-át ajánlatos alaptrágyaként felhasználni. Istállótrágyát nem használva a N-műtrágyának 30-40 %-a dolgozható be a talajba a nyár végi, őszi szántással. Számolni kell azonban azzal, hogy szigorúbb környezetvédelmi előírások bevezetésével a tavaszi vetésű növények alá ősszel N-műtrágyát nem szabad kijuttatni.

A fennmaradó mennyiséget vetés előtt a leghelyesebb kijuttatni. A talaj felső rétegében azonban 50-70 kg/ha-nál nagyobb mennyiséget bedolgozni nem tanácsos, mert az a répa csírázását, kelését akadályozza, esetleg csírapusztulással is járhat.

A műtrágyák szilárd és folyékony, illetve szuszpenzió formában juttatható ki. Mivel a cukorrépa érzékeny a műtrágyák túladagolására és a hiány is termés-csökkenést, így azt a műtrágyaformát és műtrágyázási módot kell alkalmazni, amely az egyenletesebb kijuttatást az N:P:K arányok szabadabb változtatását, a növény igényének az évjá-

rattól is függő jobb kielégítést teszi lehetővé. A folyékony és szuszpenziós műtrágyák e követelményeknek jobban megfelelnek.

**c/ Istállótrágyázás.** Az istállótrágya gyomosító hatása, a gyom elleni védekezés nagy költsége és nagy kézi munkaerőigénye miatt az 1970-es évek közepétől a cukorrépa közvetlen istállótrágyázása helyett az elővetemény istállótrágyázását javasolták. Ma a cukorrépa közvetlen és az elővetemény istállótrágyázása egyaránt alkalmazott. Az istállótrágyának ugyanis kedvező hatása is van. Megszünteti a répa egyoldalú tápanyagellátását. Kedvező hatása van a talaj fizikai tulajdonságára, a talaj mikrobiológiai tevékenységére. Különösen fontos és kimutatható ez a hatás öntözéses termesztés esetén.

Az istállótrágyázás hatása azonban akkor kedvező, ha az istállótrágyát jól kezelik, és érett állapotban használják fel, így gyomosító hatása is kisebb. Ellenkező esetben az istállótrágya lebomlása a talajban időben elhúzódik, és a tenyészidő második felében olyan mértékű N-feltárást idézhet elő, amely a cukortartalmat rontja.

Istállótrágya felhasználásánál tehát az üzemi termesztési körülményeket gondosan mérlegelni kell, illetve olyan körülményeket kell teremteni, amely a kedvező hatás érvényesülését segíti.

Az istállótrágya felhasználható mennyisége 30-40 t/ha, azaz 10-20 t-val kevesebb, mint amit régebben jónak tartottak. Elővetemény alá a kisebb adagot a búza megdőlésének veszélye indokolja. A cukorrépa alá az ugyancsak mérsékelt adag használatát a répa cukoripari értékének javítása, vagy szinten tartása teszi szükségessé.

**d/ A mésztrágyázás.** A Ca a talajban könnyen a mélyebb rétegekbe mosódik, ezért a mészköport, illetve a megszártított, felaprított cukorgyári mésziszapot a mélyszántás után terítsük a felületre és a szántás-elmunkáló művelettel dolgozzuk a talaj felső, 5 cm-es rétegébe. Ilyen módon érvé-

nyesül legjobban a talajra gyakorolt és növénytápláló hatása.

e/ **A lombtrágyázás.** A cukorrépánál a bórhiány tünete, a szívlevélrothadás nagyon régóta ismert. A védekezésre, ha ez a veszély fennáll a legjobb lehetőséget a lombtrágyázás nyújtja. Felhasználhatók a bór tartalmú lombtrágyák, makro- és mikroelemek különböző kombinációját tartalmazó lombtrágyákat is ajánlják egyesek, ilyen a Volldünger, Peretrix. Bioaktív anyagok felhasználásáról is vannak már ismeretek, ilyen a Soprohorm és a Formetal. Irodalmi közlés a Titavit kedvező hatásáról is számot ad.

A jól megválasztott lombtrágyázás a vizsgálatok többsége szerint 3-7 % eredményjavulással jár. A nagyobb termésmenvelő hatás kellőképpen nem bizonyított. A mérsékelt hatás is indokoltá teszi a lombtrágyázást, mert ha azt növényvédelmi műveletekhez kapcsoljuk, a lombtrágyázás költsége is csökken.

A trágyázás hatása az előzőekben leírtakon túl a növényállomány kiegyenlítetttségén múlik. Egyenletes műtrágya-kijuttatás esetén a kiegyenlített növényállomány mellett teljesíthető az a követelmény, hogy az egy töre jutó műtrágyában adagolt N az 1-1,5 g-ot ne haladja meg. Egyenetlen növényállományban a kívánatos egyedenkénti N-ellátás 2-5-szörös eltérést mutat, így törvényszerűvé válik a trágyázás hatásának romlása.

### Az öntözés

A cukorrépa nagy vízigényű, és az öntözővizet jól hasznosító növény. Az öntözött természetben - a kedvező biológiai tulajdonságok kiaknázása érdekében - a következőkre kell figyelemmel lenni:

- a cukorrépa dinamikai vízigényének ismeretében öntözzünk,

- a vízigény kielégítéséhez ismerni kell a csapadékatokon túl a talaj mértékadó

(200-300 cm) rétegében tárolt hasznos nedvességkészletet,

- legyünk tekintettel arra, hogy a cukorrépa nagy vízigénye mellett a gyökérszóna levegőzöttségével szemben is igényes,

- kerüljük az augusztus közepe, vége utáni öntözést, mert azzal a technikai érettség időpontját nyújtjuk ki, és rendszerint ilyenkor következik be az öntözés hatására cukorrépagyökér cukortartalmának csökkenése.

- az öntözővizet a cukorrépatáblán egyenletesen juttassuk ki,

- öntözött táblákon különösen törekedjünk a kiegyenlített - 90-100 000-es tőszámú - növényállomány kialakítására,

- a cukorrépat a kiszedést megelőző három héten belül ne öntözzük.

**A vízigény kielégítése évjáratonként eltérő öntözési rendet igényel.** Néhány általános elvet azonban szem előtt kell tartanunk. Az öntözés hatása nagyban függ egy-egy tenyészidőben az első és az utolsó öntözés időpontjának helyes megválasztásától. Az első öntözést, a szélsőségesen száraz tavasztól eltekintve, nem helyes korán kezdeni. Ha a talaj alsó rétege nedves, a cukorrépa főgyökerével a vízfelvétel érdekében egyre mélyebbre hatol. A korai öntözés a talaj felső rétegében ellátja a növényt vízzel, tömődötté és levegőtlené is teszi a talajt, ebből eredően nem teszi szükségessé, sőt megakadályozza a mélyebb gyökerezést, így a cukorrépa jellemző fokozatosan elvékonyuló szabályos gyökértest kifejlődését.

Megkésni sem szabad az öntözéssel, mert ha csak akkor indítjuk az öntözőberendezéseket, amikor már vízhiányt szenved a cukorrépa-állomány, az öntözés termésmenvelő hatása elmarad. Az évek nagyobb gyakoriságában a cukorrépa vízigényét akkor elégíthetjük ki, ha az első öntözésre június elején, közepén kerül sor, és azt követően olyan gyakorisággal ismételjük meg, hogy

azzal soha ne a vízhiányt pótoljuk, hanem a vízhiány bekövetkezését előzzük meg.

Gondosságot igényel az utolsó öntözés időpontjának helyes megválasztása. Az öntözéssel ugyanis folyamatos levélképzésre készítjük a cukorrépát, és egyben késleltetjük a cukor beépülését a gyökérbe. A levélképződés, amíg elegendő a napfény (hazánkban általában augusztus közepe), produktív folyamatnak tekinthető. Napfény hiányában azonban már improduktív, mert a korábban képződött, rendszerint a gyökérben tárolt hasznos anyag elvonásával jár. Ezért be kell tartani azt a szabályt, hogy a cukorrépa utolsó öntözését augusztus végén végezzük el, illetve szélsőségesen száraz, meleg őszi időjárás esetén később is öntözhetünk, de azt a betakarítás kezdése előtt három héttel fejezzük be.

Az öntözővíz-mennyiségre érzékeny a cukorrépa. Réti, réti csernozjom talajon 25-30 mm-nél, csernozjom és öntéstalajon 30-40 mm-nél nagyobb vízadagot egyszerre a cukorrépatáblára ne adjunk ki. Az ilyen vízmennyiség kiöntözése is csak akkor jár haszonnal, ha egyenletes az elosztás, és az

első, valamint az utolsó öntözés víznormája nem haladja meg a 20-30 mm-t.

Az öntözés a cukorrépa tenyészidejét megnyújtja, és ez a cukorbeépülésben is megmutatkozik. Az öntözött cukorrépa a technikai érést 10-20 nappal később éri el, mint a nem öntözött tábla termése. Ezt az alaptételt a minőségi cukorrépa termesztés érdekében egyrészt ismerni, másrészt alkalmazni kell. A vizsgálatok nagy száma igazolja, hogy főleg száraz jellegű évjáratban október közepén, végén az öntözött cukorrépa cukortartalma azonos vagy nagyobb is lehet, mint a nem öntözötté (9. ábra). Csapadékos évjáratban sem lehet néhány tized százaléknál kisebb.

Öntözött körülmények között akkor van probléma a minőséggel, ha az öntözővíz kijuttatással késünk, ha az öntözéssel levegőtlen talajállapotot teremtünk, és a répa vízigényét csak részben elégtjük ki. Ebben az esetben azonban a tenyészidőtől függetlenül kisebb az öntözött répa cukortartalma, akár 1,5-2,0 %-kal is.

#### FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1.) ANGALI, A: 1997: A cukorrépa termesztés Magyarországon az elmúlt 50 évben. Cukoripar, L. 1. 45. - (2.) BUZÁSI, I., 1978: A tápanyagellátás hatása a cukorrépa minőségére. Témadokumentáció. AGROINFORM, Budapest - (3.) BUZÁSI, I., 1987: Bevezetés a gyakorlati agrokémiába. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest - (4.) FRANK, O., - MIHÁLYVALI, I., 1967: A cukorrépa vízszükséglete. Növ.term. Kut.Int. Közl., 3. Sopronhórpács - (5.) GRAF, A., - MÜLLER, H. J., 1971: Die Rentabilität von Stickstoff-Düngergaben bei Zuckerrübe. Sonderrück aus "Die Bodenkultur" Sonderheft, Wien - (6.) IZSÁKI, Z., 1988: Összefüggés a cukorrépa tápláltsági állapota, a termés mennyisége és minősége között növényanalízis alapján. Kandidátusi értékelés, Szarvas - (7.) KÁDÁR, I., - KISS, É., 1986: Hogyan műtrágyázzuk a cukorrépát. A mezőgazdaság kemizálása, Ankét, 187-202. p. Keszthely - (8.) LÁNG, I., - CSETE, L., - HARNOS, ZS., 1983: A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. - (9.) LUKÁCS, L., 1981: A cukorrépa szántóföldi kelésének vizsgálata. Magyar Mezőgazdaság, 3. - (10.) POSGAY, E., 1981: A vízellátás és a termés közötti kapcsolat a cukorrépa termesztésben. Növénytermelés, 32.2. 177-186. p. - (11.) REINBFELD, E., - BAUMGARTER, G., 1975: Verarbeitungseigenschaften der Zuckerrüben, Zucker, 28. 61-



68. p. - (12.) RUZSÁNYI, L., 1981: A műtrágyázás és az öntözés hatása a cukorrépa termésére és a gyökér beltartalmi értékére. Növénytermelés, 30.4. 363-370. p. - (13.) RUZSÁNYI, L., 1990: A cukorrépa vízigénye és az öntözés hatása. Növénytermelés, 39.5. 423-429. p. - (14.) SCHMILLIÁR, M., 1965: A cukorrépa termesztése. Akadémiai Kiadó, Budapest - (15.) SZALÓKI, S., 1978: A víz- és tápanyagellátás hatása a cukorrépa termés-átlagára, vízfogyasztására, vízhasznosítására és minőségére. Mg. Vízgazd. Kutatások Magyarországon. VITUKI Közl., 138-139. p. Budapest - (16.) VAJDAI, I., 1984: A cukorrépa termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest - (17.) VÍGH, A., 1982: A cukorrépa ipari feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest - (18.) VUKOV, K., -HANGYÁL, K., 1983 Cukorrépa-termesztőknek a fehér-cukor-hozamról. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

1. táblázat

**A CUKORRÉPA CUKORHOZAMÁNAK ÉS CUKORTARTALMÁNAK ALAKULÁSA AZ EU ORSZÁGOKBAN ÉS MAGYARORSZÁGON (1993-1997)**

	Cukorhozam, t/ha		Cukortart. % (1993-97)
	1997	1993-97	
Észak-Európa	6,58	6,07	16,20
Nyugat-Európa	9,20	8,64	16,98
Dél-Európa	6,97	6,33	15,10
Magyarország	6,38	5,36	15,30

**A CUKORRÉPA CUKORHOZAMÁNAK ÉS CUKORTARTALMÁNAK ALAKULÁSA MAGYARORSZÁGON (1997)**

	Cukorhozam t/ha	Cukortart. %
Kabai C. Rt	6,86	15,70
Kaposcukor Rt	6,80	16,30
Petőházi C. Rt	6,74	17,82
Mátra Cukor Rt	5,93	16,19
Szerencsi C. Rt	7,19	16,28
Szolnoki C. Rt	6,14	16,24

2. táblázat

**A CUKORRÉPA ÁLLOMÁNSŰRŰSÉGÉNEK HATÁSA A  
CUKORTARTALOMRA ÉS A CUKORHOZAMRA**

(Kisparcellás kísérletek eredményei, Ruzsányi, 1985-1995)

Mutatók	Állománysűrűség (ezer/ha)				
	130-140	110-120	90-100	70-80	50-60
Cukortartalom (%)	14,9	17,1	17,6	17,0	15,2
Gyökértermés (t/ha)	40,6	49,7	54,8	54,3	53,9
Cukorhozam (t/ha)	6,1	8,5	9,6	9,2	8,2
80-130 dkg-os répák aránya (%)	41	52	71	60	39

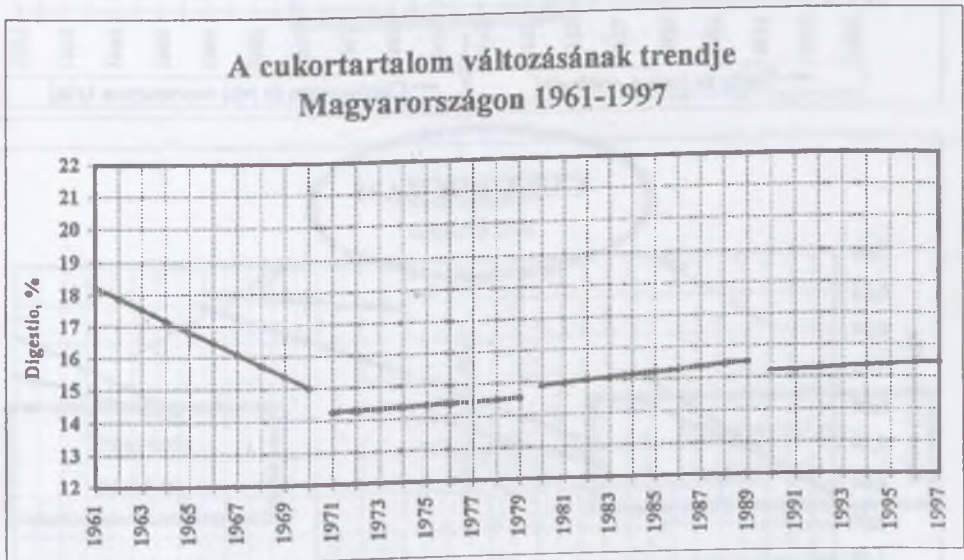
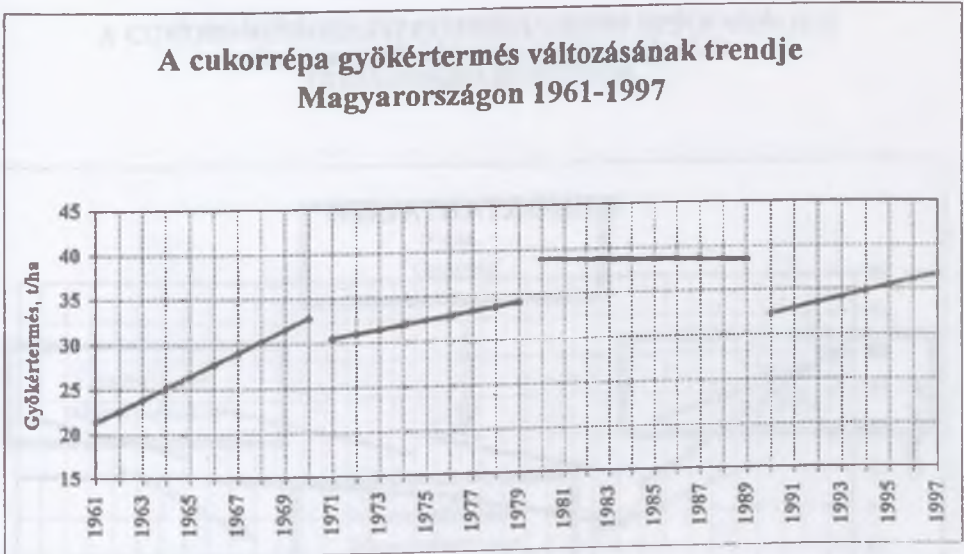
3. táblázat

**A CUKORRÉPA ÁLLOMÁNY MINŐSÉGE ÉS A GYÖKÉRTERMÉS  
ÖSSZEFÜGGÉSE**

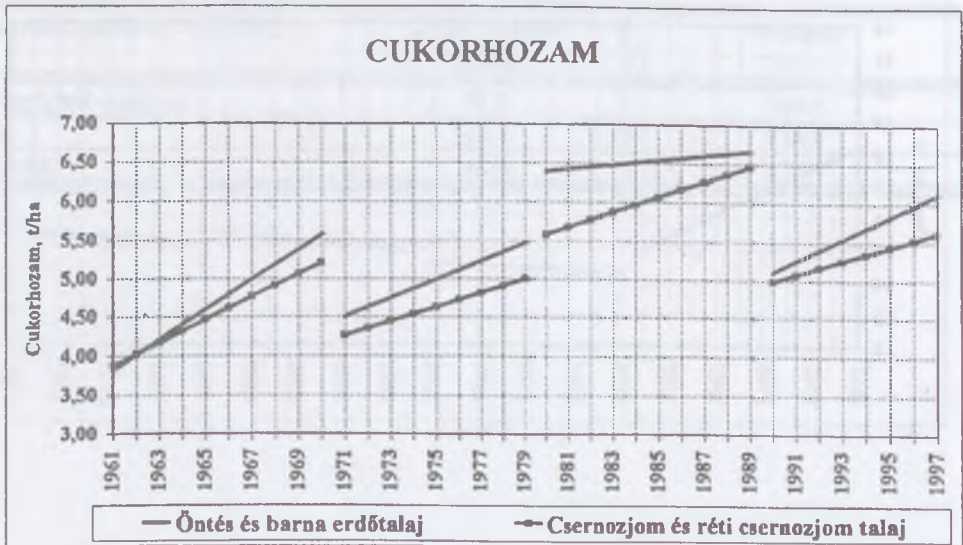
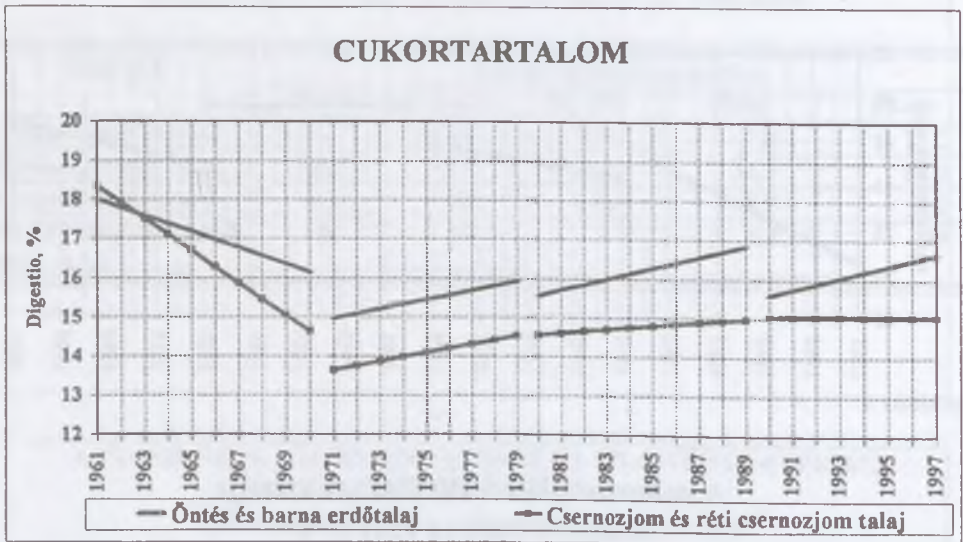
(EBS gyárak termelési körzetének üzemi adatai)

Növényállomány minősítése	Gyökértermés (t/ha)	Változás (%)
Megfelelő-közepes	35,0	100,0
Jó	41,3	118,0
Kiváló	44,4	126,9

1. ábra

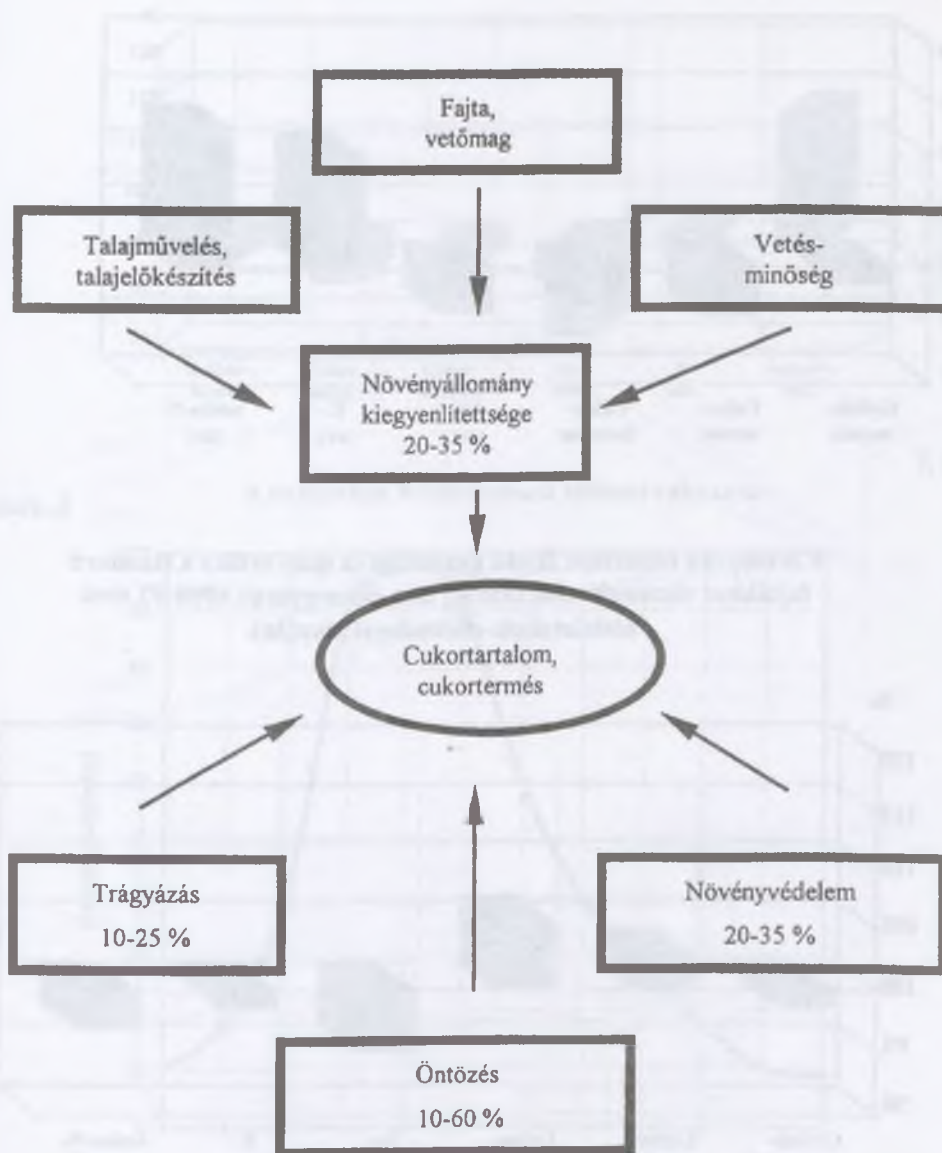


A termőhely hatása a cukorrépa cukortartalmának és  
Cukorhozamának alakulása Magyarországon  
1961-1997



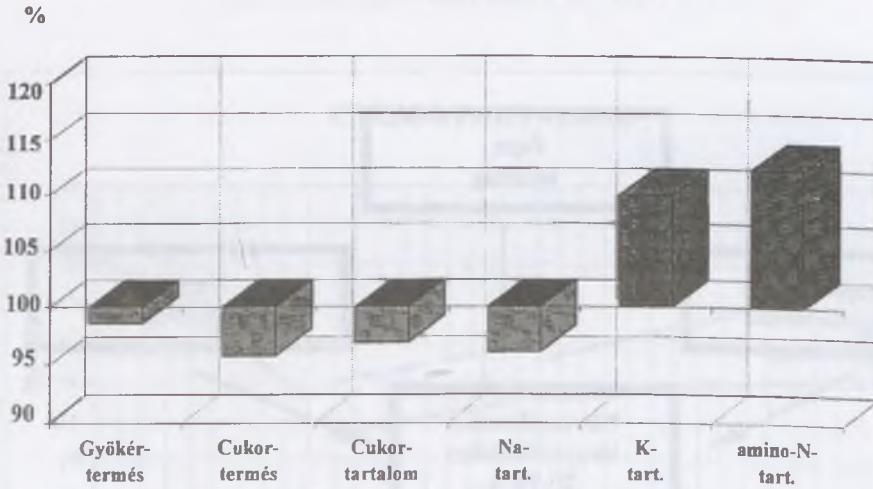
3. ábra

**A CUKORTARTALMAT, CUKORTERMÉST BEFOLYÁSOLÓ  
TERMESZTÉSI TÉNYEZŐK**



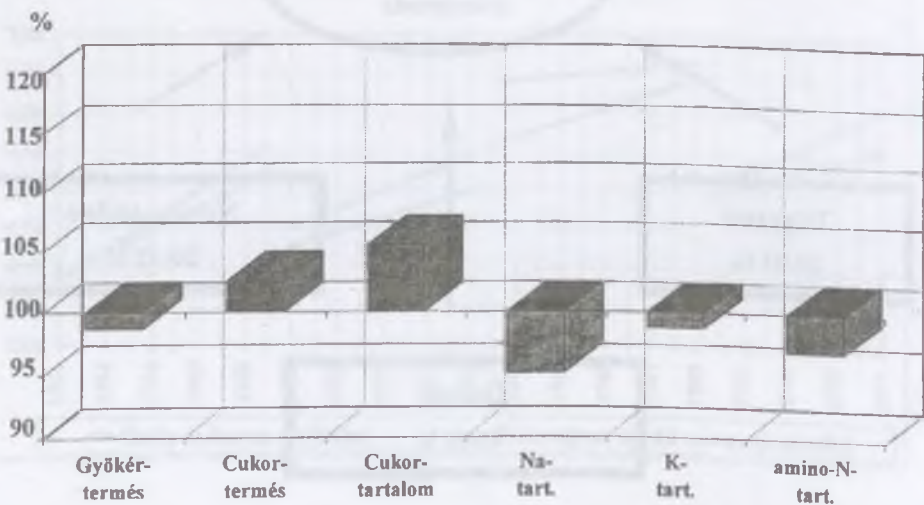
4. ábra

Rizománia toleráns fajták gazdasági és ipari értéke a standard fajtákhoz viszonyítva (az OMMI és a cukorgyárak 1995-97 évek kísérleteinek eredményei alapján)



