

# Földtani Kutatás

1985. XXVIII. évfolyam 1–2. szám

A szerkesztő bizottság elnöke:

DR. DANK VIKTOR

A szerkesztő bizottság tagjai:

DR. ALFÜLDI LÁSZLÓ  
DR. BOHN PÉTER  
DR. CSEH-NÉMETH JÓZSEF  
DR. HÁMOR GÉZA  
DR. KARACSONYI SÁNDOR  
DR. KÓKAI JÁNOS  
DR. MÜLLER PÁL  
DR. SZELES LAJOS  
DR. VÉGH SÁNDORNÉ  
VIZY BÉLA

Szerkesztő:

DR. HORN JÁNOS

\*

Szerkesztőség:

Budapest I.,  
Iskola u. 19—27. VII. 710.  
Telefon: 351-953

\*

Felelős kiadó:

Központi Földtani Hivatal

\*

A Földtani Kutatás megjelenik évente négy alkalommal

Egy-egy lap ára 30,— Ft

Előfizetési és terjesztési ügyben felvilágosítást a Magyarhoni Földtani Társulat (Bp. VI., Anker köz 1.) ad  
Telefon: 229-870

HU ISSN 0133—2422

ISBN 963 02 2597 2

Felelős vezető: Gyentli Pál

FMNYV DT 255425

TARTALOMJEGYZÉK

ELŐSZÓ	7
Dr. Hámor Géza: Elnöki megnyitó	9
Dr. Solti Gábor: Az alginit (olajpala) kutatása és felhasználási lehetősége Magyarországon	11
[Szabó Vid.] Alginitekkel végzett növénytermesztési abszorpciós kísérletek	21
Dr. Hargitai László: Az alginitek agrokémiai értékelése és felhasználási lehetőségük	29
Dr. Pais István: A mikroelem-kutatás és a hazai nyersanyagok felhasználása	35
Dr. Papp Klára: Alginit és perlitkeverék hatása a termőközegben	39
Dr. Agh Pál: Savanyú homoktalajok javításának lehetőségei alginittel	49
Dr. Solti Gábor—dr. Szolnoky Győző—Földi István—Juhász Tibor: Meszes homoktalajok javításának lehetősége alginittel Izsákon	53
Dr. Solti Gábor—[Szabó Vid.] A várpalotai széntelepfedő olajpala mezőgazdasági hasznosítási lehetősége	59
Dr. Solti Gábor—[Szabó Vid.] —Papp Klára: Marokkói, jugoszláv és svéd olajpalák mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata Magyarországon	73
Dr. Solti Gábor—[Szabó Vid.] Az egyházaskeszői alginites-bentonit talajtani vizsgálata	95
Cikkőröinkhoz	113

CONTENTS

FOREWORD	7
Dr. G. Hámor: Presidential address	9
Dr. G. Solti: Alginite (oil-shale) exploration and utilization possibilities in Hungary	11
[V. Szabó.] Crop production: absorption tests with alginites	21
Dr. L. Hargitai: Agrochemical evaluation and utilization possibilities of alginites	29
Dr. I. Pais: The study of microelements and the use of Hungarian mineral raw materials	35
Dr. K. Papp: The effect of the alginite-perlite mixture in the productive soil layer	39
Dr. P. Agh: Possibilities for the melioration of acidic sand soils with alginite	49
Dr. G. Solti—dr. Gy. Szolnoky—I. Földi—T. Juhász: Possibilities for the melioration of calcareous sand soils with alginite at Izsák	53
Dr. G. Solti—[V. Szabó.] Possibilities for the agricultural use of the oil-shales overlying the coal seam at Várpalota	59
Dr. G. Solti—[V. Szabó.] —dr. K. Papp: Examination of possibilities for the agricultural use of Moroccan, Yugoslav and Swedish oil-shales in Hungary	73
Dr. G. Solti—[V. Szabó.] A pedological study of alginitic bentonite from Egyházaskesző	95
To our authors	113

INHALT

VORWORT	7
Dr. G. Hámor: Eröffnungsrede des Präsidenten	9
Dr. G. Solti: Alginit-(Ölschiefer-)forschung und Anwendungsmöglichkeiten in Ungarn	11
[V. Szabó.] Absorptionsversuche in der Pflanzenzucht mit Alginiten	21
Dr. L. Hargitai: Agrochemische Bewertung und Anwendungsmöglichkeiten der Alginite	29
Dr. I. Pais: Mikroelementenforschung und Anwendung von heimischen Rohstoffen	35
Dr. K. Papp: Wirkung der Alginit- und Perlit-mischung im Ackerboden	39
Dr. P. Agh: Verbesserungsmöglichkeiten von sauren Sandböden durch Alginit	49
Dr. G. Solti—dr. Gy. Szolnoky—I. Földi—T. Juhász: Verbesserungsmöglichkeiten von kalkigen Sandböden durch Alginit in der Ortschaft Izsák	53
Dr. G. Solti—[V. Szabó.] Landwirtschaftliche Benutzungsmöglichkeiten des Ölschiefers des Kohlenflözhangenden bei Várpalota	59
Dr. G. Solti—[V. Szabó.] —dr. K. Papp: Untersuchung der landwirtschaftlichen Benutzungsmöglichkeiten von marokkanischen, jugoslawischen und schwedischen Ölschiefeln in Ungarn	73
Dr. G. Solti—[V. Szabó.] Bodenkundliche Untersuchung des alginitischen Bentonits von Egyházaskesző	95
An unsere Autoren	113

СОДЕРЖАНИЕ

Вступительное слово	7
д-р Геца Хамор Открытие председателем	9
д-р Габор Шолти Исследование альгинитов (горючих сланцев) и возможности их использования в Венгрии	11
[Вид Сабо] Абсорбционные опыты по выращиванию растений, проводимые с альгинитами	21
д-р Ласло Харгитаи Агрохимическая оценка альгинитов и возможности их использования	29
д-р Иштван Пайш Исследование микроэлементов и использование отечественного минерального сырья	35
д-р Клара Палп Влияние альгинито-перлитовой смеси в растительно-производительной среде	39
д-р Пал Агх Возможности улучшения кислых песчаных почв альгинитом	49
д-р Габор Шолти, д-р Дьёзё Солнокы, Иштван Фёльди, Тибор Юхас Возможности улучшения качества известковисто-песчаных почв альгинитами в районе Ижака	53
д-р Габор Шолти, [Вид Сабо] Возможности применения в сельском хозяйстве горючих сланцев, перекрывающих угольные пласты в Варпалоте	59
д-р Габор Шолти, [Вид Сабо], д-р Клара Палп Исследование в Венгрии возможностей применения в сельском хозяйстве горючих сланцев Марокко, Югославии и Швеции	73
д-р Габор Шолти, [Вид Сабо] Исследование с почвоведческой точки зрения эдзахазкешейских альгинитовых бентонитов	95
K авторам статей	113

ALGINIT  
(olajpala)  
A MEZŐGAZDASÁGBAN  
(Alginit-ankét előadásai)

*Rendező szervek:* Magyar Állami Földtani Intézet  
Magyarhoni Földtani Társulat  
Magyar Agrártudományi Egyesület  
Alginit Gazdasági Társulás

*Időpont:* 1984. szeptember 13.

*Helye:* Magyar Állami Földtani Intézet

ALGINIT  
(Ölschiefer)  
IN DER LANDWIRTSCHAFT  
(Vorträge der Alginit-Tagung)

*Veranstaltende Organisationen:* Ungarische Geologische Anstalt  
Ungarische Geologische Gesellschaft  
Ungarischer Agrarwissenschaftlicher Verein  
Wirtschaftsverein für Alginite

*Zeitpunkt:* 13. September 1984.

*Stelle:* Ungarische Geologische Anstalt

ALGINITE  
(oil-shale)  
IN AGRICULTURE  
(Proceedings of the Alginite Meeting)

*Organizing bodies:* Hungarian Geological Survey  
Hungarian Geological Society  
Hungarian Association for Agricultural  
Sciences  
Alginite Corporation

*Time:* 13 September 1984

*Place:* Hungarian Geological Survey

**АЛЬГИНИТЫ**  
**(горючие сланцы)**

**В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**  
**(доклады анкеты по альгинитам)**

**Организирующие органы:** Венгерский геологический институт  
Венгерское геологическое общество  
Венгерское общество сельскохозяйственных  
Хозяйственное объединение по альгинитам наук

**Время:** 13 сентября 1984. г.

**Место:** Венгерский геологический институт

# Az ankéton elhangzott előadások anyagának szerzői

DR. ÁGH PÁL

okl. agrármérnök, okl. talajvédelmi szakmérnök, mezőgazdaság-tudományi doktor, meliorációs igazgató  
(Mezőgazdasági Kombinát, Nagyatád)

FÖLDI ISTVÁN

okl. agrármérnök, szaktanácsadó  
(Sárféher Mgtsz szaktanácsadó szolgálat, Izsák)

DR. HÁMOR GÉZA

okl. geológus, a földtudományok kandidátusa, egyetemi tanár, igazgató  
(Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest)

DR. HARGITAI LÁSZLÓ

okl. vegyész, a mezőgazdasági tudományok doktora, tanszékvezető egyetemi tanár  
(Kertészeti Egyetem Talajtani tanszék, Budapest)

JUHÁSZ TIBOR

okl. kertészmérnök, szaktanácsadó  
(Sárféher Mgtsz szaktanácsadó szolgálat, Izsák)

DR. PAIS ISTVÁN

okl. vegyész, kémia—fizika szakos tanár, a mezőgazdasági tudományok doktora, tanszékvezető egyetemi tanár  
(Kertészeti Egyetem Kémiai tanszék, Budapest)

DR. PAPP KLÁRA

okl. mezőgazdasági mérnök, a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, tudományos főmunkatárs  
(Kertészeti Egyetem Kémiai tanszék, Budapest)

DR. SOLTI GÁBOR

okl. geológus, tudományos főmunkatárs  
(Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest)

**SZABÓ VID**

okl. mezőgazdasági mérnök, igazgató  
(Nyugatdunántúli Állami Gazdaságok Szakszolgálati Állomása, Keszthely)

DR. SZOLNOKY GYŐZŐ

okl. agrármérnök, mezőgazdasági tudományi doktor, szolgálatvezető  
(Sárféher Mgtsz szaktanácsadó szolgálat, Izsák)

Az összefoglalásokat KECSKÉS BÉLA fordította.

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG

DR. ÁLLAMTITKÁRSÁG



A magyarországi alginit- (olajpala-) kutatás olyan fordulóponthoz érkezett, melyet joggal nevezhetünk mérföldkönek. Az 1974-ben felfedezett gércei alginitet tíz év folyamatos, sok munkával járó, de legalább annyi szépséget rejtő, a felfedezés örömét semmiféle kutatási eredménnyel nem pótolható izgalmas kutatás eredményeképpen 1984 októberében talajjavító nyersanyaggá minősítette a Központi Földtani Hivatal. A földtani kutatásokkal párhuzamosan folyó alkalmazástechnológiai vizsgálatok, kísérletek közül itt a mezőgazdasági hasznosítás terén végzett munkáról kívánunk áttekintést adni. Az összefoglalás aktualitását az adja, hogy 1985-től az alginit hivatalosan is, és a felhasználók részéről is elfogadottan bevonult a talajjavító anyagok, árucikkek körébe. Az idáig folyó alapkutatások egy jelentős minőségi változással kutató-fejlesztő fázisba mennek át. Eddig végzett munkánk áttekintése, mintegy számvetése indított arra, hogy 1984. szept. 13-án, a Magyar Állami Földtani Intézet, Magyarhoni Földtani Társulat, a MAE Talajtani Társaság és az Alginit Gazdasági Társaság közös rendezvényeként a Magyar Állami Földtani Intézet dísztermében megrendezzük az első alginit-ankétot.

Az alginit mezőgazdasági hasznosítási lehetősége egy szerencsés felismerésből ered. A veszprémi Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézetben – ahol a petrokémiai és szilikátipari kísérletek folytak – az udvaron felhalmozott gércei alginiten az eldobált tökmagból meglepően nagy, egészséges tökök termettek, nagyobbak, mint a szomszédos kertészetben. Erre felfigyelve a MÁF-KI kutatói javasolták az alginit mezőgazdasági célú kutatásának megindítását. A Magyar Állami Földtani Intézet felismerve ennek jelentőségét, 1977-től kezdődően megbízást adott ilyen természetű kísérletek végzésére.

Kezdetben a szakemberek az alginit kémiai kezelésében, növényregulációs anyagok kinyerésében látták a hasznosítás lehetőségét. Viszonylag gyorsan kiderült, hogy ez az út nem járható, az alginitet természetes állapotban kell felhasználni. Ezért az elmúlt években ebben az irányban folytatott kutatásainkat. 1982-től egy átszervezést követően új, az alginit mielőbbi népgazdasági hasznosítását célul tűző szemlélettel folytattuk az alginitkutatást.

A Földtani Kutatás jelen kiadványában az alginitankét előadásait adjuk közre. A téma teljes áttekintése megkívánta, hogy az ankéton idő

hiánya miatt kimaradt előadásokat, cikk formájában közöljük.

A minősítésről és bányászatról az előadók váratlan akadályoztatása miatt nem a tervezett formában kaptak áttekintést a jelenlévők. Ezeket a mezőgazdasági kutatásokat a Központi Földtani Hivatal finanszírozta, azok menetét a Magyar Állami Földtani Intézet koordinálta.

Az alginit-ankét munkáját, melyen Dr. Szabolcs István akadémikus, Dr. Debreczeni Béla rektor, és Dr. Hámor Géza, a Magyarhoni Földtani Társulat alelnöke, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatójaként egyúttal mint házigazda is elnököltek, szinte példa nélküli érdeklődés kísérte. Az ország minden részéről több mint 200 geológus és agrárszakember volt kíváncsi hazánk legújabb nyersanyagára, az alginitre.

Véletlen időbeli egybeesés volt, de jelképnek is tekinthető, hogy amikor a kutatók megkezdték előadásaikat, ugyanakkor indultak meg a földgyluk és markolók Gércén, hogy megnyissák az ország első alginitbányáját.

Az előadásokat követő hozzászólások, javaslatok, vita alapján eredményesnek ítéelhetjük meg azt a szándékunkat, hogy bemutassuk kutatási eredményeinket. Ahhoz azonban, hogy tényleg a magyar föld kincsévé váljon az alginit, aminek mi kutatók szánjuk, és amire az anyag valójában való szorosabb együttműködésére van szükség az elmélet és a gyakorlat szakemberei között. Ahogy a Magyarhoni Földtani Társulat főtítkári beszédében is elhangzott a Társulat 1985. évi közgyűlésén, az alginit-ankéttal is kapcsolatot teremtettünk a földtan és a népgazdaság sikerágazata, a mezőgazdaság között. Ez a kapcsolat azonban csak akkor lesz élő és egyre erősödő, ha létrejön a földtan és mezőgazdaság vezetőinek közös támogatása, és ha megvalósul egy olyan távlati koncepció, amely mind a további kutatásokat, mind a felhasználást magába foglalja és ennek biztosítékait egy határozott állásfoglalás formájában rögzíti.

A jövőben az eddigi sikeresnek bizonyult úton kívánunk továbbhaladni, munkánkat a kialakult jó együttműködés keretében szeretnénk folytatni, azaz a szilárd hittel, hogy a népgazdaságunkban egyre elfogadottabbá váló versenyszellem és a piacorientált szemlélet érvényesítése érdekében újabb alginit- és olajpaletelepeket kutassunk fel és azok további mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeit tárjuk fel. Ehhez kérjük és várjuk a földtan és mezőgazdaság segítő támogatását.

# Pályázati felhívás!

## AZ ORSZÁGOS TALÁLMÁNYI HIVATAL ÉS A SZAKSZERVEZETEK ORSZÁGOS TANÁCSA

a KISZ KB, az MTESZ, valamint a minisztériumok (országos hatáskörű szervek) egyetértésével és támogatásával hazánk felszabadulásának 40. évfordulója és az MSZMP XIII. kongresszusa tiszteletére

### országos pályázatot hirdet

#### ÚJÍTÓK ÉS FELTALÁLÓK ORSZÁGOS VERSENYPÁLYÁZATA

címmel. A pályázaton a műszaki szellemi alkotások hazai szerzője, illetve szerzői, azaz csak természetes személyek indulhatnak. Ha a szellemi alkotással nem a szerző rendelkezik, a pályamű benyújtásához a rendelkezési jogot gyakorló szervezet hozzájárulása szükséges (például, szolgálati találmány, vállalati tevékenység körében kidolgozott újítás esetén).

A pályázatban nem vehetnek részt azok, akik a pályázat kiírásában és lebonyolításában, valamint a Bíráló Bizottság munkájában közvetlenül is közreműködnek.

A pályázat célja: a műszaki szellemi alkotó munka kibontakoztatásának elősegítése, az alkotó erőfeszítéseknek a legfontosabb feladatokra való összpontosítása, az alkotókedv fellendítése, az újítások, találmányok megvalósításának, hasznosításának ösztönzése, mindezekkel a gazdasági hatékonyság növelése, a kiemelkedő jelentőségű megoldások széles körű megismertetése, az újítók és feltalálók népgazdaságilag is jelentős tevékenysége, társadalmi elismerésének növelése.

### A pályázat tartalmi feltételei

A pályázatra benyújtható a népgazdaság valamennyi (termelő és szolgáltató) ágazatát érintően mindazon újítás, illetve találmány, amelyet — elősegítve valamely műszaki, szervezési feladat magasabb szintű, eredményesebb meg-

- a Szakszervezetek Országos Tanácsa (a munka- és környezetvédelem témakörben) 50 000,— Ft
- a KISZ Központi Bizottsága, (kiemelkedő alkotást benyújtó ifjúsági kollektíva részére) 10 000,— Ft
- a Belkereskedelmi Minisztérium (a szakággal kapcsolatos munkaszervezés témakörben) 30 000,— Ft
- az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium (a szakággal kapcsolatos anyag (hulladék anyag) és energiamegtakarítás, munka- és környezetvédelem témakörben) 30 000,— Ft

oldását — az 1985. január 2-től 1985. december 31-ig terjedő időszakban jelentettek be, valószínűleg meg.

A beküldött pályaművek rangsorolásánál előbbséget élveznek azok, amelyek

- a mikroelektronikával,
- a biotechnológiával,
- az anyag- (hulladékanyag-) megtakarítással,
- az energiamegtakarítással,
- a munka- és környezetvédelemmel

kapcsolatosak, gazdaságos exportnövelő, vagy importcsökkentő, illetve devizamegtakarító hatásaik, továbbá széles körben, több gazdálkodó szervezetnél alkalmazhatók.

A pályaművek széles körű megismertetése fontos népgazdasági érdek. Ezért, ha ezt a pályázó nem ellenzi, a nyilvánosságra hozatalt elősegítendően csatolnia kell az elterjesztést előmozdító előnyleírást. Amennyiben a pályázó elzárkózik a nyilvánosságra hozatal elől, úgy azt a pályázatban külön jeleznie kell.

A beérkezett pályaműveket a meghirdetők által kijelölt személyekből alakult Bíráló Bizottság vizsgálja meg. A díjakat a Bíráló Bizottság javaslata alapján az Országos Találmányi Hivatal Elnöke ítéli oda, a Szakszervezetek Országos Tanácsa egyetértésével.

A pályázatot meghirdetők — az Országos Találmányi Hivatal, az Egészségügyi Minisztérium, az Ipari Minisztérium, a Közlekedési Minisztérium, a Magyar Posta, valamint az Országos Vízügyi Hivatal anyagi hozzájárulása alapján — szakterületenként az első három helyezettek díjazták a következők szerint:

- I. díj 30 000,— Ft (max. 3 db),
  - II. díj 15 000,— Ft (max. 5 db),
  - III. díj 10 000,— Ft (max. 10 db),
- a fenti díjakon túl:

(Folytatás a 28. oldalon)

## Elnöki megnyitó

A Magyar Allami Földtani Intézet nevében tisztelettel köszöntöm megjelent vendégeinket, akik ma egy magyar nyersanyaggal — a mezőgazdaság számára remélhetőleg fontos nyersanyaggal — az alginittal kívánnak megismerkedni. Kérem, engedjék el nekem a megjelent főhatóságok, szervek, szervezetek, mezőgazdasági üzemek, kutatóhelyek külön-külön történő felsorolását és üdvözlését, hiszen itt nem vendégek és rendezők találkoznak, hanem olyan szakemberek, akik mindannyiunk által közösen és fontosnak tartott ügy sikerének előmozdítására szövetkeztek és ez ügyben nem passzív megfigyelői, hanem aktív együttműködői szerepet vállaltak.



Az ankét elnöksége (Dr. Debreczeni Béla, dr. Hámor Géza, Dr. Szabolcs István)

Úgy gondolom, nem túlzás megállapítanom — anélkül, hogy az ankét eredményeit ez kisebbítené —, hogy az alginittal kapcsolatos közös munkánk legfőbb eredménye, hogy példás, naprakész és kitartó, 10 évet meghaladó együttműködés alakult ki (remélhetőleg további hosszú távra) a témában érdekelt négy-öt tudományág és a mintegy tíz szakterület szakemberei között. Az elméletben előszeretettel hangoztatott interdiszciplináris komplexitás — úgy véljük — itt kézzelfogható valósággá vált. Ennek tudománypolitikai eredményei, hatásai korántsem lebecsülhetők, különösen ha az eredményt sajátos hazai viszonyaink koordináta-rendszerében vizsgáljuk.

A másik nagy eredménynek tartom a munka töretlen ívét. Az alginitt az elméleti felismeréstől az alapanyag ipari módszerű felkutatásán át, komplex technológiai minősítő vizsgálatokkal, félüzemi, üzemi kísérletekkel kiegészítve jutott el a tényleges használatba vétel szintjéig. Ezzel



Képek az ankét résztvevőiről

a kutatási-hasznosítási vertikum a tudomány és gyakorlat együttműködésének és kölcsönhatásának olyan tiszta példáját produkálta, amely szintén kívánatos, bár korántsem elterjedt gyakorlata hazai műszaki-tudományos életünknek.

Itt engedjenek meg egy kis kitérőt, az egyik legfontosabb tanulság levonására is.

Az alginitt felismerése és használatba vétele között, 1973 óta máig eltelt 12 esztendő. Többekévesébe mindannyiunk előtt ismert, de mégis utalok azokra a nehézségekre, amelyek miatt az ilyen hosszú átfutási idő, sajnos, megszokott. Ez annál is ellentmondásosabb, mivel ez esetben elméletileg tulajdonképpen minden rendelkezésre állott: felkészült szakemberek nagy szellemi kapacitása, a nehézségek ellenére jelentős, koncentrált anyagi erőforrások, korszerű kutatási módszerek, jól körvonalazott igények és végső soron közös akarat, vállalkozókedv. Úgy gondolom, mindez elégségesen húzza alá: csak következetes munkával felépített, teljes

rendszerkapcsolatban végrehajtott kutatások érhetik el a kívánt célt: a tudományos eredményeknek az ország gazdasági életében történő felhasználását és sokoldalú hasznosítását.

Mai megbeszélésünk fő célja: helyzetkép bemutatása, ismereteink azonos szintre való fejlesztése, tapasztalataink kölcsönös átadása, és e témában jövő feladataink meghatározása.

Engedjék meg, hogy a hazai földtan művelői nevében ezen túlmenően megfogalmazzam: úgy gondoljuk, hogy ez nem vége, lezárása, hanem biztató kezdete lesz egy olyan folyamatnak, amelynek során a geológiai erőforrások egyre jelentősebb részét tárjuk fel a magyar mezőgazdaság érdekében. Ezen elhatározásunk már ennek az ötéves tervnek a feladataiban is megjelent, de szándékunk ilyen irányú tevékenységünket a VII. ötéves terv programjaiban még erőteljesebben fejleszteni.

Erre, az eredményeken túlmenően, erkölcsi alapot részben múltbeli közös gyökereink szolgáltatnak. Az ország első talajtani felvételeit a Földtani Intézet hajtotta végre. A világ első agrogeológiai kongresszusát 1909-ben már ebben az épületben rendezték. A teljesség igénye

nélkül említve közös elődeink — Treitz Péter, Timkó Imre, Kreybig Lajos, Inkey Béla munkásságát, már ez is kötelez bennünket méltó folytatásra.