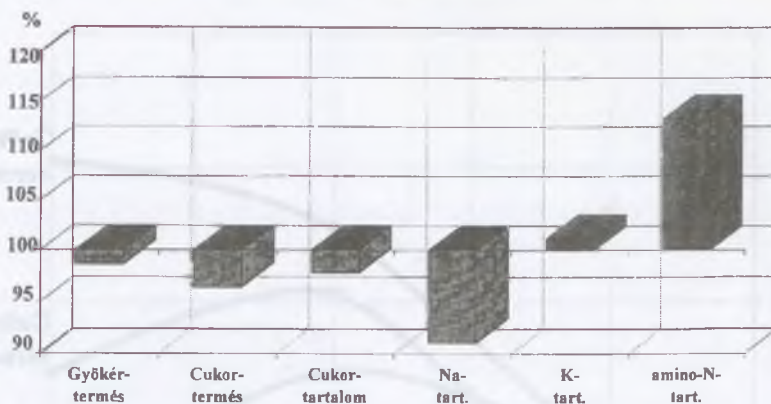
5. ábra

Cerkospora rezisztens fajták gazdasági és ipari értéke a standard fajtákhoz viszonyítva (az OMMI és a cukorgyárak 1995-97 évek kísérleteinek eredményei alapján)



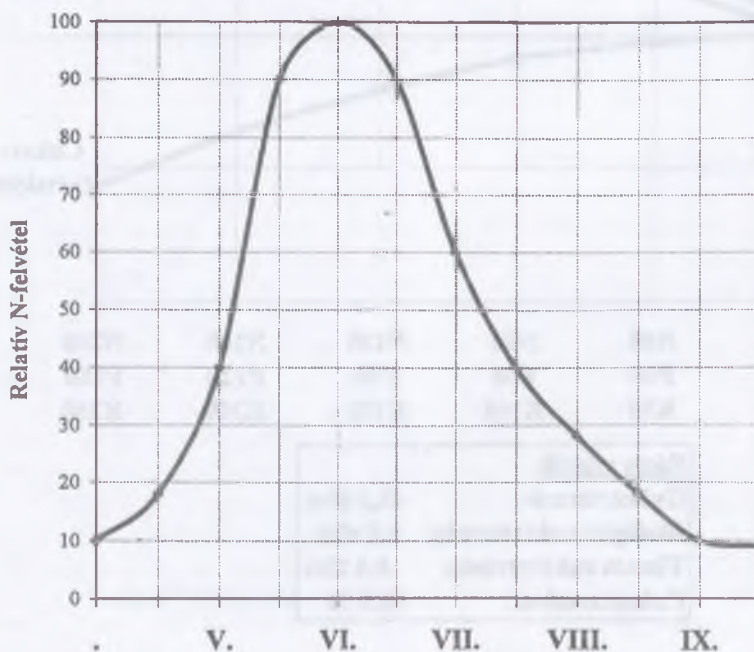
6. ábra

Cerkospora rezisztens és rizómánia toleráns fajták gazdasági és ipari értéke a standard fajtákhoz viszonyítva (az OMMI és a cukorgyárak 1995-97 évek kísérleteinek eredményei alapján)

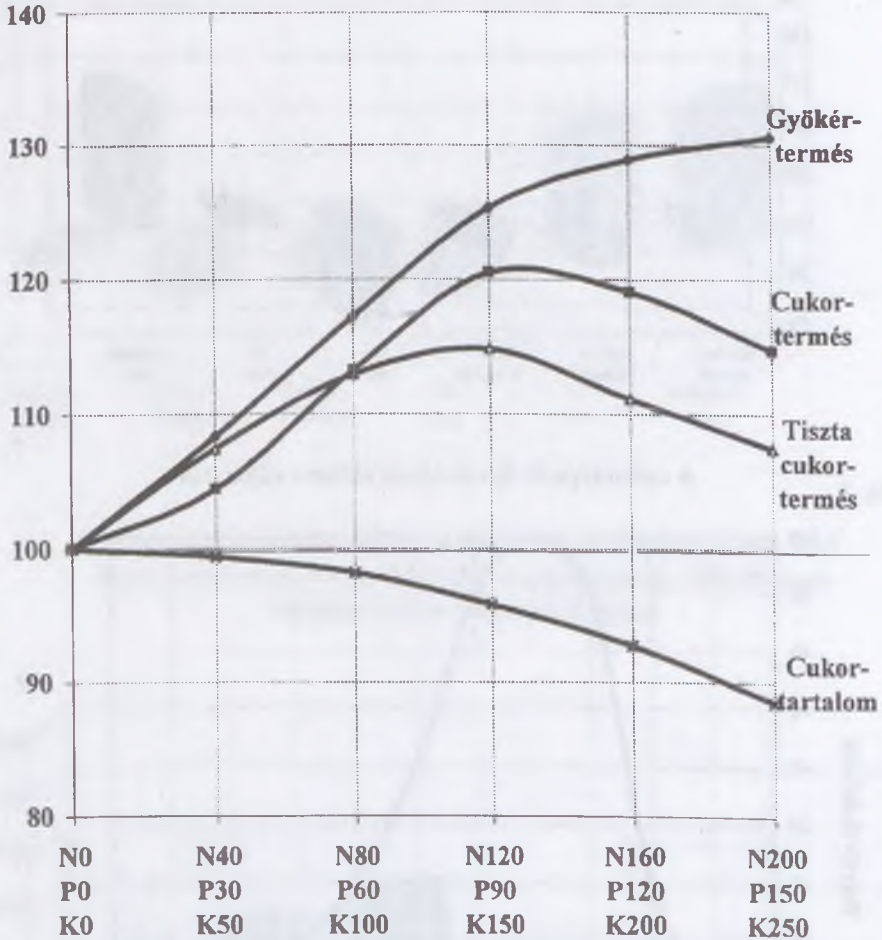


7. ábra

A cukorrépa N-felvételének időbeni változása



### A műtrágyázás hatása a cukorrépa gyökértermésére és cukortartalmára



#### Bázis adatok:

Gyökértermés:	41,2 t/ha
Biológiai cukortermés:	6,8 t/ha
Tiszta cukortermés:	5,4 t/ha
Cukortartalom:	16,5 %





# A NÖVÉNYI TERMÉKEK MINŐSÍTÉSE A HAZAI ÉS A KÜLFÖLDI GYAKORLAT TÜKRÉBEN<sup>1</sup>

GYÖRI ZOLTÁN

## ÖSSZEFOGLALÁS

A minőségi követelmények alapját képező műszeres méréseket a kutatók és a feldolgozók szakemberei ismerik és megfelelően alkalmazhatják. Ennek megfelelően mind a technikai, mind a szellemi háttér nagy része rendelkezésre áll.

Az Európai Unió minőségi követelményekhez a szabályozás alapját képező új szabványok, illetve a Magyar Élelmiszerkönyv előírásai jól illeszkednek. Az alkalmazók jelentős része vagy a vizsgáló laboratóriumi akkreditációs és/vagy a minőségbiztosítási rendszerben alkalmazza a minősítést. Az új minőségi előírásokhoz igazodóan szélesíteni kell az adatbázist (vizsgált fajták köre, befolyásoló tényezők pontosítása). Az új ismereteket a szak és felsőfokú oktatás különböző szintjein is részletesen ismertetni kell. A termelők, kereskedők és más érdeklődők részére rövid (egynapos) továbbképzés keretében kell és lehet megfelelő tájékoztatást adni (különösen a gabonákat illetően). Az érdekképviseltek szerepe és feladata a minősítési rendszerek megismertetésében, elfogadtatásában és felügyeletében. A fentieket jól kiegészítheti a kellő szakértelemmel, tapasztalattal összeállított ismeretterjesztő és szakkönyv közreadása is.

## BEVEZETÉS

Az utóbbi időben hazánkban is egyre gyakrabban találkozhatunk azokkal a kihívásokkal, amelyekkel a nálunk fejlettebb országokban, s így az Európai Unióban is már korábban szembe kellett nézni. Ezek közül kiemelkedő:

- a túltermelés számos növényi termék-ből,
- a termelési költségek csökkentése,
- a mezőgazdasági termelés és a környezet kapcsolata, amely egyre jobban a döntéshozók érdeklődési körébe kerül,

- a fokozódó és szélesedő elvárások a minőséget illetően, mind a takarmányozásra, mind pedig az emberi fogyasztásra termesztett növények esetén.

Ezek a tendenciák a magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar területén is jelentkeztek, különösen a 90-es évtized elején végbement gazdasági, politikai változások után. Emellett egészen új megvilágításba kerültek az Európai Unió társulási szerződés kapcsán és a várható csatlakozásig számos megoldandó feladatot vetnek fel.

A minőségi követelmények egységessé válása a növényi termékek minősítése terén is - tulajdonostól függetlenül is - számos új

<sup>1</sup> Az előadás elhangzott a DATE, az MTA Növénytermesztési Bizottság és az "AGRO-QUALITÁS 21" Kutatási Program közös rendezvényén (Debrecen, 1998. március.)

problémát vet fel. Magyarország csak abban az esetben tarthatja meg, vagy fokozhatja jelenlegi export pozícióját, ha nemcsak jó minőségű terméket állít elő, hanem a minősítési módszereket is az egységes európai elvárásokhoz igazítja.

## 1. A MINŐSÍTÉSI ELVÁRÁSOK SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNYEKNÉL

A különböző növényi eredetű termékek, melyek élelmiszer, takarmány és ipari alapanyagok lehetnek eltérő összetételűek. A főbb vegyületcsoportok, amelyek aránya más és más lehet, a víz-, illetve nedvességtartalom, szénhidrátok, aminosavak, fehérjék, zsírok, vitaminok, színezékek, íz és aroma anyagok, ásványi anyagok, stb. Az eltérő összetételt jól szemlélteti, hogy a gabonafélék a magas keményítőtartalom mellett számottevő fehérje és alacsony lipid-tartalom, míg az olajos magvakra a nagy olaj és fehérje tartalom, a cukorrépára a nagy víz és szacharóz tartalom a jellemző.

A növényi termékek minőségének meghatározására különböző módszereket, illetve ezek együttesét használjuk, ezek lehetnek a táplálkozási, illetve takarmányozási érték, továbbá az ipari felhasználás célját szolgálók. A vizsgálat elve szerint lehet érzékszervi, fizikai, kémiai, reológiai, mikrobiológiai, radiológiai és biológiai módszerekkel kapott adatokon alapuló minősítés.

Mi a minősítés? A Magyar Értelmező Kéziszótár szerint valamely terméknek, gyártmánynak, árunak a szabvány vagy más elv alapján minőségi osztályokba sorolása. Véleményem szerint a minősítés nem más mint a különböző módszerekkel meghatározott paraméterek alapján a megfelelőség elbírálása.

A kötelező elvárásokat vagy termék-szabványok, vagy az Élelmiszer Könyv, továbbá törvények és rendeletek tartalmazzák, (Élelmiszer-, Takarmány törvény,

Élelmiszerkönyv és Takarmány Kódex, EÜM., MÉM, FM. rendelet, Népjóléti Miniszteri rendelet) amelyek harmonizálnak a korábbi nemzetközi együttműködés eredményeként az FAO/WHO ajánlásaival, illetve az Európai Unió előírásaival. A minősítésnek tehát van szabályozási, jogi háttere, eszköz háttere és nagyon fontos az emberi tényező (működtetés, fogadókészség, kérdés felvetés).

A minősítés alkalmazásával számos alapfelletelnek kell teljesülnie, ezek közül a legfontosabb az alkalmazott vizsgálatok köre, a meghatározás pontossága és ideje, az előírásoknak megfelelő mérésstartomány.

## 2. AZ ŐSZI BÚZA MINŐSÍTÉSE

A korábbiakban említett minőségi elvárások konkrét megfogalmazásait mutatja a következő felsorolás az őszi búza esetén, amelyre jellemző, hogy a termékpályája sokszereplős.

A **termelő** jó természetőséget, magas termésátlagot akar. A minőség csak abban az esetben érdekli, ha a minősítési rendszer árkülönbözetet is jelent.

A **molnár** elvárása a jó malmi minőség, kedvező tárolási tulajdonság és a felhasználás módjának megfelelő maximális kiőrés.

A **pék** kívánsága a kenyér, keksz vagy tészta készítéséhez alkalmas liszt. A célnak megfelelő és állandó minőségű alapanyagot igényel, melyből a maximális végtermék-hozatal érhető el.

A **fogyasztó** elvárja, hogy az általa megvásárolt termék ízletes és külső megjelenésében is vonzó legyen, magas tápláló értékű és ésszerű árú.

A **minőség** általános jelentése tehát: „bizonyos szempontok szerinti megfelelés”, amely összefoglalva a búzára vonatkoztatva a következő:

- a végtermék mennyisége (a termelő számára a búzáé, a molnárnak a liszté, a péknek a kenyéré vagy süteményé, stb.)

- könnyű feldolgozhatóság,

- a végtermék természete: egyenletesség, ízletesség, megjelenés, kémiai összetétel.

A sokszínű igénynek megfelelően a búza minőségének megállapítását szolgáló minősítés alapja számos jellemző vizsgálat, amelyet az 1. táblázat tartalmaz.

Ezen vizsgálatok egy része fizikai (nedvességtartalom, hektoliter tömeg), más része kémiai (nyersfehérje, mikotoxinok, növényvédőszer maradványok), reológiai (dagasztási próbák). A vizsgálatok eredményeként választ kaphatunk azokra a kérdésekre, amelyeket a búzafehérjék, a keményítők, a lipidek vagy az enzimes állapot játszik a búzaminőség kialakulásában.

Természetesen a különböző célú felhasználás igényeit célzó minősítést szolgáló vizsgálatok köre eltérő lehet a világ különböző régióiban. A farinográfus vagy valorigráfus dagasztási próba (minőségi értékszám és csoport) és a sikértartalom és annak területének meghatározása a hazai gyakorlatban általánosan ismert. Az ez év márciusáig érvényben lévő szabvány ugyanis a fizikai jellemzőkön kívül ezekre tartalmazott határértékeket.

Az Európai Unióhoz történő harmonizáció következtében más vizsgálati módszereket is be kell vezetni a gyakorlatban, és értelmezni kell a kapott eredményeket. Ezek közé tartozik a fehérjetartalom, a búzaliszt alfa-amiláz aktivitására jellemző Hagberg-féle esési szám továbbá a siker minőségére utaló szedimentációs érték (Zeleny-féle szám). Jól érzékelteti a változást az úgynevezett EURO búza minőségi előírása, amelyet a 2. táblázat tartalmaz. Ebben az esetben már minőségi követelményeket írnak elő az esésszáma, a fehérjetartalomra és a fuzáriumos szemek arányára is.

Eddig ritkábban határoztuk itthon meg a nitrogén-, illetve a fehérjetartalmat (nitro-

géntartalom  $\times 5,7$ ), annak ellenére, hogy értékéből meghatározható a sikértartalom és becsülhető az aminosav összetétel is. A hagyományos minősítés során ugyanis a mintából lisztet őröltünk és ebből történt a sikértartalom és a sütőipari érték meghatározása néhány órával az átvételt követően. Ebben az esetben – figyelembe véve a meghatározás idősükségletét is – több információt adott ez a vizsgálat. Ugyanakkor mind az eladó mind pedig a vevő szempontjából számos hátránnyal is járt (különböző minőségű tételek összekeveredése, utólagos minőségvita). Az új átvételi rendszerben a teljes szem vizsgálatát elvégző a közeli infravörös tartományban mérő (NIR vagy NIT) műszerek a fehérjetartalom alapján adják meg a sikértartalmat is, amely az átvételi csoportosítás ill. az ármegeállapítás egyik alapja. E berendezések előnye, hogy teljes szem vizsgálatára alkalmasak és megfelelő kalibráció esetén a sikértartalom, és/vagy a fehérjetartalom mellett megadható a nedvesség és keményítő, továbbá az olajtartalom is. Ezen rendszerek alkalmazásával követtük a nemzetközi gyakorlatot, amelyet országunként kissé eltérő de fő törekvéseiben azonos vizsgálatok jellemeznek. A Belgiumban érvényes átvételi követelményeket tartalmazza a 3. táblázat, amely szerint a fizikai jellemzőkön túlmenően a technológiai minőségi paraméterek közül a Hagberg féle esési számra, a Zeleny féle szedimentációs próba eredményére, valamint a fehérjetartalomra adnak meg egyre differenciáltabb határértékeket. A minőség szerinti árbonifikációnak ez utóbbi kettő az alapja. A termelők érdekeltek a minél magasabb fehérjetartalomban és a Zeleny értékekben (megfelelő fajták és megfelelő tápanyagellátás alkalmazása), ugyanakkor azt is meg kell jegyeznem, hogy az 1997-es évben az étkezési búza tonnánkénti alapára 5000 BF volt, amihez megközelítőleg 8-10 %-át lehetett hozzá tenni a fehérje tartalommal.

Az Európai Unió néhány tagországában a különböző kenyérfélesztésre alkalmas lisztek előírásait tartalmazza a 4. táblázat. Ezek szerint a kenyérfélesztésre alkalmas liszt fehérjetartalma meg kell, hogy haladja a 10,5 %-ot, az esésiszám mértéke pedig nem lehet alacsonyabb 220 másodpercnél, de számos esetben 260 s. a kritikus érték. E táblázatban szerepel az alveográfus W értéke is, amely elsősorban a mediterrán térség országában elterjedt, illetve használatos. Az alveográfus dagasztási próba, ill. tézstatulajdonsági vizsgálat alapelvét - hasonlóan a farinográfhoz - is Hankóczy Jenő dolgozta ki. Ez esetben azonban a liszt-víz arány állandó (egy-egy) és pihentetés után a tézstából fujt buborék tulajdonságait rögzítjük. Az így kapott diagramot mutatja az 1. ábra. Ennek a vizsgálatnak az elvégzésére azoknak kell számítani, akik a korábban említett piacra kívánnak búzát vagy lisztet szállítani és a bizonylaton fel kell tüntetni a vevő kívánságának megfelelően a P., P/L, L, W értékeket. A Franciaországban elvárt minőségi követelményeket tartalmazza a 5. táblázat, ahol a fehérje és esésiszám értékein túlmenően a részletes alveográfus adatok is megtalálhatók.

Az Európai Unió csatlakozási elvárásokkal együtt járó piacbővülés és a korábban említett minőségi elvárások mind gyakoribb érvényesítése, az illetékeseket hazánkban is arra ösztönözte, hogy új búza szabványt készítsenek és fogadjanak el. Az 1998 márc. 1-től életbe lépett MSZ 6383:1998 új búzaminőségi szabvány részletes követelményeit a 6. sz. táblázat tartalmazza. Ezek közül fel kell hívni a figyelmet, hogy mind az esésiszámra, mind a nyersfehérje tartalomra, mind pedig a Zeleny szedimentációs értékre határértékeket tartalmaz a közönséges búza esetén. A durumbúzánál is minőségi követelmény az esésiszám és a nyersfehérje tartalom. Az előírások részletes megismertetésével minden bizonnyal elkerülhetők az olyan várat-

lan hatások, mint ami 1997-ben fordult elő, amikor az esésiszám alacsony szintje szinte sokkolta a termékpálya minden résztvevőjét. A liszt alfa-amiláz aktivitásának egyik mérőszáma ez a mutató, amely arra szolgál, hogy a búzaszem szemmel nem látható, de biokémiaiilag már megkezdett csirázásáról, ill. az ezzel együtt járó tulajdonság változásokról ismeretünk legyen. Ez azokban a országokban (Nyugat- és Észak-Európa) volt eddig fontos, ahol a betakarítási időszak alatt csapadékos az időjárás. Itt már gazdag hagyományai vannak a rendszeres mérésnek, ill. a megfelelő mérőberendezések fejlesztésének. A módszer nem ismeretlen a hazai kutatók és a búzaminősítéssel foglalkozó szakemberek előtt sem, hiszen a Gabona Tröszt vállalatai már a 60-as évek végétől mérik szűrőpróbaszerűen ezt a minőségi mutatót. A közel 20 éves gyakorlatomban egyszer fordult elő, 1982-ben, hogy 200 alatti esésiszámot mértünk a Balkán fajtánál. Ezért is követtük azt a gyakorlatot, hogy betárolás után tájékoztató jellegű méréseket végeztünk. Az új előírásoknak megfelelően a jövőben természetes lesz, hogy a termelőkkel kötött szerződések része lesz ez a minőségi követelmény is. Ez a kutatókkal szemben is újabb igényeket támaszt, különösen akkor, ha az elmúlt év átlagosnál csapadékosabb időjárása megismétlődik. Olyan kérdésekre kell választ adnunk, hogy mi az oka az azonos körülmények között természetett és azonos időben betakarított fajták közötti különbségnek, amint az a 2. és 3. ábrán látható. Az előzetes adatok szerint nem várható, hogy a műtrágyák jelentősen növelik az esésiszámot, ugyanakkor ki kell terjesztenünk a vizsgált fajták körét és a betakarító géppark korának csökkentését is indokolja az alacsony esésiszámmal együtt járó minőségromlás (késői betakarítás).

**A DATE Műszerközpontjában, amely ez évben fennállásának 10. évfordulóját ünnepli, a korábbi eszközfejlesztés eredményeként az agrotechnikai kísérletek számos**

mintájából már a korábbi években elvégeztük azokat a vizsgálatokat, amelyek ma már az új búza szabványunk szerves részét képezik. Összevetve néhány búzafajta minőségi eredményeit, az új elvárásokkal, ( 7, 8 táblázat ) megállapítható, hogy kedvezőtlen évjáratban lehetnek olyan fajták, amelyek még N 120kg+PK műtrágya adagnál sem teljesítik a 11,5 %-os nyersfehérje tartalmat. Megnyugtató ugyanakkor, hogy mind a sikértartalomban, mind a Zeleny szedimentációs érték a műtrágyázott kezeléseknél meghaladták az előírt határértékeket. Természetesen a különböző fajták között jelentős eltérések vannak.

A korábbi (szárazabb) években kapott eredmények szerint a 11,5 %-os fehérjetartalmat legtöbbször minden fajta, még a kontroll kezelésben is meghaladta. Jól példázza ezt az 1996-os év, ahol a kontrollnál mindhárom fajta fehérjetartalma elérte a 13 %-ot és ezen értékek 15 %-ig növekedtek. ( 4. ábra) Ez a lehetőség is ráirányítja a figyelmet arra, hogy nem lehet célunk az alacsony fehérjetartalom és az ezzel együtt járó alacsony sikértartalom, (Pl. Euro búza 26 %) hiszen a genetikai, ökológiai feltételeink ennél lényegesen kedvezőbb minőség elérését biztosíthatják. ( 5. ábra)

A mind több paraméterre kiterjedő minősítés a - jelenlegi ismereteink szerint - korábinál árnyaltabb minőség értelmezést tesz lehetővé, hiszen ha összevetjük a különböző fajták fehérjetartalmát 1996-ban, akkor a 4. sz. ábrán szereplő Koma, Fatima, Öthalom fajták között sem a kontroll kezelésnél, sem pedig a műtrágyázottnál nincs jelentős eltérés. Ezzel szemben a Zeleny féle szedimentációs értékeknél a Koma fajta alacsonyabb értékekkel tűnik ki. (6. ábra)

A három fajta minőségét tovább elemezve megállapítható, hogy az alveográfus W értéke (a minta deformációjához szükséges energia) a GK-Öthalom és Fatima fajták esetén 160 és 190 közötti értékeket mutatott, míg az MV-Koma esetében 114-137 között-

ti. (7. ábra) A W értéke ezen adatok szerint a Zeleny féle számmal mutat összefüggést és nem a valorigráfus értékszámmal, amint az a 8. ábrán látható. A valorigráfus/farinográfus minősítésről szükséges megjegyezni, hogy számos országban nem a sütőipari értékszám és értékcsoport megadása az elsődleges, hanem a vízfelvétel, a tészta kialakulás ideje, a tészta stabilitása és az ellágyulási fok.

### 3. AZ OLAJNÖVÉNYEK ÉS A CUKORRÉPA MINŐSÍTÉSE.

E két fontos ipari növény (csoport) esetén összefoglalóan megállapítható, hogy az alapanyag minősítés egyezően a korábban részletesen kifejtett őszi búzáéval európai, illetve világszínvonalú, hiszen az olajmagvak vizsgálata és minősítése a következők szerint történik:

- olajtartalom NMR készülékkel (BRUKER)
- víztartalom NMR készülékkel (BRUKER) 10 % feletti szárítószekrényben
- tisztaság, válogatással
- csökkentett értékű magvak (Tört, hánolt, barnult válogatással),
- savszám igény szerint,
- erukasav repccénél

A részletes minőségi követelményeket a 9. táblázat tartalmazza.

A cukorrépanál a répatermesztőktől az átvétel a cukorgyárban történik. A cukorrépa minősítése több hazai Cukorgyárban az ISO 9002 szerinti minőségbiztosítási rendszer része.

A minőségi átvétel az MSZ 17045-85 (Ipari cukorrépa) alapján történik.

Szennyezettség

- VENEMA elemző sor
- Cukor } tartalom
- Kálium- } tartalom
- Nátrium- } tartalom

•  $\alpha$ -amino-nitrogen-

(A minősítési eljárás megegyezik a francia és anémet rendszerrel.)

A hazai rendszerben az átadás után veszi át a cukorgyár a felelősséget. A minőségi átvételhez a mintavételt számítógép határozza meg, amely a nyilvántartási rendszer része. A átvétel során a mérlegelés szerinti

mennyiségi és a minőségi adatok kódolva kerülnek feldolgozásra.

Az olajnövények minőségi követelményeit részletesen megtalálhatják az érdeklődők az "AGRO-21" Füzetek 1998. évi 18. számában, míg a cukorrépa vonatkozó követelményeket a 19. számban.

### FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1.) R. Biston (1996): Qualité du froment d'hiver en Région Wallonne. 10 ans d'analyses dans le réseau REQUASUD. Gembloux, Belgium. - (2.) B.L. D'Apollonia, W.H. Kunerth (1984): The Farinograph Handbook, AACC, St. Paul, Minnesota, USA. - (3.) M. Dubois (1996): Contribution de la rhéologie empirique à la détermination de la qualité des blés et des farines dans le monde: L'alvéographe Chopin. Industrie des Céréales, 45. janv.-fév. 15-42. - (4.) H. Faridi, V.F. Rasper: (1987) The Alveograph Handbook, AACC, St. Paul, Minnesota, USA. - (5.) Kosutány T. (1906): A magyar búza és a magyar liszt. Molnárak lapja könyvnyomdája Bp. - (6.) Karácsonyi L. (1970): Gabona-, liszt-, sütő-, és tésztaipari vizsgálati módszerek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. - (7.) N.L. Kent (1980): Technology of cereals with special reference to wheat. Pergamon Press, Oxford. - (8.) Magyar Élelmiszerkönyve - (9.) Magyar Értelmező Kéziszótár, Budapest, 1985, Akadémiai Kiadó. - (10.) MSZ 6383/1979: Búza. - (11.) MSZ 6383/1998: Búza. - (12.) Pepó P., Győri Z. (1997): A minőségi búzatermesztés meghatározó tényezői. Agrofórum, 8.10.p.11-14. - (13.) Dr. Pólya Katalin (1998): Szóbeli közlés. - (14.) Sósné dr. Gazdag Mária (1996): Minőségbiztosítás az élelmiszeriparban, Mezőgazda Kiadó, Budapest. - (15.) Dr. Tóth György (1998): Szóbeli közlés. - (16.) Vissyné Takács M. (1998): A növényolaj termékpálya minőséget meghatározó ugrópontjai, fejlődési irányai és tennivalói. „Agro-21” füzetek, 18. 17-43. - (17.) Vissyné Takács M. (1998): A cukor termékpálya minőséget meghatározó tényezők, a fejlődési irányai és tennivalói. „Agro-21” füzetek, 19. 29-53. - (18.) P.C. Williams (1996): Protein content of 1996 Canada Prairie Spring Red Wheat, Canadian Grain Commission.

1. táblázat

**A búzaminőség jellemző vizsgálatai**

- Hektolitertömeg
- Ezerszemtömeg
- Nedvességtartalom
- Acélosság
- Hamutartalom
- Nyersfehérje (aminosav összetétel)
- Nedves sikér mennyisége és annak területe
- Farinográfus érték és minőségi osztály
- Próbacipó
- Alveográfus értékek (P, L, P/L, G, W)
- Fehérjék HPLC-s frakcionálása
- Esésszám mérése
- Szedimentációs próba
- Gluten index
- Mikotoxinok
- Növényvédőszer-maradványok
- Radioaktivitás

2. táblázat

**Az EURO búza minősége**

Minőségi paraméter	Mértékegység	Követelmény
Sűrűség (hektolitersúly) legalább	kg/hl	76
Nedvességtartalom legfeljebb	tömeg %	14,5
Keveréktartalom		
– legfeljebb	tömeg %	2
– ezen belül káros keverék, legfeljebb	tömeg %	0,5

*A keveréktartalomra az étkezési búza előírásai vonatkoznak.*

Fuzáriumos szemek legfeljebb	%	0,5
Hagberg-féle esésszám legalább	s	250
Nedves sikér tömege legalább, bonifikáció nincs	%	26
Fehérjetartalom* legalább	%	11,5

*\* Ez megfelel a gyakorlatban a külkereskedelemben fogalmazott búza minőségének (Nx5,7 száraz anyagra)*



3. táblázat

Átvételi minőségi követelmények Belgiumban (szennyező anyagok illetve csírázott, törött, idegen és apró magvak nélkül).

Jellemzők	Határértékek	
	1987-től 1995-ig	1996
<b>Fizikai minőségi paraméterek:</b>		
- <u>Nedvességtartalom (%)</u>		
- sem bonifikáció, sem levonás	14 ... 15	14 ... 15
- bonifikáció (0,1%-onként 0,1%)	< 14	< 14 (ha a fehérje > 11,5 és Z > 25)
- levonás (0,1%-onként 0,12%)	> 15	> 15
- <u>Hektoliter tömeg (kg/hl)</u>		
- sem bonifikáció, sem levonás	76 ... 77	76 ... 77
- bonifikáció	> 77	> 77 (ha a fehérje > 11,5 és Z > 25)
- 0,25%	77,1 ... 78	77,1 ... 78
- 0,50%	78,1 ... 79	78,1 ... 79
- 0,75%	79,1 ... 80	79,1 ... 80
- 1,00%	≥ 80,1	≥ 80,1
- levonás (0,1%-onként 0,05%), de maximum 3%	≤ 75,9	≤ 75,9
<b>Technológiai minőségi paraméterek:</b>		
- <u>Hagberg-féle esésszám (s)</u>		
- kenyérré feldolgozható értékű	>220	>220
- <u>Zeleny-féle szedimentációs próba (ml)</u>		
- kenyérré feldolgozható értékű	≥ 20	≥ 25
- sem bonifikáció, sem levonás	20 ... 29	25 ... 29
- bonifikáció	≥ 30	≥ 30
- <u>Fehérjetartalom (% szárazanyag)</u>		
- takarmány értékű + levonás (0,1%-onként 0,2%)	< 11	< 11,5
- kenyérré feldolgozható értékű		
- sem bonifikáció, sem levonás	11 ... 11,5	11,5 ... 11,9
- bonifikáció:	≥ 11,6	≥ 12
1987-től 1995-ig	1996	
0,1% fehérjére 0,1%	5 f/100 kg	12 ... 12,24 és Z ≥ 30
0,1% fehérjére 0,2%	10 f/100 kg	12,25 ... 12,49 és Z ≥ 32
0,1% fehérjére 0,2%	15 f/100 kg	12,50 ... 12,74 és Z ≥ 34
0,1% fehérjére 0,3%	20 f/100 kg	12,75 ... 12,99 és Z ≥ 36
	25 f/100 kg	13 ... 13,24 és Z ≥ 38
	30 f/100 kg	13,25 ... 13,49 és Z ≥ 40
	- az árat külön állapítják meg	> 13,5 és Z ≥ 40

4. táblázat

Sütőipari termékek készítésére alkalmas liszt minőségi előírásai az Európai Unió néhány tagállamában

Tagállam	Termék neve	Alveográfus W (*10 <sup>-4</sup> J)	Fehérjetartalom (%) (N x 5,7)	Esésszám (s)
Anglia	Chorleywood típusú kenyérliszt	210	10,8	250
Belgium	Belga- és francia kenyér			
	- liszt (11,5/680)	240 ± 20	10,5 ± 0,5	260 - 280
	- liszt (10,0/750)	160 ± 15	10,5 ± 0,5	260 - 280
	Zsemle	300 ± 30	13,5 ± 0,5	220 - 250
Franciaország	Kalács	250 ± 20	11,5 ± 0,5	220 - 240
	Hagyományos francia kenyér (baguette, stb.)	180 ± 20	11,0 ± 0,5	240 - 280
	Briós, croissant	250 ± 20	13,0 ± 0,5	260 - 300
	Hamburger típusú kenyér	340 ± 20	14,0 ± 0,5	260 - 300
Portugália	Sütőipari termékek	120 - 170	-	-
Spanyolország	Hagyományos „Barra” kenyér	120 ± 20	10,5 ± 0,5	-
	Barna kenyér	180 - 200	11,0	-
	„Teflon” kenyér	320 - 350	12,5 - 13,0	-
	Croissant és briós	270 - 20	11,5 - 0,5	-

5. táblázat

A sütőipari célból felhasznált búza minőségi követelményei Franciaországban

Sütőipari termékek	Alveográfus paraméterek					Fehérje (%) (N x 5,7)	Esésszám (s)
	W	P	G	L	P/L		
Hagyományos francia kenyér	180 ± 20	62	22	98	0,6 ± 0,1	11 ± 0,5	240 - 280
Briós	250 ± 20	70	22,5	103	0,7 ± 0,1	13 ± 0,5	260 - 300
Hamburger típusú zsemle	340 ± 20	80	24	117	0,7 ± 0,1	14 ± 0,5	260 - 300
Kekszipari - cukrászati felhasználás							
- Száraz keksz	140 ± 20	50	22,5	103	0,5 ± 0,1	10,5 ± 0,5	260 - 320
- Szivacsos keksz	80 - 100	40	21	90	0,4 - 0,5	9 ± 0,5	260 - 320
- Tészta	90 - 120	45	22	98	0,4 - 0,5	9,5 ± 0,5	260 - 320
- Rétes tészta, leveles tészta	180 - 200	55	24	117	0,45 - 0,6	11 ± 0,5	260 - 320
- Kelt tészta	160 - 180	60	22	98	0,65 - 0,85	10,5 ± 0,5	300 - 350
- Omlós tészta	170 - 190	55	23,5	112	0,4 - 0,5	11 ± 0,5	260 - 320
- Babapiskóta	260 - 280	73	23	107	0,7 - 0,8	13 ± 0,5	260 - 320
Háztartási liszt	150 ± 20	53	22,5	103	0,5 - 0,6	10,5 ± 0,5	300 - 350
„Teflon” kenyér	200 ± 20	65	22	98	0,6 ± 0,1	12 ± 0,5	260 - 280

6. táblázat

A búza részletes minőségi követelményei MSZ 6383:1998.

Minőségi jellemzők	Közönséges búza			Durum búza		
	Javító búza	Malmi búza			búza	
		I.	II.	III.	I.	II.
Hektolitertömeg, legalább, kg/hl	78	76	72	78	75	
Nedvességtartalom, legfeljebb, % (m/m)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	
Keveréktartalom, legfeljebb, % (m/m)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Ezen belül:						
– káros keverék, legfeljebb, % (m/m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
– könnyű keverék, legfeljebb, % (m/m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Keveréktartalmon felül még megengedett						
Törött szem, legfeljebb, % (m/m)	2,0	2,0	6,0	2,0	2,0	
Csírázott szem, legfeljebb, % (m/m)	2,0	2,0	5,0	2,0	2,0	
Rozs, legfeljebb, % (m/m)	2,0	2,0	3,0	–	–	
Csökkent értékű búzaszem, legfeljebb, % (m/m)	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	
Elszínездött felületű szem, legfeljebb, % (m/m)	–	–	–	3,0	8,0	
Poloska által szűrt szem, db %	–	2	4	2	2	
Közönséges búzaszem legfeljebb, % (m/m)	–	–	–	4,0	10	
Acélos búzaszem, legalább, db %	–	–	–	60	30	
Sütőipari érték, legalább*, minőségi csoport	A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	–	–	
A nedves sikér mennyisége, legalább, % (m/m)	34	30	28	26	32	
A nedves sikér területe, mm/óra	2-5	3-8	3-8	–	2-5	
Esésszám, legalább, másodperc	300	250	230	220	300	
Nyersfehérje-tartalom, legalább, %	12,5	12,5	12,0	11,5	12,5	
Szedimentációs érték, Zeleny szerint, legalább, ml	35	35	30	20	–	
Sárga pigment tartalom**, legalább, mg/kg	–	–	–	–	5,0	
Állati kártevők és maradványaik	Nem tartalmazhat					
*	Az „A” minőségi csoport értékszám tartományának alsó határa 70, a B <sub>1</sub> minőségi csoporté 55, a B <sub>2</sub> minőségi csoporté 45.					
**	Száranyagra számítva.					

7. táblázat

Különböző búzafajták néhány minőségi paramétere (1997, kontroll)

Fajta	Nyersfehérje (%)	Sikér (%)	Zeleny (ml)	V.f. (%)	V.É.	Minőségi csoport	Esésszám (s)
GK Óthalom	10,7	24,61	38,3	58,7	58,80	B <sub>1</sub>	330
Mv Magdaléna	13,8	36,25	40,5	74,2	63,60	B <sub>2</sub>	387
Mv Emma	13,2	36,55	48,5	69,8	53,00	B <sub>2</sub>	381
Mv Koma	11,0	28,60	26,0	62,7	38,45	C <sub>1</sub>	158
GK Répce	10,1	27,05	30,0	65,5	50,95	B <sub>2</sub>	335

8. táblázat

Különböző búzafajták néhány minőségi paramétere  
(1997, N 120, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90, K<sub>2</sub>O 106 kg/ha)

Fajta	Nyersfehérje (%)	Sikér (%)	Zeleny (ml)	V.f. (%)	V.É.	Minőségi csoport	Esésszám (s)
GK Othalom	13,3	32,50	52,8	61,1	69,45	B <sub>1</sub>	360
Mv Magdaléna	15,3	42,75	47,5	76,7	66,65	B <sub>1</sub>	466
Mv Emma	14,9	45,25	68,0	71,8	62,45	B <sub>1</sub>	411
Mv Koma	12,2	30,75	29,5	63,7	45,55	B <sub>2</sub>	299
GK Répce	11,3	32,25	34,5	65,5	47,00	B <sub>2</sub>	356

9. táblázat

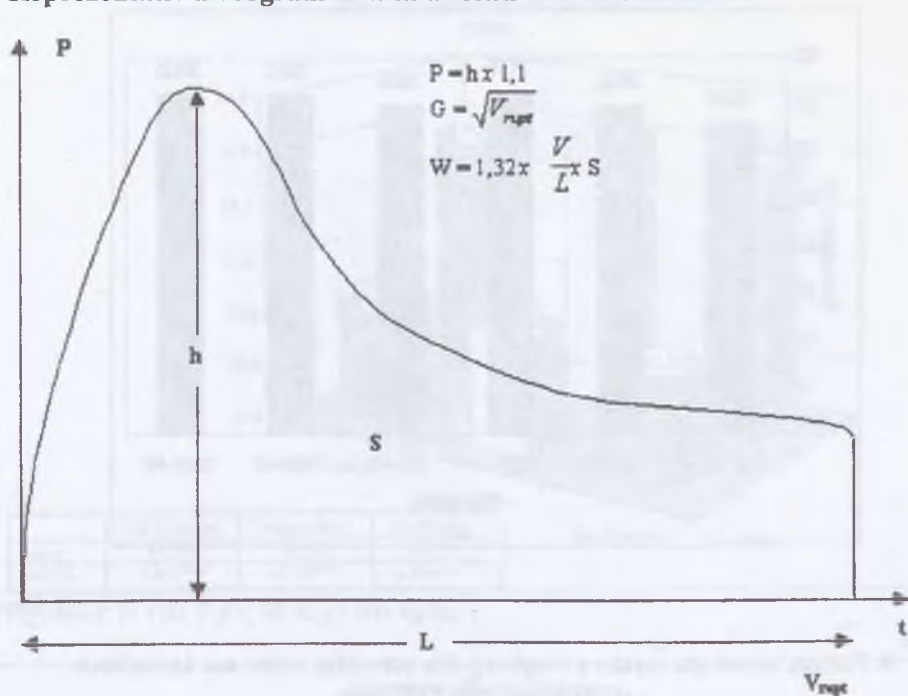
### OLAJOS MAGVAK MINŐSÉGI KÖVETELMÉNYEK

	NEDVESSÉG	TISZTASÁG	OLAJ-TARTALOM	ERUKASAV TARTALOM
Káposztarepce mag*	Max. 9%	Min. 98%	40%	Max. 1%
Napraforgó mag**	Max. 9%	Min. 98%	44%	

**\*BONIFIKÁCIÓ:** Keverékesség  
Víztartalom  
Olajtartalom  
erukasav

**\*\*BONIFIKÁCIÓ:** Keverékesség  
Víztartalom  
Minőségi felár (98% tisztaság, max. 8% nedvesség)  
Olajtartalom

### Reprezentatív alveogram az általánosan mért mutatókkal



P: a görbe magassága mm-ben (a minta deformációjához szükséges maximális nyomás);

L: a görbe hossza mm-ben (nyújthatóság);

W: a minta deformációjához szükséges energia ( $\cdot 10^{-4}$  J);

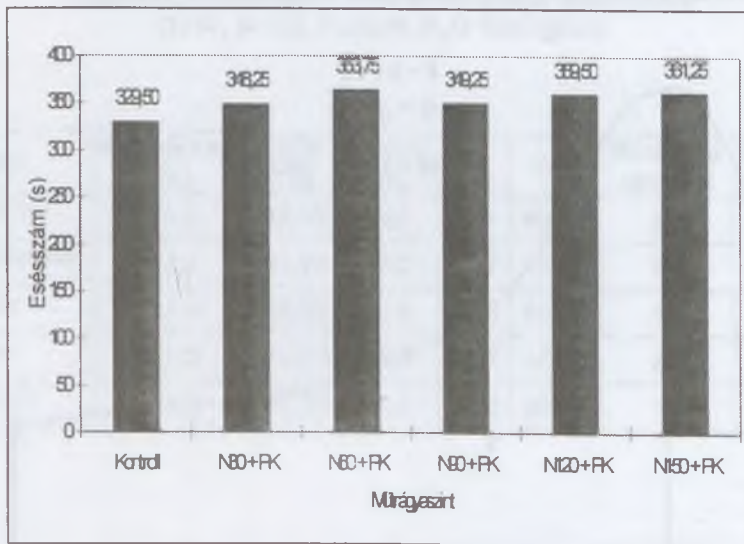
G: duzzadási index (azon levegőtér fogat  $V_{rupt}$  négyzetgyöke  $\text{cm}^3$ -ben, amely a buborék felfújásához annak elszakadásáig szükséges);

h: a görbe maximális magassága (mm);

S: a görbe alatti terület ( $\text{cm}^2$ ).

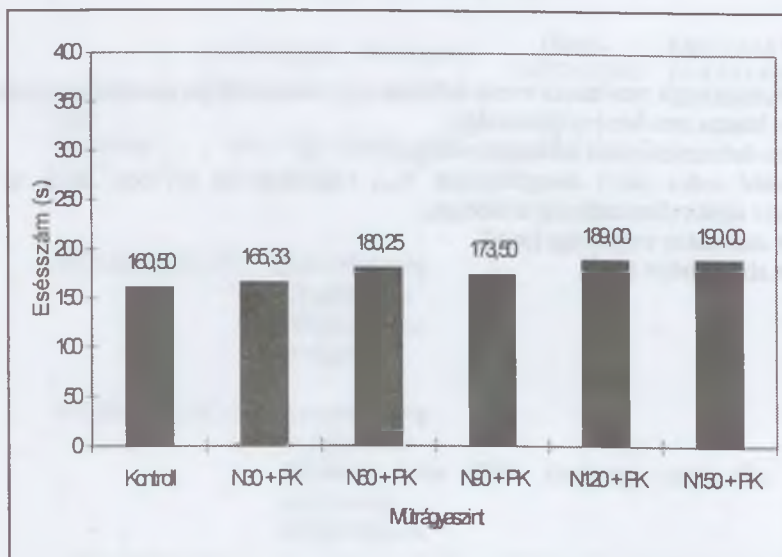
2. ábra

A GK Öthalom búzafajta esetén a Hagberg-féle esésszám változása különböző trágyaszinteken 1997-ben

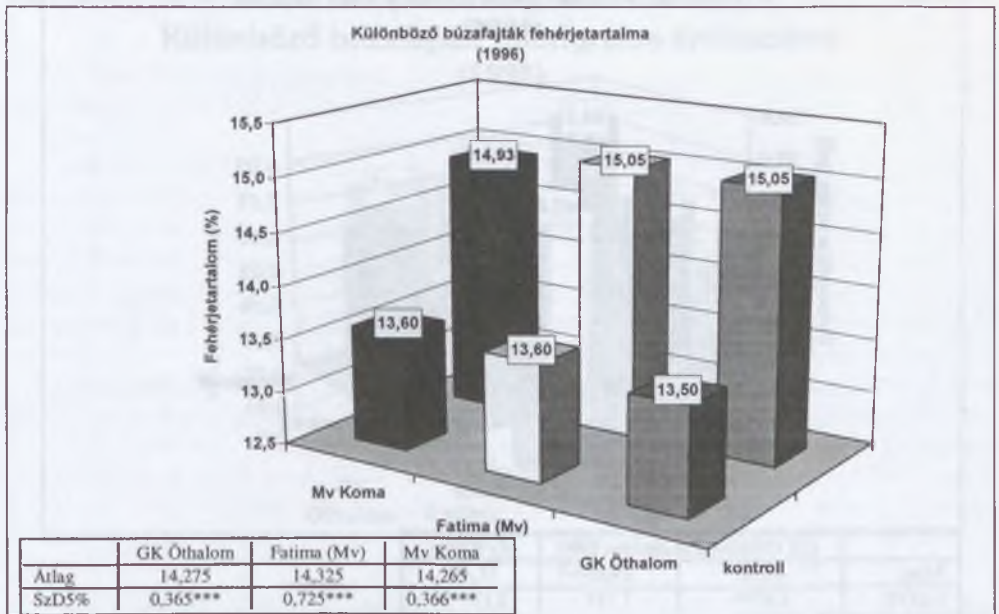


3. ábra

A Fatima búzafajta esetén a Hagberg-féle esésszám változása különböző trágyaszinteken 1997-ben

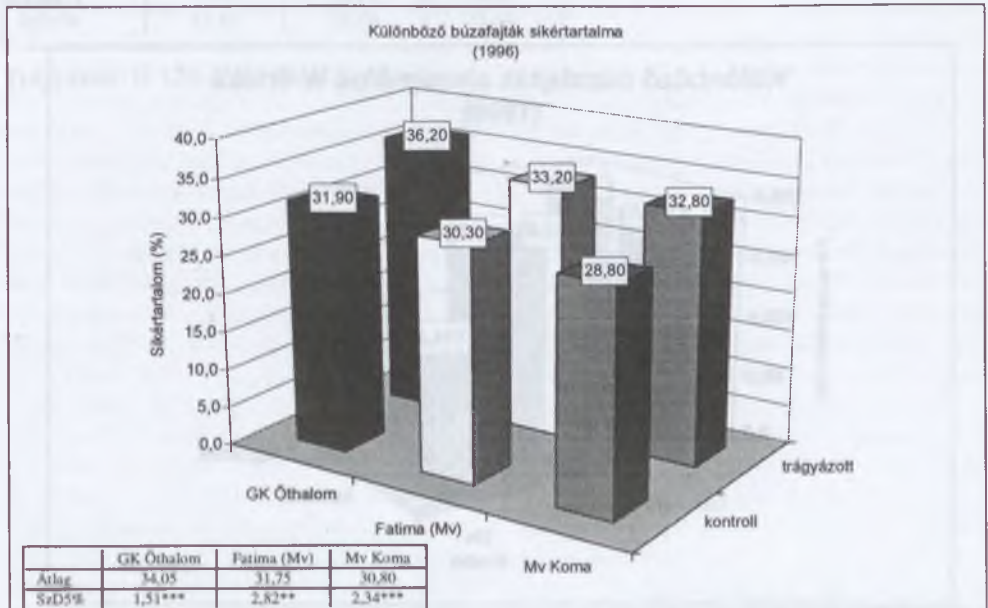


4. ábra



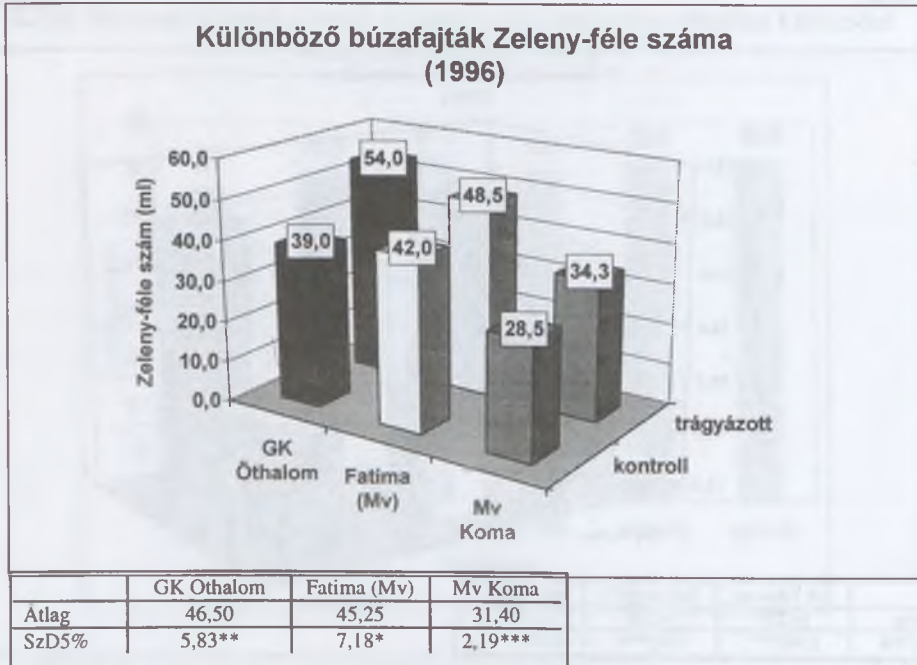
Trágyázott: N 120, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90, K<sub>2</sub>O 106 kg/ha.

5. ábra



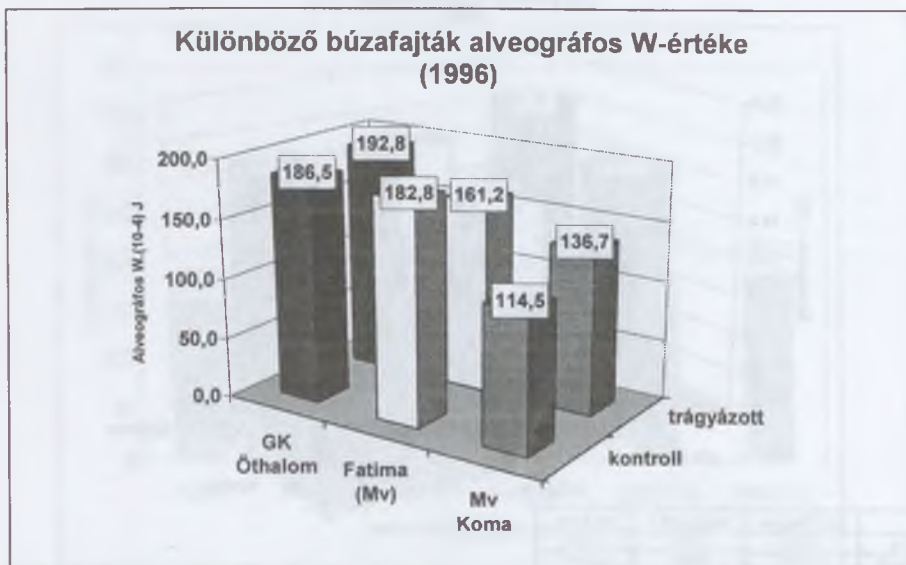
Trágyázott: N 120, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90, K<sub>2</sub>O 106 kg/ha.

6. ábra



Trágyázott: N 120, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90, K<sub>2</sub>O 106 kg/ha.