Végül, de nem utolsósorban döntő, hogy tudományterületeink fejlődése, az analitikus időszak, a specializálódó fejlődés után, elérkezett a szintézisek időszakába. E feladatok csak a legteljesebb együttműködésben hajthatók végre. Ennek időszerűségét a jelenlévők és mai ülésünk előadói nálam hivatottabb módon fogják bemutatni.

Szeretném biztosítani Önöket, hogy a földtan sokoldalú, néhol részletekre menő adatokat tud és fog szolgáltatni e közös munkához. Bizunk benne, hogy különösen a talajerő-utánpótlás, a talaj védelme terén, továbbá a mezőgazdasági munkához szükséges ásványi nyersanyagok biztosításával, távlati tervezési adatok rendelkezésre bocsátásával, a földtan hatékonyan járul hozzá a problémák megoldásához. E gondolatok jegyében, a házigazda jogán mai ankétunkat megnyitom, kívánok mindannyiuknak, eredményes, jó munkát, és a délelőtti ülészak elnöki teendőinek levezetésére felkérem Debreczeni Béla rektor elvtársat.

# Az alginit (olajpala) kutatása és felhasználási lehetősége Magyarországon

Magyarországon az 1973. óta folyó alginit- (olajpala-) kutatások és reambulációs munkák eredményei alapján 4 olajpala-telep és 15 indikáció vált ismertté. A telepek neogén korúak. Három telep egykori maar-típusú vulkáni bazalt tufakráterben, egy pedig egykori intramontán lagunában keletkezett.

A maar-típusú olajpalák szerves anyaga dominánsan *Botryococcus braunii* KÜTZING algák maradványai-ból származik, ezek valójában alginitek. Az alginit-telepek viszonylag kis méretűek kb. 8–100 millió tonna készlettel, kedvező bányászati körülményekkel rendelkeznek.

Bár egyes telepszakaszai kiváló minőségűek (20–30% Fischer-próbával meghatározott kátránytartalommal) összességükben átlag csak 4–8% palaolaj-tartalmúak. Magyarországon az alginitek jelenleg nem tekinthetők potenciális energiataralékoknak. A technológiai kísérletek igazolták szilikátipari (cement, hő és hangszigetelő anyag stb.) felhasználási lehetőségüket. Legcél-szerűbb felhasználásuk a mezőgazdaság.

Magyarországon az alginitet talajjavító nyersanyag-ként minősítették. A Gérce község közelében lévő 105 millió tonna nyilvántartott készlettel rendelkező alginit-telepen 1984. végén nyílt meg a külfejtési bánya. Az alginitet talajjavítási célra bányásszák.

## Alginit felfedezése

Magyarországon az első alginitlepet 1973-ban fedezték fel. Meg kell azonban említeni, hogy a történelmi Magyarország területén a Szórényi-érchegységben Temesvártól (román nevén Timesoara) DDK-re 85 km-re a Néva és a Karas folyók között Steirlak-Aninán a kőszén fedőjében lévő bitumenes palát (olajpalát) 1860-ban 40, 1867-ben 120 retortában párolták le világítóolaj előállítására. A jelenlegi határainkon belül korábban *Vitális I-tól* (1946) származik az első alginit-indikáció ismertetése. A Mátrahegység DNY-i tövében Pernye-pusztán — a mai Petőfibányán — a miocén andezit vulkanitokon keresztül a felsőpannóniai lignitre kihajtott táróban, finomszemű tufában települve a fekvő felől 40 cm vastag feketésbarna, szabad szemmel egyneműnek látszó és felette egy 10 cm-es finoman rétegzett világosabb barnás kőzetet, „kátránydús barnaszén” közbetelepülést talált, mely gyufával könnyen meggyújtható volt.

A *Vitális I.* által begyűjtött kőzetről *Szádeczky-Kardoss E.* (1952) megállapította, hogy ez „alga-kőzet”.

A kőzetben lévő algamaradványok nagyobb része *Botryococcus* eredetű.

Bár *Szádeczky-Kardoss E.* a pernye-pusztai algakőzetet a nagy bitumenes tartalmánál, olajpala jellege miatt továbbkutatásra érdemesnek ítélte meg, a kutatás nem folytatódott. A táro beomlott, az első hazai alginit-előfordulás a teljes feledés homályába került.

Mintegy negyed századig, 1973 végéig a magyarországi földtanban nincs nyoma olajpalára, alginitre való utalásnak.

A Magyar Állami Földtani Intézet középhegy-ségi osztálya — *Jámbor Á.* vezetésével — a Dunántúli-középhegység földtani kutatási programja keretében 1973-ban végezte a Pula—Vigántpeted környékének részletes földtani térképezését. (*Solti G.*)

A rétegtani és bauxitföldtani körülmények tisztázása céljából *Jámbor Á.* és *Solti G.* által Pula község határában közösen telepített térképező fúrás meglepő eredménnyel járt. A felsőpannóniai bazalt és a pleisztocén löszös, kavicsos üledékek között, zöldes színű, laza, lemezesen-levelesen rétegzett jellegű szagú, fel-tűnően könnyű, gyufával meggyújtható üledékes kőzetet harántolt a fúró.

A palynológiai (*Góczán F.*), ásvány-kőzettani (*Ravasz Cs.*), és derivatográfiai vizsgálatok (*Földvári M.*) adatait felhasználva definiáltuk a képződményt.

*Góczán F.* palynológiai vizsgálata kimutatta, hogy a kőzet uralkodóan a *Botryococcus braunii* Kütz. mikroszkópikus méretű plankton életmódot folytató zöldalga maradványaiból áll. Ezután kezdtük használni pulai kőzetekre *Szádeczky-Kardoss E.* (1952) nyomán az alginit nevet.

A fúrás környezetében a földtani térképezés során rögzített feltárásoknak, az azokban észlelt dőlésadatok kiértékelése (*Solti G.*) arra a meglepő felismerésre vezetett, hogy a fúrás egy egykori, üledékekkel feltöltött bazalttufa kráter közepén mélyült. A további, tervszerű alginit-kutatás során végzett komplex földtani és geofizikai felvételek és mérések, valamint az újabb fúrások alátámasztották ezt az elméletet.

## Alginit kutatása

Világossá vált, hogy a további alginit-előfordulások felkutatása érdekében a pulaihoz hasonló tufagyűrűket kell keresnünk, azokat körülhatárolni és belsejüket fúrásokkal feltár-nunk. Az irodalomból már ismertek voltak a Balaton-felvidéki és kemenesháti bazalt-, bazalt-tufa-előfordulások. Ezekben belül a sitkei és kemenesmagosi (szergényi) tufagyűrűk.

Meglepő módon ezek a morfológiájukat még többé-kevésbé megőrzött tufagyűrűk belseje meddőnek bizonyult.

A Kemenesháton, Sárvár közelében lévő Gérce községtől É-ra 1974-ben telepített (*Jámbor Á.—Solti G.*) gérci Gét—1. sz. fúrás eredménnyel járt. A pulaihoz hasonló „tufagyűrűben” mintegy 90 m vastag alginit-üledékösszetet ha-

rántolt a fúró. Kora szintén felsőpannóniai. Az első felderítő fúrást követő részletes földtani és geofizikai kutatásokkal és a területen lemélyült 13 db fúrással tisztáztuk a tufakráter alakját, méretét, a kitöltő alginittöszlet települési viszonyait. Ezek alapján Gércén egy Kelet—Nyugat irányban megnyúlt, kb. 2 km hosszú, 1,4 km széles, közel ellipszis alakú tufagyűrűben max. kb. 90 m vastag, mintegy 100 millió tonna alginit települ.

A pulai, majd a gércei alginit felfedezése ráirányította a figyelmet az Egyházaskesző—Várkesző környéki bazalttufa-előfordulásokra. Jámbor Á. és Solti G. 1974. évi terepbejárását követően 1975-ben részletes földtani felvételezés indult Várkesző és Egyházaskesző környékén légifénykép-kiértékeléssel egybekötve. Ennek során Bence G. 1975-ben felfedezte az Egyházaskesző—Várkesző közötti, kb. 7—800 m átmérőjű, közel kör alakú tufagyűrűt. A gyűrűnek közel centrumába telepített várkeszői Vkt—1. sz. fúrás a bazalt vulkáni öszlet felett 71 m vastag üledékes képződményeket harántolt. A fúrás egy eddig egyedülállóan kettős telepet tárt fel. Vékony, alig 1,5 m vastag fedő agyagos talaj alatt 41,5 m vastag, sötétszürke, huminites alginites-bentonit öszletet harántolt, vékony bazalttufit betelepülésekkel. Alatta 71 m mélységig a pulai és gércei alginithez hasonló alginit települ.

A tervszerű, tudományos alginitkutatások alig két év alatt három, vulkáni kráterben települő alginit és egy bentonittelep felfedezését eredményezték.

Az alginit-telepeknek vulkáni tufagyűrűben való települése nemcsak Magyarországon, de a világon mindaddig egyedülálló. A tudományos eredmények mellett gazdasági jelentőségű, hogy a három telepben hozzávetőlegesen 120 millió tonna alginit és 15 millió tonna betonitvagyony helyezkedik el.

Az 1976-os évektől az elvi lehetőségek beszűkülése miatt már kisebb intenzitással folytak a kráter típusú alginitkutatások. 1976-ban *Partényi Z.* járta be a Balaton-felvidék bazaltelőfordulásait, sajnos újabb alginittelep felfedezése nélkül. A ritka szépségű Tihanyi-félsziget bazalttufákkal körülvett külső és belső tavára már az alginitkutatás kezdetén felfigyeltünk. Mivel ez szigorúan védett természetvédelmi terület, ezenkívül a tufagyűrűkben víz van, a részletes kutatásra nem nyílt lehetőség.

*Partényi Z.* 1976-ban a tó partján mélyítettett sekélyfúrásokat, 1979-ben egy kivételesen hideg tél januárjában pedig *Solti G.* a tó mederüledékeit feltárni. Bár a 4—6 m mély víz alatti üledékekbe 8—10 m-t belefúrtunk, csak finom homokot harántolt a fúrás. A geofizikai módszerrel 17—20 m mélyen kimutatott bazaltvulkáni fekvést nem értük el.

#### *Alginit keletkezési körülményei*

A neogén végén, a felsőpannóniai alemelet közepén, mintegy 3—4 millió évvel ezelőtt a

Kárpát-medence területét sekély, gyakran kisebb-nagyobb részekre szakadozó, elmocsarasodó, kiédesedő törendszerek borította. A nyugodt üledékképződést az egész Kárpát-medencére jellemző alkáli jellegű finális bazaltvulkanizmus meg-megújuló kitérésai zavarták meg. Ezek a hagyományos sztratovulkáni felépítések mellett számos, jellegzetes tufagyűrűket is létrehozottak.

Az egy, vagy több erupció idején először a beltó vizébe hullott tufa üledékek keveredve, áramlások által összemósodva víz alatti gátat, majd a víz színe fölé kissé kiemelkedő, közel kör vagy izometrikus alakú tufagyűrűt hozott létre.

A felsőpannóniai tó vize a tufagyűrű litoklázisain, pórusain keresztül, vagy a tufasáncon átcsapva bejutott a kráterbe és feltöltve kis krátertavat hozott létre. A kráterperemen gyorsan megtelepedő lombos fák (*Ulmus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Quercus* stb.) közötti sűrű aljnövényzet a kráter pereméről bemosódó törmeléket igen erősen megszurte. Az alginittöszletben ezért nem találjuk meg a litorális öv pszefites-pszammitos durvatörmelékeit. A vulkáni peremről a tó max. 3<sup>0</sup>/<sub>00</sub>-es oligohalin sótartalmú, 7,6 pH-jú sekélyvízű vizébe hullott, vagy bemosódott pelites bazalttufit anyaga a levegőben, ill. a vízben lévő baktériumok hatására erőteljes mállásnak indult, devitrifikálódott. Így a krátertó vize mikro- és makroelemekben dús tápanyagban rendkívül gazdaggá vált. (Hasonló jelenség játszódott le Amerikában a St. Helen vulkán körüli tavakban, ahol a vulkáni hamu és az elpusztult erdők szerves anyagainak bemosódása következtében egyes elemek, mint pl. a foszfát, mangán, kén 160—800-szorosára nőtt, de még a kálium, kalcium, réz, vas, alumínium töménysége is 17—190-szer nagyobb volt, mint a kitérés előtt.)

A mikro- és makroelemeket tartalmazó tápanyag elősegítette a növények hihetetlen méretű elszaporodását. Különösen a plankton életmódot folytató algák, ezek közül is egy *Botryococcus braunii* Kütz. jelenleg a zöldmoszatok (*Chlorophyta*) törzsébe tartozó algák szaporodtak el olyan tömegben, hogy a tó vizét vízirágzás idején biomasszaszerűen beborította.

A szénhidrogéntermelő algáknak is nevezett *Botryococcus braunii* olajtermelésénél fogva lehetetlenné tette más élő szervezetek elterjedését. (*Szádeczky-Kardos E.* 1952.)

Az elhalt algák az üledékgyűjtő anaerob fenekére lesüllyedve nem bomlottak el, szapropél iszapot alkotva, és diagenizálódva alginitté váltak. Ily módon az alginitet fosszilis biomasszáként is felfoghatjuk. A hideg évszakban, amikor a szerves anyag kisebb mennyiségű, dominánsá válik a szervesetlen anyag.

A vizsgálatok alapján az alginit-öszletet elsősorban algákból álló szerves anyag, valamint bazalttufa finom pelites törmelékéből álló szervesetlen anyag építi fel, melyhez járul még a bakteriális működés hatására kivált kalcipelit dlopelit, ill. diatomit. A három fő alkotó aránya az évszakok váltakozásától, a nap sugárzásától, a csapadékeloszlás és a bekerülő tápanyagok

mennyiségétől függően változott és 0,1—5,0 mm vastag lemezes kifejlődést hozott létre.

A szerves, ill. szervetlen anyagú lemezek váltakozása egyértelműen az évszakos váltakozást jelzik, azonban jelenleg még nincs adatunk arra, hogy melyik lemez milyen évszakot jelez. A mészgazdagság a nyári meleg évszakra utal. Az üledéksorozat, *Jámbor Á.—Solti G.* számítása szerint 0,5 mm átlagos vastagsággal számolva Pulán kb. 75 000, Gécén mintegy 150 000 év keletkezési időt jelöl.

A krátertő viszonylagos mélysége, a széltől való elzárttság, a hullámzások, áramlások hiánya, a víztükör alगतन्यészettel való fedettség következtében maradhatott meg az üledék eredeti lemezes felépítése. A hullámzás így nem volt képes felkavaró, újraülepítő hatását érvényesíteni. Ez kedvezően hatott az algaszervezetek elbomlás nélküli megmaradására is.

Ennek ellenére a krátertő nem volt teljesen nyugodt. Ismételten iszaproggyási, csúszási, rétegtorlódási jelenségek következtek be, elsősorban a meredek 40—60°-os kratersánc belső pereme mentén, a vulkanizmussal együtt járó és azt követő földrengések miatt. (1. sz. ábra.)

formáció csoporthoz tartoznak. A litosztratigráfiai formációk közül a tufakráterekben keletkezett alginít a pulai sztratotípusról a „Pulai Alginít Formáció”-ként szerepel.

Az algaközet az óriási jelentőségű olajpalának nevezett csoport tagja.

Általában lemezes-leveles szerkezetűek, gyakran mikrorétegzettek. A kőzet színére a redukív színek a jellemzőek. Jellegzetességük az alacsony, az átlagos pelites kőzeteknél jóval kisebb térfogatsúly. Az algalban gazdag olajpala általában meggyújthatók.

A finomszemcsés üledékes algaközet alapvető tulajdonsága, hogy speciális, bitumenszerű, közönséges oldószerekben oldhatatlan szerves anyaga a kerogén, oxigénmentes atmoszférában fűtőanyaggá alakítható. A legáltalánosabb olajpala-hasznosítási eljárás az alacsony hőmérsékleten való kezelése, és ezáltal az olajpala szerves anyagainak a lepárlása.

### További kráter-alginít kutatási lehetőségek

Mint utaltunk rá, a magyarországi alginíttelepek a finális bazaltvulkanizmus során létrejött maar jellegű tufagyűrűkben helyezkednek el.

Mi, a maarok, maar jellegű szerkezetek alatt nagy általánosságban azokat a főleg piroklasztikumából álló gyűrűs, vagy izometrikus, eredetileg a környező térszínből peremmel kiemelkedő tufagyűrűket értjük, melyek egyszeri, vagy többszöri freatikus kitörés során jöttek létre, belsejüket tó, vagy üledék tölti ki.

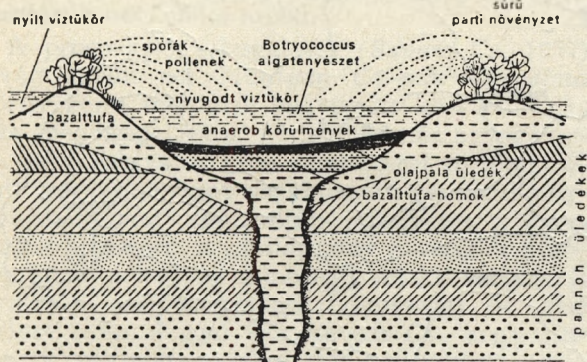
Magyarországon a korábbi és az alginít-kutatások során 7 db tufagyűrű vált ismertté. Mind Magyarország nyugati részén, a Balaton-felvidéken és a Kemenesháton található. Pula, Tihany (Külső-tó, Belső-tó), Gérce, Sitke, Kemenesmagosi, Várkesző (Egyházaskesző). Ebből 3 gyűrű (Pula, Gérce, Várkesző) alginít-telepet tartalmaz, a sitkeiben bizonyítottan megvolt.

Meggyőződésünk, hogy Magyarországon még van remény további tufagyűrűs szerkezetek és bennük alginít és bentonit felkutatására, elsősorban a Kemenesháton. A légifelvételek alapján megalapozott reménnyel kutathatunk utána.

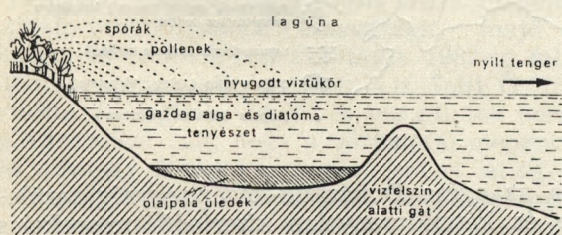
Az alginít-kutatások nyomán a gyűrűs szerkezetek, maarok elfogadottá váltak a magyar földtani irodalomban. Korpás L. (1983) a Kab-hegy és környezetében a földtani adatok, légifénykép és légimágneses mérések komplex kiértékelése, vulkanológiai rekonstrukciója során 13 gyűrűs szerkezetet mutatott ki. A Bakony 50 000-es fedetlen földtani térképén (Gyalog L.—Császár G. 1982) is több bazaltvulkáni előfordulást értelmeztek gyűrűs szerkezetként.

A magyarországi maar-okat nem lehet a Kárpát-medencéből kiszakítottan vizsgálni. A finális bazaltvulkanizmusnak az egész Kárpát-medencében vannak nyomai (3. sz. ábra).

A Felvidéken a nógrád-gömöri területen Várgején (Hodejov) már régről ismert (*Jugovics L.* 1944) maar jellegű bazaltvulkáni tufagyűrű.



1. ábra. Olajpala keletkezése vulkáni kráterben



2. ábra. Olajpala képződése lagúnában

A maar típusú vulkáni bazalttufa kráterben keletkezett alginít korát az összehasonlító rétegtani, őslénytani, és K/Ar abszolút kor vizsgálatokkal tisztázták. A miocén végétől a pleisztocén elejéig tartó finális bazaltvulkanizmus záró szakasza idején keletkeztek, de még a pannóniai s. l. korban, a biosztratigráfiai a Congéria balatonicás és az Unio wetzleris szintekben mintegy 3—5 millió évvel ezelőtt.

A Magyar Rétegtani Bizottság által összeállított „Magyarország litosztratigráfiai formációi” (1983) alapján a javasolt *Balaton* korszakban (dáciai és romániai) ezen belül a Dunántúli Fő-

Erdélyben a Hargitában a ritka szépségű Szent Anna-tavat a maar-ok (vulkánembriók) gyönyörű példájának tartják.

Kelet-Stájerországban Winkler H. A. (1957) nyolc (!) maar-t említ (Wirbergei maar, Sulzberge, Gleichenberg, Gnas, fehringi tufaterület, perlsteini krátertó vidék stb.), bennük krátertavakban képződött „finomszerkezetű agyag” maar lerakódásokkal. A kelet-stájeri maarok a Rába-vonal mentén húzódó Kemeneshát ausztriai folytatása mentén helyezkednek el. A genetikai rokonság alapján az alginitlepek kutatásának Ausztriában földtanilag megalapozott lehetőségére van. (Solti G. 1984).

A Kárpát-medencében — a teljesség igénye nélkül — több mint 30, gyűrűs bazaltvulkáni

sz. fúrásban miocén diatomás rétegekkel társult olajpala-rétegekre, melyeket a *tengelic* T—2. sz. szerkezetkutató fúrásban szintén észleltünk. Vékonyága, gyenge minősége, különösen pedig nagy mélységben való előfordulás miatt nincs jelentősége.

1975-ben a *kapolcsi* medencében folyó térképezési és bauxitkutatási munkák során a fúrások felsőpannoniai korú, vékonylemezes aleuritós agyagmárgákat hoztak felszínre. Ezek, bár igen gyenge minőségűek, mégis kielégítik az olajpálával szemben támasztott elvárásokat és mint ilyen előfordulásról neveztük el *kapolcsi típusúnak* a nem bazalt vulkáni tufakráterhez kötődő olajpala-előfordulásokat (2. sz. ábra). Az olajpala mind jobb megismerése szükségessé

## A KÁRPÁT-MEDENCE OLAJPALA ELŐFORDULÁSAI

Szerkesztette: Dr. Solti Gábor 1984.



szerkezet ismert, ezek közül 17 biztosan maar, melyből eddig 3-ban nyersanyagot (alginitet és bentonitot) mutattunk ki. Joggal jelenthetjük ki, hogy ezek a morfológiai formák a finális bazaltvulkanizmus egy eddig kevésbé vizsgált formái, melyek jelentős gazdasági jelentőséggel is bírnak.

### Olajpala-kutatások

A pulai alginitlep felfedezése után, a hasonló telepek kutatása mellett megvizsgáltuk az olajpálák „hagyományos” keletkezésének lehetőségét

Először a korábbi földtani irodalmat, fúrások adatait, mintáit vizsgáltuk át. Így figyeltünk fel *Hönig Gy.* (1970) által feldolgozott *Tengelic 1.*

tette az egész Dunántúli-középhegység területére és képződményeire kiterjedő prospekciós kutatás elvégzését. A munka során 773 db különböző területről és korból származó minta olajpala célú vizsgálatát végezte el *Ravas* Cs. 1977-ben.

Észak-Magyarországon *Halmi J.* (1978) vizsgálta meg az olajpala-előfordulások lehetőségét. A Börzsönyben a *szokoljai medence* miocén rétegsorából említ olajpala-rétegeket. A Börzsöny—Dunazug-hegység részletes kutatása során *Csillagné Teplánszky E.*—*Korpás L.* (1982) is közli az előfordulást. A Dunazug-hegység alsó-oligocén (Kiscelli) Tardi Agyag Formációba ill. a szokoljai medencében a bádeni Szilágyi Agyagmarga Formációba tartozó rétegsorokból leírt olajpálákat zárt medencében való keletkezésűeknek tartják, azzal a megjegyzéssel, hogy



a szokolyai indikációk esetében ezt a zárt medencét a Börzsönyligeti rétegvulkáni beszakadásos kalderával azonosítják. Az olajpala keletkezésében itt is közrejátszott vulkanit. Ez a vulkanológiai forma azonban nem azonos a dunántúli maar tufagyúrral.

Az olajpalaösszetétel vastagsága 30—100 m között változik, átlagos szervesszén-tartalmuk 7—12%, számított átlagos Fischer-kátránytartalmuk 3,3—5,3% (Halmai J.).

A mányi medence olajpala-előfordulás szempontjából kedvezőtlen képet adott (Jámbor Á. 1977).