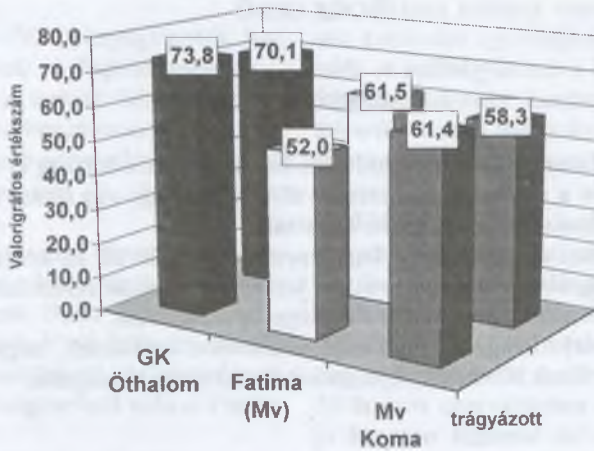
7. ábra



Trágyázott: N 120, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90, K<sub>2</sub>O 106 kg/ha.



### Különböző búzafajták valorigráfus értékszáma (1996)



	GK Öthalom	Fatima (Mv)	Mv Koma
Átlag	71,95	56,75	59,85
SzD5%	17,40	25,56	11,43

Trágyázott: N 120, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90, K<sub>2</sub>O 106 kg/ha.

# A DEBRECENI MINŐSÉGI KUTATÁSOK TÖRTÉNETE<sup>1</sup>

BOCZ ERNŐ

## ÖSSZEFOGLALÁS

A DATE Növénytermesztési és Ökológiai Intézete nemzetközileg is elsőként létesült, amelynek keretében a növénytermesztés tan diszciplínái egy-egy témát a központi szántóföldi projektekre támaszkodva közösen kutatták.

A keleti blokkban miután csak Magyarországnak sikerült az országos termésátlagokat Nyugat-Európához felzárkóztatni; a termékek intenzív feltételeinek kutatásával párhuzamosan a mennyiség mellett a minőséget is vizsgáltuk.

Az OMFB Fehérje Program Irodának köszönettel tartozunk, hogy a kutató munkánkat, műszerparkunk bővítését, fejlesztését hathatósan támogatta.

## A BÚZA MINŐSÉGE

Magyarország a búzaexportját a múltban a javítóminőségű búzával tudta fenn tartani. A minőségre vonatkozó kutatómunkát a megváltozott intenzívtermesztés feltételei közt a búza javítóminőségének feltételrendszerét állapítottuk meg: fajta, ökológia, tápanyagszint, öntözési mód.

A vízellátottsági számítási módszerünk alapján az aszályosabb évjárat határértéke - 100 mm VeÉ. A -90 mm VeÉ-t mutató évjáratban (1. ábra) nem termett a Jubilejnaja javítóminőséget. Az aszályra hajló -140 mm VeÉ esetében (2. ábra) már műtrágyázással és idényen kívüli öntözéssel a javító minőség sporadikusan megjelenik. Csak a kifejezetten aszályos (-200 mm VeÉ) évben (3. ábra) termett - a kísérlet minden kezelésében - egyöntetűen javítóminőségű búza.

Országos térképet (4. ábra) készítettünk térségenként az évjáratok vízellátottságának szélső értékeiről és átlagairól. A termesztési cél koncentrálására ez a térkép megbízható tájékoztatást ad.

A búza betakarítása előtt pontosan jelezni tudjuk, hogy melyik térségben termett az évben javító minőségű búza s a felvásárlást melyik térségre érdemes koncentrálni.

Jövőben célra törően olyan javítóminőségű fajta kiválasztása a feladat, amely az ökológiai adottságokra kevésbé érzékeny s a termésbiztonság és terméshozadék igényét is kielégíti. A Bánkúti fajta egymagában nem csak megmentette a búza hazai exportját, de minőségével több rendben a párizsi és a montreáli világkiállításon világdicsőséget is szerzett.

<sup>1</sup> Az előadás elhangzott a DATE, az MTA Növénytermesztési Bizottság és az "AGRO-QUALITÁS 21" Kutatási Program közös rendezvényén (Debrecen, 1998. március.)

## A TERMÉSEK FEHÉRJETARTALMA ÉS AZ ÁSVÁNYI ELEMELK ARÁNYA

Az **OMFB Fehérje Program Iroda** megrendelésére e témában beható kutatásokat végeztünk.

A növekvő N+PK tápanyaglépcsők hatására a növényfajok - a Papilionaceae család kivételével - a termés fehérjetartalma növekszik, ezzel párhuzamosan pl. a kukoricánál (5. ábra) az ásványi elemek tömege is növekszik, a búzánál (6. ábra) viszont csökkent.

Bevezetem az ásványi elemeknek (1.-2. táblázat) a N-hez viszonyított arányának vizsgálati módszerét (N/P, N/K, N/Ca...), amely a növényfajok közti különbséget jól mutatja. A gabonaféléknél a hányadosok növekednek, a pillangósoknál sokkal kisebb a növekedés.

Törvényszerűségeként állapítható meg (2/1. táblázat), hogy a *növényfajok növekvő N-tartalmához tartozó makroelemek szigorú pontossággal növekednek; csak a mikroelemek szegik meg ezt a törvényt.*

Az Intézet központi szántóföldi kísérletében *7 éves átlagként* (7. ábra) állapítottuk meg, hogy a borsó *Zn tartalmát* a növekvő tápanyagszintek következtében csökkentik, amelynek a csökkenése -27 %-ig terjedt. *A fenntartómeszesítés* a lekötdést tovább növelte. Viszont új eredmény, hogy a *periodikus istállótrágyázás* teljesen megszünteti - a magasabb műtrágyázási szinteken is - a *Zn és a többi esszenciális mikroelemek lekötdését.*

Az általunk alapított *Országos Egységes Műtrágyázási Kísérlet* 9 térségében másfél évtizedre terjedően vizsgáltuk, hogy az eltérő talaj- és ökológiai adottságok között *a műtrágyaszintek milyen mértékben módosítják a makro- és mikroelemek felvételét.* A hajdúsági löszháton kapott eredményeket az országra kiterjedő kísérletek is megerő-

sítették. *Az esszenciális mikroelemek felvételét -30 %-ig terjedően csökkentik.*

Le voltunk sújtva, hogy éppen az esszenciális mikroelemekben mutatkozik a nagy hiány, amelyek főleg az emberi-állati szervezet fiziológiai működését szabályozzák. Ekkora hiányuk esetében felborítják a sok évezredes egészséges táplálkozás feltételét. *A műtrágyáknak* a korábban is ismert *környezetkárosító hatása mellett a fenti károsító hatása* már soknak mutatkozott és félttem, hogy ennek a terhét már nem bírja ki.

Ebben a témakörben *teljes fordulatot hozott* az erdélyi Szigethegység eldugott zugában; a *Mokányok földjén* - rezervátumként megmaradt - *ősi gazdálkodásuk felfedezése.* A 700 méter magas, keskeny hegygerincen csak a sík területeket törték fel és éves ugarváltásban csak a *mindennapi kenyeret biztosító ősi búzát: az Alakort* és a *Tr. aestivumnak* egy nagyon extenzív típusát termesztik.

A felfedezés első pillanatában érzett megrázó, döbbenetes érzést nem tudom kifejezni; de abban az is benne volt, hogy a korábbi közel évszázados idetartozó világszerte végzett kutatások sötétben tapogatózása és találgatása végeszakadt.

Több éven keresztül számos magmintát gyűjtöttem be és a laboratóriumunkban az elemzést sok rendben megisméltük. Ezek alapján megállapítottuk a *búza ősi minőségének etalonját* (BOCZ E. 1985) (8. ábra).

A makro-, mezoelemek mennyisége sok tízezer év múltán is  $\pm 30$  %-os hibahatáron belül azonos maradt. Azonban a *mikroelem hiánya* a ma termesztett *Tr. aestivumban* pl. a *Zn esetében nem -30 %-ig, hanem -350 %-ig terjedt.* Az esszenciális mikroelemeknek ez a hiánya már valóban ijesztő és visszaigazolja az orvostudományban az egyes mikroelemeknél kimutatott egészségi károsodást. Megvizsgáltuk a két ősi szóban forgó gabonának az aminosavgarnitúráját

(9. ábra). A kultúr búzák garnitúráját 100-150 %-al múlják felül.

Még az újságokban is a közelmúltban sokat írtak az Se szerepéről, amely az etalonban kb. csak -20 %-os hiányt mutat. A pótlása egymagában kevésbé eredményes - mondjuk mi a növény táplálásával is foglalkozók - mivel a Liebig-i törvény szerint a minimumban lévő tápelemek Zn, Cu stb. amelyeket, ha egyidejűleg nem pótolunk gátolják a többi elemeknek is a felvételét, hasznosulását.

A szóban forgó **ősi kenyérminőség etalonjának** prioritását **közleményben, szabaddal bejelentéssel** biztosítottuk.

A mindennapi kenyér, illetve sok évtizedre visszanyúlóan a durván megdarált vadbúzából, illetve az Alakorból **készült kása** biztosította az embernél a mikroelemgarnitúra igényének a kielégítését, s **alakította ki atavisztikusán évezredek múltján is ennek az ősi mennyiségi igényét.**

Hamarosan megjelenik az **ősi minőségű kenyér, amely az esszenciális mikroelemeket az etalonnak megfelelő mennyiségben és arányban fogja tartalmazni.**

Az esszenciális mikroelemeknek nagyobb igényét az **abrakfogyasztó állatoknál** a takarmányipar - takarmányhasznosulási vizsgálatokkal - már régóta bizonyította. **Premix** formájában - **főleg mikroelemek pótlásával** - az eredeti 25 %-os takarmányhasznosulást nagymértékben javította, és egyidejűleg az állatoknak nagyfokú egészségi kondíciójavulást is kölcsönözött.

**Kérdésként merült fel, hogy a kérődzőknél a premixek pótlásával a takarmány hasznosulása miért nem javul!**

Az előbbi tételt korábban nem ismertem. A vizsgálataink mutatták, hogy milyen nagy különbség van az abrak növények között (3. táblázat), pl. a kukorica minősége milyen gyenge. Az etalonhoz viszonyított termékek minőségének nagyfokú különbsége vezetett ahhoz a merész **hipotézishez**: hogy az evolúció során a törzsfajlás nagy emle-

seinek **embernek-állatnak** azonos kellett, hogy legyen az esszenciális mikroelemek igénye. A részben bántatlannak számító gyepes területeken nagy számú fűfajt vizsgáltam. A Sárrét területén talált Magyar rozsnoknak (4. táblázat) **a mikroelem összetétele teljesen megegyezik az ősi búza minőség etalonjával.** Ez szinte hihetetlennek tűnik, hiszen a szemtermés generatív koncentrátumával szemben a fű nagy vegetatív tömege áll szemben. Így igazán érthető, hogy a kérődzők takarmányhasznosulását a premixek nem javítják.

Be kell jelentenem, hogy az ősi minőségű team jellegű kutatását OTKA keretében végeztük és végezzük. Legutóbb a botanikai szövettani vizsgálatokat is bekapcsoltuk (10.-11. ábra). Megállapítható volt, hogy az újabb búzafajták terméshéj %-a az Alakorhoz viszonyítva 14,1 %-os arányról 9,6-5,2 %-ra csökkent (NYAKAS ANTÓNIA, 1998).

Régóta ismert, hogy a gabonafélék szemtermésének a termésmaghéjában (5. táblázat) (korpában) koncentrálnak az ásványi elemek, az endospermium stb. többségében keményítőt és fehérjét tartalmaz. Sajnos a gombás, baktériumos stb. megbetegedések **toxinjai** is a **szermaradványokkal** együtt a maghéjban raktározódik. Félős, hogy ez a vékony maghéj nem képes pl. a toxinokat tárolni és behatolnak az endospermiumba. Maholnap a biztonság miatt, **csak teljesen kiőrölt kenyeret** fogyasztathatunk, amely még attól a szóban forgó kevés mikroelemektől is megfosztja a kenyeret.

A fentiekben vázolt minőség vizsgálataink - a félelemtől is kergetve -, olyan nagy fokú és széles körű újabb együttműködésre kell, hogy ösztönözze a feldolgozó ipart, a biotechnológusokat, nemesítőket, természeteket, növényvédőket, s a hatósági szerveket egyaránt, hogy az ember táplálkozása minden vonatkozásban kielégítse az egészséges táplálkozás követelményeit.

1. táblázat

Az ásványi elemek aránya (N/P ...) a növekvő tápanyagszinteken  
(Bocz 1985)  
BÚZA

	N/P	N/K	N/Ca	N/Mg	N/Mn	N/Zn	N/Cu
1. Kontroll	6,5	4,9	62,5	19,0	650	811	6651
2. N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>0</sub>	6,8	5,5	65,0	20,5	648	1026	7517
3. N <sub>200</sub> P <sub>150</sub> K <sub>100</sub>	7,2	5,7	66,3	21,1	584	1059	8994

## KUKORICA

	N/P	N/K	N/Ca	N/Mg	N/Mn	N/Zn	N/Cu
1. Kontroll	5,9	4,0	157	14,0	3070	963	7588
2. N <sub>120</sub> + PK	6,8	4,8	204	16,5	3310	1241	9267
3. N <sub>240</sub> + PK	7,2	5,4	109	18,4	3319	1576	10400

2. táblázat

Az ásványi elemek aránya (N/P ...) a növekvő tápanyagszinteken (Hajdúszoboszló)  
(Bocz 1982)  
SZÓJA

	N/P	N/K	N/Ca	N/Mg	N/Zn	N/Mn	N/Cu
1. Kontroll	9,3	3,9	30	25	2430	2360	8950
3. N <sub>30</sub> + PK	9,3	4,0	31	25	2200	2550	10400
5. N <sub>60</sub> + PK	9,8	4,8	34	27	2240	2490	12700

## LÓBAB

	N/P	N/K	N/Ca	N/Mg	N/Zn	N/Mn	N/Cu
1. Kontroll	8,9	4,0	37	32	1035	3350	3690
3. N <sub>30</sub> + PK	8,9	4,0	34	31	1080	3510	3950
5. N <sub>60</sub> + PK	8,9	4,0	37	40	1160	3750	4210

## 2/1. Táblázat

Az őszi búza, a kultúr intenzív búza, a kukorica minősége az alakor őszi kenyérgabona minőség etalonjához viszonyítva

Növény	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Mn %	Zn %	Cu %
Tr. monococcum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Őszi búza	102,8	113,3	108,1	90,8	109,3	76,7	68,3	77,4
Kultúr búza	103,2	110,0	100,0	76,0	123,2	79,2	28,3	34,4
Kukorica	65,3	70,0	64,9	14,0	73,3	10,1	15,8	29,0

## 3. táblázat

A N-től függő ásványi elemek mennyisége egyes növényeknél

Növény	N	P	K	Ca	Mn	Zn	Cu
	g/kg				mg/kg		
Kukorica	14,8	2,3	2,7	57	5,2	12,0	1,9
Búza	22,3	3,3	3,7	314	43,9	22,1	3,2
Őszi árpa	25,3	3,8	4,2	365	15,3	31,8	3,3
Borsó	34,1	4,0	9,6	882	12,5	37,7	5,8
Lóbab	39,9	4,5	10,1	1098	11,3	37,3	10,5
Szója	53,0	5,6	12,9	1645	22,2	25,0	5,0

## 4. táblázat

A Tr. monococcum szemes termésének és a Magyar rozsnok teljes vegetatív szálastakarmány tömegének esszenciális mikroelem tartalma

Növény	Zn %	Fe %	Mn %	Cu %	Se %	Co %
Tr. monococcum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Magyar rozsnok	102,7	77,9	94,7	127,8	100,0	91,5
Mezei zsálya	69,9	185,3	66,7	172,2	276,9	91,5
Réti ecsetpázsit	58,9	127,9	229,8	123,6	100,0	91,5

5. táblázat

A ma termesztett kultúr búzák minőségéhez (100 %) viszonyított minőség eltérés az őszi búzánál és az alakornál a szemtermés, a korpa és a liszt esetében

Szemtermés	P %	K %	Ca %	Mg %	S %	Zn %	Fe %	Mn %	Cu %
Alakor	91,4	87,5	162,3	77,6	148,0	291,7	115,2	138,3	128,6
Őszi búza	88,9	89,8	131,1	104,6	97,3	155,6	93,5	85,1	114,3
Kultúr búza	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>Korpa</b>									
Őszi búza	219,2	161,4	270,6	272,1	122,4	372,2	221,7	204,3	242,9
Kultúr búza	219,4	189,7	192,1	236,6	115,5	213,9	228,3	236,2	185,7
<b>Liszt</b>									
Őszi búza	38,3	39,6	71,9	29,6	94,7	63,9	37,0	23,4	71,4
Kultúr búza	35,4	34,1	64,6	26,0	88,1	33,3	26,1	25,5	57,1

1. ábra

## Jubilejnaja-50

## A búzaliszt minősége évjáratonként 1978.

N+P,K	Minta	t/ha	Farinogram		Próbasítás		Vizellátottság B.szárassági index
					térf.cm <sup>3</sup>	átlag	
N <sub>0</sub> +PK	a-1	6,16	46,0	B <sub>2</sub>	995		
N <sub>60</sub> +PK	a-2	7,16	68,8	B <sub>1</sub>	1000		
N <sub>120</sub> +PK	a-3	6,90	77,1	A <sub>2</sub>	1040		
N <sub>180</sub> +PK	a-4	6,28	67,2	B <sub>1</sub>	1040		
N <sub>240</sub> +PK	a-5	5,30	67,2	B <sub>1</sub>	1220	1059	
	b-1	6,25	51,4	B <sub>2</sub>	965		-90 vizellátottság 884
	b-2	6,98	49,0	B <sub>2</sub>	1130		
	b-3	6,98	57,3	B <sub>1</sub>	1220		
	b-4	6,12	69,0	B <sub>1</sub>	1100		
	b-5	5,40	67,2	B <sub>1</sub>	1180	1119	
	sz-1	6,12	49,6	B <sub>2</sub>	930		
	sz-2	6,41	65,9	B <sub>1</sub>	1030		
	sz-3	6,42	76,7	A <sub>2</sub>	1510		
	sz-4	5,87	73,1	A <sub>2</sub>	1060		
	sz-5	5,61	67,5	B <sub>1</sub>	1165	1059	

a = hagyományos öntözés; b = idényen kívüli öntözés; sz = száraz

## Jubilejnaja-50

*A búzaliszt minősége évjáratonként 1977.*

N+P,K	Minta	t/ha	Farinogram		Próbasütés		Vzellátottság B.szárassági index
					térf.cm <sup>3</sup>	átlag	
N <sub>0</sub> +PK	a-1	5,83	55,4	B <sub>2</sub>	1120		
N <sub>60</sub> +PK	a-2	5,92	57,1	B <sub>1</sub>	1020		
N <sub>120</sub> +PK	a-3	5,20	66,8	B <sub>1</sub>	1040		
N <sub>180</sub> +PK	a-4	5,04	69,9	B <sub>1</sub>	1160		
N <sub>240</sub> +PK	a-5	4,94	69,3	B <sub>1</sub>	1210	1110	
	b-1	5,40	68,5	B <sub>1</sub>	1160		
	b-2	5,50	72,6	A <sub>2</sub>	1160		
	b-3	5,00	69,7	B <sub>1</sub>	1160		
	b-4	5,00	75,3	A <sub>2</sub>	1200		
	b-5	4,40	80,4	A <sub>2</sub>	1270	1190	
	sz-1	4,83	57,8	B <sub>1</sub>	1140		
	sz-2	5,03	64,1	B <sub>1</sub>	1140		
	sz-3	5,01	70,7	A <sub>2</sub>	1200		
	sz-4	4,36	66,2	B <sub>1</sub>	1090		
	sz-5	3,91	75,3	A <sub>2</sub>	1290	1172	

a = hagyományos öntözés; b = időnyen kívüli öntözés; sz = száraz



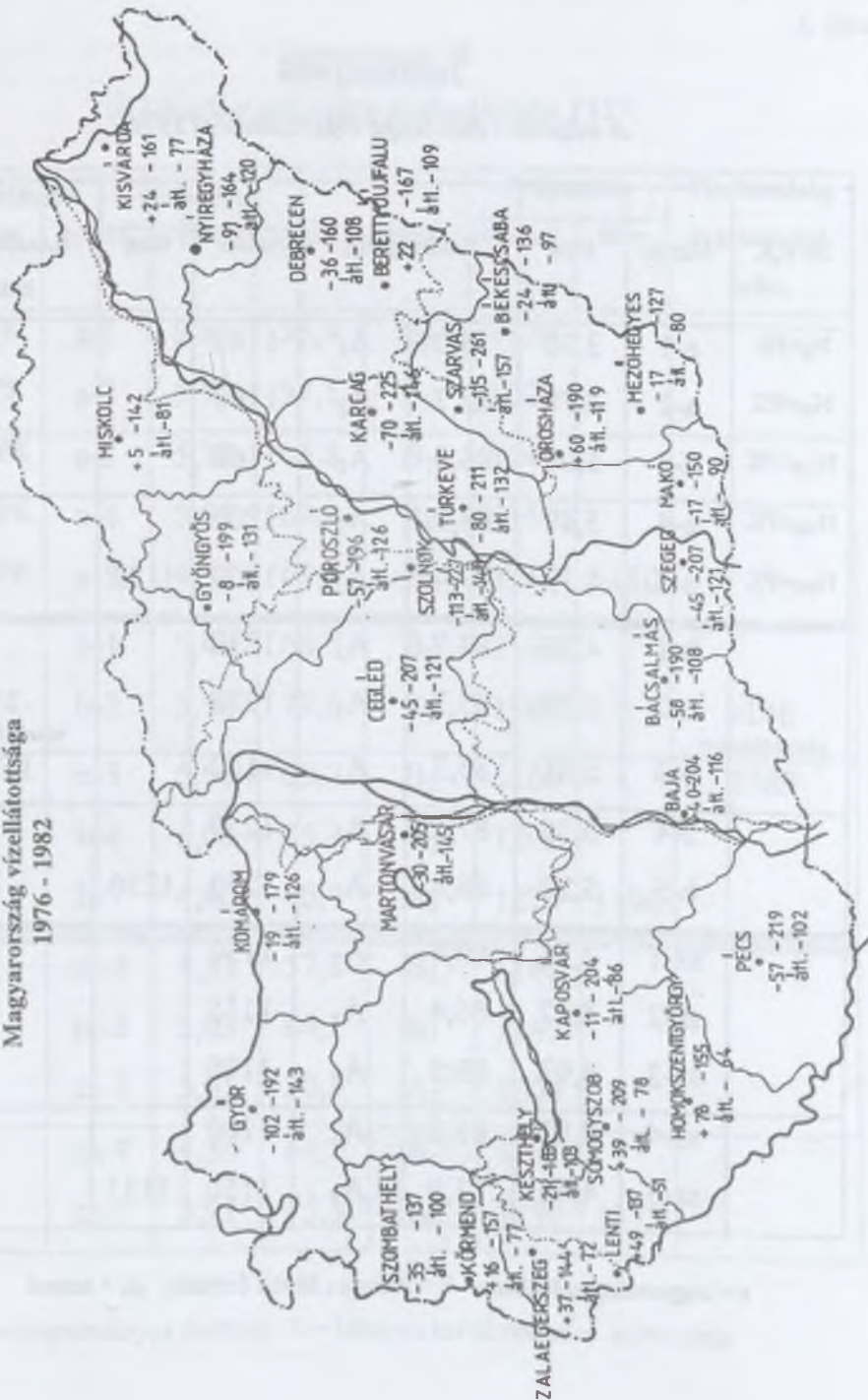
**Jubilejnaja-50**  
*A búzaliszt minősége évjáratonként 1976.*

N+P,K	Minta	t/ha	Farinogram		Próbasütés		Vizellátottság B.szárassági index
					térf.cm <sup>3</sup>	átlag	
N <sub>0</sub> +PK	a-1	3,50	78,0	A <sub>2</sub>	1140		
N <sub>60</sub> +PK	a-2	4,78	82,7	A <sub>2</sub>	1100		
N <sub>120</sub> +PK	a-3	5,08	86,9	A <sub>1</sub>	1160		
N <sub>180</sub> +PK	a-4	5,47	88,0	A <sub>1</sub>	1200		
N <sub>240</sub> +PK	a-5	5,19	77,4	A <sub>2</sub>	1260	1172	
	b-1	4,86	82,7	A <sub>2</sub>	1230		-215 vizellátottság 1578
	b-2	5,50	85,3	A <sub>1</sub>	1220		
	b-3	5,61	85,3	A <sub>1</sub>	1160		
	b-4	5,36	87,5	A <sub>1</sub>	1250		
	b-5	5,20	88,8	A <sub>1</sub>	1290	1230	
	sz-1	3,15	80,4	A <sub>2</sub>	1130		
	sz-2	4,27	86,4	A <sub>1</sub>	1115		
	sz-3	4,93	89,5	A <sub>1</sub>	1170		
	sz-4	4,87	81,2	A <sub>1</sub>	1100		
	sz-5	4,48	71,9	A <sub>2</sub>	1150	1133	

a = hagyományos öntözés; b = idényen kívüli öntözés; sz = száraz

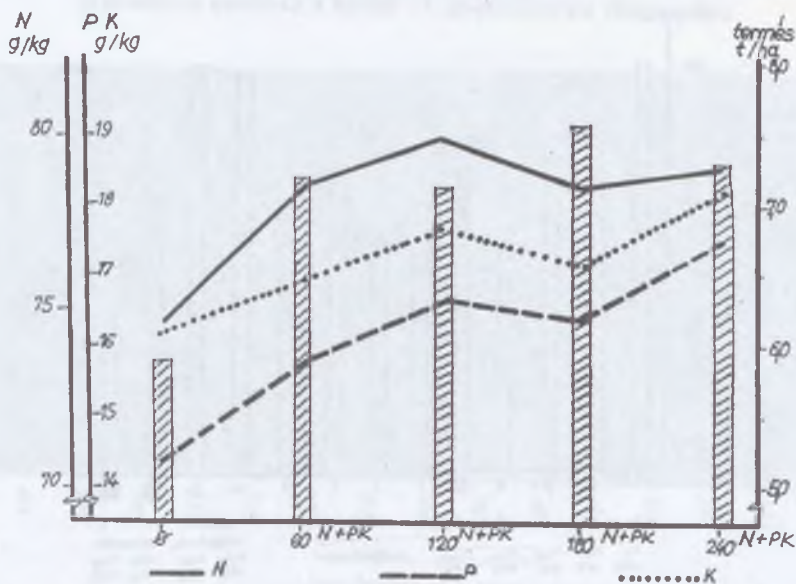
4. ábra

**BÚZA**  
Magyarország vízellátottsága  
1976 - 1982



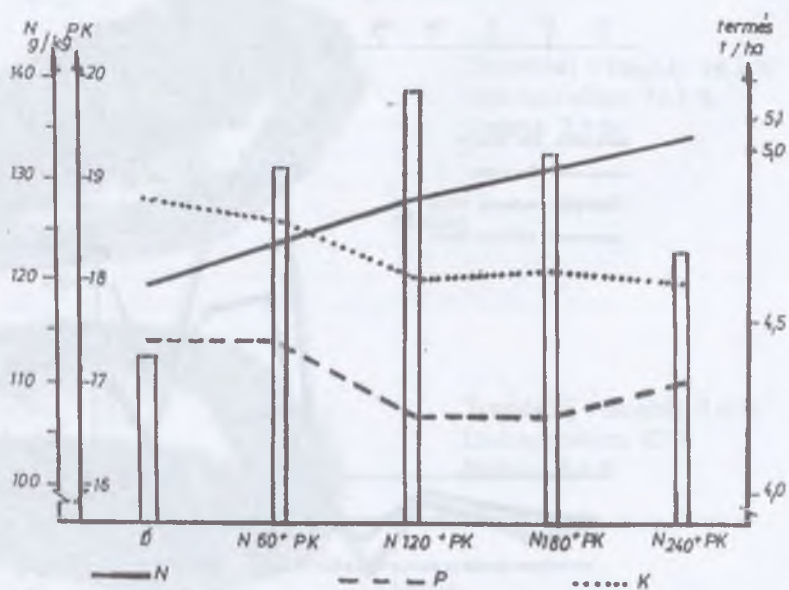
5. ábra

A kukorica nitrogén és ásványianyag tartalma  
(6 év halmozott értékei)



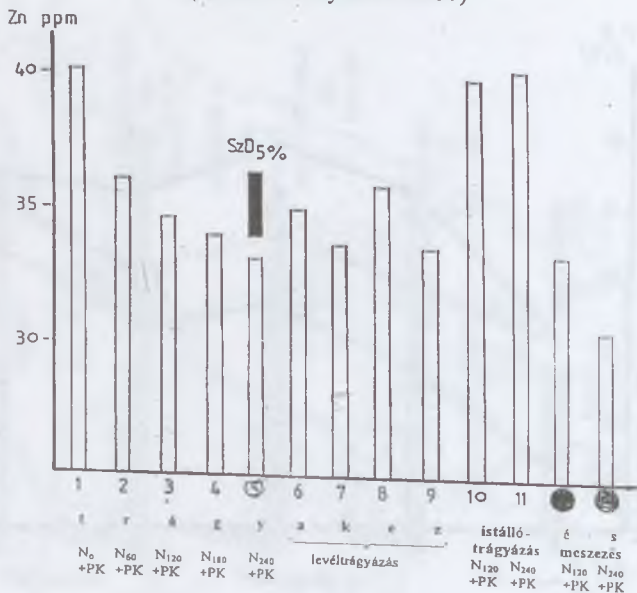
6. ábra

A kukorica nitrogén és ásványianyag tartalma  
(6 év halmozott értékei)



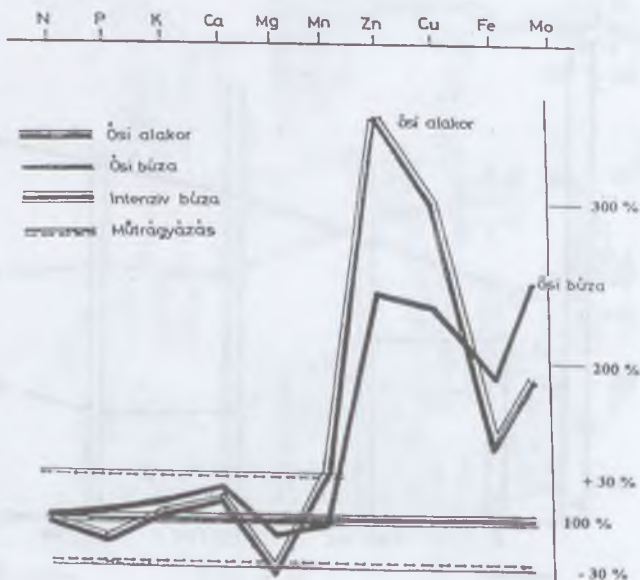
7. ábra

Borsó Zn-tartalma 7 év átlaga  
(Bocz E. – Győri Z. 1980)



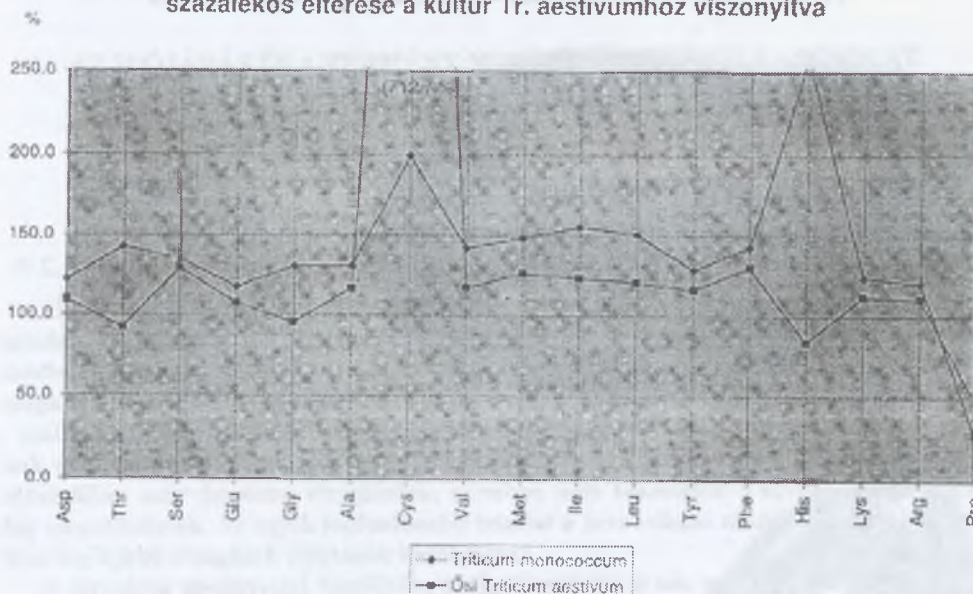
8. ábra

Ősi kenyérgabona minőségének etalonja  
(Bocz E.)



9. ábra

A *Triticum monococcum* és az ősi *Tr. aestivum* aminosav-garnitúrájának százalékos eltérése a kultúr *Tr. aestivum*hoz viszonyítva



10. ábra

Búza (*Triticum* fajták és fajták) szemtermésének jellemző adatai



Terméshéj + maghéj: 14,1 %  
Endospermium: 78,4 %  
Embrió: 7,5 %

Alakor



Terméshéj + maghéj: 9,6 %  
Endospermium: 82 %  
Embrió: 8,4 %

Alföld

**Triticum aestivum búzafajták szemtermésének hosszszelvénye**

Terméshéj + maghéj: 5,2 %  
Endospermium: 89,4 %  
Embrió: 5,4 %

**Fol 2**

Terméshéj + maghéj: 8,4 %  
Endospermium: 83,5 %  
Embrió: 8,1 %

**Délibáb**

# AZ IDŐJÁRÁS ÉS A TERMÉNY MINŐSÉGE KÖZÖTTI KAPCSOLAT ÖKOLÓGIAI ASPEKTUSA<sup>1</sup>

SZÁSZ GÁBOR

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az előadásban bemutatott példák alapján fölmerül a termések mennyiségének és minőségének kapcsolat kérdése. Tekintettel arra, hogy ez a kapcsolat fajspecifikus módon alakul, a minőségi termelés helyzetének, lehetőségének felmérése feltétlenül megköveteli a két terméskategória közötti kapcsolat részletes vizsgálatát. E vizsgálatok - amint arra már utaltunk - széles körű módszertani áttekintést követelnek meg a cél-  
nak megfelelő elemző eljárás megválasztáshoz. Noha ilyen célzattal folytak az elmúlt időszakban szórványosan vizsgálatok, azonban nem tekinthető e kérdés módszertanilag megoldottnak. Az egyik legfontosabb feladat a javasolható módszerek kiválasztása, illetőleg újabb vizsgálati eljárások kidolgozása.

A termések mennyiségi becslésére szolgáló eljárások ma már rendkívül fejlett stádiumba jutottak, s ezekben szigorúan érvényesülnek azok a matematikai - statisztikai, valamint természettudományos alapokon nyugvó törvényszerűségek, amelyek a megbízható összefüggések vizsgálata - esetenként előrejelzések - elvégezhető, vagyis a termések nagysága a főbb növényfajokra szimulálható. E tekintetben a minőség vizsgálatának fejlettségi szintje eléggé elmaradt. Megfelelő módszertani vizsgálatok alapján növényfajonként tisztázandók azok az agroökológiai kapcsolatok, amelyek a termés minőségét domináns módon határozzák meg. Kétségtelen tény, hogy a kutatásokat ebbe az irányba folytatva szerteágazóbb, részletes szakmai ismeretre kell támaszkodnunk, más szóval szélesebb szakmai intervallumban kell az interdiszciplinaritás elvét kiterjeszteni, majd megvalósítani. A tudományosan jól megalapozott és okozatilag feltárt kapcsolatok ismeretében válhat lehetővé a környezet és a termések minősége között kialakuló kapcsolat számszerűsítése. Lényegében az utóbbiak megvalósítása képezhetné a közeljövőbeni kutatások központi kérdését, s majd ennek alapján válik remélhetővé a kívánt pontosságú szimulációs eljárások kidolgozása és használata.

## BEVEZETÉS

A különböző növények termésének mennyisége és a különböző időjárási elemek egymástól elkülönített, vagy egyesített hatá-

sa közötti kapcsolat mind a növénytermesztésnek, mind pedig az agroökológiának egyik legrégebbi kutatási problémája. A kérdéskör folyamatos alakulása abból a tényből származik, hogy környeze-

<sup>1</sup> Az előadás elhangzott a DATE, az MTA Növénytermesztési Bizottság és az „AGRO-QUALITÁS 21” Kutatási Program közös rendezvényén (Debrecen, 1998. március.)

tünk egy része, ha lassan is, de állandóan módosuló tényezője, ennek következtében a kapcsolat megnyilvánulásában is eltérések ismerhetők fel. A vizsgálat időszerűségét indokolja továbbá az, hogy a termesztés biológiai alapjaiban a továbbinál lényegesen gyorsabb változások követik egymást új fajták, hibridek megjelenésével. Természetesnek tekinthető, hogy **az élő szervezetek tulajdonságaik módosulásával átalakul a környezetével való kapcsolat számszerűsített értéke is.** Az utóbbi években a termés mennyisége mellett fontos kérdést képez a **minőség** megítélése. Természetesnek tekinthető az a követelmény, hogy a termelésnek nem csupán az a célja, hogy nagy terménymennyiséget állítson elő, de emellett **egyre fontosabb kritériumnak tekinthető a kívánt minőség elérése.** A magyar gazdaság az elmúlt 30 év alatt óriási lépéseket tett a termelés mennyiségi fejlesztése érdekében, de emellett úgy ítélt meg, hogy a minőségi igény biztosítása kissé háttérbe szorult. Ennek az adósságnak a törlesztése csak úgy érhető el, ha **intenzív kutatás tárgyát képezi a környezet és a termés minősége közötti kapcsolat.** Régi termesztési tapasztalat alapján bizonyítottnak tekinthető, hogy a minőség alakulásában a környezet igen fontos szerepet tölt be. Ez esetben a környezet fogalma alatt a talaj és az éghajlat együttesét kell értenünk. A **talaj-környezet** az ökológiai rendszernek az egyik legfontosabb tényezője, amelynek hatása következetesen évről-évre azonos irányba hat. A **talaj-környezet duális jellegű komponens,** mivel egyidejűleg szabályozója mind a mennyiségnek, mind pedig a minőségnek. A talaj-környezet hatása következetesen évről-évre azonos irányba hat, a duális hatás mértéke is közel azonosnak tekinthető. Az **időjárás-környezet** hatása ezzel szemben igen széles területi és időbeli skálán érvényesül. Míg a talaj-környezet ember által módosítható természeti erőforrásnak tekintendő, az időjárás-környezet

folyamatosan a maga nem befolyásolható természetével hat. A talaj-levegő-növény által alkotott ökológiai rendszer komponensei tehát igen változó tulajdonságúak és ebben a rendszerben a növény a másik két komponens alárendeltjeként helyezkedik el. Mivel a természeti erőforrások hasznosítása a növényen keresztül következik be, nyilvánvalóvá válik az a következtetés, hogy a talaj- és a klímahatások összefonódva, évről-évre változó arányban fejtik ki hatásukat a növényre. Ez a kényszerítő követelmény követeli meg az alkalmazkodó mezőgazdasági stratégia kidolgozását, melynek lényege, hogy mindkét hatásforrás szerepét eredményesen elemezni csakis interdiszciplináris módon, vagyis azok kölcsönhatásának figyelembevételével lehetséges.

**A növénytermesztés célja bizonyos anyagi tulajdonsággal rendelkező termés előállítás.** Mivel az egyes évjáratok ökológiai rendszere hatásának időintegrálja változó, szükségszerű az a következmény, hogy a hasznos termés tömege és annak minősége évről-évre különböző. Az elmúlt évtizedek során a termés mennyiségének tényezőire vonatkozóan olyan nagy mennyiségű egzakt ismerettel rendelkezünk, hogy felépíthetővé váltak a különböző termést becsülő modellek (pl. Ceres, Sucros, Potato, Wofost-6, stb.).

## A VIZSGÁLATOK MÓDSZEREINEK NÉHÁNY ELVI PROBLÉMÁJA

Az éghajlat hatását és szerepét igen sokféle módon lehet közelíteni, és következményeinek megnyilvánulását interpretálni. Az éghajlati hatásokat taglaló munkák csaknem kivétel nélkül azokat a közvetlen következményeket elemzik, amelyeket a légköri folyamatok fizikai jellege vált ki. **A növénytermesztés olyan sajátos energiát felhasználó, átalakító és szolgáltató ökológiai rendszer, amely a természeti erő-**



**források által megszabott határok között zajlik le.** Időskálától független szemléletünk szerint a légköri folyamatok hatásai ebben a rendszerben két egymástól jól elkülöníthető következmény-csoportra bonthatók:

- **közvetlen hatások**, amelyek a levegő-növény fizikai kölcsönhatásának alakulásában nyilvánulnak meg; pl.: fény-, hőhatás, anyagátalakulás, anyagképződés, biokémiai folyamatok termikus feltételei, reakciósebesség, stb.

- **közvetett hatások**, amelyek a talajon át hatnak a növényre, szabályozva annak hő- és vízgazdálkodását a talajban lejátszódó mikrobiális tevékenység aktivitását, a különböző - növény számára fontos - anyagok mozgásának, növény általi felvételének sebességét, stb.

Mindkét hatás-csoport szerepének vizsgálatával magyarázható meg a növény növekedése, fejlődése, termésének nagysága és annak minősége.

Az időjárási elemek és a termés nagysága közötti kapcsolat elemzésének metodikája gyakorlatilag megoldottnak tekinthető annak az elvnek a figyelembevételével, hogy az egyes időjárási elemek független változóknak tekinthetők, a termés pedig ennek vagy ezeknek függvénye. Napjainkban elterjedten alkalmazzák azokat a stohasztikus módszereket, melyeknek segítségével a fennálló kapcsolatok kimutathatók. Meg kell azonban jegyezni, hogy ezek alkalmazhatóságának szigorú kritériumai vannak, s közülük néhányat megemlítve az alábbiak:

- a független változók mint valószínűségi változók, véletlen értékeknek tekintendők, s közöttük a függetlenség bizonyítható;
- a valószínűségi változók a normál eloszlást követik;
- a regresszió csak a mintaérték-tartományra vonatkozó kapcsolatot fejezi ki;
- szignifikáns összefüggés esetén a kapcsolatot kizárólagosan a minták származási helyére tekinthetők elfogadhatónak;

Amennyiben többváltozós függvény előállítása a cél, számítani kell a minta elemi szükséges számának növekedésével, amennyiben a konfidenciahatárok jelentős bővülését el kívánjuk kerülni. Ez utóbbi gyakran nem érhető el az adatbázis viszonylag csekély volta miatt. Növénytermesztési vonatkozásban nem lehet eltekinteni attól a körülménytől, hogy az idősorok mérsékeltebb, vagy meredekebb első- vagy másodfokú trenddel terheltek, s e hatások kiküszöbölése csak a sorok arra alkalmas transzformációja útján érhető el oly módon, hogy az említett kritériumok ne sérüljenek.

A statisztikai vizsgálatok általánosságban a regressziós analízisre korlátozódnak, azonban az elmúlt évtizedekben egyéb más módszerek is szélesebb alkalmazási teret nyertek. A statisztika alkalmazásának kiszélesítése nemcsak lehetőség, hanem **szükséges**. Ez a megállapítás abból az adottságból származik, hogy a vizsgált környezet egy sok-paraméteres rendszer, és egyidejűleg az általa kiváltott hatások ugyanannál a hatást elviselő szervezetenél ugyancsak egyidejűleg különböző formában ismerhetők fel. Maradva a környezet és a termesztett növények közötti látszólag szűk kapcsolatnál, közismerten két olyan ismérv különítendő el, amely a termelés szempontjából egyenlő jelentőségű: **a termés mennyisége és minősége**. Bár látszólag e két ismérv egymástól nem választható el, azonban kapcsolatuk igen változó lehet annak ellenére, hogy a mennyiségi termés a minőség hordozója. Mindkét ismérvben sajátosan ötvöződik a talaj-, időjárás-környezet szerepe, s arra alkalmas matematikai, statisztikai módszerekkel a közvetlen és közvetett hatás egymástól elkülöníthető.

Részben a korábbi minőségre vonatkozó vizsgálatok, részben pedig a termések mennyiségének ökológiai előzménye közötti kapcsolatra vonatkozó elemzések alapján megállapítást nyert, hogy **a termés mennyiségének és minőségének optimumai va-**

**valamilyen ökológiai feltételre vonatkoztatva** (pl. hőmérséklet, csapadék, napfény, stb.) **eltérő értéktartományban helyezkednek el.** A tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a mennyiségi optimumot kifejező intervallum közrezáró értékhatárai jelentősen eltérnek a minőség optimális értéktartományától. E megállapítás egybeesik a termesztési tapasztalattal és a statisztikai vizsgálatok eredményeivel. Viszonyítsuk a két tartomány helyét és kiterjedési arányát egymáshoz, az tapasztalható, hogy a mennyiségi optimum egy viszonylag széles tartományra terjed ki és ehhez képest a minőségi optimum intervalluma lényegesen kisebb értéktartományra korlátozódik. Ez a jelenség mind a közvetlen, mind pedig a közvetett klimatikus hatásokra bizonyítható. Ennek magyarázata abban áll, hogy a különböző időjárási elemek egymás kedvezőtlen hatásait kompenzálják. Így például a vízhiány nem túlzottan szélsőséges értékét mérsékelheti a viszonylag alacsony hőmérséklet, vagy a kedvezőtlenül nagy talajnedvesség káros hatását mérsékelheti az erőteljes besugárzás. Másszóval a növény fejlődését, a termésképződés folyamatát gátló stresszhelyzetek nem egy, hanem rendszerint több időjárási elemnek az egyidejű kedvezőtlen alakulása hozza létre. Ez a magyarázata annak, hogy a stresszhelyzeteket valójában szélsőséges időjárási helyzeteknek kell minősíteni, amelyekben a különböző tényezők súlya eltérő arányú lehet. Így példaként említhető meg, hogy azonos talajnedvesség esetén a magas párologtatóképesség zavart okoz a növény vízháztartásában, de a közepes párologtatóképesség ezt a szélsőséges állapotot feloldja. Ilyen esetre még számtalan további példa állítható. A kutatási eredmények, valamint a szántóföldi kísérletek tapasztalatai alapján tehát egyértelműen megállapítható, hogy az időjárási elemek egymás közötti kompenzációja folytán a termékek valamilyen dimenzióban kifejezett

optimális feltétele széles intervallumra terjeszkedik ki.

Alapvetően más a helyzet a minőség esetében. A termés minőségének alakulása rendszerint valamilyen anyag, tulajdonság képződéséhez kötődik. Ennek a sajátos anyagnak, tulajdonságnak a kialakulása egy meghatározható hatás nyomán következik be. Amennyiben a ható tényező értéke ettől bármely irányba tér el, a minőségi jellemző kialakulása nem következik be, vagyis a minőségi igény-intervallum lényegesen keskenyebb a mennyiségi optimális igény-intervallumnál.

Az optimumok ilyen módon történő értelmezésének könnyítésére szolgál az 1. **ábra**, amelyen az  $M_0$ -val jelzett eloszlást kifejező görbe a mennyiségi optimum alakulását hivatott kifejezni. Az ábra vízszintes tengelyén valamennyi független változó, esetleg több elem komplex értékének az értéktartománya szerepel, míg a függőleges tengely a független változó határfokának nagyságát fejezi ki abszolút, vagy relatív értékben. A termés minőségi optimumának helyzete a mennyiségi optimumhoz képest három típusba sorolható:

- **A-variáns:** a minőségi optimum értéktartománya a mennyiségi optimum mediánjának két oldalán helyezkedik el úgy, hogy a minőségi optimum intervallum-tartománya a mennyiségi optimumnak csupán csekély hányada.

- **B-variáns:** a minőségi optimum a mennyiségi optimum peremén helyezkedik el, ugyancsak keskeny értéktartományra korlátozott módon.

- **C-variáns:** a mennyiségi optimum mediánja a mennyiségi optimum peremterületén kívül helyezkedik el, értéktartománya a mennyiségi értéktartományhoz képest csekély.

Az A-, B-, és C-variánsok nemcsak az optimum helyzetének tipizálására alkalmasak, de egyidejűleg következtethetünk a termés nagysága, valamint a minősége kö-

zötti kapcsolatra is, valamint az alkalmazható elemző statisztika módszerére. Az A-variáns a legkedvezőbb változatot fejezi ki, ugyanis ekkor a nagy terméssel egyidejűleg maximálisan jó minőség fog bekövetkezni. Eszerint a nagy és jó minőségű termék elérésének feltétele egymással azonos vagy legalábbis közelít egymáshoz. Amennyiben a független változó értéktartománya a mennyiségi nagy termés független változójának eloszlása mediánjától jobbra vagy balra tolódik el, úgy a B variáns helyzete következik be. A B-variáns valójában a nagy termésű évjáratok valószínűségének a peremén helyezkedik el, nyilvánvalóan tehát ez azt is jelenti, hogy a termés csupán közelíti a maximálíst, de azt nem éri el, viszont a minőség maximuma bekövetkezik. Másszóval a közepes termés jó minőséggel párosul. A C-variánsnál a mennyiségi termés alacsony, a termés minősége viszont maximálisan jó, vagyis a mennyiség a minőséggel fordítottan arányos. Ez utóbbi tehát ellentéte az A-variánsnak.

A független változó értéktartománya véletlen minták halmazának tekinthető abban az esetben, ha az elemek magatartását kizárólagosan a termés mennyisége alapján ítéljük meg. Hasonló a helyzet abban az esetben is, ha a minta megítélése a minőség alapján történik. Mivel a gyakorlatban a termés mennyisége és minőségi megítélése egy összetett kérdést képvisel, fölmerül annak eldöntése, hogy a minta összessége azonos elemek halmaza-e, vagy sem. Ez utóbbinak az eldöntése bonyolultabb matematika-statisztikai elemzést igényel, amely módszerében különbözik a hagyományos kapcsolatszámítástól (korreláció és regressziós analízis). Azonban az esetben, ha a termés mennyisége és a minősége egyenes arányú (A-variáns esete), úgy a regressziós analízis eredményesen alkalmazható. A B-variáns azt a változatot képviseli, hogy a termés nagysága és minősége között közvetett kapcsolat áll fenn. Ilyenkor

a stohasztikának más módszeréhez kell folyamodni, illetve más módszerek alkalmazását kell elvégezni. A mennyiség és minőség közötti kapcsolat ebben az esetben rendszerint egy hiperbolikus, vagy parabolikus összefüggés mentén alakul ki, amelynek egyenlete leírja a független változó monoton növekedéseivel a függő változó - jelen esetben a minőség - mennyiségi változását. Amennyiben a termés mennyisége és minősége fordítottan arányos, úgy ismételt alkalmazható a kapcsolatszámítás, bár hangsúlyozni kell, hogy a mennyiségi maximális optimum és a minőségi maximális optimum távolsága hogyan alakul. A távolság azáltal befolyásolhatja az ellentét mértékét, hogy milyen mértékben fedi le a mennyiségre ható független változók sűrűségeloszlási függvényét a minőséget meghatározó változó sűrűségeloszlási függvénye. Ha azonos változó egyik tartománya elsősorban a mennyiséget, és egy másik tartománya pedig elsősorban a minőséget határozza meg, úgy az értéktartomány két szakaszra bontható, a két szakaszt alkotó valószínűségi változók eltérő halmaz elemeinek tekinthetők. A különbözőség igen egyszerűen t-próbával (Student-próba) ellenőrizhető.

Eltételezve a részletes meteorológiai vizsgálatoktól, csupán arra kell utalnunk, hogy **az időjárásnak a termés mennyiségét és minőségét eldöntő egyidejű hatásának sajátos vizsgálataival nem találkozunk**, mivel az elmúlt 30-40 év alatt mindvégig a termés mennyisége képezte az elemzés tárgyát. A mennyiségi-minőségi irányú duális statisztika azonos jellegű független változók esetén kifejezi a mennyiségi és a minőségi hatások súlypontját. Mivel a két súlypont valójában két valószínűségi eloszlás mediánja, a könnyebb értelmezhetőség végett az optimális intervallum két érték közé szorítható a mediánokhoz tartozó szórások alapján. Ily módon létezik az alapstatisztikában a valószínűségi változóknak

egy olyan tartománya, amely a termés nagyságát határozza meg és egy másik szűkebb érték tartomány, amely a minőségre vonatkozik. Az a körülmény, hogy a mennyiséget meghatározó eloszlás értéktartománya messze meghaladja a minőséget meghatározó értékeloszlás tartományát, arra utal, hogy a növény a mennyiséget meghatározó tényezőkkel szemben lényegesen nagyobb toleranciával rendelkezik, mint a minőséggel szemben. Másszóval ez azt jelenti, hogy **a minőségi termés termelési kockázata lényegesen meghaladja a minőségi termés kockázatát.**

A továbbiakban hangsúlyozni kell, hogy a fenti megállapítások több független változóra nézve illetve több időjárás elemre is elfogadható, így két változó esetén mennyiségi és minőségi **optimum-mező**kről lehet szó, sőt három független változó már **optimum-tereket** fog definiálni.

Az időjárás minden növénynél és a fejlődésnek minden szakaszában komplex hatást fejt ki, így a termés kialakulásában is. A termés kialakulása folyamán különülnek el a duális hatások, melyeknek egyike a termésmennyiséget, a másik pedig a minőséget fogja szabályozni. A szabályozás egyaránt megnyilvánulhat a folyamat stimulációjával éppen úgy, mint a gátlásban.