Jóval kedvezőbb eredményt adott a szomszédos zsámbéki—budajenői medence. Az 1975-ben szerkezetkutató céllal mélyített budajenői Bö—2. sz. fúrásban Jámbor Á. Magyarországon eddig elsőként, üledékes eredetű kénrétegeket írt le. A miocén korú kénrétegek alginit-rétegekkel váltakozva települnek. A kutatás tette lehetővé, hogy a zsámbéki—budajenői medence alginites képződményeinek már korábban javasolt kutatását is elvégezzük. A kén—alginit-kutatások eredményeit Ravasz Cs.—Solti G. (1978, 1979, 1982) foglalta össze. A 200 m-nél mélyebben fekvő vékony olajpala-rétegek vékonyak, gyenge minőségűek — max. 8% Fischer-módszerrel lepárolható olajat tartalmaznak — hasznosításuk nem jöhet szóba.

A prospekciós vizsgálatok (Ravasz Cs. 1977) során került sor Muntján Cs.-nak Várpalota környékéről felszínről begyűjtött kőzetmintájának megvizsgálására. Ez a diatomás agyagmárga 48% derivatográfiai módszerrel meghatározott szerves anyagot tartalmazott, gyufával meggyújtható volt, égés során jellegzetes sztearin szagot árasztott. A minta, mely a vizsgált kőzetek közül a legjobb minőségű volt, a várpalotai medence olajpala-perspektivikusságát az első helyre tette. Joggal írta Ravasz Cs., hogy „intenzív, céltudatos vizsgálatot a várpalotai 'diatomás pala' érdemel”.

1978-ban kezdtük meg (Solti G.) a medence olajpala-prognózisának elkészítését, majd a földtani és technológiai kutatások 1982-ig folytatódtak. A munkák eredményeit Solti G. irányította és foglalta össze. A vizsgálatok során nyilvánvalóvá vált, hogy a várpalotai medencében mintegy 50 km<sup>2</sup> területen ismert, átlag 42 m vastag, Kókay J. által felső bádénibe sorolt barnaköszentelepfedő diatomás agyagmárga-összetétel potenciálisan számításba vehető olajpala.

A diatomás agyagmárga zöldesszürke, zöld, ritkán barna, papírvékony mész és agyagmárga lemezek váltakozásából álló halmaradványos, leveles elválású, kiszáradva könnyű, jellegzetes olajpalaszagú.

A várpalotai medencében is igazolódott, hogy a krátertavakban képződött alginithez hasonlóan a zárt medencében, lagunákban, tengerparti öblökben keletkezett olajpálák képződéséhez is előnyös — esetleg szükséges — a devitrifikálódásra hajlamos vulkáni tufaanyag jelenléte.

Az olajpalaösszetétel derivatográfiai módszerrel kimutatott (Földvári M.) szervesanyag-tartalma a megvizsgált 22 db szelvény 200 db mintája

alapján 8—49 súly % közötti, átlag 15 súly %.

A Fischer-módszerrel kinyerhető palaolaj jól korrelál a szervesanyag-tartalommal. A 71 db vizsgált minta átlagos kátránytartalma 3,4 súly % (37 l/tonna), de 17 db 0,5—1,0 m vastag réteget jellemezett mintának 5,0 súly % vagy ennél több, és eléri a 14,5 súly %-ot is.

Az olajpala hamutartalma 38—67% közötti, 5,0—10,3 súly % Fischer palaolaj-tartalom mellett 3344—10 275 KJ/kg fűtőértékű. Megjegyezzük, a területen bányászott lignit átlagos fűtőértéke 7942—8778 KJ/kg. Ennek ellenére a várpalotai olajpala energetikai hasznosítására (sem olajkinyerés, sem elégetés) nem gondolhatunk. Azonban szilikátipari és mezőgazdasági felhasználásának reális lehetőségét tártuk fel.

Figyelemre méltó volt a vizsgálat során, hogy fordított arányú korreláció volt a kőzet szervesanyag-tartalma és a minták Botryococcus mennyisége között. Ez azt jelenti, hogy a várpalotai diatomás agyagmárga nem tekinthető alginitnek.

A várpalotai olajpala-vizsgálatok felhívták a figyelmet a magyarországi széntelephez kapcsolódó képződmények olajpala-célú vizsgálatára. Ennek a programnak keretében került sor a magyarországi neogén korú széntelepek fekvő és fedő kőzeteinek, így a herendi, szarvaskői, nógrádi, borsodi, brennbergbányai miocén kori köszentelepek kísérő kőzeteinek vizsgálatára.

A várpalotaival szomszédos, hasonló helyzetű herendi medencében a széntelepet kísérő olajpala-indikációk gyenge minőségűek, gazdasági jelentőségük nincs (Solti G. 1978).

Radócz Gy. (1981) a szarvaskői miocén barnaköszentelepes rétegsor között vékony, kb. 50 cm-es alginit-indikációt említ, majd 1984-ben pedig a borsodi széntelep olajpalagyanús kőzeteinek vizsgálatát végezte el. A vizsgálatok nem eredményeztek iparilag értékelhető olajpala-előfordulásokat, de bizonyították a meglétüket.

A nógrádi széntelep vizsgálatát Szemerey H. kezdeményezte. Az elvégzett olajpala-prognózis (Solti G. 1981) csak gyenge minőségű olajpala-indikációk meglétét tudta kimutatni.

Az ország nyugati határa mentén elhelyezkedő, brennbergbányai széntelepes összetételű kísérő kőzeteinek vizsgálatára az előfordulás kedvezőtlen helyzete miatt sokáig nem kerülhetett sor. A bányászatot politikai okok miatt 1952 óta szüneteltetik. A bányák bezárása miatt a korábbi földtani és bányászati feljegyzésekben utalt fedőpalák, égőpalák csak igen rossz, elmúlt, kibúváásokban, ill. meddőhányók kőzeteinek átvizsgálása során voltak tanulmányozhatók. A munkát nehezítette, hogy jelenleg Brennbergbánya területére csak rendőrhatalóság által kiállított engedéllyel lehet belépni. A fenti okok miatt a brennbergbányai széntelepkísérő kőzetek olajpala-célú vizsgálatára csak 1984-ben kerülhetett sor, és inkább csak tudományos célúak voltak, valamint, hogy teljessé tegyünk a neogén széntelepekhez kapcsolódó olajpala-jellegű kőzetek vizsgálatát. Bizonytalan ideig ugyanis nem számíthatunk arra, hogy a várpalota-

tai, ill. nógrádi fedőpalákhoz hasonlóan a brennbergbányai fedőkőzetek ipari-mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeire gondoljunk.

A vizsgálatok alátámasztották az elképzelésünk helyességét, a brennbergbányai szénmedencében ismert olajpala-indikáció. Egyes minták (*Fischer*-módszerrel) 4–5% palaolajtartalmúak és 70–85 m<sup>3</sup>/t gázhozamúak.

A brennbergbányai vizsgálattal befejezettek tekinthetjük a magyarországi neogén korú széntelepekhez kapcsolódó magas szervesanyag-tartalmú képződmények olajpala-célú felülvizsgálatát.

Az eddig tárgyalt előfordulások ösföldrajzi helyzetétől eltérő a nagykereki indikáció, mely a pannon-medencéből került elő. A nagy magyar Alföldön *Nagykereki*—1. sz. fúrás rétegsorának vizsgálata során (*Solti G.—Vető I.* 1981) az 1632—1637 m közötti szakaszból kikerült középsőmiocén (kárpáti—bádeni?) korú sötétszürke aleuritos agyagkő a vizsgálatok alapján olajpalának minősült. A szerves anyag mennyisége és minősége alapján egyaránt kiváló olajanyagkőzetnek minősült, mely azonban a csekély átalakulás miatt még nem generált jelentős mennyiségű szénhidrogént.

A fúrás rétegsorának vizsgálata során ennél az olajpala-előfordulásnál is megállapítást nyert, hogy az olajpala kialakulásában meghatározó szerepet játszott a vulkáni hatás.

A minta vizsgálati eredményei felhívják a figyelmet, hogy a hasonló típusú, olajpala-jellegetű szerves anyagban gazdag kőzeteknek a magyarországi és erdélyi miocén medencék nagy szénhidrogén-generáló képessége kialakulásában jelentős szerepe lehet.

Hasonló településű a Balatontól délre telepített *Gálosfa*—1. sz. szerkezetkutató fúrás miocén rétegsorában észlelt mikrorétegzett, lemezes elválású, diatomás, feltűnően könnyű, potenciálisan olajpala-indikációnak tekinthető képződményösszet is.

#### *További olajpala-vizsgálatok lehetősége*

Azokat a földtani képződményeket, melyekre Magyarországon az olajpala-kutatás szempontjából figyelmet kell fordítani, már az olajpala-kutatás kezdetén kijelöltük (*Jámbor Á.—Solti G.* 1976).

Az azóta elvégzett kutatások során pontosítottunk az olajpala szempontjából potenciálisan számításba vehető képződményeket.

A jövőben el kell végezni az *oligocén* szénlepekhez kapcsolódó kísérő kőzetek olajpala-célú vizsgálatát. A korabeli földtani munkák kiemelik ezeknek a kőzeteknek magas lepárolható kátránytartalmát. Figyelemre méltó lehet még a tardi agyag is, melyet a Kárpát-medencében kőolaj-anyagkőzetnek is tartanak.

A *Budakalász* 3. sz. fúrásból a Tardi Agyagformációba tartozó tufit, agyagmárga homokkő rétegek között olajpala-indikációt említ *Csillagné Teplánszky E.—Korpás L.* (1982).

Korban tovább haladva meg kell vizsgálni a *tatabányai*—*oroszlányi alsó- és középső eocén szénmedence* fekvő kőzeteit, melyek alginittartalmára már *Szádeczky-Kardoss E.* (1952) is felhívta a figyelmet.

A *kréta*-képződmények közül perspektivikusak az albai turritiliteszes márgák és a szenon széntelepkísérő sorozat.

A jurából nem ismerünk Magyarországon olyan képződményeket, melyek számításba jöhetnének.

A *triász* idején azonban olyan ösföldrajzi körülmények voltak, melyek kedveztek a magas szervesanyag-tartalmú képződmények keletkezésének. Így perspektivikusak lehetnek a mecseki és villányi-hegységi alsótriász anhidrit kísértő rétegek, a mecseki ladini feketepala-sorozat, a dunántúli-középhegységi karni márgasorozat és a kösszeni rétegek. A triász perspektivitását támasztják alá az 1983-ban mélyített *Zalaszentlászló*—I. és a *Rezi*—I. sz. fúrások által harántolt alginitt-rétegek. Az alginitt *Botryococcus*-tartalmát — az első pulai lelethez hasonlóan — *Góczán F.* határozta meg. A mintákat a makroszkópos kőzettani jellegek alapján egyértelműen alginittnek minősíthettük. Részletes minősítő vizsgálatuk még nem történt meg.

#### *Magyarországi olajpalák felhasználási lehetőségei*

##### *Energia*

Az eddig felkutatott *magyarországi olajpalák gyenge minőségűek, olajkinyerésre, elégetésre általában nem alkalmasak.*

Az egyes vékony rétegek, vagy telepek (pl. a pulai telep kb. 20%-a) energiatartalmuknál fogva alkalmasak olajkinyerésre, vagy elégetésre, e kis mennyiségük miatt kitermelésük jelenleg nem gazdaságos, mivel Magyarországon olajkinyerésre nincs lepárló berendezés, elégetésre pedig megfelelő kazántípus.

Az olajpalákban lévő energia más irányú, elsősorban szilikátipari-felhasználás során azonban hasznosulhat, így az olajpala azokban történő alkalmazása energia-megtakarítást eredményezhet.

##### *Szilikátipar*

1. Elsősorban *hő- és hangszigetelőgyártásban* kedvező az olajpala alkalmazása. A hazai olajpalák, így különösen a várpalotai, de hasonlóan a mecseki, nógrádi, pulai, várkeszői is alkalmas akár önmagában (kádkemencében), akár adalékként alkalmazva (kúpkemencében) hő- és hangszigetelő gyapot előállítására úgy, hogy energia-, illetve kokszmegtakarítást eredményez. Széntelepfedő meddők esetén (Várpalota, Nógrád), ez környezetvédelmi előnyökkel is jár.

2. A dunántúli olajpalákból jó minőségű 350-es *cementet* (régi szabvány szerint 500-as) lehet

előállítani kb. 40% meszkőörlemény bekeverésével.

3. A pulai, gércei és várkeszői olajpalákból jó minőségű *üvegkerámia* állítható elő, mely a kémiai iparban széles körben alkalmazható. Az olajpalából előállított vitrokerámia kis hőtágulási együtthatójú, nagy vegyi ellenállóképességű.

4. Olajpalának a *téglaiparban* való felhasználhatóságára (plasztikus anyagok soványítása, égetési energiaigény csökkentése) 1982-ben a bakonyszentlászlói téglagyárban elvégzett nagyüzemi kísérlet alapján nem kaptunk egyértelműen kedvező eredményt.

5. Előállítható *könnyített palakerámia*, olajpala, agyag és habosítóanyag alkalmazásával. A minőségileg megfelelő termék 1000 °C-ig alkalmas hőkezelésre.

6. A laboratóriumi körülmények között előállított *tömör palakerámia* a többi samott-termékhez hasonló minőségű.

7. Az olajpalából előállított *csomagolóüveg* barna színű és megfelelő műszaki tulajdonságú.

8. *Habüveg* előállításához olajpalát, fehérvárcsurgói homokot, krómoxidot és nátriumsulfátot használva, a keveréket összeolvasztották. Az így nyert üveget örlve és habosítva, több célra alkalmas habüveget állítottak elő.

9. Az olajpalából készített *csiszolószerszám kötőanyag* jól fogta a korundszemcséket, nem alakultak ki helyi feszültségek a csiszolószerszámon.

10. *Palaüveggyöngy*-előállítás során az olajpalából, fehérvárcsurgói homokból, szódából a szükség szerint nátriumsulfátból készített keveréket homogenizálták, majd megolvasztották. Ebből az olvadékból palaüveggyöngyöt állítottak elő. Ugyancsak kidolgozásra került a bazalt + olajpala keverékből készített palagyapot gyártása során selejtként jelentkező üvegolvadékból történő palaüveggyöngy (üvegfritt) előállítása és egy palaüveggyöngy-előállító berendezés műszaki paramétereinek tervezése is. A mezőgazdasági célra és az öntőiparban mikrokovácsolás céljára alkalmas üveggyöngyök (üvegfrittek) mérete, fizikai és kémiai tulajdonságai jók voltak.

11. Az előző kutatási irányt továbbfejlesztve kikísérletezték a *nedvesség hatására oldódó üveggyöngyöt* (üvegfrittet). A gércei alginittal igen sok nyomelemet tartalmaz (B, Mn, Cu, Pb, Ca, Mo, V, Ti, Zn, Ni, Co, Br, Ba, Li).

Az alginittal és hamuzsír olvasztásával olyan üvegfritt állítható elő, melynek vízben oldódási sebessége változtatható. A termék oldható kálium- és nyomelemtartalmánál fogva hatóan alkalmazható a mezőgazdaságban lassan oldódó műtrágyaként. Ezzel átmenet jelentkezik a szilikátipari és mezőgazdasági kísérletek között.

## Mezőgazdaság

A széles körű, mezőgazdasági kutatóintézetekben, gazdaságokban végzett kísérletek alapján a pulai, gércei és várkeszői alginitek örleménye, illetve vegyileg előkészített örleménye, bizonyos növényeknél jól használható növényi tápanyagként és ilyenkor kedvezően érvényesül a közetben lévő növekedésserkentő hatása.

Eddig elsősorban a gércei alginittal használtuk fel a kísérletünkben. A gércei alginittal agrokémiai vizsgálatait azt mutatták, hogy nagy és értékes szervesanyag-tartalmú anyagról van szó, amely a pillanatnyi és folyamatos nitrogénutánpótlásban rendkívül nagy szerepet játszhat. Az alginittal tartalmazza a növények tápanyagutánpótlásában fontos szerepet játszó mikro- és makroelemeket. A laboratóriumi kísérleteket igen eredményes üvegházi és nagyüzemi szabadföldi kísérletek követték. A pulai alginittal, egyházaskeszői alginittal bentonittal és a várpalotai olajpalával végzett mezőgazdasági tesztelési kísérletek szintén biztatóak voltak.

Az alginitek, olajpala általunk alkalmazott hasznosítása ismeretünk szerint egyedülálló, azonban nem egyedül lehetséges, amit bizonyítanak a külföldi marokkói, svéd, jugoszláv olajpalákkal végzett mezőgazdasági előkísérletek eredményei is.

## Petrolkémia

1. A gércei alginittal a várkeszői bentonittal együtt jó minőségű *derítőföldként* alkalmazható a kőolajok feldolgozási, utófinomítási technológiájában, valamint az élelmiszeriparban. Ez nyugati importból származó derítőanyag kiváltását tenné lehetővé.

2. A pulai telep közepső, kiváló minőségű részéből a *kerogén* egyszerű és olcsó módszerrel tisztán előállítható. Hozzávetőlegesen 250 000 tonna 96% tisztaságú, 8400 kcal/kg (35 000 KJ/kg) fűtőértékű algakoncentrátum nyerhető ki a pulai telepből.

Az algakoncentrátumból savas oxidációval értékes dikarbonsavak állíthatók elő.

## Alginittal (olajpala-) kutatások összefoglalása

Magyarországon az 1973. év óta folyó alginittal (olajpala-) kutatások és reambulációs munkák eredményei alapján 4 olajpala-telep és 15 indikáció vált ismertté. A telepek mind neogén korúak, de két különböző típust képviselnek, míg az indikációk két kivétellel szintén neogén korúak, de egy típusba tartoznak.

Magyarországon előforduló olajpala genetikai típusai:

1. Egykori maar-típusú vulkáni kráterben keletkezett alginittal előfordulások.

2. Egykori intramontán lagunákban keletkezett „lagúna-típusú” olajpala-, alginit-előfordulások.

1. Maar-típusú alginit-telepek  
(Pulai Alginit Formáció)  
Pula, Gérce, Várkesző

Ez a teleptípus a világviszonylatban egyedülálló, eddig csak Magyarországon ismert, de előfordulhat a Kárpát-medencén belül, és azokon a vulkanogén területeken, ahol maarok ismeretek.

A telepek keletkezésében a külső körülményektől való elzárttság, a vulkáni anyag intenzív mállása, és ezáltal a krátertő vízének tápanyag-gazdagsága játssza a fő szerepet. A keletkezett alginit szerves aanyagát elsősorban a Botryococcus, szénhidrogéntermelő algák maradványai adják, melyek kedvező esetben kőzetalkotó módon felhalmozódva képezik a kiváló minőségű teleprészeket. A maar-típusú alginit-telepek kis méretűek, egyes részei azonban kiváló minőségűek. Felkutatásuk, lehatárolásuk speciális kutatási módszerrel lehetséges, mely magába foglalja a légifelvétel interpretálását, földtani térképezést, vulkanológiai ismereteket,

komplex geofizikai módszereket és fúrásos kutatást. Bányászati körülményeik általában kedvezőek. A magyarországi alginit-telepek, annak ellenére, hogy egyes telepszakaszai elérik 20—40 súly % lepárolható palaolaj-tartalmat is, gazdaságos szénhidrogén-kinyerésre, vagy erőmű-élegetésre kis mennyiségű, átlagban gyenge minőségű (4—8 súly % Fischer-palaolaj-tartalom) miatt nem jöhetnek szóba. Ugyanakkor speciális keletkezésüknél fogva alkalmasak mezőgazdasági, szilikátipari, petrokkémiai felhasználásra.

2. Egykori intramontán lagunákban keletkezett „lagúna-típusú” olajpalelepek.

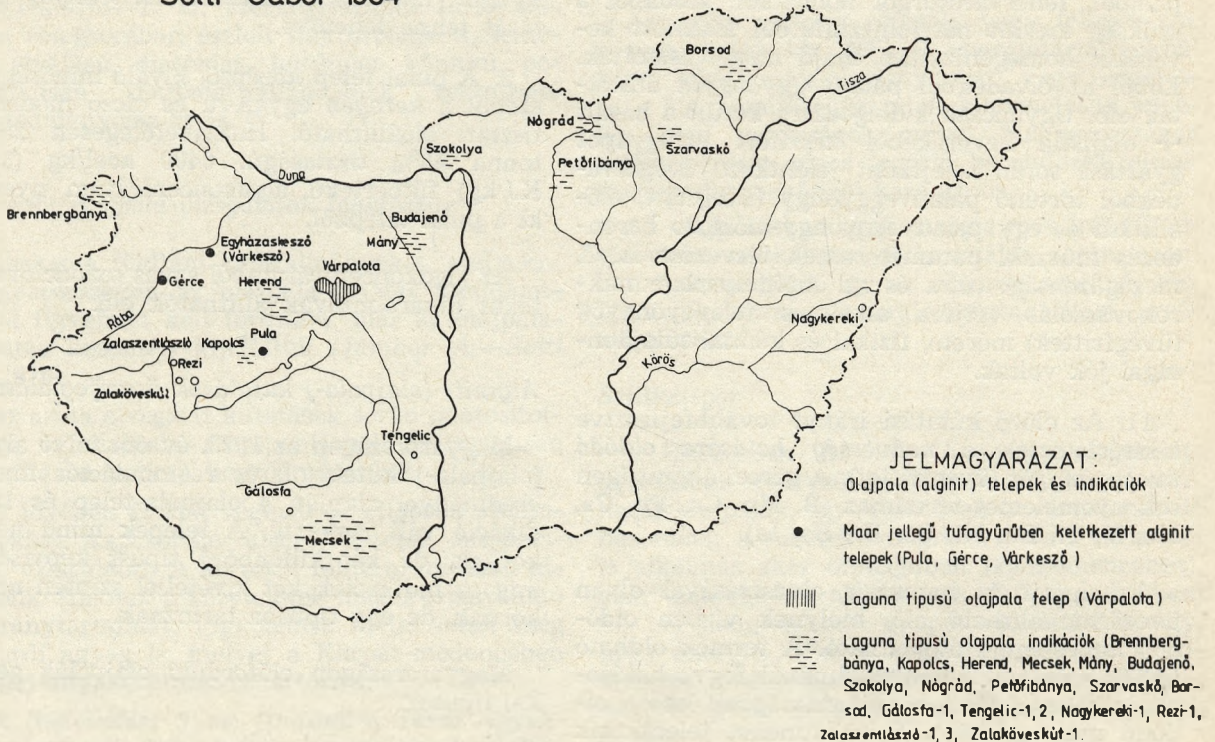
Az ősföldrajzi rekonstrukciók alapján megismert, egykori neogén lagúnákat kitöltő nagy szervesanyag-tartalmú képződmények olajpalcélú vizsgálata során tisztázódott, hogy a Magyarországon ezek közül csak a várpalotai medencében keletkezett gazdaságilag hasznosítható olajpalelepek.

A telep közepes méretű, minősége gyenge, energetikai célú hasznosításának lehetősége még távlatilag sem jöhet szóba. Kedvezőbb felhasználásnak tűnik a szilikátipari és mezőgazdasági hasznosítása.

## Magyarország olajpala (alginit) előfordulásai

M=1:2400000

Solti Gábor 1984



Indikációk:

Neogén: Pernyepusztá (Petőfi-bánya) Tengelic—1., 2. sz. fúrások Kapolcsi-medence Mányi-medence Zsámbéki (budajenői)-medence mecseki hegységperemi szarvaskői szénmedence herendi szénmedence nógrádi szénmedence borsodi szénmedence brennbergbányai szénmedence szokolyai medence Alföld-Nagykerek-i sz. fúrás Gálosfa—1. sz. fúrás	Oligocén: Dunazug-hg (Budakalászló—3.)  Triász: Rezi—1. sz. fúrás Zalaszentlászló 1—3. sz. f. Zalaköveskút—1. sz. fúrás
--	---

A magyarországi alginít- és olajpala-telepek és indikációk elhelyezkedését a 4. sz. ábrán mutatjuk be.

IRODALOM

(Kéziratok \*-gal jelölve)

Bence G.—Jámbor Á.—Partényi Z. 1979: A Várkesző és Malomsok környéki alginít- (olajpala) és bentonitkutatások eredményei. (Exploration of alginite »Oil-shale« and bentonite deposits between Várkesző and Malomsok. — in Hungarian with English resume). — Földt. Int. Évi Jel. 1977-ről pp. 257—267.

\*Csillagné Teplánszky E.—Korpás L. 1982: Magyarázó a Börzsöny—Dunazug-hegység földtani térképeire. I., II. — Földt. Int. Adattár Kézirat.

\*Gyalog L.—Császár G. 1982: Bakony fedetlen földtani térképe 1:50 000. — Kézirat.

\*Halmi J. 1977: Olajpala-előfordulások lehetősége Észak-Magyarországon. — Földt. Int. Adattár Kézirat.

\*Hönig Gy. 1970: Tengelic 1. sz. perspektivikus vizkutató fúrás eredményeinek összefoglaló ismertetése. — Föld. Int. Adattár Kézirat.

Jámbor Á. 1975: Olajpala Magyarországon. — Élet és Tudomány (36) 1688—1693.

\* — 1977: Jelentés a mányi medencerész neogén-képződményei szervesanyag-tartalmának olajpala- és kénelfordulás lehetőségeinek vizsgálatáról. — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

Jámbor Á.—Solti G. 1975: Geological conditions of the Upper Pannonian oil-shale deposit recovered in the Balaton Highland and at Kemeneshát. — Acta Mineralogica — Petrographica Szeged XXII. (1.) pp. 9—28.

— 1976: A Balaton-felvidéken és a Kemenesháton felkutatott felsőpannoniai olajpala-előfordulás földtani körülményei. — Geological conditions of the Upper Pannonian oil-shale deposit recovered in the Balaton Highland and at Kemeneshát. — Földt. Int. Évi Jel. 1974-ről. pp. 193—219.

— 1980: A magyarországi olajpala-kutatások eredményei (1980). Földtani Kutatás XXIII. (4) 5—8.

Jámbor Á.—Ravasz Cs.—Solti G. 1982: Geological and lithological characteristic of oil shale deposits in Hungary. — Tallin 218—220.

Jugovics A. 1944: Várgede és Korláti környékének bazalt- és bazalttuffaelőfordulásai Gömör és Nógrád vármegyékben. — Földt. Int. Évi Jel. 1939—40-ről.

\*Korpás L. 1983: A Kab-hegy és környezetének vulkánológiai vázlata (módszertani tanulmány). — Földt. Int. Adattár.

Nagy E. 1978: Palynological investigations of alginites in Hungary. — Journal of Palynology, 1978. 14. (1) 94—100.

\*Partényi Z. 1977: Beszámoló jelentés a Balaton környéki bazaltterületeken végzett olajpala-kutató te-  
repbejárások eredményeiről. — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

Radócz Gy. 1981: Alginittindikáció a szarvaskői miocén barnakőszén-telepes rétegsorban. — Földt. Int. Évi Jel. 1979-ről. 115—119.

\* — 1984: Alginít-vizsgálatok a Borsodi-medence barnakőszén-telepes rétegcsoportjában. — Földt. Int. Adattár.

Ravasz Cs. 1976: A pulai és gércei olajpala kőzet-  
tani vizsgálata. — (Petrographic examinations of oil shale at Pula at Gérce — in Hungarian with English resume). — Föld. Int. Évi Jel. 1974-ről. 221—229.

\* — 1977: Prospekciós olajpala-kutatás a Dunántúli-középhegységben. — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

Ravasz Cs.—Solti G. 1982: Sulphur, gypsum and alginite bearing strata in the Zsámbék Basin. — Acta Mineralogica Petrographica. Szeged XXIV (2). 191—207. (1980).

\*Solti G. 1975: Pula — Vigántpetend környékének földtani leírása. — Szakdolgozat. Eötvös Loránd Tudományegyetem Budapest. Kézirat.

\* — 1979: Olajpala-előfordulás felfedezését célzó vizsgálatok 1977-ben. — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

\* — 1980 a: A várpalotai bádenien korú diatomás agyagmárga-összlet olajpala-földtani vizsgálata. — Egyetemi doktori értekezés. Eötvös Loránd Tudományegyetem Budapest. Kézirat.

\* — 1980 b: A Mecsek nagy szervesanyag-tartalmú miocén képződményeinek olajpala-prognózisa. — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

— 1981 a: Olajpala-palagypot. — Élet és Tudomány (25) 771—773.

\* — 1981 b: A nógrádi medence barnakőszén-telep — fedőpalának olajpala-prognózisa. — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

— 1982 a: Olajpala a növénytermesztésben. Több millió éves műtrágya. — Élet és Tudomány (1) 13—14.

— 1982 b: The oil shale deposit of Várpalota. — Acta Mineralogica Petrographica Szeged XXIV. (2) 289—300 (1980)

\* — 1983 a: Az olajpala agrogeológiai jelentősége. — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

\* — 1983 b: Alginittellepek kutatásának lehetősége Ausztriában. — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

— 1983 c: Új szerves trágya az olajpala. Kertészet és Szőlészet 32. 6.

\* — 1984 a: Brennbergbányai otnangi korú barnakőszén-telepes összlet palás kőzeteinek olajpala-prognózisa. — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

\* — 1984 b: Összefoglaló földtani és készlet-zámítási jelentés a gércei alginít részletes fázisú kutatásáról. I—II. BIOMETOD — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

\* — Vető I. 1981: A nagykerék-i 1. sz. fúrás Földt. Int. Adattár. Kézirat.

Szádeczky—Kardoss E. 1952: Szénkőzetan. — Akadémiai Kiadó — Budapest.

\*Szádeczky—Kardoss E.—Takács P. 1949: Harmadkori boghead-kőzet Pernyepusztáról. — Bányászati Kutató Intézet Adattára. Kézirat.

\*Sziúts S. 1983: Jelentés a marokkói bitumenes palák Magyarországon végzett vizsgálatáról. — Földt. Int. Adattár. Kézirat.

\*Takács P.—Arató J.-né 1974: Pulai olajpala minősítő vizsgálata. — Földtani Intézet Adattára. Kézirat.

\*Tóth Cs. 1978: A dunántúli olajpala-előfordulások geofizikai kutatása. — Geofizikai Intézet Adattára. Kézirat.

\*Vitalis I. 1946: Kátránydús barnaszén a Mátra-hegy ségben. — Bányászati és Kohászati Lapok 1/79. 2. 53—54.

Winkler H. A. 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. — Wien, Springer Verlag.

172 044 sz. magyar szabadalom

173 141 sz. magyar szabadalom

174 345 sz. magyar szabadalom

174 789 sz. magyar szabadalom

175 501 sz. magyar szabadalom

175 555 sz. magyar szabadalom

175 635 sz. magyar szabadalom

179 651 sz. magyar szabadalom

DR. G. SOLTI: *Alginite (oil-shale) exploration and utilization possibilities in Hungary*

As a result of alginite exploration and reambulation efforts made since 1973 in Hungary, 4 oil-shale deposits and 15 indications have been discovered. The deposits are of Neogene age. Three deposits were formed in contemporaneous maar-type volcanic basalt craters, and one deposit originated in a contemporaneous intramontane lagoon.

The organic matter in the maar-type oil-shales derives from the remains of *Botryococcus braunii* Kützing algae, being, in fact, alginites. The alginite deposits are of relatively small size with about 8 to 100 million tons of reserves that can be mined under favourable conditions.

Although some intervals of the deposits are of topmost quality (20—30% tar content as determined by the Fischer probe), but their bulk is of an average shale-oil content of only 4 to 8%. In Hungary, the alginites cannot be regarded as potential energy resources. Technological experiments have verified the possibilities for their use in the silicate industry (concrete, thermal and sound insulators, etc.) The most promising uses, however, are to be expected in agriculture.

In Hungary, alginites have been declared to represent a raw material for melioration. Based on a deposit near Bérce village with registered reserves of 105 million tons alginite, an openwork pit was put in operation in late 1984. The mined product is used for melioration purposes.

DR. G. SOLTI: *Alginit- (Ölschiefer-) forschung und Anwendungsmöglichkeiten in Ungarn*

In Ungarn sind auf Grund der Ergebnisse der seit dem Jahr 1973 dauernden Alginit (Ölschiefer) Forschungen und Reambulationsarbeiten 4 Ölschiefer-

flöze und 15 Indikationen bekannt geworden. Die Flöze sind von neogenem Alter. Drei Flöze sind in einem ehemaligen vulkanischen Basalt-Tuffkrater vom Typ Maar und ein in einer ehemaligen intramontanen Lagune entstanden.

Der organische Stoff der Ölschiefern des Typs Maar stammt zum überwiegenden Teil aus den Resten der Algen *Botryococcus braunii* KÜTZING; diese sind eigentlich Alginite. Die Alginitlagerstätten sind verhältnismässig klein, mit einem Vorrat von ungefähr 8 — 100 Millionen Tonnen, unter günstigen Bauverhältnissen.

Obwohl einige Flözstrecken von ausgezeichneter Qualität sind (mit einem durch Fischer-Probe bestimmten Gehalt an Teer von 20 bis 30%) in ihrer Gesamtheit weisen sie nur einen Schieferölgehalt von 4 bis 8% auf. In Ungarn können die Alginite derzeit für keine potentiellen Energiereserven gehalten werden. Ihre Verwendbarkeit in der Silikatindustrie (als Zement, Wärme- und Schallsolierstoff) ist durch die technologischen Versuche bewiesen worden. Am zweckmässigsten können sie aber in der Landwirtschaft benutzt werden.

In Ungarn wurde der Alginit für Meliorationsrohstoff qualifiziert. In der Nähe von der Ortschaft Gérce, über der Alginitlagerstätte mit einem nachgewiesenen Vorrat von 105 Millionen Tonnen, ist das Tagebergwerk am Ende 1984 eröffnet worden. Der Alginit wird hier zu Meliorationszwecken gebraucht.

д-р Габор Шолти

*Исследование альгинитов (горючих сланцев) и возможности их использования в Венгрии*

На основании геолого-разведочных, реамбуляционных работ по альгинитам (горючим сланцам), проводящихся в Венгрии с 1973 г., стали известны 4 залежи и 15 проявлений горючих сланцев. Залежи неогенового возраста. Три залежи образовались в прежнем кратере вулканических базальтовых туфов типа maar, а одна — в прежней интрамонтанной лагуне.

Органическое вещество горючих сланцев типа maar происходит преимущественно из остатков водорослей вида *Botryococcus braunii* KÜTZING, это действительно альгиниты. Залежи альгинитов имеют относительно небольшие размеры и запасы около 8—100 млн. т и располагают благоприятными условиями для горно-промышленной разработки.

Хотя отдельные части залежей отличного качества (20—30%-ное содержание битуминозного вещества, определенное пробам Фишера), в совокупности содержат в среднем только 4—5% нефти. В Венгрии альгиниты в настоящее время не рассматриваются потенциальной энергетической базой. Технологические опыты подтвердили возможность их применения в силикатной промышленности (цемент, противотепловая и противозвуковая изоляция и т. п.). Однако наиболее целесообразно их применение в сельском хозяйстве.

В Венгрии альгиниты качественно оценены как сырье для улучшения почв. На залежи альгинитов, находящейся вблизи пос. Герце и располагающей запасами в 105 млн. т, в конце 1984 г. был открыт карьер. Здесь альгиниты разрабатываются для целей улучшения почв.

# Alginitekkel végzett növénytermesztési adszorpciós kísérletek

Az alginitek, bár összetétele keletkezési helytől és kortól függően eltérő lehet, alkalmasak mezőgazdasági hasznosíthatóságra. A növénytermesztési és adszorpciós kísérleteket gercei alginitekkel végeztük: A grécei alginít talajtani vizsgálati adatai:

Arany-féle kötöttségi szám	73—90	$\bar{x} = 77$
Összes só	0,0—0,2%	$\bar{x} = 0,08\%$
CaCO <sub>3</sub>	8,22—28,0%	$\bar{x} 14,0\%$
Humusz (Tyurin)	6,6—9,8%	
pH vízben	7,16—7,78	
pH KCl-ben	6,92—7,5	
Al-oldh. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	18—50	mg/100 g $\bar{x}$ 25,7 mg/100 g
K <sub>2</sub> O	20—55,2	mg/100 g $\bar{x}$ 50,2 mg/100 g
Összes N	138—400	mg/100 g $\bar{x}$ 236 mg/100 g

A természetes összetételű alginiten kívül kémiailag feltárt, átalakított termékekkel kísérleteztünk. A GLS termék az eredetinelé mészből szegényebb, felvehető káliban kb. 20-szor gazdagabb. A GL-termék mértartalma változatlan, felvehető foszfor- és káliumtartalma az eredetinek 5-szöröse.

A GLS alginít készítmény 450 g/csemete adagban ültetéskor az ültetőgödörbe szórva sovány homoktalajon olasz nyárnál magassági növekedésben 6—13%, mellmagassági körméretben 16—20% többletet adott a kezeletlen kontrollhoz képest. Négy év alatt az alginites kezelésnél a kipusztulás 8,2% volt, a kontrollnál viszont 36,7%.

A kontrollhoz viszonyított többletnövekedés hajtáshosszakon mérve egyéb fajknál:

	Hajtáshossz-növekedés
Lucfenyő	5—6%
Tölgy, bükk	Ø
Alma, Starking	11,6
Körte, Conference	6,1—23,8
Konyhakerti növényeknél:	
Paprikánál a	
GLS készítmény	10—30% több termést adott
Paradicsom	10—15%
Csemegekukorica	
Brokkoli	nem volt több termés
Karfiol	35—40%
Retek (hónapos)	4—5 nappal korábban érett
Szántóföldi növényeknél:	
Búza 5 t alg/h	7,80 kg/h többlet szemtermés
Napraforgó 40 t/h	389 kg/h többlet szemtermés
Csillagfürt 2 t/	200 kg/h
Lucerna 6 t/h	15—66% szárazanyag-többlet
Gyep 6 t/h	5—40%

A grécei alginít az ammónium-iont és a kálium-iont nagymértékben, a foszfort kisebb mértékben adszorbeálja. Az adszorbeált ionok vízzel nagyrészt leoldhatók.

Az alginít nagyfokú ammóniamegkötő képességét mélyalmos birkahodály levegőjének megjavítására alkalmaztuk.

100 g/m<sup>2</sup> alginítet hetenként egyszer az alomra szórva, tűrhető mértékűre csökkentettük a levegő ammóniatartalmát.

A Magyar Állami Földtani Intézet javaslatára a Központi Földtani Hivatal 1975-ben kérte fel a veszprémi Magyar Ásványolaj- és Földgáz Kísérleti Intézetet (MÁFKI) a Dunántúlon feltárt olajpálák komplex hasznosítási lehetőségeinek megvizsgálására. A sokféle ipari hasznosítási lehetőség mellett szóba jött a mezőgazdasági felhasználás kipróbálása is. Erre indítékot adott az is, hogy a MÁFKI udvarán a kísérleti feldolgozásra tárolt olajpala-halmazokat rövid idő alatt feltűnően dús vegetáció borította el.

Az Állami Gazdaságok Szakszolgálati Állomása Keszthelyen 1977 őszén kapcsolódott be az olajpálák mezőgazdasági hasznosításának kutatásába.

A szakszolgálati állomás laboratóriumában az előzetesen elvégzett kémiai és talajtani vizsgálatok adatai azt mutatták, hogy a mezőgazdasági felhasználásra irányuló kísérleteket célszerűen a grécei alginittel kell kezdeni, mert olajtartalma ennek a legkisebb, növénytermesztési szempontból értékes tápelemekben viszont ez a leggazdagabb.

A grécei alginít a termőtalajhoz hasonló kinézetű, szürke színű, könnyen szétmorzsolódó anyag.

Az általunk vizsgált mintákban az Arany-féle kötöttségi szám 73—90 közötti volt. Átlag 77. Ennek alapján a grécei alginít nagyon erősen kötött agyagnak minősíthető. Ezt támasztották alá a higroszkóposág és kapillaris vízemelés vizsgálatok is.

A kémhatás (pH) enyhén lúgos, ami az alginít mértartalmának következménye. A pH desztilláltvízes talajpépben üvegelektrodával mérve 7,16—7,78 közötti, n KCl-ben mért pH 6,92—7,5 között.

Az összes mész- (CaCO<sub>3</sub>)-tartalom 8—28 tömeg % között váltakozik. Átlagban 14%. A mész a közetben finom eloszlásban van, így a növények számára könnyen felvehető.

A humusztartalom Tyurin-módszerrel mérve 6,8—12,8% között váltakozott. Átlagosnak 10% vehető, talajtani szempontból nagyon magas érték.

Az összes nitrogéntartalom a legjobb hazai talajok értékével vetekszik, mert 138—400 mg N-t mértünk 100 g talajban. Átlag 236 mg/100 g.

A felvehető tápanyagok mennyiségét a hivatalos ammonium laktátos módszerrel határoztuk meg.

A felvehető foszfortartalom 18—50 mg között volt 100 g talajban. Az átlag 25,7 mg. Ez a szokásos talajtani értékelés szerint „igen sok”-nak tekinthető.

A felvehető káliumtartalom 41,5—70 mg közötti volt 100 g talajra vonatkoztatva. Az átlagos érték 50,6 mg, amely talajtani szempontból „igen sok”.

Az ammonlaktátban oldható Mg-tartalom 77—121 mg közötti volt. Átlagban 102 mg vehető,

amely figyelemreméltóan magas érték és szerepet kaphat a magnéziumban szegény savanyú homoktalajok javításánál.

A minták *mikroelem-tartalmát* részletesen megvizsgáltuk. Erről most csak annyit említek meg, hogy az alginít a káros nehézfémekből nem tartalmaz kifogásolható mennyiséget. A hasznos mikroelemek közül különösen vasban és mangánban gazdag.

A talajtani vizsgálatokból látható, hogy az alginít a legfontosabb tápelemekből a normál termőtalajoknál sokkal többet tartalmaz. Már az első időben felvetődött az a gondolat, hogy kémiai beavatkozással tovább növeljük az alginít hasznos tartalmát.

Az alginít kémiai módosítására a MÁFKI kutatói dolgoztak ki eljárásokat. Az előállított sokféle termék közül kísérleteinkben a GLS- és GL-jelű terméket alkalmaztuk.

A GLS káliúgos-salétromsavas feltárással készült. Ebben a termékben a

felvehető foszfor	34 mg/100 g
felvehető kálium	100 mg/100 g
összes nitrogén	800 mg/100 g

lett. A  $\text{CaCO}_3$ -tartalom lecsökkent 70%-ra.

A GL-jelű készítménynél karbamid-formaldehid kondenzációjával az eredeti 200—400 mg össznitrogén-tartalmat kb. 3000 mg-ra növeltük. Ebből a nitrogén-tartalomból 2/3 rész vízzel lassan kioldható volt. A készítmény eredeti mésztartalma változatlan maradt. Egyéb tulajdonságaiban a GLS-készítményhez hasonlított.

Mivel előzetes megfigyeléseink szerint a növények magjaival vagy a gyökerekkel közvetlenül érintkezve sem volt az alginítnél káros hatás észlelhető, első kísérleteinkben starter tápanyagként alkalmaztuk.

Első alginít starteres kísérletünket cellulóznyár-telepítésnél állítottuk be a Devecseri ÁG podárpusztai területén. A mezőgazdasági nyár-fatelepítéseket általában a tápanyagokban legsoványabb termőhelyeken végzik. Az itteni kavicsos, homokos terület humusza 1% alatt van, felvehető foszfor- és káliumtartalma néhány mg. A kísérletben 3 kezelés volt. Kezelésenként 2 sor, 120 db fa volt.

A rendszeres méréseket előzetesen megjelölt 60—60 fán végeztük.

1. 450 g GLS alginít ültetőgödörbe
2. 3 db Fertilin-tabletta az ültetőgödörbe  
N—P—K-tápanyagtartalom azonos az előző kezeléssel.
3. Trágyázatlan kontroll.

A méréseket 5 éven keresztül végeztük. Az ültetéskor az ültetőgödörbe szórt alginít hatására magassági növekedésben 6—13%-kal, mellmagassági körméretnél 16—20% többletet mérünk a trágyázatlanhoz képest. A Linzi tablettás kezelés fának növekedése csak a második évben múlta felül a kontrollét, 5%-kal. Nagyon lényeges eredmény, hogy az alginites kezelésnél nagyon csekély volt a kipusztulás.

Öt év alatt az alginites kezelésnél

8,2% volt a kipusztulás
36,7% a kontrollnál és
36,8% a tablettásnál.

1980 tavaszán új nagyparcellás nyártelepítési kísérletet indítottunk Podárpusztán. Ebben a kísérletben bányanyers alginitet (G) használtak fel, ültetőgödörként 1 kg adagban. A kísérletben 2 x 4 hektáros G alginites és 2 x 4 hektáros trágyázatlan kontrollkezelés volt.

Itt a magassági növekedésben 27%-os különbség volt a kontrollhoz képest.

kipusztulás alginítnél:	6,9%
kipusztulás kontrollnál:	24,5%

Új lehetőség a Duna—Tisza közi mélyfúrásos nyárfatelepítési technológiához kapcsolódó alginitszuspenziós starter adagolás.

Ez a technológia mindenütt alkalmazható, ahol mélyrétegű homokon telepítenek. Az eredmény kiemelkedően jó. Kísérletünkben, ahol fánként 10 liter 10%-os alginitszuspenziót használtunk fel

magasságban	4—5%-kal
mellmagas. körméretnél	9—11%-kal

volt jobb, mint a kontroll.

Alginít starteres kísérleteket végeztünk erdei fajoknál is. A kísérletek helye a Magyar Néphadsereg herendi erdészete volt. Itt csemetéenként 150 g G alginitet használtunk fel.

Viszonyítás a kezeletlenhez képest, 100—100 csemete vezérág növekedését mértük és az eredményt ebből számítottuk.

*Erdei fenyőnél* a vezérágnövekedés 6%-kal volt jobb a kontrollnál. A kipusztulás az alginites kezelésnél 3%, kontrollnál 7%.

*Tölgynél és bükknél* a kontrollhoz képest nem volt különbség megállapítható.

A *gyümölcsfák* közül alma- és körte-telepítésnél próbáltuk ki az alginitet.

A kísérleteket 1978 és 79-ben állítottuk be a Baki, Nagykanizsai és a Zalaegerszegi Állami Gazdaságok gyümölcsöseiben. A kísérletek során a csemeték törzs- és oldalvezérhajtás-növekedését mértük.

Kezelésként 64—120 fa szerepelt.

A kísérletekben starterként GL- és G-alginitet használtunk fánként 300 g—1200 g-ig terjedő adagban. A kísérleti megfigyeléseket 4 évig végeztük.

A kísérletek eredménye röviden a következő volt:

*Almánál* mindegyik kísérleti helyen a Star-king fajtánál volt hatás. Csak a GL-alginít hatott, a natúr G-alginít nem.

Jonathán almánál semmiféle hatást nem tapasztaltunk. Hajtáshosszban 3 év összesített eredménye 20% többlet.

Törzskörméretnél: 13% többlet. A következő évben a különbségek már elmosódtak a kezelt és a kezeletlen fák között.

*Körténél* a Zalaegerszegi és a Nagykanizsai Állami Gazdaságoknál Conference fajtánál végeztük a kísérletet GL-alginittel.



Fánként 300 és 600 g alginitet használtunk fel. 2 év összesített eredménye szerint

hajtáshosszban	15—40%
törzskörméretben	7—10%

többletet mértünk.

A különbség a kezelt és a kezeletlen fák között harmadik évre erősen csökkent és negyedik évre majdnem teljesen megszűnt.

*Málnatelepítésnél* is kipróbáltuk az alginitet. A kísérlet helye a Zalaháshágyi Petőfi Termelőszövetkezet volt. Itt starterként GL-alginitet használtunk tövenként 200—600 g-ig terjedő adagban. Egy kezelésben 720 db dugvány volt.

A kísérlet kapcsán az volt a megfigyelésünk, hogy kezdetben — függetlenül a dózistól — a GL-készítmény gátolja a tövek kihajtását, sőt, a kihajtott tövek fejlődésben elmaradtak a kontrolltól. Ez a fejlődésbeli különbség júliusra csökkent és szeptemberre teljesen eltűnt. Az év végi értékelés szerint a készítménynek a hajtások hosszára mérhető hatása nem volt. A GL-kezelésnek legnagyobb pozitívuma az volt, hogy az eredés a kezelt parcellákon 30%-kal jobb volt, mint a kezeletlenben.

*Szőlőtelepítésnél* is próbálkoztunk az alginit starterként való felhasználásával. Ilyen irányú kísérletet állítottunk be a Pölöskei Fajtakísérleti Állomáson, a Badacsonyi ÁG Kutató Részlegénél, a Dél-Dunántúli Szőlőtermelő Rendszerénél. A kísérletek kezdeti időszakában az alginit gátolta a növekedést. A tenyészidő későbbi szakaszában a gátlás megszűnt. Véleményünk szerint a szőlővel kapcsolatban további kísérleteket kell végezni.