Ez a kapcsolatrendszer teszi lehetővé a **környezettudat** számszerűsítését, amely valójában a környezet minőségének és hatásának megkülönböztetése a termés mennyisége és minősége szempontjából. Az említett módon juthatunk el az **objektív környezettudat** fogalmi kategóriájához, amely már a környezetet e kettős szempont alapján számszerűsíti. Az időjárás elemeknek e sajátosan kettős hatásának időbeli változása a **hatáspályával** írható le. A hatások kedvező és kedvezőtlen megnyilvánulása alapján a hatáspályáknak lehetnek olyan szakaszai, amelyek inkább csökkentő mennyiségi következményeket von maga után, de természetesen lehet ennek ellentéte

is. Az alábbiakban a hatáspályáknak az alakulásáról még számszerűen beszélni fogunk. Ha összegezzük az ismertetett gondolatok rendszerét megállapítható, hogy az agroökológiának létezik egy olyan sajátos ágazata, amely ezeket a kérdéseket részletesen elemzi és rendszerezi. Mindennek gyakorlati megvalósítását, vagy elérését a **kvantitatív agroökológiai módszerek** alkalmazása teszi lehetővé. A kvantitatív agroökológiának lényegi célja az, hogy számszerűen fejezze ki a ható tényezők hatásait és azok kölcsönhatásait, valamint az eredő hatást s ugyancsak számszerűen írja le azoknak következményeit, amelyek a növény különböző tulajdonságainak értékére vonatkozik.

Az alábbiakban néhány olyan példa mutatunk be, amelyen keresztül bizonyítható az időjárás minőségét meghatározó szerepe, a duális hatás megnyilvánulása, illetve bizonyítani kívánjuk azt, hogy az évjáratok időjárása igen tág határok között módosítja a termés tömegét és minőségét.

#### AZ IDŐJÁRÁSI ELEMELK VALAMINT A TERMÉS MENNYISÉGE ÉS MINŐSÉGE KÖZÖTTI KAPCSOLAT

A továbbiakban néhány példa illusztrálja az időjárás elemek, valamint a termés mennyiségi és minőségi kapcsolat alakulását. Lényegében itt érvényesülnek most már adott esetre vonatkozóan azok az elvek, amelyek a fentiekben általánosítva olvashatók. Előre kell bocsátani, hogy ezeknek az általános elveknek adott esetre való érvényesítése gyakran nehéz feladatot jelent, mivel mindenkor szükséges figyelembe venni a növény biológiai tulajdonságát és azt az alkalmazkodó képességet, amelyet az időjárás hatásokkal szemben képes kifejteni. A tömörségre való törekvés céljából a mennyiségi kapcsolatok részletes elemzé-

sétől ez alkalommal el kell tekinteni, csupán utalunk a már korábban megállapított tényekre. E kapcsolatrendszer bemutatása során példaként bemutatjuk mind az aktív, mind pedig a passzív hatásoknak néhány példáját. Feltehető, hogy ezeken keresztül világosan bontakozik ki az a kép, amelyeket nagyrészt a jövőben kell megoldani a növényre vonatkozó minőségi információk és a környezet közötti kapcsolat földérintése érdekében. Ily módon tehető pontossá és számszerűvé az a környezettudat, amelyre a figyelmet fel kell hívni és aminek széles körben érvényesülni kell.

#### A búza termése tömegének és minőségének függése az időjárástól

A búza termésének nagysága a fejlődés különböző szakaszában eltérő szorosságú kapcsolatot mutat a különböző időjárási elemekkel. A búza hazánkban az ökológiai feltételekhez jól alkalmazkodó növényfaj, s ennek bizonyítéka az, hogy természetesen jelentős vetésterületi aránnyal megtalálható minden talajtípuson. Az évjáráti ingadozás természetesen meglehetősen nagy, még a jó termékenységű talajokon is ahogyan ez a korábbi vizsgálataink alapján megállapítást nyert (Szász, 1982.). A búza a hőmérséklettel szemben a termés mennyisége nem mutat különösebb érzékenységet, igen jó a fagyállósága, jelentős terméseszkökenélkül vészeli át a mérsékeltebb aszályos helyzeteket. Ökológia toleranciája a különböző talajtípusokon eltérő mértékű, azonban az ország sík területén - változó termelési kockázattal - mindenütt eredményesen termesztendő. A hazánkban termesztett fajták jól alkalmazkodnak a változó időjárási adottságokhoz és ennek következtében vált a hazai növénytermesztésnek egyik standard növényévé.

A termés ingadozása természetesen adott térségben legnagyobb mértékben az időjárási okokra vezethető vissza. A búza **termé-**

**sének nagysága** és a főbb éghajlati elemek kapcsolata a következőkkel jellemezhető. A búzának a vízigénye a vetés idejének tájékan közepesnek mondható, amely a megfelelő kelést, illetve állomány sűrűséget biztosítja. Jó terméssel hálálja meg a növény a novemberi enyhéséget, azonban akkor már nagyobb mérvű vízigénye nincs, mert a buja állomány nem kedvez az áttelelésnek. Amennyiben átlagcsapadék hullik, úgy tavasszal inkább a hőigény válik fontosabb tényezővé. Tavasz végére a téli csapadékból raktározott vízkészlet a talajban jelentősen visszaesik, így a virágzást megelőzően és azt követően mintegy 60-100 mm csapadékösszeg igen kedvező hatást fejt ki, mivel ez a vízkészlet fedezi a kultúra vízigényét a betakarításig. Amennyiben ezek a feltételek bekövetkeznek, közepes illetve nagy termésre lehet számítani. A 2. ábra mutatja be a búzára a hőmérsékletnek és a csapadéknak a hatáspályáinak lefutását optimális feltételekre vonatkoztatva. Az ábra függőleges tengelyén pozitív és negatív értéktartomány szerepelhet, s amennyiben a pályaszakasz a pozitív tartományba fut, azt fejezi ki, hogy akkor hőmérséklet, illetve csapadékgéni fokozottabb mértékű, míg a negatív tartományba eső szakaszok a szárazabb időjárás iránti igényt illetve mérsékeltebb hőigényt jelentenek (Oroszlány - Szász, 1960). Vizsgálataink szerint bebizonyosodott, hogy a fajtaváltozás alapvetően nem módosítja a hatáspályának alakulását s ezt megerősítették az 1924-38, illetve az 1960-75 évek termésének időszora vizsgálatának eredményei. Kérdés, hogy miként módosul ebben az esetben a **termény minősége**. A hazai búzafajták minősége a két háború közötti időszakban igen kedvezően alakult, azonban a későbbi évtizedekben egyre inkább elterjedt a takarmánybúza termesztése, amely nagy terméssel együtt egy minőségromláshoz is vezetett. A búzának az egyik legfontosabb minőségi jellemző tulajdonsága a **sikértartam**, illetve a **sikér minősége**. Erre

vonatkozó vizsgálatok száma nem jelentéktelen, éppen ezért ennek fontosságára e helyen csupán csak utalunk. A búzából származó liszt minőségének minősítésére a valorigráfus mérések eredményei szolgálnak, de emellett jó minőségi mérőszámnak tekinthető a terület értéke. A hazai termésű búzából származó lisztek területi értéke 0-12 mm/óra között, azonban meg kell állapítani, hogy a rendkívül alacsony és rendkívül magas területi érték (mm) a liszt kedvezőtlen minőségére utal. Kísérletképpen megvizsgáltuk a terület nagysága és a vízellátottság közötti kapcsolatot. A vizsgálatok eredményei igen tanulságosak, ugyanis a legnagyobb hatást a tavaszi és nyár eleji vízellátottság fejt ki. Amennyiben a szárazság mértéke nagyon nagy fokú (száraz tavasz, száraz nyárelő), a terület értéke néhány mm, míg a nagy csapadék a terület értékét fokozza, amely a gyenge lisztminőségre utal. Elfogadható tehát az a megállapítás, hogy a hazai búzafajták a szárazságot jól tűrik, de nem bizonyítható annak minőségjavító hatása. A bőséges csapadékról alkotott vélemény már rég ismert: a csapadékos tenyészidőszak minőségrontó hatású. A MSZ 6383 sz. állásfoglalása szerint „A” minőségbe sorolható az a búza, amelyből származó liszt területe 2-5 mm/h, s ennek minőségi kategóriája: javító búza; a malmi határértékek intervalluma ennél valamivel szélesebb: 3-8 mm/h. A B-kategóriás minőségénél a terület az említetteknel alacsonyabb. A 3. ábra a terület mértéke és a tavaszi – nyár eleji vízellátottság relatív értéke közötti kapcsolatot fejezi ki, melynek alapján megállapítható, hogy a szárazság vagy a csapadékbőség egyaránt kedvezőtlenül hat a termés minőségére. A rendelkezésre álló éghajlati adatsorok alapján becsülhető tájanként az optimális vízellátottságának gyakorisága és annak valószínűsége, amely a jó lisztminőség nyeréséhez szükséges. A vízellátottság mértékének kifejezésére vizsgálataink szerint igen alkalmas a

potenciális vízhiánynak a számítása miként az a 2. sz. ábra elkészítésénél is történt, mivel ez jól fejezi ki a vízellátottság alakulását. Eszerint tehát a nagy hiány, illetve a rendkívül alacsony vízhiány egyaránt kedvezőtlen.

Következésként megállapítható, hogy a búza legjobb minősége nem a rekordtermések alkalmával alakul ki, de nem is a száraz, alacsony termésű évjáratokban, inkább az átlag körüli csapadék és a mérsékelt meleg évjárat kedvez a kívánt minőség bekövetkezésének. E megállapításból kiindulva utalni kell az összefüggés jellegére. Az elmondottakból egyértelműen következik, hogy az. 1. ábra szerinti B-variánsnak megfelelő statisztika az, amely a környezeti tényezők és a minőségi jellemzők között fennáll.

#### Az időjárási elemek és a cukorrépa termése és cukortartalma közötti összefüggés

A cukorrépa közismerten vízigényes növény, és ez a megállapítás abból az időszakból származik, amikor a gyökértömeg nagysága alapján történt a termés nagyságának megítélése. A valódi kérdés az, hogy egy területegységről mennyi cukormennyiség nyerhető, tehát nem a gyökértömegtermés, hanem a cukortermés a reális érték mérőszám, mivel az utóbbi a növény termelésének a célja.

A cukorrépa gyökértermése és az egyes időjárási elemek közötti kapcsolatot Berényi (1961) részletesen megvizsgálta, mely szerint az enyhe tavasz, valamint a csapadékos hűvös nyár kedvez a nagy tömegű gyökértermés kialakulásának. Kétségtelen tény, e vizsgálatot utólagosan ellenőrizve ez a megállapítás reprodukálható volt. Lényegesen kevesebb információ áll rendelkezésünkre a cukortermés időjárási feltételeiről. A szélesebb körű információnyerés céljából megvizsgáltuk a hazai cu-

korgyárak által begyűjtött termésadatokat (gyökértermés, cukortermés) 1951-től 1995-ig. A több, mint 10 cukorgyár 45 éves idő-sora - melyekből egynehány nem teljes - olyan adatbázist képviselt, amelyből már megbízható következtetések vonhatók le. Meg kell jegyezni, hogy a sorozatok homogenitása nem áll fenn, ugyanis e hosszú időszak alatt többszörös fajtaváltozás zajlott le, lényegesen módosult a termeléstech-nológia és megváltoztak természetesen egyéb hatótényezők is. Ennek ellenére megfelelő kritikával e sorozatok elemzése alkalmas volt következtetések levonására bizonyos megszorítások figyelembe vételével.

Az időjárás elemek, valamint a cukor-termés közötti kapcsolat megállapítása az általánosan alkalmazott módszerrel nem járt kellő eredménnyel, ugyanis a nagy illetve kis cukortermések időjárás feltételeinek igen sok az okozati variánsa. Míg a gyökértermés elsősorban a vízellátottságra reagál, így a csapadék, a hőmérséklet és a napfénytartam alapján a termés becslésére szolgáló regressziós egyenlet eredménye és a tényleges termés közötti korreláció igen magas (Berényi, 1961.;  $R^2$ : 0,82). A magas korreláció kilátásba helyezte azt a reményt, hogy hasonló statisztikával a cukortermés is becslhetővé válik az időjárás függvényében. Ez a remény azonban nem vált valóra a már említett ok folytán. Évek hosszú során át nem alakult ki egy jól definiálható időjárás feltételrendszer, amely a cukortermés egyértelműen határozza meg, nem ismertük a különböző időjárás tényezők, elemek hatáspályáját a tenyészidőszak alatt. A nehézség elhárítása végett ezért első lépésként nem az időjárás és a cukortermés közötti közvetlen kapcsolat földerítése volt a cél, hanem arra a kérdésre kívántunk feleletet adni, hogy milyen összefüggés áll fenn a gyökértermés és a cukortermés között. Ösz-szevetve az országos adatokat, egy világos kép alakul ki az említett két változó között és ezt az összefüggést a 4. ábra szemlélteti.

E vizsgálat szerint - a búzáéhoz hasonlóan - a közepes gyökértermések cukortermése volt a legmagasabb, a digestio: 17-19% közötti, míg az alacsony termések és a nagy gyökértermések idején a cukortermés 17% körüli, a kis gyökértermésű években a digestio-% nem haladta meg a 15,5%-os értéket. E felismerést rendkívül fontosnak tekintettük, éppen ezért bemutatjuk 1976-95 évek közötti átlagos digestio-százalék és gyökértermés évenkénti értékeit az 5. ábrán. Egyértelműen állapítható meg, hogy amikor a digestio-százalék eléri a csúcser-téket, a hozzá tartozó gyökértermések csak közepes színvonalat képeznek. Tehát ez a magyarázata annak, hogy nem lehet a hagyományos statisztikai módszerekkel a digestio-értéket közvetlenül az időjárás elemek alapján becsülni, ugyanis - miként már említettük - a közepes gyökértermésű évjáratok jellege igen változatos. Az utóbb említett ábra adatai arra utalnak, hogy a gyökértermés ingadozása rendkívül széles intervallumban ingadozik és ennek folytán a digestio-% is nagy változékonyságot mutat. Mivel mind a nagy, mind a kis gyökértermésekhez alacsony digestio-% tartozik, ennek folytán az azokhoz tartozó időjárás jelleg kiegyenlítődik a statisztikában, másszóval a szélsőséges digestio-értékekhez tartozó éghajlati adatok átlagértéke azonos lesz a közepes terméshez és egyben a magas digestio-%-hoz tartozó évjáratok éghajlati átlagaival. Ez a probléma minden olyan esetben fölmerül, amikor a hatás nemcsak emeli a függő változó értékét, hanem a maximális érték után egy erős depresszió alakul ki.

A fenti megfontolások alapján kísérlet történt arra vonatkozóan, hogy végül határozzuk meg a magas cukortermés időjárás feltételeinek nagy vonalakban történő jellemzését. A rendelkezésre álló idősorok alapján választottuk ki azt a 7 évet, amikor a cukortermés maximális volt az ország egész területén. Ezeknek az éveknek a különböző

időszakából származó hőmérsékleti és csapadékbeli értékeit a sokéves átlaghoz viszonyítva körvonalazható az optimális és kritikus időszak, amely a legmegfelelőbb a nagy cukortermés kialakulásához. Ilyen közelítésben megállapítást nyert, hogy a **tavaszi időszak** akkor a legkedvezőbb, ha a hőmérséklet átlag feletti, mivel ez kedvez a korai vetésnek, egyenletessé teszi a kelést és kedvez a kezdeti fejlődésnek. A nagy cukortermésű évjáratokban a tavasz csapadék-összege átlag alatti, de nem kifejezetten száraz, kedvezőnek bizonyult a téli csapadék átlag feletti volta. Nyáron a negatív hőmérsékleti anomália tűnik kedvezőbb hőmérsékleti feltételnek, vagy pedig egy átlag körüli hőmérséklet az, amely a fejlődést zavartalaná teszi. Csapadék tekintetében is az átlag körüli vagy valamivel az átlaga alatti csapadék előnye bizonyítható a cukorhozam alakulása alapján. **Ősszel** különösebb hőmérsékleti igény nem merül fel, de az esetek 50 %-ában átlag feletti anomáliákat állapítottunk meg. A csapadéknál mérsékelt átlag alatti összegek bizonyulnak kedvezőnek. Az alábbi egyszerű táblázat tájékoztatást nyújt a kedvező hatások irányáról és az eddig bekövetkezett gyakorisági százalékokról. Az előjelek a középértékhez viszonyított anomáliák irányát mutatják.

Évszak	Hőmérsékleti anomália	Csapadék anomália
Tavaszi	+ ; 75 %	- ; 80 %
Nyár	- ; 60 %	- ; 60 %
Ősz	- ; 50 %	- ; 70 %

Hangsúlyozni kell, hogy a fenti megállapítások eléggé általános jellegűek, a különböző termesztési körzetekre vonatkozóan az éghajlati átlagértékek alapján a kép lényegesen pontosabban körvonalazható.

A fenti megállapítások általános érvényük mellett lehetővé teszik a két említett éghajlati elem hatáspályájának ábrázolását.

**A 6. ábra** a gyökérmennyiség és a cukortermés (digestio-%) optimális hatáspályáját vázolja. A gyökérmennyiség szerinti hatáspálya nagy termések esetén a következőképpen alakul: meleg és csapadékszegény tavasz, nyári alacsony hőmérséklet, csapadékbőséggel biztosítja a maximális gyökértömeget. Ebben az esetben a cukorhozam minimális. A gyökérmennyiség hatáspályája a maximális cukorhozam esetére vonatkoztatva ettől jelentősen eltér: enyhe tavasz mérsékelt csapadékos időjárásra. Az átlaghoz közel álló nyári hőmérséklet és egy nem túlzottan száraz nyár biztosítja a maximális cukorhozamot. A hatáspályák a körzetek adatai ismeretében pontosan számszerűsíthetők, megfelelő hőmérsékleti és csapadékközvetlen intervallummal, havi bontásban. A két hatáspálya közötti különbözőségnek igen sok oka van, amelyeket részletesen nem kívánunk felsorolni, azonban utalni kell egyes növényi kártevőkre (*Cereospora*) szerepére, amely a mindenkori időjárási feltételektől függően gyökérfekélyt, illetve levélpusztulást okoz. A járványszerűen megjelenő betegség a cukorhozamok jelentős csökkenését okozza.

Fölmerül annak a kérdése, hogy milyen módon oldható meg a cukortermés alakulásának szimulációja. Vizsgálati eredményeire támaszkodva úgy ítéljük meg, hogy a cukorhozam becslése közvetett módon statisztikai módszerekkel megoldható. Ennek lényege a következő. **Első lépésben meghatározzuk a gyökértömeg nagyságát a hőmérséklet, a csapadék és a napfényes órák számának ismeretében, ugyanis e három elem alapján a gyökértömeg nagysága elfogadható pontossággal becsülhető. Második lépésben a gyökértömeg alapján a parabolikus összefüggésre támaszkodva becsülhető a cukortermés nagysága.** Ez az általános séma adott térségre alkalmazva jól számszerűsíthető a gyökér és a cukorhozamok nagyságának várható alakulására.



A tenyészidőszak folyamán a cukorhozam képződése a gyökérfejlődéssel párhuzamosan alakul. Tíz cukorgyár 14 évi gyökérmintázása alapján rekonstruálható a gyökér, illetve a digestio-növekedés a tenyészidő folyamán. A mintázás tenyészidőszakonként 8 esetben történt meg, mintegy 10 napos időintervallumban, így végül minden évben felismerhetővé vált az, hogy miként változott a gyökér tömege és annak cukortartalma a betakarításig. A mintázások alapján megszerkesztett fejlődési görbék tipizálhatók a gyökér kedvező és kedvezőtlen fejlődése, valamint a cukortartalom kedvező és kedvezőtlen halmozódása szerint. A 7. a. és a 7. b. ábra két cukorgyár mintázási sorozatainak típusait mutatja be a digestiora vonatkozóan. Az ábrákon áttekintve megállapítható, hogy a kedvező és kedvezőtlen cukorhalmozódási folyamat sem egyetlen típus formájában zajlik le. Érdemes megemlíteni, hogy a cukorhalmozódás már a nyár elején igen különböző szintről indul el. Ez a megállapítás érvényes a nagy digestio-%-kal záruló évjáratokra ( $D^*$ ) éppúgy, mint a kis cukortermésű évjáratokra ( $D$ ). A nagy cukorhozamú évjáratokban (1956, 1961) a halmozódás már eleve egy magas értékről indul el. Más esetekben a halmozódás esetén a digestio értéke alacsony, azonban a nyár folyamán jelentősen emelkedik (1965-71). Ezekből az évjáratokból származó gyarapodási görbék alapján megállapítható, hogy már a gyökérképződés esetén uralkodó időjárási feltétel nagyjából eldönti a cukortermésnek a nagyságát. Nagy cukorhozamú évjáratokban már a gyökérfejlődés elején a startponti cukortartalom kb. 2-3 %-kal magasabb, mint a kis cukortartalmú években. A nyári időszak további meghatározója a cukorhozam nagyságának. Kis cukorhozamú években a cukorhalmozódás rendkívül csekély, még abban az esetben is, ha a startponti cukortartalom magas. Ha a startponti cukortartalom alacsony, még a viszonylag kedvező évjárat esetén sem

emelkedik magasra a digestio-%, így a cukorhozam alacsony, vagy közepes szintű marad. Végül megállapítható, hogy a cukortermést két tényező határozza meg:

- a gyökér digestio-%-a a gyökérfejlődés kezdetén

- a nyári cukorfelhalmozódás üteme a gyökérfejlődés idején.

Mivel a cukortermésnek két különböző feltétele van, végül e szerint minimálisan négy változat különböztethető meg. A 7. ábra ezekre az esetekre mutat be példát, melyen az alacsony, illetve magas startponti értékekre az indulást nagy és kis cukorhozamú évekre ábrázolja a cukorhozam végső értékét 8 szedésminta alapján, a szolnoki és a sarkadi termesztési körzetre vonatkozóan.

Az 1. táblázat a cukorrépa gyökértermésének digestio-%-ait mutatja be a nagy és kis cukorhozamú években. A  $D_{max}$  az évi utolsó minta (8. szedés) szerinti digestio-%-ot fejezi ki, az  $St$  pedig a startponti (második szedés) digestio-értéket mutatja be. A táblázat adataiból látható, hogy a maximális digestio-értékek nagy cukorhozamú években az utolsó mintázás szerint magas (16-19 %), míg a kis cukorhozamú években ez az intervallum 12-15 % közötti. A nagy cukorhozamú években a startponti digestio-% (2. szedés) általában nagy, a kis cukorhozamú évek startponti digestio-%-ához viszonyítva. Szembetűnő a halmozódási érték nagysága ( $+D$ ), amely a nagy cukorhozamú évjáratokban 5-7 % közötti, míg a kis cukorhozamú évjáratokban 2-3 %- csupán. A táblázat adatai tehát megerősítik azt az állítást, hogy a cukortermés nagyságát egyrészt a startponti érték, másrészt pedig a halmozódási időszak alatti időjárási feltételek szabályozzák.

Külön elemzést érdemel a startponti digestio-% alakulása. A rendelkezésre álló statisztikai adatok alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a startponti digestio-% olyan évjáratokban alacsony, amikor a tavasz és a gyökérfejlődés idején magas

hőmérséklet igen jó vízellátottsággal társul. Ennek az időjárási helyzetnek a következménye az, hogy igen intenzív a talajban a nitrogén-feltáródás, bőséges a növény nitrogén-ellátottsága, amely közismerten kedvezőtlenül hat a cukortartalom alakulására. Ez a magyarázata annak, hogy a nagy tavaszi csapadék a magas hőmérséklettel együtt kedvezőtlen és ez az oka annak, hogy az optimális hatáspályák jelentősen különböznek a maximális cukorhozamú és maximális gyökérhozamú évjáratok között,

#### A passzív időjárási hatás példája

A bevezetőben megkülönböztettük az aktív és passzív időjárási hatásokat. A passzív időjárási hatások nem közvetlenül a növényt érintik, hanem a talajban kiváltott valamilyen tulajdonságbeli változáson át érvényesül a növényi szervezetben. A növénytermesztésnek az egyik legfontosabb tényezője a klíma-talaj kapcsolatrendszerben a talajtermékenység. A talajtermékenység fogalmilag tisztázott kérdés (Stefanovits 1981.), azonban ennek számszerű értékét meghatározni rendkívül nehéz. A talajtermékenység szintjének minőségi megkülönböztetése nagyon sokféle módon történhet, aminek felsorolásától ugyan eltekintünk, de feltétlenül szükséges erre utalni, mivel a talajtermékenység **nem stacionárius talajtulajdonság**. A talaj fogalmilag élettelen anyagok és élő szervezetek összességének rendszere, amely szükségszerűen igen különböző formában reagál az időjárási hatásokra. A meteorológiai folyamatok által kiváltott talajállapotbeli hatások folyamatosan módosítják a talaj termékenységét. Az ember által befolyásolt talajtermékenység maximális értéke becsülhető a növényi produkcióval, amely kedvező időjárási feltételek esetén azon képződik. A minimális talajtermékenységi érték nem definiálható és téves az a megállapítás, hogy - a nagy termékek analógiájához hasonlóan

- a kedvezőtlen körülmények között kialakult minimális termésszint képviseli a talajtermékenység értékét. Teljesen egyértelmű az az állítás, hogy jó termésű években a talajtermékenységi szint magas, és a termékek csökkenésével a talajtermékenység is mérséklődik különböző tulajdonságainak megváltozása következtében. Ilyen tulajdonságbeli változás a talaj által raktározott nedvességtartalom, a talaj tápanyagszolgáltató képessége, ezen belül is **a talajban lejátszódó nitrifikációs folyamatok intenzitása**. A növénytakaró a vegetációs időszak alatt jelentős mennyiségű nitrogént vesz fel, melynek tömege 80-150 kg/ha/év (Sarkadi 1975.). A fölvehető nitrogén mennyiség, amely a növénytakaró egyik legfontosabb tápeleme, évjáratonként rendkívül tág intervallumban ingadozik. Erre vonatkozó vizsgálati anyaggal rendelkezünk, ugyanis 1975-81 években kéthetenként szedett talajmintákból a DATE Kémiai Tanszékén a nitrát-N-tartalom meghatározása folyt. A mérési eredmények az alföldi mezőségi talajokra tekinthetők jellemzőnek, amelyek az ország területének mintegy 35 %-ára terjednek ki. A hat éven át vizsgált mintegy 400 talajminta  $\text{NO}_3\text{-N}$ -tartalmának ismerete lehetővé tette e fontos növényi tápanyag évi dinamikájának, szélsőséges változásainak megismerését. A nitrifikációs folyamatok 6 éves vizsgálataink szerint a hóolvadást követően a talajfagy befejeződésével indulnak meg, s ekkor kezdődik meg a  $\text{NO}_3$  akkumulációja a talaj felső rétegében. Ezt követően a hőmérséklet emelkedésével és a csapadék növekedésével a nitrátakkumuláció fokozódik. A talaj felső rétegeinek nagyfokú kiszáradása idején a nitrátkoncentráció erőteljesen visszaesik, s a nyár végén, ősz elején egy másodlagos minimum alakul ki. A felső talajrétegek őszi átnedvesedése alkalmával értéke ismét emelkedik, s ekkor egy másodlagos maximum alakul ki. Ez a sajátos ritmus tehát

klimatikus okokra vezethető vissza (**Lakatos – Szász, 1991.**).