A *GL-alginitet burgonyánál és konyhakerti növényeknél* is kipróbáltuk. A kísérleteket részben a Zirci Mgtsz-nél, részben a Pölöskei Fajtakísérleti Állomáson végeztük. A talaj tápanyagokkal jól ellátott, vályog kötöttségű, enyhén savanyú barna erdei talaj volt. A GL-alginitet ültetés vagy vetés előtt kapával húzott barázdába helyeztük el szalagszerűen, a talajfelszín alatt 10—15 cm mélységben. Méterenként 300 g GL-alginitet használtunk fel.

*Burgonyánál* az alginitet 18 fajtán próbáltuk ki. Megfigyelésünk szerint a különböző fajták meglehetősen eltérően reagáltak. Általában a holland fajtákra volt pozitív hatással. Az Ostara fajta a GL-kezelés hatására jó kötéssel, erőteljes gumónövekedés mellett 20% többletermést adott.

A lengyel és német fajtáknál a terméskötés jó volt, de a gumók kicsik voltak és az össztermés nem múlta felül a kontrollt.

A *káposztafélék, retek, saláta*, és különösen a *karfiol* pozitívan reagált. Nagy, tömör, egészséges fejeket hozott és a termés is több lett.

A *brokkoli* nem reagált pozitívan.

*Reteknél* a „Fehér jégcsap”-fajta 4—5 nappal korábban termett és nagyobbra nőtt. A sörretek, hónaposretek hasonlóan reagált.

A *fekete retek és a cékla* túlságosan nagyra megnőtt, és korán megkezdte a felmagzást.

A *fokhagyma* kedvezően reagált, nagyobbra nőtt, mint a kezeletlen.

*Csemegekukoricával* több kísérletünk is volt. Két esetben kedvező volt az eredmény, egy esetben nem volt hatás.

*Paradicsomnál* tenyészedeny-kísérletekben alginites talajkezelés hatására 10—15%-kal több termést kaptunk. Kisparcellás kísérletben a GLS-, GL- és a normál G-alginitkészítményekre egyaránt pozitívan reagált. Feltűnő volt, hogy a kezelt parcellákon a zöld tömeg 25—30%-kal több volt. Korábban kezdett virágozni. Az érés folyamatosan következett be és a termés mennyisége 10—15%-kal felülmúlta a kontrollt.

*Paprikánál* a GL-készítménynél kezdeti növekedésgátlás volt megfigyelhető. A normál, vegyileg nem kezelt alginitnél ilyen gátló hatás nem volt. A GLS-készítmény is jó eredményt adott. Ezzel 10—30%-kal több termést értünk el. Egy ízben minimális mennyiségű talajon végeztünk tenyészedeny-kísérletet. Egy-egy tenyészedenyben 80 ml vizsgálatra szánt természetű közeget helyeztünk el.

Egyik kísérleti sorozatunkban paprika volt a tesztnövény. Itt a GL-alginit a paprika kezdeti selymlődése után nyár közepén rohamos fejlődésnek indult és 2 db termést teljesen beérlelt.

Ez a kezelés szárazanyag-hozamban a legjobb kertészeti földkeveréket 8-szorosan felülmúlta. Paprikánál jó eredménnyel zárultak azok a kísérletek is, amelyeket szerves trágyával kezelt alginittel végeztünk. Itt hektárra számolva 10 q kezelt alginit hatására 43% többletermést sikerült elérni.

Az eddigiekből látható, hogy az alginit, illetve a vegyileg preparált alginit-készítmények hatására sokféle növénynél jelentős mértékű szárazanyag-, illetve termésnövekedés következett be. Egyes esetekben néhány növénynél viszont átmenetileg csirázást, növekedést gátló hatást tapasztaltunk.

A termésnövekedés sok esetben olyan nagymértékű volt, ami pusztán tápanyag-hatással nem magyarázható. Az aktív élettani hatást kiváltó anyagot a veszprémi Nehézvegyipari Kutató Intézetben az alginit szerves anyagában keresték. Vizsgálataik során 3 frakcióra bontották szét az alginit szerves vegyületeit.

1. frakció: *bitumenszerű anyagok*: azok, amelyek szerves oldószerekkel kiextrahálhatók.
2. frakció: *huminsavak*: a lúgos hidrolízissel oldatba vihető rész.
3. frakció: *kerogén anyagok*: amelyek szerves és szervesetlen oldószerekben nem oldódnak, ezenkívül lúgosan-savasán sem hidrolizálódnak.

Röviden azt az eredményt kapták, hogy a 3 frakció bármelyikének hiányában is megmaradt az alginit különleges élettani akcióképessége. Ezt a kérdést a jövőben alaposabban meg kellene vizsgálni.

Tény az, hogy gátló hatást az esetek túlnyomó részében a vegyileg preparált GLS- és különösen a GL-alginit alkalmazása során tapasztaltunk. A bányanyers alginitnek nincs csirázást gátló hatása. Ha növekedés közben egyes növé-

nyeken halvány színt, esetleg a levélszélek sárgulását látjuk, ezek a tünetek minden valószínűség szerint az alginit nagyfokú tápanyag-adszorbeáló képessége következtében lépnek fel, és csekély mennyiségű műtrágya adagolásával a tünetek megszüntethetők.

Mi az elmúlt évek kísérletei, megfigyeléseink és méréseink alapján úgy látjuk, hogy nagy adagú alginit alkalmazásakor a talajjal kölcsönhatásba lépve az alginitnek nagyfokú adszorpció-képessége érvényesül. Ez elsősorban az ammónium- és a káliumionok megkötésére vonatkozik. Az időnként fellépő gátló hatásnak ez a fizikai hatás is lehet az oka, és akkor könnyen indokolható, hogy a szerves frakciók között miért nem sikerült megtalálni a gátló ágénst.

Az adszorpciót bizonyítják a legutóbbi évek szántóföldi kísérleteiben elvégzett talajtani vizsgálatok is.

#### *Napraforgó-kísérlet*

A Sárvári ÁG területén sekély termőrétegű kavicsos agyagbemosódásos barna erdőtalaján lett beállítva. 1982 őszén az egész kísérleti tábla hektáronként

87 kg nitrogén,  
112 kg foszfor,  
142 kg káli hatóanyagot kapott.

Alginitből, amelyet következő tavasszal szórunk ki

10, 20, 40 tonna/ha

adagokat alkalmaztunk. Az alginitet tárcsával és fogással dolgoztuk be. A termés betakarításakor a legjobb eredményt a 40 tonnás kezelés adta. Itt a kontrollhoz képest 389 kg napraforgó-szemtermés volt a többlet.

A talaj pH-ja 6-ról 6,5-re emelkedett. A felvehető foszforszint nem változott. A felvehető káli viszont 12 milligrammról 7-re csökkent. Ez a csökkenés az alginit adszorpciójával magyarázható.

#### *Zöld-pántlikafű zab felülvetéssel*

Ez a napraforgó-kísérlettel szomszédos táblán lett beállítva ugyanolyan műtrágyázással és az alginit adagjai is hasonlóak voltak.

Az aszály miatt a termés nem volt értékelhető, de a kísérleti parcellák talaját itt is megvizsgáltuk. A pH itt a 40 tonnás alginitadagnál 0,7-tel emelkedett. A felvehető foszfor a kontrollparcellán 15 milligramm volt a kezelt parcellák 21—25 mg-jával szemben.

A felvehető káli a kontrollnál 17 mg volt. Az alginittel kezelt parcellákon 11—14 mg káli mértünk.

#### *Őszibúza-kísérlet*

Ezt a kísérletet a gércei Béke Termelőszövetkezet állította be. Egy kezelés 10 hektár

nagyságú volt. Az alkalmazott alginit mennyisége 5 tonna hektáronként. Ez az adag a kontrollhoz viszonyítva 780 kg terméstöbbletet hozott. A talaj pH-ja 5,64-ről 6,14-re emelkedett. A pH-változás tehát 0,8, ami nagyon jelentős.

A felvehető foszforszint a kezelés hatására nem változott. A felvehető káli viszont 9,8 mg-ról 7,0-ra csökkent.

A felvehető káliumszint átmeneti csökkenése minden valószínűség szerint az alginit agyagásványainak nagyfokú kationcserélő képessége miatt következik be. Ez lehet a néhány esetben tapasztalt gátlóhatásnak a kiváltója.

#### *Édes csillagfűt-kísérlet*

A Sárvári ÁG területén az előzőekhez hasonló sekély termőrétegű savanyú homoktalajon volt a kísérlet.

Az alginitadagok nagysága 20 és 50 q volt hektáronként. Vetés előtt kombinátorral dolgozták be.

Annak ellenére, hogy a tenyészidő alatt kevés volt a csapadék (40 mm hiány) a kísérlet pozitív eredménnyel zárult.

Az alginittel kezelt parcellákon 2 mázsával nagyobb volt a szemtermés, mint a kontrollon. A kétféle alginitadag között hozamban nem volt lényeges különbség.

Lucernán az Ikrényi, Csepregi és a Sárvári Állami Gazdaságokban végeztünk kísérleteket.

A kísérleti területek másodéves lucernáira ősszel a talajfelületre szórtuk ki az alginitet.

30 q/ha és

60 q/ha adagban.

A kezelt parcellákról 15—60% szárazanyag-többletet takarítottunk be.

Gyepen a Zalaegerszegi, Veszprémi és Városközi Állami Gazdaságokban végeztünk kísérleteket 30 és 60 q hektáronkénti alginit-adagokkal. Itt 5—40%-kal több szárazanyag-többlet mutatkozott a kezelt parcellák javára.

Részletes beltartalmi vizsgálatokat végeztünk, de sem a lucernánál, sem a gyepnél nem találtunk különbséget a kezelt és kontrollparcellák növekedése között.

#### *Alma-lombtrágyázási kísérlet alginit-szuspenzióval*

Ebben a témában 3 éven keresztül végeztünk sikeres kísérleteket Jonathán almásokban. Az alma tárolhatóságának fokozása országosan fontos probléma. Az alma tartósságának fokozására sokféle külföldi és hazai permetezőszer van forgalomban vagy fejlesztés alatt. Kísérleteinkben a rendelkezésre álló szereket együttesen vizsgáltuk. A szerekekkel az alma húzában a kalcium és magnézium tartalmát próbáljuk megnövelni. Az almahús kalcium-tartalmának mértéke határozza meg a gyümölcshús keménységét és azon keresztül eltarthatóságát. A gércei alginit könnyen oldható kalcium, magnézium és mikroelem tartalmánál fogva alkalmasnak látszott permetezhető szuszpenzió formájában való alkalmazásra is.

A kísérletek mindhárom évben nagyon pozitív eredménnyel zárultak az alginitsuszpenzió javára. 18 liter alginitsuszpenziót permeteztünk ki hektáronként a tenyészidő alatt kétszer.

Az alginitsuszpenzió hatására méréseink szerint megnőtt az almahús Ca-tartalma és húszilárdságban is kiugróan jó eredményt adott a legjobb hazai és külföldi szerek mezőnyében.

#### Tápelemek adszorpciójának vizsgálata.

Az alginít adszorpció tulajdonságait többféle megközelítésben kíséreltük meg felderíteni.

- Vizsgáltuk az adszorpció és deszorpció dinamikáját folyamatos oldat betáplálással és a lecsepegő oldatfrakciók vizsgálatával.
- Következő vizsgálati sorozatunkban a kationok adszorpcióját teljes telítésig végeztük.
- A fő tápelemek oldódási és megkötési tulajdonságainak tanulmányozására *Elektro-Ultra-Filtrációs vizsgálatokat* is végeztünk.

Az elvégzett vizsgálatok alapján a következőket állapítottuk meg.

A *nitrogén*, pontosabban az ammóniumion adszorpciója kezdetben rohamosan, később egyensúlyi állapot felé közelítve lassabban következik be. A teljes telítés 46—50 mg  $\text{NH}_4/10$  g alginitértéknél fejeződik be. Az ammónium megkötése erős, mert vízzel a megkötött ammónium 3/4 része nem oldható le.

A *foszfor* adszorpciója is nagyon meredeken indul, majd fokozatosan ellaposodik. A maximális telítés 6—7 mg  $\text{P}_2\text{O}_5/10$  g alginitértéknél következett be. A lekötött foszfor legnagyobb része vízzel leoldódott.

A *kálium* adszorpciója egyenletesen, lineárisan növekedve haladt. Vizsgálatunkban az adszorpciót 27 mg K/10 g értéknél fejeztük be.

A maximális telítés 50 mg/10 g érték körül van. A vizsgálat azt mutatja, hogy káliumra az alginít adszorpció kapacitása nagy. A vízzel való leoldás egyenletes ütemben következett be. A megkötött K 2/3 része vízzel nem volt leoldható.

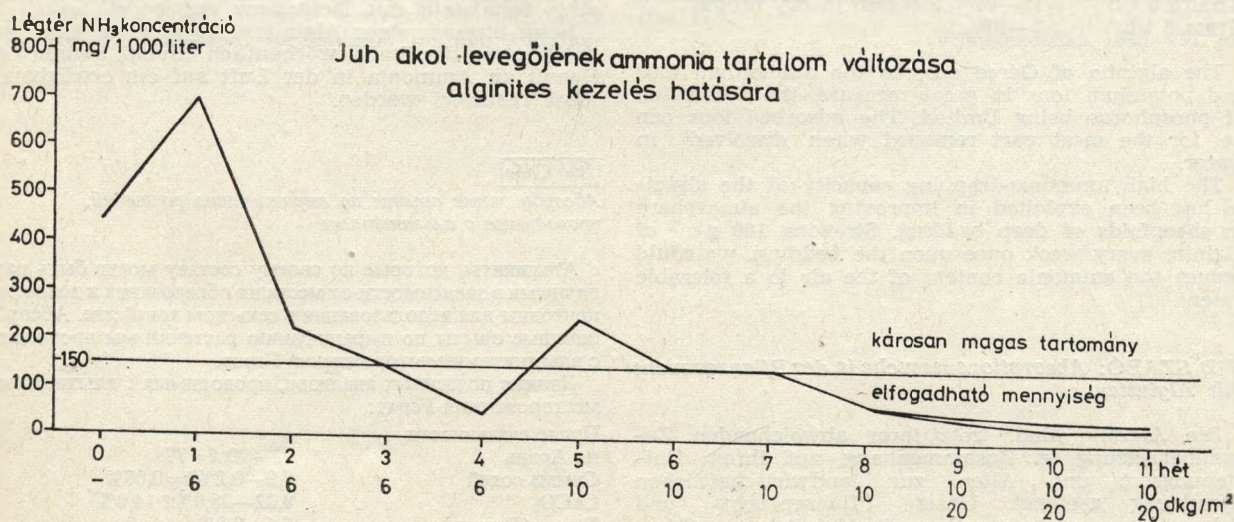
Az alginít adszorpció tulajdonságainak ismeretében megkíséreltük azok gyakorlati felhasználását. Egyik ilyen próbálkozásunk volt az alginít rendkívül nagyfokú ammónium-adszorpciójának felhasználása állattartó helyek szagtalanítására.

A Soproni Állami Gazdaság egyik mélyalmos juhodályában alginít-felülszórással próbáltuk az istállólevegő túlzottan magas ammóniatartalmát csökkenteni. A hodályban lévő alomra hetente szórta ki a natúr száraz alginítet az állatgondozó juhász. A felhasznált alginít mennyisége kezdetben 60 g volt az alomfelület négyzetméterére vonatkoztatva. Ez nem volt elegendő, ezért felemeltük 100 g-ra. Ezt az adagot hetente kiszórva a kezdeti 450—700 mg  $\text{NH}_3/1000$  liter levegőben ammónia-koncentrációt egy hónap alatt sikerült lecsökkenteni a tizedére, vagyis 50 mg körüli értékre.

A kritikus határ 150 mg-nál van. 100 g/m<sup>3</sup> hetenkénti adaggal hosszabb időn keresztül tartani tudtuk az alom felszínén az 50 mg  $\text{NH}_3/1000$  liter levegőben elviselhetően alacsony szintet (1. sz. ábra).

Végeztünk még több száz hízósertésen alginittal etetési kísérleteket is, amelyek az alginítben lévő vas jó felszívódását igazolták.

Különféle külföldi olajpalákat, magyarországi bányameddőket is megvizsgáltuk az elmúlt évek folyamán. Erről itt most bővebben nem kívánok szólni. A külföldi olajpalák összetétele különbözik a gerceitől, de a legtöbb alkalmas növénytermelésre.



V. SZABÓ: *Crop production: absorption tests with alginites*

Although of varying composition dependent on the site of origin and age, the alginites are suitable for agricultural uses. Crop production and absorption tests were carried out with alginites from Gérce.

Pedological analyses of the alginite from Gérce:

Arany's coefficient	73—90 $\bar{x} = 77$
Total salt content	0.0—0.2% $\bar{x} = 0.08\%$
CaCO <sub>3</sub>	8.22—28.0% $\bar{x} 14.0\%$
Humus (Tyurin)	6.6—9.8%
pH in water	7.16—7.78
pH in KCl	6.92—7.5
Al insoluble P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	18—50 mg/100 g $\bar{x}$ 25.7 mg/100 g
K <sub>2</sub> O	20—55.2 mg/100 g $\bar{x}$ 50.2 mg/100 g
Total N	138—400 mg/100 g $\bar{x}$ 236 mg/100 g

In addition to alginites of natural composition, experiments were run with chemically treated, transformed and altered products. The GLS product is moorer in lime compared to the original matter, being by about 20 times richer in absorbable potassium. The lime content of the GL product is unchanged, its absorbable phosphorus and potassium content being by a factor of 5 more than that of the original material. When dosed at a rate of 450 g/sapling and thrown into the planting pits, the alginite product GLS gave an increase of 6 to 13% in the height growth of Italian poplar and, one of 16 to 20% in the perimetric size of the same tree species at breast-height as compared to the untreated control samples. During four years the ratio of the perished trees to the total stand was 8.2% in case of treatment with alginite, while in the case of the control samples that figure was as high as 36.7%.

Surplus growth as measured in sprout length with reference to the control samples in other tree species:

	Growth in sprouth length
Spruce	5—6%
Oak, beech	Ø
Apple Starking	11.6
Pear, Conference	6.1—28.8

Vegetable crops:	
Paprika treated with GLS	10—30% more crop yield
Tomato	10—15% more crop yield
Sweet corn	
Brokkoli	no increase in yield
Cauliflower	35—40%

Field crops:	
Wheat 5 to alg/h	7.80 kg/h increase in grain yield
Sunflower 40 t/h	389 kg/h
Lupine 2 t/h	200 kg/h
Alfalfa 6 t/h	15—66% increase in dry product
Grass 6 t/h	5—40%

The alginite of Gérce adsorbs the ammonium ions and potassium ions in great measure, the adsorption of phosphorus being limited. The adsorbed ions can be for the most part removed when dissolved in water.

The high ammonia-trapping capacity of the alginite has been exploited in improving the atmosphere in sheepfolds of deep bedding. Strewing 100 g/m<sup>2</sup> of alginite every week once upon the bedding, we could reduce the ammonia content of the air to a tolerable extent.

VID SZABÓ: *Absorptionsversuche in der Pflanzenzucht mit Alginiten*

Die Alginite sind, trotz ihrer abweichenden Zusammensetzung in Zusammenhang mit ihrem Entstehungsort und Alter, zur landwirtschaftlichen Benutzung geeignet. Unsere Pflanzenzucht- und Adsorptionsversuche wurden mit Alginiten von Gérce durchgeführt.

Bodenkundliche Untersuchungsdaten des Alginits von Gérce:

Bindungszahl von

Arany:	73—90 $\bar{x} = 77$
Gesamtsalz	0,0—0,2% $\bar{x} = 0,08\%$
CaCO <sub>3</sub>	8,22—28,0% $\bar{x} 14,0\%$
Humus (Tyurin)	6,6—9,8%
pH in Wasser	7,16—7,78
pH in KCl	6,92—7,5
AL lösl. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	18—50 mg/100 g $\bar{x}$ 25,7 mg/100 g
K <sub>2</sub> O	20—55,2 mg/100 g $\bar{x}$ 50,2 mg/100 g
Gesamt-N	138—400 mg/100 g $\bar{x}$ 236 mg/100 g

Ausser dem Alginit von natürlicher Zusammensetzung experimentierten wir mit chemisch aufgeschlossenen, umgewandelten Produkten. Das Produkt GLS ist an Kalk ärmer, an aufnehmbarem Kali dagegen etwa 20-fach reicher, als das Ausgangsmaterial. Der Kalkgehalt des Produktes GL ist unverändert, sein aufnehmbarer Gehalt an Phosphor und Kali ist dagegen 5-fach höher als im Ausgangsstoff.

Das Alginitprodukt GLS ergab, in einer Dosierung von 450 g/Pflanzling, bei der Pflanzung in die Pflanzgrube gestreut, auf einem armen Sandboden, bei der italienischen Pappel, hinsichtlich des Höhenzuwachses einen Zuschlag von 6 bis 13%, im Umfang in der Brusthöhe einen Zuwachs von 16—20%, im Verhältnis zur unbehandelten Kontrollpflanze. Während vier Jahre betrug die Ausrottung im Fall einer Alginitbehandlung 8,2%, bei den Kontrollpflanzen dagegen 36,7%.

Mehrzuwachs im Verhältnis zur Kontrolle, an den Schösslingslängen gemessen, bei den einzelnen Arten:

	Zuwachs der Schösslingslänge:
Fichte	5—6%
Eiche:	Ø
Apfel, Starking:	11,6
Birne, Conference:	6,1—28,8
Bei Küchengewächsen:	
Beim Paprika ergab das Produkt GLS	eine Mehrfrucht von 10—30%
Paradeis:	10—15%
Tafelkukuruz (Brokkoli)	keine Mehrfrucht
Karfiol:	35—40%

Ergebnisse bei den Ackerpflanzen:	
Weizen 5 Tonnen	Mehr—Kornfrucht von 7,80 kg/h
Alginit/h	
Sonnenblume 40 t Alg./h339 kg/h	Mehr-Kornfrucht
Lupine (Wolfsbohne)	
2 t/h	200 kg/h Mehr-Kornfrucht
Mehr-Trockenmasse 15—66%	Rasen 6 t/h
Mehrprodukt von 5—40%	Luzerne 6 t/h

Der Alginit von Gérce adsorbiert die Ammonium- und Kaliumione in grossem Masse, den Phosphor in kleinerem Masse. Die adsorbierten Ione können grösstenteils mit Wasser abgelöst werden.

Die hohe Ammonia-Abbindefähigkeit des Alginits wurde von uns zur Verbesserung der Luftqualität eines Schafstalls mit Tiefgestreu verwendet.

Beim Streuen einer Alginitmenge von 100 g/m<sup>2</sup> auf das Gestreu des Stalls, wöchentlich einmal, konnte der Gehalt an Ammonia in der Luft auf ein erträgliches Mass reduziert werden.

Вид Сабо

*Абсорбционные опыты по выращиванию растений, проводимые с альгинитами*

Альгиниты, которые по своему составу могут быть различными в зависимости от места их образования и возраста, пригодны для использования в сельском хозяйстве. Абсорбционные опыты по выращиванию растений мы проводили с альгинитами месторождения Герце.

Данные почвенных анализов, проводимых с альгинитами месторождения Герце:

Число связанности по Арань	73—90 $\bar{x} = 77$
Сумма солей	0,0—0,2% $\bar{x} = 0,08\%$
CaCO <sub>3</sub>	8,22—28,0% $\bar{x} 14,0\%$
Гумус (Тиурин)	6,6—9,8%
Фактор pH в воде	7,16—7,78
Фактор pH в К	6,92—7,5
Растворимость AL в	

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 18—50 мг 100 г  $\bar{x}$  25,7 мг/100 г  
 Растворимость AL в K<sub>2</sub>O 20—55,2 мг/100 г  $\bar{x}$  50,2 мг/100 г  
 Сумма N 138—400 мг/100 г  $\bar{x}$  236 мг/100 г

Кроме альгинитов естественного состава мы проводили опыты с вскрытыми химическим путем, преобразованными продуктами. Продукт GLS более беден известью, чем первоначальный, а относительно абсорбированного калия в 20 раз богаче. Содержание извести в продукте GL не менялось, его абсорбированное содержание фосфора и калия в 5 раз выше первоначального. Добавляя в яму для посадки в бедных песчаных почвах альгинитовый препарат типа GLS в проциях по 450 г/саженец, мы получили для итальянского тополя увеличение роста в высоту на 6—13%, а по переметру дерева на уровне груди на 16—20% по сравнению с контрольными деревьями, не подвергавшимся обработке альгинитом. За четыре года у деревьев, подвергавшихся обработке альгинитом, процент вымирания составил 8,2%, в от время как в контрольной группе 36,7%.

Прирост других сортов деревьев, обработанных альгинитом (измеряя длину побегов), относительно контрольной группы деревьев:

Ель	Рост побегов
Дуб, бук	5—6%
Яблоня (Старкниг)	ф
Груша (Конференс)	11,6
<i>Огородные растения:</i>	6,1—28,8
Перец (препарат GLS)	на 10—30% больше урожай
Помидоры	10—15%
Кукуруза, брокколи	урожай не возрос
Цветная капуста	35—40%
<i>Растения пахотных земель:</i>	
Пшеница 5т алгинита/га	на 7,8 кг/га больше урожай
Подсолнух 40 т/га	389 кг/га
Лупин 2 т/га	200 кг/га
Люцерна 6 т/га	на 15—66% больше сухого сена
Трава 6 т/га	5—40%

## — Hírek —

### Törökországi olajmezők feltárása

Kőolajszakértők véleménye szerint „óriási olajtartalékokkal rendelkezik Törökország, amelyeket még nem használtak ki, vagy még meg sem találtak”.

Özal török miniszterelnök USA-ban tett legutóbbi látogatását követően hat amerikai vállalat folyamodott feltérési engedélyért, köztük a *Standard Oil of Indiana*, amely már megállapodást kötött a Hakkari-ban levő olaj feltérására. A török olaj iránt érdeklődők közt van az *Esso*, a *Texaco*, a *Tesoro Petroleum Inc*, a *Gulf* és a *Lochiel Explorations* is.

Nemrégben írták alá a Törökország és Irak közt létesítendő második olajvezetékre vonatkozó megállapodást, amelynek keretében április 22-én a vezeték építésére tendert bocsátottak ki. A kibocsátás után két hónappal zár a tender, amely tizennyolc hónapos építési időt irányoz elő. Az olajvezeték létesítésére vonatkozó megállapodást török részről a pénzügyminiszter, iraki részről a kőolajipari miniszter írta alá ünnepélyes keretek közt. A létesítmény üzembe helyezésével Törökország jelenlegi 46,5 millió tonnás éves olajvezetékcapacitása 70,9 millió tonnára nő.

A török—iraki vegyesbizottsági ülés keretében kötött szerződés aláírásakor a török pénzügyminiszter hangsúlyozta, hogy „minden kedvezőtlen körülmény ellenére a török—iraki kapcsolatok minden vonatko-

zásban jó irányban haladnak, és a két ország közös érdeknek tekinti a szorosabb kereskedelmi, bankközi, fuvarozási és olajszállítási együttműködés bővítését.”

(Világ gazdaság, 1985. IV. 27.)

### Jelentős szovjet olajlelőhely a Kaszpi-tenger mélyén

A szovjet mélytengeri olajkutatás első sikereként jelentős lelőhelyet fedeztek fel Bakutól 100 kilométerre a Kaszpi-tengeren. A Szovjetunióban fokozott hangsúlyt helyeznek a Kaszpi-tengeren, a Szahalin sziget vizein és a Balti-tengeren az olajkutatásra. Ismeretes, hogy tavaly, a második világháború óta először, kissé visszaesett — 613 millió tonnára — az olajtermelés. Ma még csak a Kaszpi-tenger sekély vizein folyik tengeri olajbányászat, de az év végéig itt 12 mozgatható fúrótoronyt helyeznek el. A Bakuban és Asztrahányban, valamint a balti-tengeri Viborgban elkészült új hajógyarak alkalmasak tengeri olajplatformok és kutak gyártására, de várható, hogy a Szovjetunió a berendezéseket és a szakértelmet részben külföldről szerzi majd be. (*Financial Times*, 1985. július 17.)

(Világ gazdaság, 1985. VII. 24.)

— az Ipari Minisztérium (a szakággal kapcsolatos energiatakarékosság témakörben)	50 000,— Ft
— a Magyar Iparjogvédelmi Egyesület	10 000,— Ft
— a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium (a szakággal kapcsolatos biotechnológia, nö- vényvédőszer-gyártás, anyag- és energiamegtakarítás, munka- és környezetvédelem, mikroelektronika témakörben)	50 000,— Ft
— a Fogyasztási Szövetkezetek Országos Tanácsa (a szakággal kapcsolatos anyag- és energiamegtakarítás, munka- és környezetvédelem témakörben)	10 000,— Ft
— a Termelőszövetkezetek Országos Tanácsa	20 000,— Ft

szervei különdíjaira. Az egyes szervek által felajánlott díjak általában több pályamű között összeget tűzött ki az arra érdemes pályaművek kerülnek megosztásra.

A helyezést elért pályaművek alkotói elismerő oklevelet kapnak. A nyertesek nevét, valamint a pályaművek címét a meghirdetők mindazon fórumon ismertetik, ahol a pályázat meghirdetése történt.

A Bíráló Bizottság külön javaslatára az Országos Találmányi Hivatal Elnöke a Szellemi Tulajdon Világszervezet (WIPO) által alapított érmet a legjobb pályamű szerzőjének adományozza.

### A pályázatok beérkezési határideje:

1986. február 28.

A határidő után beérkezett pályaműveket a Bíráló Bizottság a díjak odaítélésénél nem veszi figyelembe.

A pályázatokat a következő címre kell postázni:

#### Országos Találmányi Hivatal

Budapest, Garibaldi u. 2.

1379, Pf. 552

A pályázat eredményhirdetésére előreláthatóan

1986. május 15. napjáig

kerül sor.

### A pályázatok benyújtásának alaki és egyéb feltételei

A pályázatokat, ide értve azok valamennyi mellékletét is, jelígyesen kell benyújtani, a pályamű jelígyén kívül azt bármely jellel, aláírással ellátni nem szabad. Nem tartalmazhatja a munkahely megnevezését és olyan utalást sem, melyből a szerző(k) személyére lehet következtetni. Ugyanez vonatkozik a beküldéshez szükséges, vagy felhasznált író- és rajzpapírokra, borítékokra, az esetleges mellékelt ábrákra stb., is.

A pályázatokat két egyező példányban kell ki zárólag postán beküldeni. Egy küldeményben

csak egy pályázat (2 példány) helyezhető el. A megfelelő (szállításbiztos) csomagolásért a pályázó felel.

A pályázók adatait a pályázati anyag mellékleteként lezárt borítékban kell csatolni, több szerző esetén a szerzői részarány  $\frac{0}{10}$ -os feltüntetése mellett.

Az adatokat tartalmazó lezárt borítékot a pályázat csomagjában kell elhelyezni, de címmel vagy egyéb — a pályamű jelígyén kívül — nem szabad ellátni.

Amennyiben a pályázati anyag vagy annak része, mint szellemi alkotás jogi oltalom alatt áll, vagy ilyen oltalom megszerzése folyamatban van, a pályázat fedőlapján

„Jogi oltalom alatt áll” vagy

„Jogi oltalom megszerzése folyamatban van” megjelölést kel feltüntetni.

A pályamű szerzőiről az alábbi adatokat kell közölni:

Név: .....

Lakcím: .....

(irányító szám is) .....

Munkahely: .....

Személyi száma: .....

Szerzői részarány: .....

A szellemi alkotás jogosultja, címe, a jogosult engedélye a pályázaton való részvételhez: .....

A jogi oltalom típusa, száma: .....

Nyilatkozat a nyilvánosságra hozatal megtiltásáról .....

(Folytatás a 34. oldalon)

# Az alginitek agrokémiai értékelése és felhasználási lehetőségek

A magyarországi alginít-előfordulások részét képezik annak a közép-európai előfordulásnak, amely viszonylag jó minőségű, de ipari felhasználása (pl. olajkinyerés) még akkor is gazdaságtalan, ha az energiazöldalkodás nehézségeit figyelembe vesszük. Eppen ezért különösen érdekes a mezőgazdasági-kertészeti természetben történő felhasználási lehetőségük kutatása. E célkitűzés megvalósításában alapvető szerepet játszik agrokémiai értékelésük.

Az alginitek amellet, hogy mészköves, csillámos anyagokat és kvarcot is tartalmaznak, gazdagok agyag-ásványokban. Az alginitek ezen ásványi összetétele meghatározza fizikai tulajdonságaikat. A gyakorlati alkalmazás szempontjából néhány általános agrokémiai jellemzőkön kívül meghatároztuk speciális, a gyakorlatban nagy jelentőségű agrokémiai paramétereiket, mint pl. az összes és mobilis nitrogénkészlet, az összes és oldható kén tartalom, valamint humuszkészletük részletes jellemzését. Az eredmények legfőbb megállapításai a következők:

1. Az alginitek nagy kolloidtartalmú és szélsőséges vízmegkötő tulajdonságokkal jellemezhető kolloid-készletű anyagok, melyeknek rendkívül kicsi a vízvezető képességük.
2. Nagy szervesanyag-készletük (8—12%) mellett kedvező az oldható káliumtartalmuk is.
3. Az általunk kidolgozott módszerek szerinti speciális nitrogén- és humuszvizsgálati eredmények azt mutatták, hogy rendkívül nagy összes N-tartalom (230—300 mg/100 g) mellett igen kedvező, könnyen oldható nitrogénkészletük (10—12 mg/100 g). A viszonylag kedvező C/N arány jellegzetes összefüggésben van a humuszminőség kedvező voltát jelző stabilitási koefficiensekkel, ami egyben összefügg a kedvezően nagy adszorpciós képességgel is.
4. A vizsgált gércei alginitek nagymennyiségű S-t tartalmaznak, melynek 89—92,5%<sub>0</sub>-a tartalék, szerves-kötésű S.

Az alginitek felhasználási lehetőségeinek kutatásában alapvető szerepet játszik agrokémiai értékelésük. Különösen érdekes ez azért, mert a hazai mezőgazdasági-kertészeti természetben történő alkalmazásuk hazai nyersanyag-kutatásunknak fontos célkitűzése.

Az alginitek amellet, hogy mészköves, csillámos anyagokat, valamint kvarcot tartalmaznak, gazdagok agyagásványokban is. Montmorillonitot, illitet és kaolinitet egyaránt tartalmaznak.

Az alginitek ezen ásványtani összetétele meghatározza fizikai tulajdonságaikat. Összhatásukban az alginitek éppen ezért talajtani szempontból vizsgálva rendkívül finom szemcséjű, kötött anyagok, melyeknek víz hozzáadásával rendkívül nagy a képlékenyséjük. Másik fontos szempont, amit fizikai tulajdonságaikkal kapcsolatban mérlegelnünk kell, az alginitek viszonylag gyenge vízvezetőképessége, ami az előbbiekkal szintén összefügg.

Kémiai összetételükben a rendelkezésre álló vizsgálatok alapján az ásványi összetételből adódó kémiai összetevők mellett külön figyelmet érdemel szervesanyag-tartalmuk, amelyik

igen eltérő lehet. Agrokémiai szempontból pedig lényeges tényező, hogy az alginitek fontos ásványi tápanyagokat, mégpedig a makroelemeken kívül mikroelemeket is tartalmaznak.

Ugyanakkor a különböző vizsgálatokból munkánkat megelőzően az is kiderült, hogy a kátrányszerű vagy esetleg a növényi növekedés szempontjából inhibitorként szereplő speciális aromás szerves anyagok vagy nincsenek jelen, vagy nincsenek olyan összetételben, ami komoly gondot jelenthetne. Hiszen az előzetes, a közvetlen növénynevelésre vagy a talajba történő felhasználási lehetőségekre vonatkozó kísérletek ezt igazolták.

A hazai alginitek egyik érdekes és érdeklődésre számot tartó lelőhelye Gérce. A gércei alginitek vizsgálatát és értékelését felhasználtuk arra, hogy az alginitek általános talajtani és agrokémiai jellemzőit megadjuk és ilyen irányú tulajdonságaikat részletesebben elemezzük. Kiindulásként azt az elvet alkalmaztuk, hogy az alginiteket felhasználási lehetőségük szempontjából akkor tudjuk megfelelően értékelni, ha a rendelkezésre álló alginít-mintaanyagot talajtani és agrokémiai vizsgálati módszerekkel jellemezzük.

A vizsgálatokat a gércei I. kutatóárok 8—12 m közötti alginitrétegének méterenként kigyűjtött mintával végeztük. (G<sub>5</sub> = 8 m, G<sub>4</sub> = 9 m, G<sub>3</sub> = 10 m, G<sub>2</sub> = 11 m, G<sub>1</sub> = 12 m).

## Az alginitek fizikai tulajdonságainak jellemzése és módszertani kérdések

Az alginitek általános fizikai vizsgálatainak sorában elvégeztük kapilláris vízemelő-képességük meghatározását. Ötféle gércei minta kapilláris vízemelésének (5 órás vízemelő-képesség) összehasonlításából kétféle fontos következtetést vonhatunk le. Az egyik az, hogy a minták mindegyikének kapilláris vízemelése igen kicsi, ami nagy kötöttségre utal. Az 5 órás kapilláris vízemelés értéke 80 mm körül mozgott a megvizsgált mintáknál. A másik fontos következtetés az, hogy az egyes alginitrétegek között fizikai állapotuk tekintetében nagyobb különbségek lehetnek.

Már ez a vizsgálati eredmény is felhívja a figyelmet arra, hogy a felhasználás lehetőségeinek mérlegelésénél a kitermelésben célszerű lesz a rétegek anyagának vagy szeparált kezelése, vagy egységesítése.

A gércei alginitek Arany-féle kötöttségi számának vizsgálata rendkívül érdekes eredményeket adott. Közöségi körülmények között talajoknál olyan nagy Arany-féle kötöttségi számot,

mint az alginiteknél, nem mérhetünk. Az alginitek Arany-féle kötöttségi száma ugyanis elérheti a 90-et, de még e feletti érték is lehet.

Érdekes tapasztalatokat szereztünk az alginitek képlékenységi viszonyaira és kolloid-tartalmára vonatkozóan az Arany-féle kötöttségi szám meghatározásánál tapasztalt jelenségek részletes elemzése alapján.

Feltűnő ugyanis, hogy az az intervallum, amiben az indikációnak megfelelő fonalat lehet húzni, az alginiteknél rendkívül hosszú, rendkívül nagy. Ez azt jelenti, hogy szinte egyenértékű tulajdonságú fonalat hosszú ideig lehet húzni, amiből arra következtetünk, hogy egyrészt kolloidokban gazdag, másrészt kolloidokban változatos összetételű ez az anyag. Erre utal mérés közbeni azon megfigyelésünk is, hogy az alginitek képlékenységének meghatározásánál menet közben enyhébb formában fellép a tixotrópia jelensége is. E fizikai meghatározások és értékelésük az alginitek felhasználásának kidolgozása szempontjából véleményünk szerint alapvetőek. Az alginitek kolloidtulajdonságai, elsősorban szélsőségesen nagy Arany-féle kötöttségi számuk, a további értékeléseknél is nagy figyelmet érdemelnek.

#### Az általános agrokémiai tulajdonságokra vonatkozó eredmények

Az alginitek agrokémiai paramétereire vonatkozóan a gércei mintanyagból állítottunk össze adatokat az első számú táblázatban. A

1. sz. táblázat

#### A gércei alginitek általános vizsgálati adatai

Megnevezés (minta)	pH	CaCO <sub>3</sub> %	H <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Humusz mennyiség	Al-oldható	
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
				mg/100 g	
G <sub>1</sub>	7,59	10,50	12,74	13,0	51,0
G <sub>2</sub>	7,67	11,34	12,80	8,5	51,5
G <sub>3</sub>	7,51	9,66	8,64	13,0	64,0
G <sub>4</sub>	7,51	10,08	9,43	20,0	74,5
G <sub>5</sub>	7,51	10,50	11,35	8,0	64,0

táblázat adataiból jól látható, hogy az alginitek viszonylag nagy kalciumkarbonát-tartalmúak, a mérszámuk 9.66 és 10.50 között váltakozik. Jól látható a táblázatból az is, hogy a pH-értékek ennek megfelelően alakulnak 7.5 és 7.7 között. Érdekes, hogy a legalacsonyabb pH értéke a középső kitermelt rétegnek (G<sub>3</sub> minta) volt. Ugyanakkor érdekes megjegyezni, hogy az alginitkitermelő hely középső rétegében a legszélsőségesebben nagy valószínűleg a kolloid-tartalom, mert ezt igazolja a kapilláris vízemelés rendkívül szélsőséges kicsi értéke is. Úgy tűnik, hogy e rétegben inkább a szerves kolloidfrakció lép előtérbe, ezt igazolja a kisebb humusztartalom és a nagyobb oldható kálium-tartalom is.

Az alginitek humusztartalma igen tekintélyes nagyságú, ami külön figyelmet érdemel a gyakorlati felhasználásnál és megjegyzendő, illetve

megjegyezhető az is, hogy, amint arra később visszatérünk, az alginitek humuszkészletét részletesebben is vizsgáltuk.

Az alginitek oldható tápanyag-tartalmával kapcsolatban megjegyezhető, hogy a kálium-érték igen kedvező, foszfortartalmuk azonban alárendeltebb szerepű. Várható, hogy egy átlagos ktermelésénél 10—12 mg/100 g AL oldható foszfáttal kell számolnunk, a káliumtartalom azonban feltétlenül 60—70 mg/100 g-ra tehető.

Tekintettel arra, hogy az alginitek különlegesen nagy szervesanyag-tartalmúak, nitrogéntartalmukat és a nitrogén mobilitását részletesebben is vizsgáltuk.

#### A speciális agrokémiai vizsgálatok eredményei

Az erre vonatkozó vizsgálatok eredményeit a 2. sz. táblázatban találjuk. Az eredmények rendkívül érdekesek olyan szempontból, hogy az alginiteknek rendkívül nagy a nitrogéntar-

2. sz. táblázat

#### A gércei alginitek speciális vizsgálati eredményei

Megnevezés (minta)	Összes N mg/100 g	Könnyen oldható N mg/100 g	C/N	Humusz stabilitási koeficiens: K
G <sub>1</sub>	301,57	11,36	24,51	0,0176
G <sub>2</sub>	273,51	10,18	27,12	0,0180
G <sub>3</sub>	265,10	12,71	18,93	0,0680
G <sub>4</sub>	260,89	11,75	20,94	0,0390
G <sub>5</sub>	232,83	11,31	28,26	0,0220

talmuk. A nitrogén a legtöbb kőolajban jelen van, ezért természetesen az olajpalákban, az alginitekben lényegében a diszpergált állapotban megtalálható kőolajalkotórészek nitrogént is tartalmaznak. A nitrogén az alginitekben sokszor komplex szervesbázisok alakjában fordulnak elő. Clarke szerint Mabery (1910) californiai olajokban és olajt hordozó palákban olyan vegyületeket is izolált, melyek C<sub>10</sub>H<sub>17</sub>N, illetve C<sub>17</sub>H<sub>21</sub>N típusúak voltak. A gércei alginitekre vonatkozó eredmények azt mutatják, hogy az 1., 2. és 3. rétegben lefelé haladva, fokozatosan csökken az összes nitrogéntartalom, és a legalacsonyabb szintet a legalsó, 5. rétegben éri el.

Clarke szerint (1910) kedvező körülményeknek kell kialakulni ahhoz, hogy a tengervízi üledékből olaj képződjön. Szerinte szükséges a víz jelenléte kellő mennyiségű sóval, valamint olyan réteg, pl. agyagréteg, mely a körülményeket anaerobbá teszi.

Feltételezhető tehát, az alginitek keletkezésével kapcsolatban az üledéklerakódás megindulásakor ahogy azt dolomitos, vagy meszes üledékek lerakódásánál is geokémiailag tapasztaljuk, először a durvább üledékek lerakódása indul meg, majd ezt követi időben a kémiai üledékek és utoljára a szpropelszerű bitumenes, alginites, szerves anyagban gazdagabb rétegek lerakódása is. Ez jól látható a gércei alginitek-nél is.



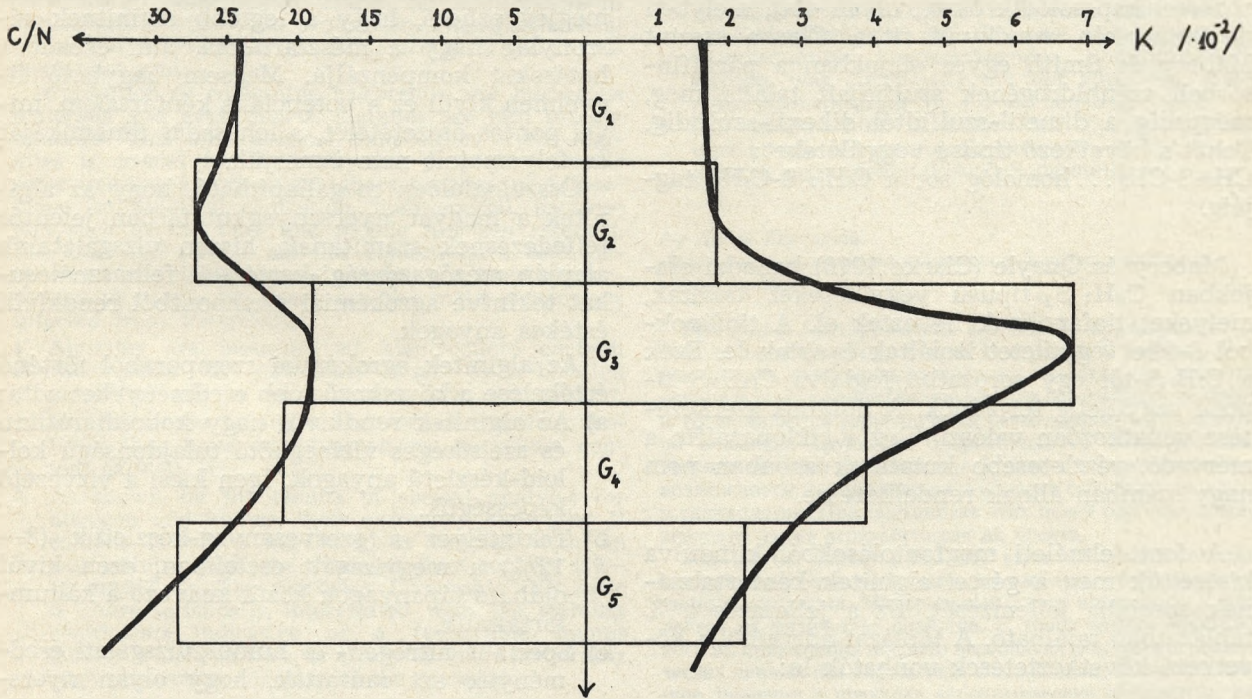
Számunkra rendkívül érdekes volt az is, hogy megvizsgáljuk a könnyen hidrolizálható nitrogén mennyiségét. Ez ugyanis felvilágosítást adhat arra vonatkozóan, hogy az olajpala szerves anyagaiban az ammónium-, valamint nitrátionokon kívül milyen szerves aminosészlet jöhet számításba. Az eredmények azt bizonyítják, hogy rendkívül nagy mobilis nitrogénkészlet van az alginitekben, melynek számszerű értéke

kedvező nitrogénállapot, a kedvező alacsonyabb C/N-arány rendszerint együtt jár a stabilitási koeficiens emelkedésével. A táblázatból jól látható és ez geokémiai szempontból is érdekes eredmény, hogy a legkedvezőbb C/N-arányú rétegek a  $G_3$  és  $G_4$  jelentősen nagyobb stabilitási koeficiens mutattak, mint a tág C/N-arányú rétegek. Ez különösen jól látható az 1. ábrában.

1. ábra

A gércei alginitek humuszstabilitási koeficiensei és C/N arányai közötti összefüggés

(A  $G_1, G_2, G_3, G_4,$  és  $G_5$  az alginitek egymás alatt elhelyezkedő rétegeiből vett mintákat jelenti,  $G_1$  a fedő,  $G_5$  a legalsó réteg)



megfelel legtermékenyebb talajaink mobilis nitrogénkészletének. Ugyanakkor még megjegyezhető, hogy a viszonylag nagy mésztartalom zavarhatja a mobilis nitrogénkészlet meghatározását, ami azt jelenti, hogy a táblázati értékeknél még jóval nagyobb értékekkel is számolhatunk, kisebbekkel semmi esetre sem. A C/N-arányok értéke is azt mutatja, hogy ezek az értékek inkább a talajok C/N-arány értékeire hasonlítanak, mint a fosszilis anyagokéra. Ez a kedvező C/N-arány összefüggésben van a nitrogénviszonyok kedvező voltával, de a humuszminőséget jellemző stabilitási koeficiens adatokkal is. (Hargitai, 1960.)