A  $\text{NO}_3\text{-N}$ -tartalom évi dinamikáját vizsgálva megállapítható, hogy a változást télen és tavasszal elsősorban a talaj hőmérséklete, míg a június-november közötti időszak alatt túlnyomórészt a hidrikus tényezők szabályozzák. Hangsúlyozni kell, hogy az egyes években az átlagos évi menettől jelentős eltérés következhet be a mindenkori időjárási jellegtől függően. A változékonyság mértéke azonban az év egyes szakaszaiban eltérő. A nagy variációs koefficiensek a legnagyobbak a fő- és másodlagos maximumok idején, míg a nyári minimum idején mérséklődnek, és természetesen a kora tavaszi időszakban a változékonyság minimális. A rendelkezésre álló megfigyelési anyagból megállapítást nyertek a 25, 50 és 75%-os gyakorisági értékek; ezek évi változását az **8. ábra** szemlélteti. A  $\text{NO}_3\text{-N}$ -változását a klimatikus vízmérleg menetével összehasonlítva megállapítható, hogy ha 40 mm-nél kisebb a csapadék a potenciális párolgáshoz mérten, úgy a vizsgált talajon jelentős nitrátkoncentráció-visszaesés nem történik.

Rendkívül fontos kérdés, hogy miként alakul egy kiválasztott hidrotermikus hatás reakcióideje. részben laboratóriumi modellkísérletek, részben szabadföldi talajminták elemzése az bizonyítják, hogy a kémiai analízis eredményét az előző 5-10 nap időjárása - hőmérséklet és csapadék - határozza meg. Ez az időtartam azonban csupán a teljes reakcióidő első szakasza.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a klíma hatása a talajban lezajló nitrifikációs folyamat sebességére hat, amelynek következménye a feltáródott nitrogén mennyiségében nyilvánul meg. Ez a nitrogén válik hozzáférhetővé a növény számára, s az ily

módon képződött nitrogén lesz a növény legfontosabb tápelemforrása. Ezzel a folyamattal tehát a meteorológiai folyamatok közvetve hatnak a növényzetre és szabályozzák annak tápanyagfölvételét és növekedésének a sebességét. A nitrogénfölvétel sebessége arányosan alakul a növény gyarapodásával, vagyis a gyarapodási ciklus bizonyos fáziskéséssel reprezentálja mint következmény a légköri eseményeket. A nitrogénfelvételnek a növekedésben betöltött szerepe közismert, így annak részhatásaival nem foglalkozunk. Az előzőekhez kapcsolódva azonban érdemes megemlíteni e folyamatnak a hatását a cukorrépa digestiójának alakulására. Mint említettük, a bőséges nitrogénellátottság csökkenti a digestio-%-ot, vagyis kedvezőtlenül hat a cukortermésre. Ezzel magyarázható a mérsékeltén csapadékos és enyhe tavasz kedvező hatása, mivel ilyen feltételek között a nitrogénfeltáródás üteme és a felvétel sebessége fékezettebb formában zajlik le, így nem gátolja a nagy cukorhozam kialakulását. Összefoglalva megállapítható, hogy az időjárás passzív hatása - amely a talajon keresztül érvényesül - szabályozó szerepet tölt be a cukorrépagyökér cukortartalmának alakulásában. Hasonlóképpen magyarázható a cukorképződés optimális időjárási feltétele is, mert az említett elemek hatáspályája nyomán csak olyan mérsékelt nitrifikáció zajlik le, amely nem gátolja a cukor halmozódását.

A passzív hatások formájában számos egyéb eset említhető, amely elsősorban a vízgazdálkodással, a talajok hógazdálkodásával kapcsolatos. Mindennek részletes taglalásába nem bocsátkozunk, vélhetően az eddigi példa jól demonstrálja a passzív hatás értelmezését és folyamatának módját.

## FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) *Berényi D., 1956.*: A cukorrépa termésátlaga és az időjárás közötti összefüggés. Acta Univ. Debreceniensis, 229-249. - (2) *Lakatos L. – Szász G., 1991.*: A légköri hatások szerepe a talajok N-szolgáltató képességének alakulásában. Időjárás, Vol. 95. - (3) *Oroszlány I. – Szász G., 1961.*: Az időjárás elemek és a termés kapcsolatának statisztikai vizsgálata (1924-38, 1948-60). FM. Budapest – Gödöllő, p. 47. - (4) *Sarkadi I., 1975.*: A műtrágyázás becslésének módszerei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest - (5) *Stefanovits P., 1981.*: Talajtan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest - (6) *Szász G., 1982.*: Agrometeorológia. FM. Egys. Jegyzet. Debrecen, DATE

## 1. táblázat

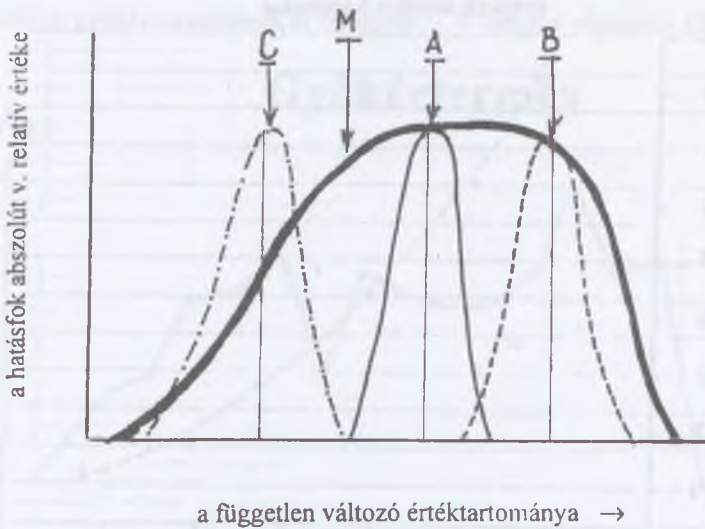
## A cukorrépa gyökértermésének digestiója nagy és kis cukorhozamú években

Cukorgyár	Cukorhozam					
	nagy			kevés		
	D <sub>max</sub>	+D	St+	D <sub>min</sub>	+D	St-
Mezőhegyes	18,0	4,9	13,1	12,3	1,8	10,5
Szolnok	18,4	5,7	12,7	15,4	1,7	13,7
Szerencs	17,3	5,5	11,8	14,1	1,8	12,3
Sárvár	18,4	6,3	12,1	15,1	3,1	12,0
Sarkad	18,3	4,7	13,6	13,8	1,8	12,0
Petőháza	18,5	7,4	11,1	15,1	2,7	12,4
Kaposvár	18,0	4,7	13,3	13,9	2,7	11,2
Ercsi	16,8	4,6	12,2	14,6	1,9	12,7
Ács	17,9	5,5	12,4	13,7	2,6	11,1

D<sub>max</sub>, D<sub>min</sub>, St (2.szedés) szerint 4 év átlagában.

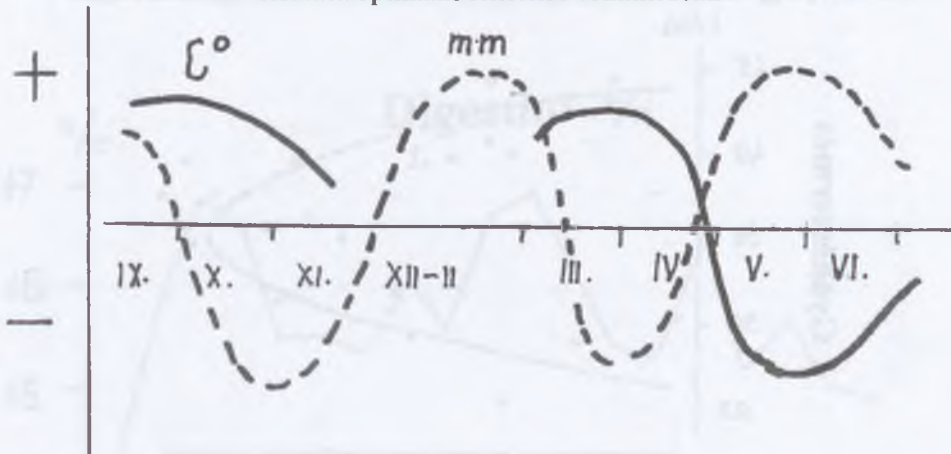
1. ábra

A mennyiségi és a minőségi optimumok értelmezésének sémája



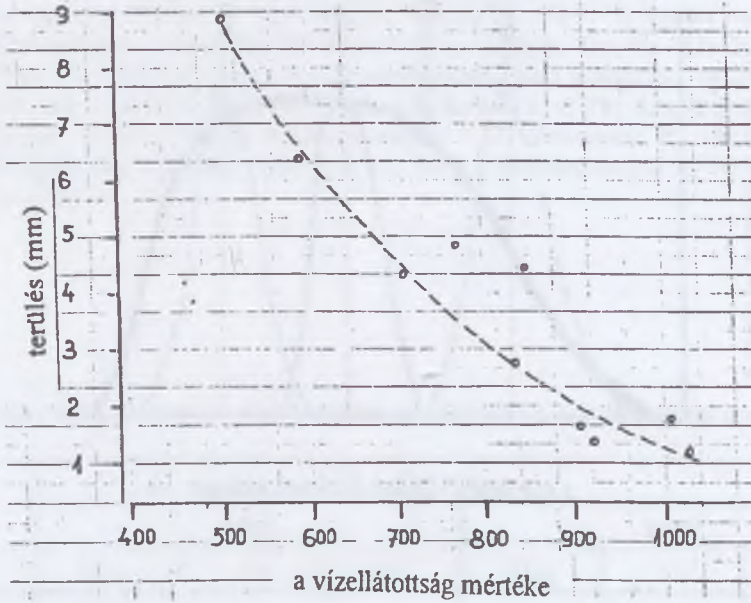
2. ábra

A búza termésmennyiségre vonatkozó hőmérsékleti és a csapadék hatáspályájának lefutása optimális feltételre vonatkozóan



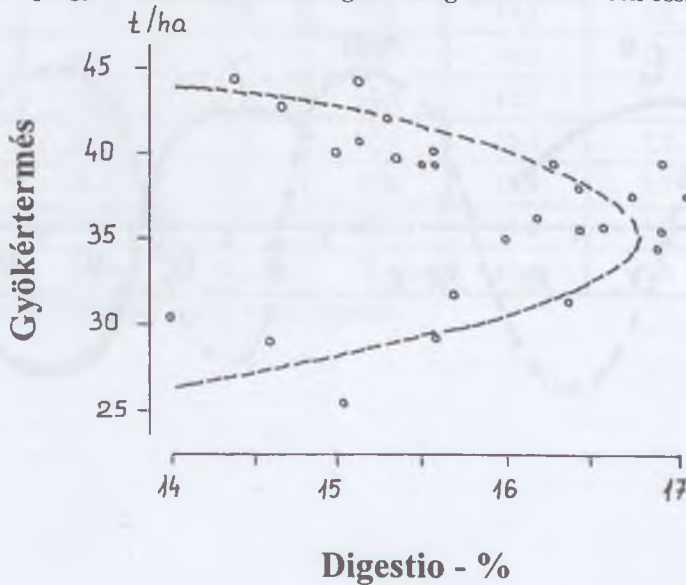
3. ábra

A búzaliszt minőségét kifejező terülés mértéke és a tavaszi – nyár eleji vízellátás relatív értékek közötti kapcsolat



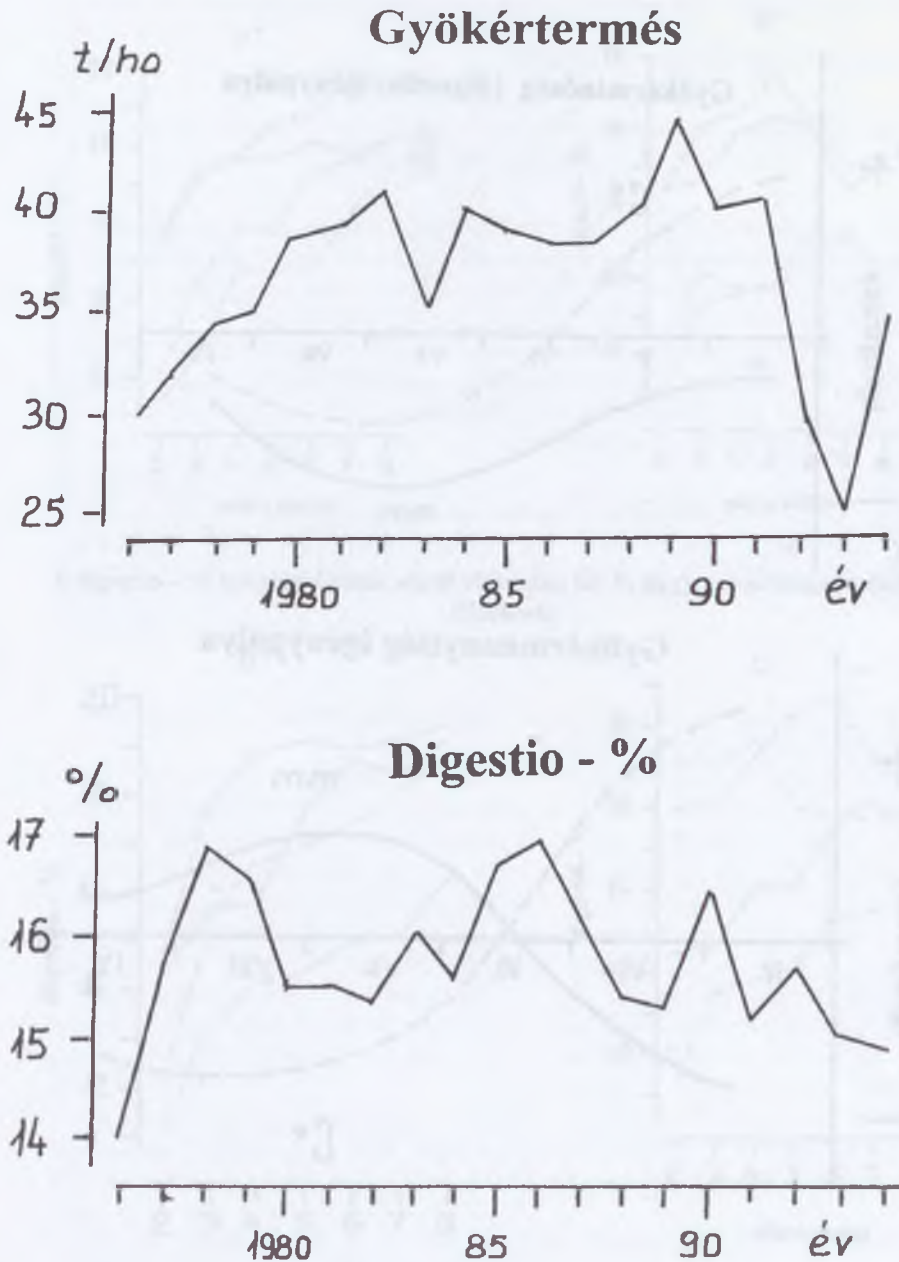
4. ábra

A cukorrépa gyökértermésének tömege és a digestio - % közötti összefüggés



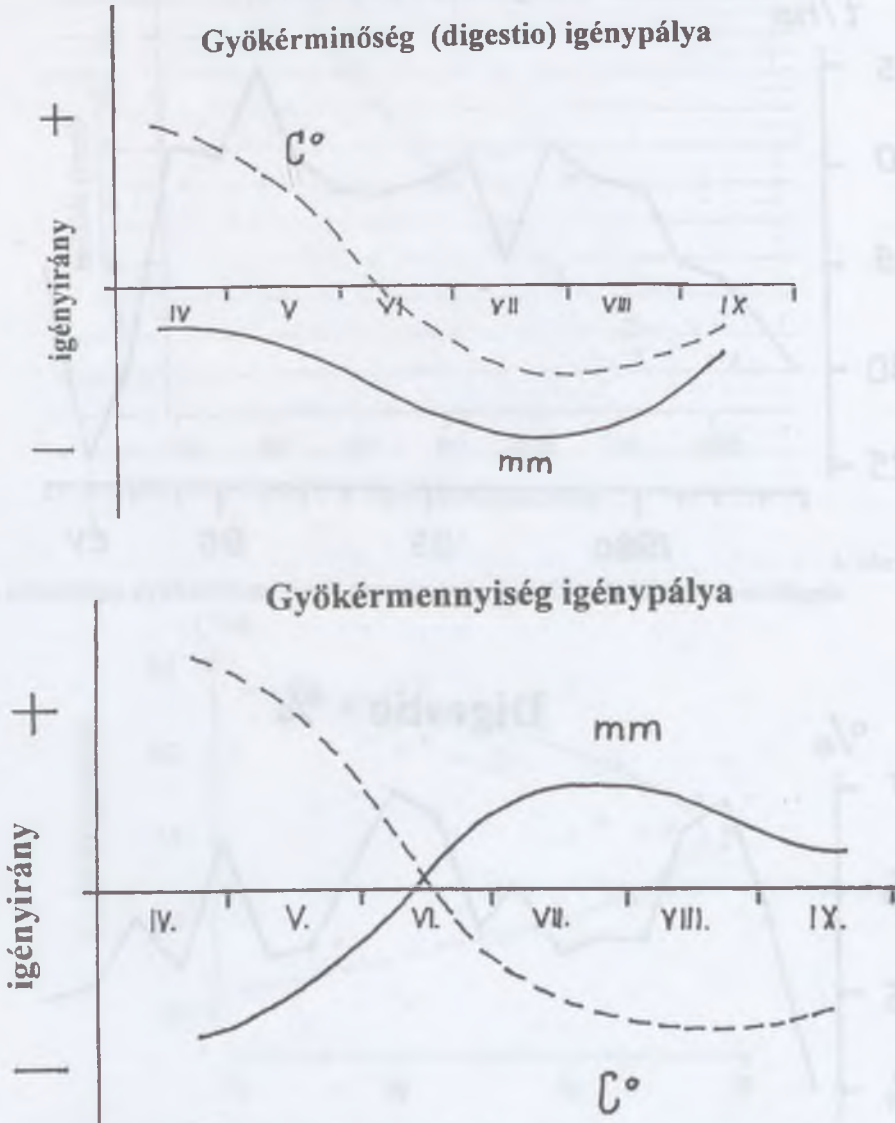
5. ábra

A cukorrépa gyökértermésének és a digestio - % átlagos változása 1976-94 években



6. ábra

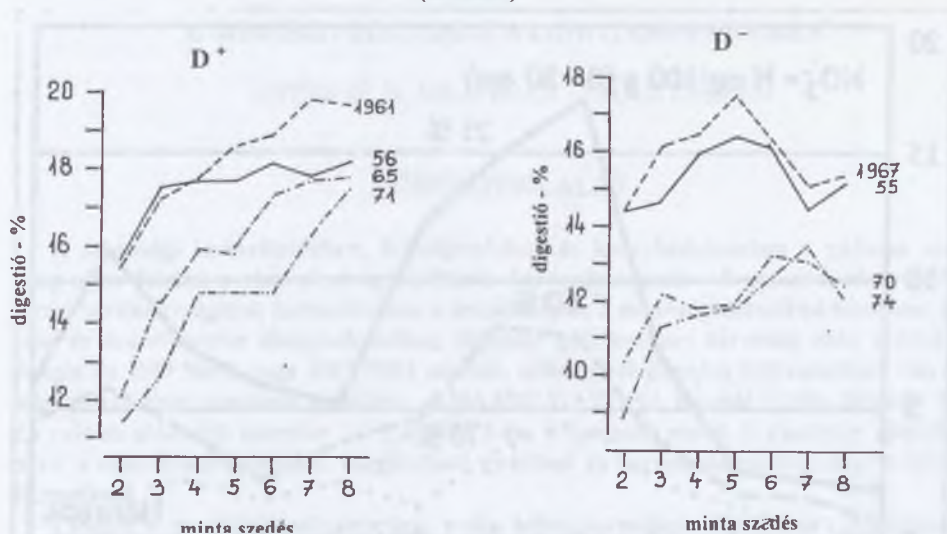
A gyökérmennyiség és a digestio - % hőmérsékleti és csapadék szerinti optimális hatáspályája





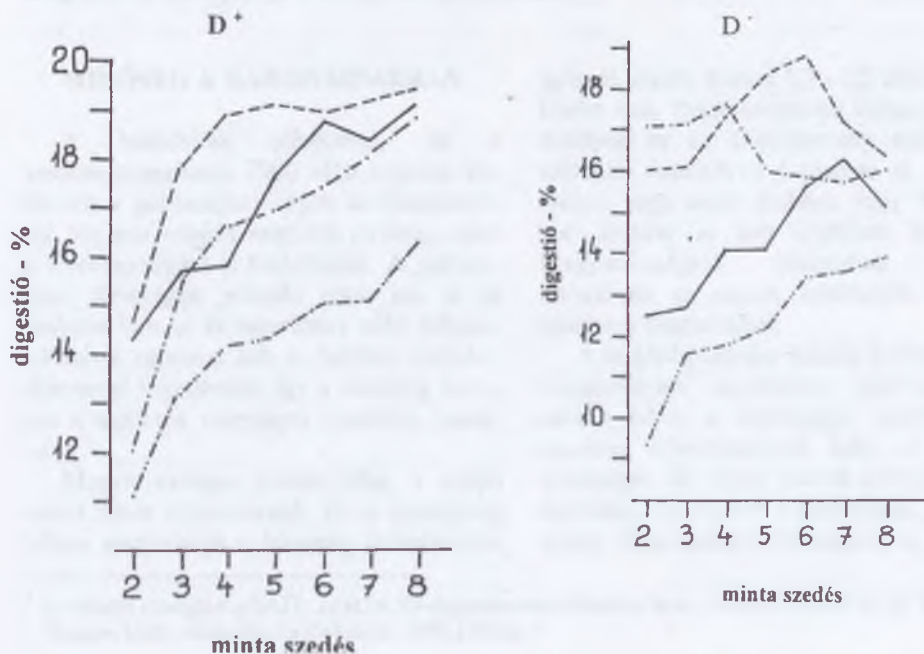
7. a. Ábra

A digestió - % tenyésztidőszak alatti változása kis és nagy cukorhozamú években  
(Sarkad)



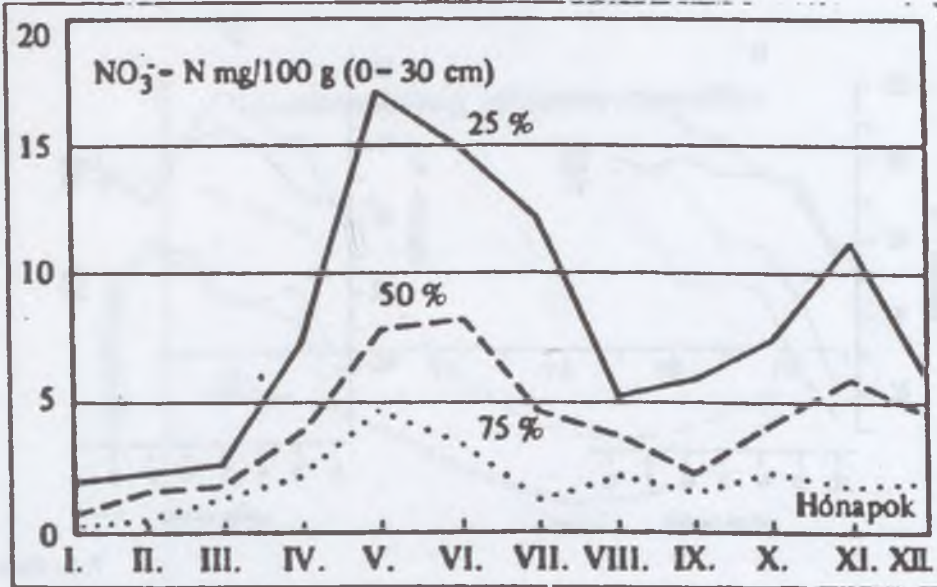
7. b. ábra

A digestió - % tenyésztidőszak alatti változása kis és nagy cukorhozamú években  
(Szolnok)



8. ábra

A háborítatlan talaj  $\text{NO}_3\text{-N}$  értékének 25-, 50- és 75 %-os gyakoriságának változása az év folyamán



## A MINŐSÉG SZEREPE A HAJDÚ GABONA RT-BEN<sup>1</sup>

GYŐRINÉ dr. MILE IRMA - SZÜCS LÁSZLÓ

### ÖSSZEFOGLALÁS

A minőségi termeltetésben, feldolgozásban és kereskedelemben a gabona szakma meg akar felelni a mai piaci igényeknek, kívánalmaknak - fogyasztói elvárásoknak. Ezért tevékenységünk folytatásához a továbblépés, a minőségbiztosítási rendszer kiépítése és működtetése elengedhetetlen. Néhány gabonaipari társaság már tanúsította magát az ISO 9001 vagy ISO 9002 szerint, néhánynál jelenleg folyamatban van a minőségbiztosítási rendszer kiépítése. A HAJDÚ GABONA Rt.-nál :1998. február 16-17-én volt az előaudit, március 31- , április 1-én a tanúsító audit. E rendszer működtetésével a szabályozott, pontos, megbízható gyártási és kereskedelmi folyamatot kívánjuk biztosítani.

Célunk a megfelelő minőségügy, nulla hibás termékek előállítása , forgalmazása. Mind a kül- mind a belföldi piacon a vevői igényeket ki akarjuk elégíteni, ha ezt az igényt minőségileg és mennyiségileg biztosítjuk akkor versenyben tudunk maradni a többi céggel szemben, ha nem akkor elveszünk. Mi a versenyt választjuk és mindent megteszünk azért, hogy versenyben maradjunk.

### MINŐSÉG A GABONAIPARBAN

A búzafajták előállítása, és a vetőmagtermeltetés 1990 előtt teljesen külvált a gabonaipari cégek tevékenységétől. Ma már néhány nagyobb társaság ezzel a tevékenységgel is foglalkozik. A gabonaipari társaságok jelentős része ma is az árubúza humán és takarmány célú felhasználásával valamint kül- és belföldi kereskedelemmel foglalkozik. Így a minőség szerepét e területen szeretném kiemelni, bemutatni.

Magyarországon évente átlag 4 millió tonna búzát termesztenek. Ez a mennyiség bőven meghaladja a lakosság felhasználási

igényét, amely évente 1,3 - 1,5 millió tonna között van. Takarmányozási felhasználást a minőség és az állatállomány alakítja. A többletet valamilyen formában el kell helyezni, vagy natúr áruként, vagy feldolgozott áruként ki kell szállítani külföldre. Magyarországról elsősorban keletre irányulnak az export szállítások, szigorú minőségi feltételekkel.

A minőség szerepe mindig is fontos volt, természetesen napjainkra haladva egyre inkább bővül a minőséggel szemben támasztott követelmények köre. A termék minőségén túl egyre inkább kiterjesztjük a minőségi elvárásokat a termesztési, technológiai, forgalmazási folyamatra is. A búza

<sup>1</sup> Az előadás elhangzott a DATE, az MTA Növénytermesztési Bizottság és az „AGRO-QUALITÁS 21” Kutatási Program közös rendezvényén (Debrecen, 1998. Március.)

minőségét 1998. március 1-ig az MSZ 6383-79 számú nemzeti szabvány szabályozta.