Az általunk kidolgozott (Hargitai, 1955) humuszstabilitási koeficiens-meghatározás alkalmas arra, hogy a humifikált kondenzálódottabb humuszanyagok arányát egy jellemző paraméterben, a K-értékben kifejezzük. Ez az érték annál nagyobb, minél kedvezőbb a fentiek értelmében körvonalazott humuszminőség. Az utóbbi években igazolást nyert az is, hogy a

Igen érdekes, hogy az az alapvető másik összefüggés, amelyik a geológiai idősebb rétegek nagyobb humifikáltsági fokára utalhat, szintén kiolvasható a táblázatból, hiszen a rétegek időrendi elhelyezkedése alapján az alsóbb rétegekben viszonylag nagyobbak a K-értékek, és ez jól látható eredményeinkből.

Eddigi vizsgálataink szerint hazai legfiatalabb barnaszeneink, vagy a lignitek humuszstabilitási koeficiensei is nagyon távol állnak a legkisebb stabilitási koeficiensú talajoktól, viszont az alginiteknél kedvezőbb a kép. A bennük található szerves anyag humifikáltsági foka hasonlatossá teszi őket a tőzgszerű, vagy talajszerű nyersebb humuszanyagok humuszminőségéhez. Ez, és kedvező nitrogéntartalmuk és nitrogénállapotuk is rendkívül jelentős gyakorlati értékelésük szempontjából. Ezek a paraméterek a kedvező adszorpciós készséggel, a kedvező tápanyagmegkötéssel és tárolással, valamint lassú tápanyag-szolgáltató képességgel függenek össze. (Hargitai, 1983.)

Az Egyesült Államokban a tengeri üledékekben a szervesanyag-tartalmú rétegek kísérőként sokszor előfordulnak a kénrétegek is. Így pl. a texasi olajmezőkön a kéntartalmú rétegek az olajrétegek kísérői. Geokémiai megállapítások szerint (Clarke, 1910) a szerves anyag redukálja a szulfátokat, melyek gyakran gipsz formájában kísérőásványként jelentkeznek a tényleges elemi kén, amely megjelenhet ásványi gerincedékekben. Így a redukció eredménye leányanyagként. Ha azonban ez nem következik be ilyen mélyreható redukcióval, akkor egyszerűen mint pl. az alginiteknél kísérő anyagként találhatók meg a kénvegyületek. Tekintettel arra, hogy az alginitképződés geokémiailag az olajképződéssel kapcsolódik össze, olyan olaj, melyben ne lenne kén, rendkívül ritka. Clarke szerint Mabery és Smith egyes olajokban a paraffin-sorbéli szénhidrogének szulfidjait találta meg, mégpedig a dimetil-szulfidtól dihexil-szulfidig. Tehát a következő típusú vegyületeket:  $CH_3-S-CH_3$ ... homológ sor a  $C_4H_{13}-S-C_6H_{13}$  tagjái.

Mabery és Quayle (Clarke 1910) kanadai olajokban  $C_nH_2 S_{2n}$  típusú vegyületeket találtak, melyeket tiofánoknak neveztek el. A tiofánokból 8-féle vegyületet izoláltak és irtak le. Ezek a  $C_7H_{14}S$ -től egy sorozatba foglalva  $C_{13}H_{26}S$  típusú vegyületig terjednek. A tiofánok szerkezetére vonatkozóan valószínűleg a cikloparaffin a mérvadó, részletesebb kutatások azonban nem nagy számban állnak rendelkezésre.

A fenti elméleti megfontolásokból kiindulva kíséreltük meg a gércei alginitek kéntartalmának speciális jellemzését. Ez a jellemzés a 3. táblázatban található. A táblázat adataiból a következő következtetések vonhatók le:

3. sz. táblázat

**A gércei alginitek kénviszonyaira vonatkozó vizsgálati eredmények**

Megnevezés (minta)	Összes S		Szerves kötésű S (tartalék S)	
	mg/100 g	% az alginit vizsgálatára vonatkoztatva	mg/100 g	az összes S %-ában
G <sub>1</sub>	600	0,6	552,5	92,08
G <sub>2</sub>	500	0,5	462,5	92,50
G <sub>3</sub>	456	0,45	406,0	89,03
G <sub>4</sub>	523	0,52	466,7	89,24
G <sub>5</sub>	450	0,45	402,5	89,44

A vizsgált alginitekben a kéntartalom meglepően nagy: 450–600 mg/100 g. Ez az érték a természeti képződmények és így a talajok szokásos kéntartalmánál jóval nagyobb.

Az oldható kén az egész kéntartalomnak a táblázat tanúságai szerint mintegy 10%-a és a kén javarésze szerveskötésben van. Vizsgálataink tehát alátámasztják egyrészt a nemzetközi geokémiai szakirodalom ide vonatkozó adatait, másrészt rendkívül érdekesek az alginitek agrokémiai jellemzése szempontjából.

**Gércei alginitek oldható S-tartalma**

Megnevezés (minta)	Oldható kén: S-tartalom	
	mg/100 g	% az összes S %-ában
G <sub>1</sub>	47,5	7,92
G <sub>2</sub>	37,5	7,50
G <sub>3</sub>	50,0	10,97
G <sub>4</sub>	56,3	10,76
G <sub>5</sub>	47,5	10,56

Az alginitek kéntartalma ugyanis lassú oxidációval lehasad, és esetleg nagyobb tömegében válik oldhatóvá. Ezt felhasználásánál egyrészt a kénutánpótlás szempontjából értékelni lehet, másrészt az esetleges pH-csökkentő hatáson figyelembe lehet venni. Igaz, hogy az utóbbinál megjegyezhető, hogy a legtöbb alginitek viszonylag nagy a mérszartalma, ami ezeket a hatásokat kompenzálja. Mégsem hagyható figyelmen kívül ez a potenciális kéntartalom, mivel pontos összetételét, a lehasadás dinamikáját és folyamatait nem ismerjük.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az alginitek a magyar nyersanyagkutatásban jelentős felfedezésnek számítanak, hiszen vizsgálataink alapján mezőgazdasági-kertészeti felhasználásukat tekintve agrokémiai szempontból rendkívül értékes anyagok.

Az alginitek agrokémiai szempontból történő értékelése a következő főbb eredményeket adta:

- Az alginitek rendkívül nagy kolloidtartalmú és szélsőséges vízmegkötő tulajdonságú kolloid-készletű anyagok. Igen kicsi a vízvezető képességük.
- Tekintélyes a szervesanyag-készletük (8–12%) a megvizsgált esetekben, ezen kívül oldható tápanyagok közül kedvező a káliumtartalmuk.
- Speciális nitrogén- és humuszvizsgálati eredmények azt mutatták, hogy olyan nyersanyagról van szó, melynek rendkívül nagy összes nitrogéntartalom mellett (230–300 mg/100 g) igen kedvező a könnyen oldható nitrogénkészletük, 10–12,5 mg/100 g, és ennek megfelelően kedvező a C/N-arányuk is. Humuszstabilitási koeficiensük az egyéb fosszilis anyagoknál kedvezőbb humuszminőségre és adszorpciós-készségre utal.
- Az alginitek nagy mennyiségű kén tartalmaznak, melynek a vizsgált esetekben 89–92,5%-a szerveskötésű tartalék kén alakjában van.

I R O D A L O M

Clarke, F. W. (1910): The Data of Geochemistry. U. S. G. S. Bulletin, No. 491. Washington.  
 Hargitai, L. (1955): Összehasonlító szervesanyag-vizsgálatok különböző talajtípusokon, optikai módszerekkel. Agrártudományi Egyetem Kiadványai, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.  
 Hargitai, L. (1960). Főbb hazai talajtípusaink humuszanyagainak vizsgálata. Kandidátusi értekezés, Magyar Tudományos Akadémiai, Budapest.  
 Hargitai, L. (1983): Természetes állapotú, művelt és mesterséges talajok szervesanyag-gazdálkodása. Tud. Doktori értekezés, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.

- \*Mabery, C. F. (1900): Journal Soc, Chem. Ind. Vol. 10. p. 505.  
 \*\*Mabery, C. F.—Smith, A. W. (1891): Amer. Chem. Journal Vol. 13. p. 233.  
 \*\*\*Mabery, C. F.—QUAYLE, W. O. (1905): Proc. Am. Acad. Vol. 45.  
 \* \* \* \* \* cit. Clarke, F. W. (1910): The Data of Geochemistry.

DR. L. HARGITAI: *Agrogeochemical evaluation and utilization possibilities of alginites*

The Hungarian alginite deposits belong among the Central European occurrences of this mineral. These are characterized by a comparatively good quality of the raw material, but which are uneconomical from the point of view of shale-oil recovery even if the present-day difficulties of energy economy are taken into consideration. It is for this reason particularly interesting to search for applications in agricultural-horticultural production. The agrochemical evaluation is crucial for the achievement of the above-mentioned goal.

In addition to containing calcareous and micaceous materials and even quartz, alginites are rich in clay minerals. This mineralogical composition of the alginites is crucial for their physical properties. Beside some general agrochemical characteristics of importance for practical utilization, their special, parameters such as the total and mobile nitrogen reserves, the total and soluble sulphur content have been determined and their humus content has been characterized in detail, too. Here are the main conclusions inferred from the results:

1. Alginites are materials of high colloid content, characterizable by extremely high water-bonding properties and by an extremely low permeability.
2. In addition to having a high organic content (8—12%), they have an advantageous potassium content as well.
3. As shown by the results of special analyses for nitrogen and humus, their extremely high total N content (230—300 mg/100 g) is coupled with an easy solubility of the nitrogen they contain (10—12 mg/100 g). The relatively favourable C/N ratio is characteristically interrelated with the stability coefficients indicative of a favourable humus quality which, in turn, is affecting on the favourably high adsorption capacity of the material.
4. The alginites from Gércé just studied contain high amounts of S of which 89 to 92.5% is represented by an S of organic bond.

DR. L. HARGITAI: *Agrochemische Bewertung und Anwendungsmöglichkeiten der Alginite*

Die Alginitvorkommen Ungarns bilden einen Teil des mitteleuropäischen Vorkommens, dessen Qualität verhältnismässig gut ist, dessen industrielle Verwendung aber (z. B. Ölgewinnung) auch im Fall unwirtschaftlich ist, wenn man die derzeitigen Schwierigkeiten der Energiewirtschaft in Rücksicht nimmt. Gerade darum ist die Untersuchung ihrer Verwendungsmöglichkeiten in der landwirtschaftlichen Produktion und im Gartenbau von besonderem Interesse. In der Verwirklichung dieser Zielsetzung spielt die agrochemische Bewertung der Alginite eine grundlegende Rolle.

Die Alginite, ausser ihrem Gehalt an Kalkstein, Glimmer und Quarz, sind auch an Tonmineralien reich. Diese chemische Zusammensetzung der Alginite bestimmt ihre physikalischen Eigenschaften. Hinsichtlich der praktischen Anwendung haben wir, ausser

einigen allgemeinen agrochemischen Kennwerten, auch ihre speziellen, für die Praxis sehr bedeutenden agrochemischen Parameter — wie z. B. Gesamt- und mobiler Stickstoffvorrat, Gesamt und löslicher Schwefelgehalt, ferner eine eingehende Beschreibung ihres Gehaltes an Humus angeben.

Die aus den Ergebnissen gezogenen Hauptfolgerungen sind folgende:

1. Die Alginite sind Stoffe, welche durch einen hohen Gehalt an Kolloid und extreme Wasserbindefähigkeit gekennzeichnet werden können, mit einem ausserordentlich kleinen Wasserleitungsvermögen.
2. Ausser ihrem grossen Vorrat an organischen Stoffen (8 bis 12%) ist auch ihr löslicher Kaliumgehalt günstig.
3. Die laut den von uns ausgearbeiteten Methoden durchgeführten speziellen Stickstoff- und Humusprüfungen haben gezeigt, dass neben einem sehr grossen Gesamtgehalt an N (230—300 mg/100 g), auch ein sehr günstiger, leicht löslicher Vorrat an Stickstoff (10—12 mg/100 g) vorliegt. Das relativ günstige Verhältnis C/N ist in einem charakteristischen Zusammenhang mit den die Günstigkeit der Humusqualität kennzeichnenden Stabilitätskoeffizienten, was gleichzeitig mit der günstigen, hohen Adsorptionsneigung in Zusammenhang steht.
4. Die untersuchten Alginite von Gércé enthalten eine grosse Menge von S, deren 89—92,5% den organisch gebundenen Vorrat-S darstellt.

д-р Ласло Харгитай

*Агрохимическая оценка альгинитов и возможности их использования*

Венгерские месторождения альгинитов представляют собою часть тех месторождений Центральной Европы, которые имеют относительно хорошее качество, но промышленное использование (например, для переработки на нефть) и тогда является экономически невыгодным, когда примем во внимание трудности энергетического хозяйствования. Именно поэтому представляет особый интерес исследование возможности их применения в области сельского хозяйства и садоводства. При постановке этих целей основоположное значение имеет агрохимическая их оценка.

Альгиниты, наряду с тем, что известняковые и содержат сплюснутые материалы и кварц, в то же время богаты глинистыми минералами. Минеральный состав альгинитов и определяет их физические свойства. С точки зрения практического их применения помимо нескольких обычных агрохимических данных мы определили специальные, имеющие большее значение в практике агрохимические параметры, как, например, общие и мобильные запасы азота, общее содержание растворимой серы, а также дали детальную характеристику запасам гумуса. Наиважнейшие результаты следующие:

1. Альгиниты представляют собою коллоидный материал, который характеризуется свойствами коллоидов, крайними значениями гидросвязанности и водопроводимость которого чрезвычайно мала.
2. Наравне с большим содержанием органических веществ (8—12%) альгиниты обладают благоприятным содержанием растворимого калия.
3. Результаты специальных анализов на азот и гумус, проведенных на основании нами разработанных методов, показали, что наравне с необычайно большим общим запасом N (230—300 мг/100 г) очень благоприятное значение имеют запасы легко растворимого азота (10—12 мг/100 г). Сравнительно благоприятное соотношение C/N находится в характерной взаимосвязи с коэффициентом стабильности, указывающим на благоприятное прошлое качества гумуса, что одновременно взаимосвязано с благоприятной большой способностью к адсорбации.
4. Исследованные герцейские альгиниты содержат большое количество N, 89—92,5% которой представляют собою резервы органически связанной S.

A nyilvánosságra hozatal céljából be kell csatolni a pályázatok mindkét példányához legfeljebb 2 szabványos kis oldal (25 sor, soronként 50 leütés) terjedelemben a pályázat publikálásra alkalmas tömörítvényét is. Ez olyan adatot, amely közlési tilalom alatt áll, nem tartalmazhat.

A tömörítvény lényeges része a tárgy ismertetése, az előny leírása, valamint a potenciálisan szóba jöhető hasznosítási szakterületre való hivatkozás. A pályázatokat gépirással, folyamatos oldalszámozással ellátva kell beküldeni. A pályázat maximális terjedelme 40 szabványos kis oldal.

A részsámításokat, táblázatokat, rajzokat stb. számozott mellékletként kell csatolni. A szövegben nem hivatkozott mellékleteket a Bíráló Bizottság nem veszi figyelembe.

A részvételi és egyéb feltételeknek meg nem felelő pályázatokat a Bíráló Bizottság kizárja.

A pályázaton szereplő, arra érdemes pályaművek hasznosítását a Bíráló Bizottság azok megfelelő publikálásával kívánja előmozdítani.

A Bíráló Bizottság, a pályázat kapcsán benyújtott, illetve létrejött szellemi termékekre vonatkozóan rendelkezési jogot semmilyen esetben sem igényel.

*Budapest, 1984. december*

*Dr. Pusztai Gyula s. k.*  
az Országos Találmányi Hivatal  
elnöke

*Gál László s. k.*  
a Szakszervezetek Országos Tanácsa  
főtitkárhelyettese

# A mikroelem-kutatás és a hazai nyersanyagok felhasználása

A mikroelemek, mint az élőlények enzim-rendszeireinek komponensei, vagy aktivátorai igen jelentős szerepet játszanak a növények, az állatok és az ember életében. A korszerű mezőgazdaság és általában az élet fokozódó kemizálása következtében a korábban kialakult tápelem-egyensúlyok megváltoztak: a létfontosságú mikroelemek általában a szükségesnél kisebb koncentrációban szerepelnek a táplálékláncban, más elemek viszont (például a higany, a kadmium, az ólom, az arzén) — elsősorban a környezetszennyezés következtében — a kívánatosnál nagyobb koncentrációban komoly károsodást okozhatnak.

Miután a mikroelemek az egész táplálékláncban fontos szerepet játszanak és a geokémiai forrásoktól a talajon keresztül az emberi szervezetbe is eljutnak, az interdiszciplináris mikroelem-kutatás jelentősége — melyben geokémikusok, talajtani szakemberek, mezőgazdasági kutatók, állatorvosok és orvosok, biokémiával, analitikai kémiával és koordinációs kémiával foglalkozó vegyészek vesznek részt — világszerte megnőtt.

Hazánk általában elég kevés természetes nyersanyaggal rendelkezik. A hazai szükséglet ellátására, sőt exportcélok elérésére is alkalmas mikroelem-tartalmú nyersanyagokkal azonban rendelkezünk. E nyersanyag-bázis perspektivikus részei a hazai alginitek is.

Mintegy 50 éve tudjuk, hogy a növények, az állatok és az ember életében a szervezet tömegének elenyésző részét alkotó mennyiségben vas, réz, mangán, cink és molibdén szükségessé, ezért is nevezik ezeket az elemeket mikroelemeknek. Az is elég régóta köztudott, hogy ezek az elemek az anyacserében kulcsszerepet játszó enzimek alkotórészei, illetőleg azok működését elősegítő elemek, az enzimek aktivátorai.

A tápelemek és ezzel együtt a mikroelemek tudományos megítélésében az utóbbi három évtizedben jelentős változások játszódtak le. A mezőgazdasági termelésben felhasznált nagy mennyiségű műtrágya és növényvédő szer, az ember mindennapi életének fokozódó kemizálása, az ipar rohamos fejlődése nyomán a természeti környezet hallatlanul felgyorsult szennyeződése az élőlények táplálék-bázisában korábban kialakult tápelem-arányokat drasztikusan megváltoztatta. Ennek következtében sok mikroelem relatív minimumba került, más, káros vagy korábban ismeretlen biológiai hatású elemek pedig aránylag nagy, gyakran toxikus koncentrációban bekerültek a táplálékláncba.

A mikroelem-kutatásban és ezzel együtt az élőlények táplálkozás-élettanában teljesen új szemléletet hozott az a fejlődés, amely az egyes tápelemek kimutatási érzékenységében, illetőleg általában a kutatási technikában létrejött. A rutinvizsgálatokra még ma is széles körben használt atomabszorpciós analitikai technika eredményeként 8—10 mikroelem, a korábbinál érzékenyebb — általában 1—10 mikrogramm grammonként — analitikai meghatározása vált lehetségessé, majd az említett módszer grafit-

kályhás változata, a neutron-aktivációs analízis, a szikragerjesztésű tömegspektroszkópia mellett megjelent az induktív csatolású plazmaspektroszkópia, melyet az irodalomból ICP-metodika néven ismerünk. Ez utóbbi módszerek sok elem esetében a nanogrammmal érzékenységgel meghatározást teszik lehetővé és a számítógéppel vezérelt technikai megoldással a mérések időtartamát is jelentősen csökkentették. A korszerű ICP-műszerek például a folyékony mintákban mindössze 2—3 perc alatt 40—50 elem egyidejű meghatározását teszik lehetővé.

Ilyen fejlődés hozta fokozatosan létre azt a tudományos véleményt, hogy nemcsak a korábban ismert 5—6 mikroelem lehet létfontosságú az élet számára, hanem a létfontosságú, illetőleg az élet számára kedvező hatású elemek köre törvényszerűen bővül. Annak eldöntése ugyanis, hogy egy elem kedvező hatású-e, illetőleg esetleg mérgező az élőlények számára, általános kategóriákban gondolkodva nem vezet eredményre: itt elsősorban a koncentráció-tartomány, illetőleg az egyes tápelemek egymáshoz viszonyított aránya a döntő tényező. Jellemző példaként idézzük az egyik legnevesebb mikroelemkutató, *K. Schwarz* professzor véleményét: „Azt eldönteni, hogy egy elem esszenciális, igen nehéz, de azt még nehezebb megállapítani, hogy nem esszenciális!”.

A fentieknek megfelelően az utóbbi 2 évtizedben 6—8 újabb elem került be az esszenciálisnak tekintett mikroelemek körébe. Példaként most két elemet választunk. A króm és vegyületei — különösen a +6 oxidációs állapot esetében — közzismerten mérgezőek: a króm a mérgező nehézfémek csoportjának egyik jellegzetes tagja. Ugyanakkor az is kiderült, hogy a szénhidrát-anyagcseréhez krómtartalmú, illetőleg króm által aktivált enzimekre van szükség, sőt, a cukoranyagcserében oly alapvető inzulin bioszintézisét a krómionok elősegítik. Ezek alapján ma a krómot — megfelelő koncentrációban — létfontosságúnak tartjuk.

Hasonlóan alakult a kutatás menete a szelénel: ennek vegyületeit is hosszú évekig, mint az egészségre káros, toxikus anyagokat tartották számon. A hetvenes évek elején azonban felfedezték, hogy a glutation-peroxidáz nevű enzim, amely a szervezetben keletkező hidrogén-peroxid és a szerves peroxidok felesleges mennyiségét bontja el, szelént tartalmaz. Ha a szervezetben az enzim képződéséhez szükséges mennyiségű szelén nincsen jelen, a peroxidok elroncsolják a sejtmembránokat és például az embernél szívizomkárosodást és más betegségeket hoznak létre. Kína igen je-



Die Mikroelemente spielen im Leben der Tiere, des Menschen und der Pflanzen, als Komponenten, oder Aktivatoren der Enzym-Systeme der Lebewesen, eine sehr bedeutende Rolle. Infolge einer zunehmenden Chemisierung der modernen Landwirtschaft und im allgemeinen des Lebens wurden die früher ausgestalteten Nährelementen-Gleichgewichtszustände geändert: die lebenswichtigen Mikroelemente figurieren in der Nahrungskette im allgemeinen in einer den nötigen Wert unterschreitenden Konzentration, andere Elemente können dagegen (wie z. B. das Quecksilber, das Kadmium, das Blei, das Arsen) — in erster Reihe infolge der Umweltverschmutzung — bei einer die gewünschte Höhe überschreitenden Konzentration eine ernsthafte Beschädigung verursachen.

Da die Mikroelemente in der ganzen Nahrungskette eine wichtige Rolle spielen und von den geochemischen Quellen ausgehend, durch den Boden auch in den menschlichen Organismus gelangen, so ist die Bedeutung der interdisziplinären Mikroelementenforschung — an der Geochemiker, Bodenkundenfachleute, landwirtschaftliche Forscher, Tierärzte, Ärzte und sich mit Biochemie, Analytischer Chemie und Koordinationschemie beschäftigende Chemiker teilnehmen — in der ganzen Welt grösser geworden.

Ungarn verfügt im allgemeinen über wenige natürliche Rohstoffe. Wir sind dagegen im Besitz von mikroelementenhaltigen Rohstoffen, welche nicht nur zur Befriedigung des heimischen Bedarfs, sondern auch für Exportzwecke geeignet sind. Einen perspektivischen Teil dieser Rohstoffbasis bilden auch die heimischen Alginite.

Mikroelemente, как компоненты или активаторы энзимных систем живых организмов, играют значительную роль в жизни растений, животных и человека. Вследствие современного сельского хозяйства и вообще увеличивающейся химизации жизни, изменились образовавшиеся ранее равновесия питательных элементов: имеющие жизненно важное значение микроэлементы вообще фигурируют в цепи питания в меньшей чем необходимо концентрации, а другие элементы (например ртуть, кадмий, свинец, арсен) — в первую очередь из-за загрязнения окружающей среды — в больших концентрациях могут обусловить серьезный ущерб.

Так как микроэлементы играют важную роль во всей цепи питания и начиная с геохимических источников через почву проникают в человеческий организм, значение междисциплинарного исследования микроэлементов — в котором принимают участие геохимики, специалисты по сельскому хозяйству, ветеринары и врачи, химики, занимающиеся биохимией, аналитической химией и координационной химией — возросло во всем мире.

Наша страна располагает сравнительно небольшим количеством естественного минерального сырья. Однако мы располагаем содержащим микроэлементы минеральным сырьем, пригодным для удовлетворения потребностей страны, более того, для достижения целей в области экспорта. Перспективной частью этой базы минерального сырья являются также отечественные альгиниты.

## — Hírek —

### Szovjet—kínai szénbányászati vegyesvállalat alakult

A Szovjetunió vegyesvállalatot létesít a határa mentén lévő kínai Hejlungcsiang tartomány hekgangi szénbányászati hatóságával, Északkelet-Kína legnagyobb szénbányájának felújítására. Az eredetileg az 50-es években szovjet segítséggel épült bánya tavaly 3,15 millió tonna szenet termelt, a felújítás révén kapacitása évi 5 millió tonnára növekszik. A Szovjetunió széinktermelő berendezéseket is szállít. A két ország — mint ismeretes — a múlt héten írt alá ötéves kereskedelmi egyezményt, amelynek révén a forgalom 1990-ig megkétszereződik, eléri a 3,5 milliárd dollárt. A Szovjetunió vállalta, hogy segít korszerűsíteni 17 kínai üzemet és bányát, és 7 új ipari létesítményt épít. Kína energiaszükségletét 70 százalékban szénnel fedezi, tavalyi széntermelése 772 millió tonna volt. (AP—DJ)

(Világ gazdaság, 1985. VII. 19.)

### Eurostat-jelentés az EGK széntermeléséről és -importjáról

A márciusban végződött brit szénbányászsztrájk miatt még az idei első negyedévben is 14 százalékos visszaesés következett be az EGK széntermelésében — olvasható a közösség statisztikai hivatalának jelentésében. Az Eurostat szerint a közös piaci széntermelés az idei első negyedben 43 millió tona volt a tavalyi azonos időszakban mért 50,1 millió tonna után. A brit szénbányákban 14 millió tonnát hoztak a felszínre január és március között, míg tavaly 21 millió tonna volt az első negyedévi termelésük. A Közös Piac

többi széntermelő országában csak csekély változásokat jeleznek az adatok. Belgiumban kis mértékben emelkedett, Franciaországban és az NSZK-ban némiképp csökkent a széntermelés.

A közösség legnagyobb széntermelője Nagy-Britannia, ahol 1983ban — ez az utolsó teljes értékű éves adat — 116,4 millió tonnát bányásztak, míg a második helyezett NSZKban 89,6 millió tonna volt az akkori adat.

A termelés visszaesésének következtében az idei első három hónap alatt 15 százalékkal nőtt az EGK szénimportja, a tavalyi első negyedévi 16,5 millió tonnáról 18,9 millióra. A többletimport jelentős része Nagy-Britanniába került, amely a múlt év első negyedében jelzett 991 ezer tonnáról 2 millió tonnára emelte széntermelését. (AP—DJ)

(Világ gazdaság, 1985. VII. 20.)

### Venezuela első bauxitbányája

A venezuelai kormány 3,46 milliárd bolivar (1 dollár = 13,18 bolivar) költségvetési keretet hagyott jóvá az ország első bauxitbányájának létesítésére — jelentette be az állami nehézipari holding elnöke. A hároméves beruházási program keretében — amelyet a kongresszusnak egyébként még jóvá kellett hagynia — az Orinoco mentén Caracastól mintegy 450 kilométerre délre fekvő Los Pijiguasosi lelőhelyen építik ki a bányát. A kitermelés 1987-ben kezdődhetne meg, a tervek szerint évi 3 millió tonna ércet hoznának felszínre. Venezuela ezáltal évi 150 millió dollárt faraghatna le importszámlájáról. (Reuter)

## Működő és épülő atomerőművi egységek száma, teljesítménye, termelése 1983 végén a világon

Ország	Működő		Épülő		Termelés TWh	1983-ban részarány, %
	db	MW	db	MW		
Argentína	2	935	1	692	3,4	8,8
Belgium	6	3 473	2	2 012	22,8	45,7
Brazília	1	626	1	1 245	0,2	0,1
Bulgária	4	1 632	2	1 906	12,3	32,3
Csehszlovákia	2	762	9	4 354	5,7	8,0
Dél-Afrikai Köztársaság			2	1 842		
USA	80	63 315	50	55 738	292,0	12,7
Finnország	4	2 206			16,7	41,5
Franciaország	36	26 903	25	29 200	136,9	48,3
Fülöp-szigetek			1	621		
Hollandia	2	501			3,4	5,9
India	5	1 030	5	1 100	2,9	2,2*
Japán	28	19 023	10	10 022	106,5	20 *
Jugoszlávia	1	632			3,7	6 *
Kanada	15	8 303	3	5 925	46,3	12,9
Kína			1	300		
ebből Tajvan	4	3 110	2	1 814		
Koreai Köztársaság	3	1 789	6	5 474	9,0	13,4
Kuba			1	408		
Lengyelország			2	880		
Magyarország	1	408	3	1 224	2,3	10,0
Mexikó			2	1 308		
Nagy-Britannia	35	8 304	7	4 252	43,9	17,0
NDK	5	1 694			11 *	12 *
NSZK	16	11 110	11	11 908	62,4	17,8
Olaszország	3	1 232	3	1 999	5,6	3,2
Pakisztán	1	125			0,2	1,0
Románia			2	1 320		
Spanyolország	6	3 760	9	8 369	10,2	9,1
Svájc	4	1 940	1	942	14,8	29,3
Svédország	10	7 355	2	2 100	39,1	36,9
Szovjetunió	43	20 671	41	38 001	113 *	8 *
Világ összesen	317	180 839	209	194 142	1000 *	12 *

Megjegyzés: \* becslés  
(Atom, 1984. 336. sz. okt. p. 25.)

Energiagazdálkodás  
1985. évi 2. sz.

### Moszkva a második gázvezeték építésére készül

Új, 4600 km hosszú gázvezeték köti össze 1990-ig a kelet-európai országokat a nyugat-szibériai (Jamburg) földgázlelőhellyel. Megépítése meglehetősen nehéz feladatnak ígérkezik, elsősorban a kedvezőtlen környezeti feltételek miatt. Komolyabb problémát jelent majd, mint az urengói gázvezeték megépítése, amely Nyugat-Európába szállítja a szovjet földgázt. Viszont az új vezeték révén lehetővé válik, hogy a Szovjetunió nyugati piacokon értékesítse a jelenleg KGST-partnereinek szállított kőolaj tetemes részét.

A nyersolaj nyugati értékesítése biztosítja Moszkva számára keményvaluta-bevételeinek mintegy 50 százalékát, csak hogy a Szovjetunió jelenleg kettős probléma előtt áll. Egyfelől fokoznia kell az exportot részben azért, hogy kompenzálja a nyersolaj (dollárban számított) árának csökkenését, részben és főként azért, mivel finanszíroznia kell növekvő nyugati gabona- és technológiai importját. Másfelől a hazai olajkitermelés nem csupán késedelmes a termelőirányzatokhoz viszonyítva, de visszaesést is mutat az 1983 szeptemberében elért szinthez képest.

Ilyen körülmények között és szem előtt tartva, hogy az olajtermelés a következő években minden valószínűség szerint visszaesik, Moszkva széles körű energia-diverzifikációs programot indított be, és egyre inkább a szénre, az atomenergiára és a földgázra támaszkodik.

A jamburgi gázvezeték évi kapacitása 20–22 mil-

liárd m<sup>3</sup> lesz, ami lehetővé teszi, hogy tetemes mértékben csökkentsék a KGST-tagországoknak szállított olaj mennyiségét. Ez utóbbi 1981-ben érte el maximumális szintjét 79,5 millió tonnával, s azóta állandóan csökken. A gázt a partnerországok ipari termékekkel, fogyasztási cikkekkel és élelmiszeripari termékekkel fizetik majd meg.

A tervezetet, amelyet néhány héttel ezelőtt jelentett be Tyihonov miniszterelnök, a 12. ötéves terv (1986–1990) keretében kell végrehajtani. Az első szakaszban a jamburgi lelőhelyet összekötik a transzszibériai urengói gázvezetékkel, amelynek kapacitása mincs teljes mértékben kihasználva. De az egész tervezet megvalósítása vélhetőleg meglehetősen nehéz lesz. Jamburg Urengojtól 400 kilométerrel északabbra fekszik, egy elszigetelt övezetben, ahol a hőmérséklet könnyen süllyedhet 60 fokkal fagypontra alá, ami sokkal komolyabb műszaki problémákat vet fel, mint amellyel Urengoj vagy Alaszka esetében kellett megbirkózni. Mindenesetre ezeknek az óriási lelőhelyeknek a kiaknázása elsődleges fontosságú a szovjet gazdaság szempontjából. Nyugat-Európa számára a kolosszális program jelentős technológiai és acélcső-megrendeléseket hozhat.

(Ford.: Drakovits Emma)

(Mosca prepara il gasdotto is = Mondo Economico, 1984. december 6., 49. oldal) (Teljes szöveg)

*Szocialista Gazdasági Integráció*  
1985. március



## Alginit és perlitkeverék hatása a termőközegben

A magyarországi agroperlit-növénytermelési technológia keretében elsőként vizsgáltuk a Kertészeti Egyetem Kémiai Tanszékén az alginit és duzzasztott perlit keverékének komplex hatását. A fejlesztési munka során sikerült elérni, hogy a nagy térfogatsűrűségű, beltartalmilag viszont értékes szerves és ásványi anyagokat tartalmazó alginit szántóföldi kultúrákban is sikerrel alkalmazható. A keveréket a termőközeg megfelelő mélységébe bedolgozva elérhető volt, hogy a növényeket, száraz időjárási viszonyok között folyamatosan el lehessen látni tápanyaggal. A duzzasztott, zárt és nyílt pórusú perlitzemcsék nemcsak a talaj szerkezetére hatottak kedvezően, hanem a növények gyökérzete számára folyamatosan tudtak nedvességet biztosítani.

A komplex keverék hatására szignifikánsan nőtt több tesztnövény zöld- és szárazanyag-tömege. A területegységről betakarított termés és annak beltartalmában mért makro- és mikroelemek összetétele javult. Az alginit szerves- és ásványianyag-tartalma hatékonyabban érvényesült a komplex keverékben.

Az elkövetkezendő évtizedekben egyre nagyobb szükség lesz arra, hogy nemzeti kincsünk, a termőtalaj teljesítőképességét növeljük. Magyarországon az elmúlt évtizedek folyamán több, tudományosan is megalapozott növénytermelési rendszer került bevezetésre. Ezek fő törekvése annak elérése volt, hogy egységnyi területről növeljék a betakarítható termés tömegét. Ez a fejlődési folyamat maga után vonta több ipari, vegyipari, sőt, a bányaiparból származó anyag felhasználását is.

Napjainkban már ismertek azok a negatív jelenségek is, amelyek a nagyarányú ipari, főleg vegyipari termékek (pl. a túlzott műtrágya-felhasználás) felhasználásából származtak. Érthető tehát, ha a környezetvédelem világszerte a talajok káros szennyeződésének megelőzése érdekében a természetes alapanyagok felé fordult, illetve ezek iránt a mezőgazdasági termelők érdeklődése is megnőtt.

Voisin A. (1964) szerint „az állati vagy emberi organizmus biokémiai fényképe annak a környezetnek, ahol él, különösen a talajnak, amely megtermi a táplálékot a szervezet számára”.

A talajjavítás, talajmelioráció tehát szorosan összefügg az adott ország természeti erőforrásainak számbavételével és gazdaságos felhasználásával. A talajjavításhoz felhasználandó bányai termékek feltárása világszerte folyamatban van, minősége pedig a földrajzi, talajgenetikai viszonyok szerint változik. A meliorációs tevékenység főleg azon országokban jöhet számításba, ahol a szántóterület mértéke aránylag nagy. Így Magyarországon is, ahol az ország egész területének mintegy 60%-át a szántóföld alkotja. Kétségtelen, hogy a talajjavítás nem tartozik a gyors, látványos és népszerű gazdasági tevékenységek sorába. A meliorációs munkára fordított anyagi beruházások megtérülése

jó néhány évet vesz igénybe. A termésbiztonság, valamint a jó minőségű élelmiszeripari alapanyagok biztosítása céljából a jövőben mégis számolni kell vele.

A természeti erőforrások feltárásával, valamint azok felhasználásával egyidejűleg a termelés növelésére még a társadalmi-gazdasági viszonyok is hatnak. A gazdasági ágazatok egymás közötti kapcsolata is termékenyítő hatással járhat a termelés feljesztésére.

Magyarországon például a — bányai termékek felhasználásával néhány új, korszerű növénytermelési technológia elsősorban azért vált elérhetővé — mert a geológusok és a mezőgazdasági szakemberek kapcsolatában kedvező együttműködés alakult ki (Szabó J., 1861, 1868).

A hazai tapasztalatok keretében az elmúlt év során feltárt bányatermékek alkalmazása közül most csak a perlitnek, továbbá a hazai olajpala vagy alginitnek a növénynevelésbe való beillesztéséről számolunk be. A perlitanyag, főleg a duzzasztott perlit felhasználását fizikai, kémiai és mineralógiai kedvező tulajdonságai következtében lehet az építő- és egyéb ipari alkalmazásán kívül a növénynevelési rendszerekbe még jól beiktatni.

A mezőgazdasági kultúráknál világszerte felhasznált tápanyagok kihasználását, a perlit által gazdaságosabbá lehet tenni, mert általa javul a gyökérzet tápanyagfelvevő és -hasznosító képessége.

A növények gyökérrendszerének növekedése perlitest közegekben meggyorsul. A gyökérrendszer számára a szilárd, zárt és nyílt pórusokat tartalmazó perlitzemcsék alkalmasak a folyadék, valamint az azzal együtt oldatba kerülő tápanyagok felvételére. Az eltérő talajtípusokhoz megfelelően illesztett, alkalmazott szemcseméretű (0,15—2,5 mm közötti szemcseméretű) perlit szilárdságát több évig képes megtartani. Így, ha az anyag világpiaci ára — a hőkezelés következtében — magas is, hosszabb távon, főleg a több évig termelt növényfajoknál azonban visszatérül. Ezt részben a termésbiztonság, részben a termés mennyisége garantálja.

A perlitnek, mint hordozóanyagának a szerepe ennél lényegesen szélesebb körű. Ezt mind az iparban, mind a mezőgazdaságban a helyi körülmények fogják eldönteni. A kereskedelemben kapható, illetve az ipar által előállított duzzasztott perlithalmaz paramétereit az előfordulás helye megváltoztatja, ezért a földrajzi térségen belül kell a megfelelő gazdaságos és hatékony felhasználás körét kialakítani.

Az 1983. évben kezdett kísérletek célja volt tehát olyan új, természetes földtani képződményekből összeállított keverék készítése, amely

a növények fejlődését nemcsak hosszú távon, hanem már a felhasználás első évében is segíti.

A Kertészeti Egyetem Kémiai Tanszéke által szervezett kísérlethez a soroksári költségvetési üzem egyik gyenge termőképességű talaját választottuk. Ez a terület a MÉM—NAK agrókémiai besorolása alapján a hazai IV. termőhelyi (laza talajok) kategóriájába tartozik. A talaj könnyű mechanikai összetételű, kedvezőtlen vízgazdálkodású, humusztartalma alacsony. Kémhatása 7,1—7,4 pH között váltakozik.

A homoktalaj elemzésének adatait az alábbi táblázat szemlélteti:

Hu- musz %	pH	Nitrogén NO <sub>3</sub> NH <sub>4</sub>	P	K	Mg mg/kg	Mn mg/kg	Zn	Cu	
1,78	7,1	17,0	32	210	315	60	17	4,8	3,5

Az Arany-féle kötöttségi szám: 35. A talaj átlag kalciumkarbonát-tartalma: 3,2—4,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> volt.

A Magyar Állami Földtani Intézet által rendelkezésünkre bocsátott gércei olajpala-örlemény (továbbiakban: alginít) fizikai tulajdonságait, elsősorban térfogattömegére és kapilláris vízelelésére vonatkozóan vizsgáltuk. Duzzasztott perlitből a kereskedelmi forgalomban kapható, ún. kertészeti perlitet használtuk az 1983. évi kísérletekben. A két ásványi eredetű, talajjavító anyag eltérő tulajdonságú. Feltehető volt azonban, hogy a hőkezelt perlit kis térfogattömege (160 g/liter) és az alginít 800—900 g/liter sűrűsége együttes hatásukban nemcsak a talajok beltartalmának paramétereit javítják, hanem felhasználásuk gazdaságosságát is előnyösebbé tehetik.

Az alginít 6,5—9,8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os humusztartalma megközelíti a láptalajok kedvező paramétereit, kötöttsége (A<sub>K</sub> 82—98) viszont és nagy mésztartalma agronómiai szempontból negatív is lehet.

Minden új, talajjavításhoz alkalmazásra javasolt anyag bevezetését, behatárolja annak gazdaságossága. Ez a tulajdonság természetesen az alábbiaktól függ:

- a talajjavításra javasolt anyag beszerzési, szállítási költségeitől;
- az anyag beltartalmi, illetve fiziko-kémiai tulajdonságaitól;
- a felhasználás módjától, így többek között attól is, hogy milyen mélységbe, rétegesen, vagy teljes felszíni terítéssel, illetve lokálisan adagoljuk-e a szántóföldre;
- végül, de nem utolsósorban a választott növényektől és a vizsgált növény termelési értékétől.

Kísérleteink folyamán az alginítet és perlitet, minden előzetes kezelés nélkül, jól homogénizálható keveréssel hoztuk össze. Az első évben mind az alginítet, mind a kevert anyagot kisebb mennyiségben, lokálisan (ún. fészkes eljárással) helyeztük el a vetőmag alatti talajrétegben. Az egyes növényfajok eltérő tápanyagfeltartó képességére figyelemmel tesztnövényként az első évben meghatároztunk életszakaszig kukoricát és borsót vizsgáltunk. A kísérletek második évében pedig kukorica és paradicsom volt a tesztnövényünk a termés elérésig.

Az olajpala a hazai irodalmi információk szerint nagy mésztartalmú, elsősorban savanyú kémhatású homoktalajokon érvényesültek jól. Alkotórészük részben vulkáni tufa- és tufit-törmelék, amely a krátertavakban gyűlt össze (Solti G. 1981). A vízben, illetve levegőben élő baktériumok hatására e szervesanyag bomlásnak indult, majd a feldúsult mikroelemek jelenlétében tömegesen elszaporodtak az alacsonyabb rendű szervezetek, főként az algák. Ezek szervezetükben az átmeneti fémek közül a vasat, rezet, kobaltot, mangánt, molibdént, krómot és a vanádiumot halmozták fel. A vas kivételével ezek koncentrációja igen kicsi, mégis a hazai alginít növénytermelésre gyakorolt hatásában jelentőséggel bírhatnak. Pais I. (1980) szerint geológiaiailag különböző genetikai összetételű talajokon — még adott földrajzi környezetben is — a lakosság élelmiszerbázisa eltérő lehet. Ez abban az esetben, ha a lakosság nagy része önellátó, módosíthatja az egészséges szervezet mikroelem-tartalmát is.

Kísérleteink talaja a Duna—Tisza közti homoktalaj, amelyhez az eredeti, geológiai feltárásból eredő hazai alginítot kevertünk, alapvetően gyenge termőképességű, laza, váztaiaj volt. Mésztartalma amúgyis magas (3,5—5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> CaCO<sub>3</sub>), így a kezelés nélküli alginít hatása kezdetben túlzott reményekre nem jogosította fel a kutatókat. Az 5 ismétléssel 4 kezelésben beállított kísérletek tapasztalatait minden esetben varianciaanalízissel értékeltük.

1. sz. táblázat

**A kísérleti anyagok kémiai összetétele**

	ALGINIT %	PERLIT %
SiO <sub>2</sub>	42,70	72,54
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,39	13,27
TiO <sub>2</sub>	0,26	0,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,67	1,81
FeO	1,49	
CaO	8,50	1,32
Na <sub>2</sub> O	0,67	3,01
MnO	0,09	
MgO	7,71	0,21
K <sub>2</sub> O	1,60	3,91
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,10	0,80
H <sub>2</sub> O+	5,57	3,63
H <sub>2</sub> O-	1,60	0,27
Izzítás	24,50	±,3,5—5,0
Bitumen	2,82	
C-szerves	5,25	
CO <sub>2</sub>	10,86	
Összes SO <sub>3</sub>	0,34	

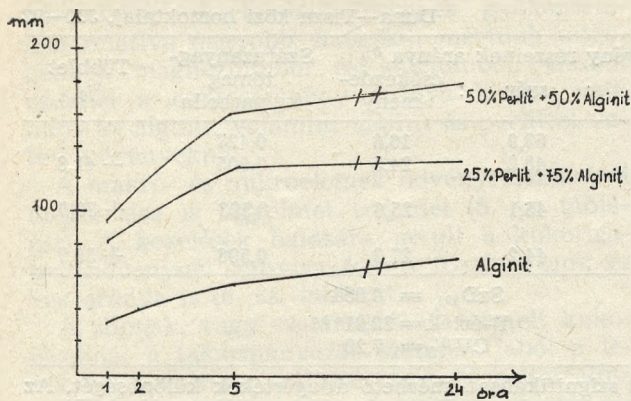
A vizsgálatokat 105 °C-on szárított mintákból végezték, a számok átlagértékeket jelölnek.

A két anyag beltartalmi paramétereit az 1. táblázatban, míg a kapilláris víztartalom alakulását az 1. ábrában tüntetjük fel.

A szántóföldi kísérletek beállítása előtt azonban tenyészedényekbe JX—92. hibridkukoricát vetettünk az alábbi kezelésekkkel:

1. Kontroll, aplotalaj (gyenge termőképességű Duna—Tisza közti homok).
2. Alginít és perlit 50:50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> térfogatarányban.
3. Alginít (önmagában).

A fészkenkénti, illetve tenyészedényenkénti ásványi anyag tömege alginítból hektáronkénti



2—3 tonna lenne, míg a keverékből ennek mintegy 50%-ára lenne csak szükség. A tenyészedenyes kukorica-tesztnövényvel végzett kísérlet során az alginittal és az alginit és perlit kombinációjával kezelt növények korábban csíráztak és fejlődésük üteme is gyorsabb volt, mint a kontrollközegben.

A 2. sz. táblázatból látható, hogy a 41 napig nevelt kukoricánövények magassága, zöld-, valamint száraztömege szignifikáns differenciát jelzett a kontrollhoz viszonyítva.

A 3. sz. táblázat a kukorica szárazanyagában mért ásványi anyagok alakulását tünteti fel a kezdeti fejlődés szakaszában, mind a kezelések hatására, mind pedig növényi részenként.

A tenyészedenyes kísérlet tapasztalatai alapján az alginitot, előkezelés nélkül, szántóföldi kispárcellás kísérletekhez is felhasználtuk.

1983. augusztus 1-én másodterményként kukoricát vetettünk szántóföldön kispárcellás, véletlenblokk elrendezésű, 5 ismétléses kísérlet keretében: parcellánként 20—20 tővel (hektáronként 50 000 növényvel).

A növényeket 68 napos életkorban, október 6-án takarítottuk be. Ez az életszakasz a termesztés szempontjából a silókukorica fejlődésének igen korai szakaszának tekinthető. Ezért értékeltük külön a levél-, szár- és csőkezedemény arányait. A betakarított biomassa zöld, majd a szokvány módon szárított szárazanyag-tömegének alakulását a 4. sz. táblázat adatai tüntetik fel.

A szárazanyag alakulása jól tükrözi az alginit, valamint az alginit—perlit keverék hatását a növényi anyagcsere-folyamatok meggyorsulására és ezzel egyidejűleg a csőkezedemény kialakulására is.

A kukorica fejlődése, zöld- és száraztömegének egységnyi területre való növekedésének tendenciája szignifikáns differenciát mutatott a kezelések hatására.

Figyelemmel a korai életszakaszban betakarított kukorica többoldalú értékelésére, ebben a kísérletben kiemeltük a növények gyökérzetét