A szakma, úgymond a gabonaipar igyekezett mindent megtenni a végtermék elvárható minőségének biztosítása érdekében. Biztosította a minősítő helyek technikai felszereltségét, hogy a fizikai jellemzők, így a hektolitertömeg, tisztaság és nedvességtartalom túl, a beltartalmi mutatók egyre szélesebb körét is egyre rövidebb idő alatt tudjuk megvizsgálni. Ahhoz, hogy megértjük a mai minősítési követelményeket és az új búza szabvány szigorodó előírásait egy kicsit tekintsünk vissza időben.

1980-ban az akkori Gabona Tröszt és a MÉM elhatározta a búza átvétel objektív minősítési rendszerének bevezetését. Ezt országosan a szakma meg is tette, 19+1 megyei Központi Laboratóriumot, illetve a nagyobb átvevő helyek laboratóriumait szerelte fel az un. objektív minősítő műszerekkel, melyek a következők: Laboratóriumi kismalom, sikérmosó, valorigráf, fari-nográf. A búza átvételi minősítése ekkor hektolitertömeg, nedvességtartalom, tisztaság, nedvessikértartalom, terülés, vízfelvevőképesség meghatározása volt. Kritikus esetekben próbapipó sütésére is sor került. **Hagyományos minősítés a gabonaiparban** hektolitertömeg, nedvességtartalom, keveréktartalom, nedvessikér tartalom, nedvessikér terülés, sütőipari minőség, vízfelvevő képesség, próbapipó készítése alapján történt.

Ezek a vizsgálatok mind időigényesek, és jól felszerelt laboratóriumot kívánnak. egyre nagyobb szükség volt a minősítések gyorsabb elvégzésére, mivel a minőségszerinti különtárolást meg kellett oldani, és az aratás - beszállítás ütemét nem lett volna szerencsés lassítani. Ennek érdekében gabona szakma is kezdte alkalmazni, és ma is alkalmazza a NIR - NIT technikát.

Korábban hazai gyártású Infrapid nevű készülékeket használtunk, ma már a svéd TECATOR és Perten cég világszínvonalú egész szemes készülékeit alkalmazzák a búza átvételkor. A készülék az átvevőhely mérlegházánál van és a levett mintát azonnal tudják mérni (nedvességtartalom, nyersfehérje tartalom és nedvessikér tartalom).

A gabona további feldolgozása és felhasználása érdekében nagyon fontos a minőség szerinti különtárolás. Tulajdonképpen az átvételi minősítés nemcsak az ár - minőség kapcsolat szempontjából fontos, hanem ekkor dől el egy-egy tétel sorsa, hogy mely tárolóhelyre, milyen minőségi osztályba kerül.

A különböző gabonaipari cégek, kereskedők természetesen a búzaszabványt alapul véve az árhoz különböző minőségi kategóriákat rendelnek. Természetesen ezekben a szerződésekből a szabvány előírásait enyhíthetik ill. szigoríthatják. (1. táblázat)

Az 1998. évi osztályba sorolás az esésiszám meghatározásában eltér az előző évektől. Ez is azt mutatja, hogy a szakma érzékenyen reagál a minőség változásaira és a végtermék / adott esetben kenyér/ megfelelő minőségének biztosítására.

## MINŐSÉG A HAJDÚ GABONA RT-BEN

A Hajdú Gabona Rt. példáján szeretném bemutatni a minőség változását az évjárat szerint, a mi osztályba sorolásunk alapján. (2. táblázat)

Amint a táblázatból látható az un. étkezési minőségű búza aránya igen változó és ismereteink szerint döntően évjárat függő. A fenti besorolások természetesen más esészámtól függetlenül történtek, ha a 200 sec. határértéket figyelembe vesszük akkor az étkezési búzák jelentős része is átesik a takarmány minőségi kategóriába. Természetesen az esésiszám egy igen fontos minő-

ségi mutató, amelynek értéke az Élelmszerkönyvben a 2-61 irányelvekben az örleményekre min. 200 sec.-ban deklarált. Az új búza szabvány szintén tartalmazza ezt a mutatót. Az áru besorolása alapvető minőségi feladat valamennyi feldolgozó és kereskedő gabonaipari cég számára.

A gabonaipar számára a búza mint alapanyag minősítését két fontos intervallumra tehetjük, az átvételi minősítésre és a minőségi térkép elkészítésre.

- Az átvételi minősítésről a korábbiakban már beszéltünk, így a vizsgálati féleségekről is, de el kell mondani, hogy ez a minősítés kettőzötten fontos, mert egyrészt a fizetés alapját képezi, másrészt ettől függ az áru elhelyezése.

Rendkívül fontos az idő tényező ezért a gabonaipari cégek pl. HAJDÚ GABONA is a korábban már említett INFRA készülékek megvásárlásával, már az átvevő hídmérlegben tudja minősíteni az árut.

- A felhasználáshoz a Gabonaipari cégek minden évben a felvásárlás befejeztével elkészítették az un. " Minőségi térképet " ,

amely tárolótér - minőség szerint tartalmazta a készleteket.

Ennek bemutatása látható a 3. sz. táblázatban. Ezután az un. " Búza Börzén " döntöttek a felhasználásról. 1990-ig országos minőségi térkép is készült. 1997-ben volt próbálkozás a Földművelési Minisztérium részéről , hogy újra elkészítsék ezt az összeítést a búzakészletről.

Amint az eddigiekből látható a gabona minősége folyamatosan és rendszeresen ellenőrzött.

Hiszen csak a minőség ismeretében tudjuk eldönteni, hogy melyik tétel kerülhet malomra, takarmánygyártásra és kereskedelmi célra. A búza feldolgozásából eredő termékek ( örlemények, melléktermékek) ellenőrzése legalább olyan széles körű mint a búzáé, hiszen a búza és liszt szabvány egymásra épült. Ma a lisztekre vonatkozó minőségi paramétereket az Élelmszerkönyv 2-61 Malomipari termékek irányelv szabályozza. (4. táblázat)

## 1. táblázat

### HAJDÚ GABONA RT. 1997. évi búza minőségi osztályba sorolása

	Hektoliter-súly /kg/hl/	Tisztaság %	Víz tartalom %	Sikér %	Sütőipari érték	Nedves sikér területe /mm/
Javító búza	76-80	98	14,5	34,1-	A	2-5
Malmi I.	76-80	98	14,5	30,1-34,0	A, B1	2-7
Malmi II.	76-80	98	14,5	28,0-30,0	A,B1,B2	2-7
Tak.búza	76-80	98	14,5	-	C	-

## 2. táblázat

## A HAJDÚ GABONA RT. búzakészletének minőség szerinti megoszlása

	1992. év	1993. év	1994. év	1995. év	1996. év	Me: % 1997. év.
Javító minőség	3,50	3,22	0,00	11,10	6,00	1,50
Malmi I.	42,28	26,22	9,77	46,45	73,00	31,70
Malmi II.	20,18	16,16	24,43	23,45	12,00	39,70
Takarmány	34,04	54,40	65,80	19,00	9,00	27,10

## 3. táblázat

## Debrecen Silótelep 1997. évi felyásárlás utáni búzakészlete

Tárolóhely cella	Mennyiség tonna	Sikér %	Terület mm/h	Min. csop	Érték szám	Víz felvétel %	Esésszám sec.
2	1000	30,0	4,0	B1	67,0	60,0	208
4	170	36,0	4,0	B1	57,3	63,0	278
5	1000	29,5	3,0	B2	53,7	59,4	249
7	1200	33,5	3,0	B1	62,0	60,0	205
8	230	29,0	4,0	B2	50,2	59,2	106
9	220	30,2	2,5	B2	54,6	58,0	198
13	1000	29,0	4,0	B1	61,5	60,8	200
14	1000	30,4	2,5	B1	61,7	60,6	229
16	1200	30,0	3,5	B1	61,5	60,8	200
17	1000	32,0	4,5	B2	53,2	60,0	238
19	1200	29,0	4,0	B2	53,2	58,0	288
21	1200	28,0	3,0	B1	57,5	59,4	106

Összmenyiség : (tonna) 10420

Sikértartalom súlyozott átlag: (%) 30,22

Szabvány előírásnak megfelelő: (%) 83,2

4. táblázat

**Magyar élelmiszerkönyv  
malomipari termékek  
2-61 Számú Irányelv  
/ 1. táblázat részlet /**

Búza örlemények és típus jelzésük	Finomliszt BL-55	Fehér kenyérliszt BL-80	Félféher kenyérliszt BL-112
<b>Minőségi jellemzők</b>	<b>Követelmények</b>		
Hamutartalom, Legfeljebb, tömeg %	0,55	0,80	0,112
Savfok	2,5	3,0	3,5
Nedvességtartalom, Legfeljebb, tömeg %	15,0	15,0	15,0
Sütőipari értékcsoport, farinográffal vagy valorigráffal meghatározva, legalább	B	B	B
Nedvessikér-tartalom, legalább tömeg %	27,0	28,0	28,0
Szemcseméret, mikrométer	250 µm-en 100 % essen át	250 µm-en 100 % essen át	250 µm-en 100 % essen át

## THE DYNAMIFYING ROLE OF QUALITY IN AGRIBUSINESS

By:

LÁNG, ISTVÁN - CSETE, LÁSZLÓ

Based on research done during the previous years, the conclusion was drawn that development in which quality is unlimited may constitute the way towards progress, and that Hungarian agribusiness may be dynamified by means of grasping and solving the strategic components of agribusiness, since quality technologies, quality conditions, and quality specialists are needed for obtaining competitive quality final products.

In industry (including food industry) different systems of quality control and quality assurance have relatively rapidly come into general use under the influence of qualitative requirements raised by trade, companies owned by foreigners and joint ventures having played a significant role in this process. The authors' examinations have shown that in Hungarian food processing industry large-scale companies are successfully managing to practise GMP and HACCP. The next step may consist in the introduction of ISO 9000, followed by the realization of the TQM approach. From here, the trend of development may consist in the amalgamation of environment, health and safety into one uniform system. I. e., the matter is the harmonized introduction of ISO 9002, ISO 14001, ISO 17000 along with certification according to them, in TQM completed by education, development of the communication system, statistical process regulation, etc.

However, the situation is quite different in the field of raw material production, partly because there are special conditions in this field, and partly because the qualitative approach has only a limited success here. Needless to say, aiming at "quality in every quantity" is not an end in itself in agriculture either, but it has to serve for competitiveness; with other words, only a product which can be marketed, and an enterprise which is capable of increasing its presence on the market, is competitive.

The 27 agricultural and 19 forestry companies which will permanently belong to the state may play a catalytic role in the translation of the qualitative approach into practice. The activities of these companies may be increased in this direction which is also in accordance with the purpose of their establishing.

Different forms of cooperative integrations and cooperations may play a decisive role in expanding the dynamifying role of quality in the future.

State guidance and influence, as well as chambers and other organizations (if they support the orientation towards better quality and focus on the key points of the future development of agriculture) may back the efforts of the enterprising spheres to change their direction towards quality, sustainability, and competitiveness. The introduction and extension of direct and indirect supporting systems conform to OECD and EU trends may play an important role in this field.

The quality way to the consumer leads across such factors as the knowledge of social relations and habits, economic level, the innovative development of technologies, as well as interests, markets, environmental protection and safety, etc. Such is the situation also in Hungary where, however, consumers are much more differentiated than in EU member states. Let us just refer to the unemployed, the retired, and to people having a large family whose requirements to quality and food safety are also part of the dimensions of quality.



In agriculture the dimensions and complexity of quality also mean that the efforts of every specialist are required for breaking through. For this sake it is expedient to repeatedly analyse and evaluate everyday usage, since there are considerable resources of quality in technologies, inputs, and site utilization.

Each controlling and safety organ and system that serves for quality and food safety, looks for the consumers' satisfaction, and rests on one another can be employed in food industry, whereas in agricultural and forestry companies this seems to be more complicated. Experience gained by the authors so far indicates that TQM and HACCP may provide a solution when initiated by food industry and trade, whereas GMP and ISO 9000 ought to be initiated by farms.

### **SITUATION AND RESULTS OF RESEARCH WORKS CONCERNING PLANT QUALITY AT THE DEBRECEN UNIVERSITY OF AGRICULTURE**

By:  
LOCH, JAKAB

Research activities taking place in the faculties and research institutes of the Debrecen University of Agriculture serve for the purposes of both countrywide and regional development. The preparation of the entry of Hungary into the European Union requires a reevaluation and expedient application of knowledge obtained so far. Experience gained in research has to be transferred by education.

Experimentation, measurements, as well as the detection of relations of cause and effect, and intellectual renewal must be given in future greater emphasis than at present. The importance of factors determining quality must be defined by means of processing the data of long term experiments, and the possibility of a compensation of factors jeopardizing quality.

The aspects of quality and environment must play an ever increasing role in our way of thinking. Along with the application of the ISO 9000 standards in quality assurance, environmentally conscious production management must be also elaborated taking the ISO 14000 standards into consideration.

### **THE INCREASED APPRECIATION OF QUALITATIVE PROPERTIES IN WHEAT BREEDING**

By:  
BEDŐ, ZOLTÁN - LÁNG, LÁSZLÓ - VIDA, GYULA - JUHÁSZ, ANGÉLA - KARSAI, ILDIKÓ

Wheat breeders are forced to meet much more manifold challenges than in the past by means of an increased appreciation of qualitative properties. However, quality is differently

understood by farmers, traders, mills, bakeries, and consumers. Finally quality means the suitability of properties important for the consumer. Breeders must be aware that:

the consumers' diverse requirements have increased, wherefore a greater number of types with different qualities are required on the market;

the role of quality criteria has increased in wheat trade, and a segmentation of the market according to quality can be observed, in consequence of which the requirements to, and demand for new varieties of a special quality have increased;

along with a manifold utilization, it is the so called hard red wheat type the quality characteristics of which have come into general use in bread manufacture, which is the greatest wheat consumer, throughout the world;

the importance of stable quality has increased throughout the world, and in certain fields of consumption a uniform approach to quality has begun to take shape, along with requiring adequate standards.

According to the above, wheat breeding focussed on quality properties must change. At present, no effective breeding research can be expected from simply stating the presence of certain quality properties in the generations preceding the announcement of a new variety; it is only a conscious selection system accompanying the breeding material during its whole life which is capable of guaranteeing the creation of a line, and then of a variety, which has the quality as defined by the breeding objective. Increasing requirements to quality, increased segmentation of the consumer market, and the circumstance that stability and consistency have become general postulations - all these constitute new tasks the solution of which is only possible by means of new technologies, biochemical and molecular genetic techniques in addition to former methods.

## THE ROLE OF QUALITY IN THE OIL PLANT VERTICALITY

By:  
FRANK, JÓZSEF

During the last decade a supersupply of food, or at least of food raw material, has come into being in Europe. In all such cases quality requirements to food immediately become emphasized in economic programmes. According to forecasts vegetable oil is, as an exception, one of the few kinds of food on the market of EU member states the consumption of which cannot be entirely covered according to requirements, yet quality issues of sound nutrition and fat consumption need a solution on scientific base already at present.

## TECHNOLOGIES AND QUALITY IN CEREAL CROPPING

By:  
PEPÓ, PÉTER

In Hungarian crop production, including cereal production, quality is becoming a more and more decisive factor. The quality cropping technology of cereals, firstly of wheat, means not only the quality of the final product but also the influence of cultivation techniques upon the quality of the environment, as well as the quality of the realization and execution of these techniques in a complex way. The realization of quality cereal production constitutes at present, and will even more constitute in the future, the basic criteria of the marketing of the plant product in question.

Wheat quality is equally characterized by both complexity and differentiation. It is shaped by biological, ecological and agrotechnical factors together. Among them biological factors, i. e. the genetically determined quality properties of a given variety are of decisive importance.

Along with a considerable drop in quality caused by a delay in harvesting, the quality stability of varieties, which physically differs according to the time of harvesting, must be also paid attention to. One of the most important causes of the low wheat quality in 1997 consisted in the considerable decrease in the drop figure. In that year wheat varieties were capable of tolerating the rainy weather during the time of harvesting to a different extent. According to data of experiments performed by the author in 1997 under the same agroecological and agrotechnical conditions, some of the varieties reacted upon the rainy harvest period by a relatively lesser decrease in drop figure, whereas in case of other varieties this decrease was significant.

After all it can be stated that, in respect of quality, in field cropping (firstly in cereal production) the necessity of endeavouring a complex realization of quality includes:

- the quality of the plant product in a narrower sense;
- the preservation and improvement (sustainment) of the quality of the environment;
- and the quality level of technological processes.

The achievement of a suitable quality constitutes already at present, and will even more constitute in the future, the basic criteria of putting Hungarian wheat on the market.

A suitable quality of plant products can only be achieved by means of a concerted and integrated application of biological, ecological and agrotechnical factors.

## POSSIBILITIES AND CONDITIONS OF QUALITY IMPROVEMENT IN SUGAR BEET CROPPING

By:  
RUZSÁNYI, LÁSZLÓ - LESZNYÁK, MÁTYÁSNE

The quality of the sugar beet crop is never determined by one or two factors but by their complexity because sugar beet is a very demanding plant with sensitive reactions. It derives

from this circumstance that, if the quality of any constituent or operation of the cropping technology is objectionable or low, it affects both quality and quantity either directly or indirectly. Categories of cropping factors must be formed because the degree of these effects is different, on the one hand, and because the effects of the individual factors constitute a chain of relations of cause and effect, on the other hand.

Thus, the following categories of factors can be established: crop uniformity and quality, plant protection, fertilization, water supply and irrigation, along with the evaluation of all of them.

### **CERTIFICATION OF PLANT PRODUCTS AS PRACTISED IN HUNGARY AND ABROAD**

By:  
GYÖRI, ZOLTÁN

Instrumental measurements constituting the base of requirements to quality are known, and can be suitably applied, by reserach workers and specialists of the processing industries. According to this, the major part of both technical and intellectual background is given in Hungary.

The rules of new standards and the Hungarian Food Book, which constitute the base of regulation, well fit the requirements of the European Union. A considerable part of people involved apply certification in the framework of either the testing laboratory accreditation or the quality assurance system. In accordance with the new quality rules the database must be enlarged (in respect of the sphere of the varieties tested and of the exaction of influencing factors).

New knowledge must be transferred in detail on the different levels of vocational training and higher education. Farmers, traders and other people interested must and can be given adequate information (especially in respect of wheat) in the course of brief (one-day) extension courses. It is the role and task of organizations safeguarding their interests to make them aware of the systems of certification, to have them accept these systems, and to superintend the observance of the measures in question. A good addition to all these may consist in the publishing of a popular work edited with appropriate knowledge and experience.

### **THE HISTORY OF QUALITY RESEARCH WORKS PERFORMED IN DEBRECEN**

By:  
BOCZ, ERNŐ

The Institute of Plant Production and Ecology of the Debrecen University of Agriculture was one of the first which was established in the world, and in the framework of which the

disciplines of the plant production science were studying individual topics jointly, resting on central field projects.

Since it was Hungary the only country within the eastern bloque which managed to produce national average yields similar to those in the countries of Western Europe, quality was studied here along with quantity parallel to studying intensive yielding conditions.

Debrecen owes an acknowledgement to the Protein Programme Office of the State Committee of Technical Development because of the latter's having it efficiently supported in its research activities by enlarging and developing its device pool.

## **ECOLOGICAL ASPECTS OF THE CORRELATION BETWEEN WHEATHER CONDITIONS AND CROP QUALITY**

By:  
SZÁSZ, GÁBOR

Examples presented in the paper raise the question of the correlation between yield and quality. Since this correlation depends on the plant species, the assessment of the situation and possibilities of quality in plant production definitely requires a detailed investigation of the correlation of the above mentioned two categories. In order to choose the appropriate analytical method, this investigation requires a comprehensive methodological survey. It is true that investigation for this purpose was sporadically made in the past but, all the same, the problem in question cannot be considered methodologically solved. Thus, one of the most important tasks is the choice of methods that can be recommended to breeders, along with the elaboration of new methods.

At present, crop estimate methods are extraordinarily advanced. They strictly reflect the regularities based on the fundamentals of mathematical statistics and nature sciences which enable investigation of reliable correlations (or, for that matter, of forecasts in givencases) to be performed, i. e. crop yields to be simulated for the main plant species. However, the level of quality tests in this field is rather stragglng behind. On the basis of adequate methodological investigations, it has to be cleared for every plant species separately which agroecological correlations dominantly determine crop quality. It is an indisputable fact that, in the course of continuing research in this direction, ampler and more detailed professional knowledge must be relied on; in other words, the principle of interdisciplinarity must be extended, and then realized, in a broader professional interval. The knowledge of scientifically well-established and revealed relations of cause and effect may enable the correlation between environment and crop quality to be expressed in figures. It is essentially the realization of the latter that may constitute the key question of research in the near future, on the basis of which it can be hoped for that simulation methods of a required exactness can be elaborated and applied.

**THE ROLE OF QUALITY IN THE HAJDÚ CEREAL CO.**

By:  
GYÖRINÉ MILE, IRMA - SZÜCS, LÁSZLÓ

Like other industries, cereal industry also wants to meet up-to-date market and consumer demands in the field of quality production, processing, and trade. Therefore advance consisting in the introduction of a quality assurance system is an indispensable prerequisite of continuing its activities. There are already a few companies in Hungarian cereal industry which have already certified themselves according to ISO 9001 or ISO 9002, and other companies are introducing the system of quality assurance at present. As for the Hajdú Cereal Co., preauditing has taken place on 16th and 17th February 1998 and certifying auditing on 31st March and 1st April 1998. The operation of the system in question has to care for a regulated, exact and reliable manufacturing and trading process. The objective of the company is to manufacture and market products of high quality without any defect. Consumers' demands are to be met on both domestic and foreign markets. If this requirement is met in respect of both quality and quantity, the company will remain competitive, or otherwise it will lose. It is competition the company are choosing, and is going to do everything for in order to remain competitive.

## CONTENTS

<i>Láng, István - Csete, László: The dynamifying role of quality in agribusiness .....</i>	4
Summary .....	4
Introduction .....	5
1. Things one was sure and omne was not sure of .....	5
2. Ways of progress for large-scale food processing companies .....	6
3. Ways of progress for farms.....	7
4. The role state-owned companies have to play .....	8
5. Cooperation and quality.....	9
6. Support provided by the state .....	10
Literature .....	11
Figures .....	11
 <i>Loch, Jakab: Situation and results of research works concerning plant quality at the Debrecen University of Agriculture.....</i>	15
Summary .....	15
Introduction .....	15
The activities of faculties and research institutes.....	16
The Debrecen Faculty of Agriculture .....	16
The Nyíregyháza Research Centre.....	17
Literature .....	18
 <i>Bedő, Zoltán - Láng, László - Vida, Gyula - Juhász, Angéla - Karsai, Ildikó: The increased appreciation of qualitative properties in wheat breeding.....</i>	19
Summary .....	19
Introduction .....	19
Wheat selection for qualitative properties at Martonvásár.....	21
Literature .....	27
Tables .....	28
Figure.....	30
 <i>Frank, József: The role of quality in the oil plant verticality.....</i>	31
Summary .....	31
Plant species as the main bearers of quality.....	31
Market forecasts taken as a function of production and consumption .....	32
Long-term possibilities for research works in plant genetics aimed at quality assurance.....	34
Literature .....	36
Tables .....	37
Figures .....	39

<i>Pepó, Péter</i> : Technologies and quality in cereal cropping .....	40
Summary .....	40
Introduction .....	41
Results and their evaluation .....	42
Literature .....	46
Tables .....	47
Figures .....	51
<i>Ruzsányi, László - Lesznyák, Mátyásné</i> : Possibilities and conditions of quality improvement in sugar beet cropping .....	69
Summary .....	69
Introduction .....	69
1. Sugar production and consumption throughout the world .....	70
2. Characteristics of sugar beet cropping in Hungary .....	70
3. The agroecological conditions of Hungary .....	71
4. The effects of farming techniques upon quality .....	72
Crop uniformity and quality .....	72
Plant protection .....	73
Fertilization .....	74
Irrigation .....	77
Literature .....	78
Tables .....	79
Figures .....	81
<i>Győri, Zoltán</i> : Certification of plant products as practised in Hungary and abroad .....	88
Summary .....	88
Introduction .....	88
1. Certification expectations to field crops .....	89
2. Winter wheat certification .....	89
Literature .....	93
Tables .....	94
Figures .....	99
<i>Bocz, Ernő</i> : The history of quality research works performed in Debrecen .....	104
Summary .....	104
Wheat quality .....	14
Protein contents and mineral substance ratios in crops .....	105
Tables .....	107
Figures .....	109
<i>Szász, Gábor</i> : Ecological aspects of the correlation between weather conditions and crop quality .....	117
Summary .....	117
Introduction .....	117
Some principal problems of test methods .....	118
Correlation between meteorological factors, yield, and crop quality .....	122



---

Dependance of wheat yield and quality on the wheather .....	123
Correlation between meteorological factors, sugar beet yield, and sugar contents .....	124
An example for the passive meteorological effect .....	128
Literature .....	130
Tables .....	130
Figures .....	131
<i>Győriné Mile, Irma - Szűcs, László: The role of quality in the Hajdú Cereal Co.</i> .....	137
Summary .....	137
Quality in cereal industry .....	137
Quality in the Hajdú Cereal Co. ....	138
Tables .....	139
Summaries .....	142
Contents .....	149



## E SZÁMUNK SZERZŐI:

**Bedő Zoltán**, igazgató, MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár

**Bocz Ernő**, egyetemi tanár, Debreceni Agrártudományi Egyetem Növénytermesztési- és Földműveléstani Tanszék

**Csete László**, programiroda vezető, "AGRO-21" Kutatási Programiroda

**Frank József**, főigazgató, Gabona Kutató Intézet, Szeged

**Győriné dr. Mile Irma**, osztályvezető, Hajdú Gabona Rt., Debrecen

**Győri Zoltán**, tanszékvezető egyetemi tanár, Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Termékfeldolgozás és Minősítés Tanszék

**Juhász Angéla**, tudományos segédmunkatárs, MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár

**Karsai Ildikó**, tudományos főmunkatárs, MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár

**Láng István**, akadémikus, az "AGRO-QUALITÁS 21" MTA Stratégiai Kutatási Program vezetője

**Láng László**, tudományos osztályvezető, MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár

**Lesznyák Mátyásné**, tudományos munkatárs, Debreceni Agrártudományi Egyetem, Növénytermesztési és Földműveléstani Tanszék

**Loch Jakab**, egyetemi tanár, rektor, Debreceni Agrártudományi Egyetem

**Pepó Péter**, tanszékvezető egyetemi tanár, Debreceni Agrártudományi Egyetem, Növénytermesztési- és Földműveléstani Tanszék

**Ruzsányi László**, egyetemi tanár, intézeti igazgató, Debreceni Agrártudományi Egyetem, Növénytermesztési és Földműveléstani Tanszék

**Szász Gábor**, egyetemi tanár, Debreceni Agrártudományi Egyetem Agrometeorológiai Observatórium

**Szűcs László**, kereskedelmi igazgató, Hajdú Gabona Rt., Debrecen

**Vida Gyula**, tudományos főmunkatárs, MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár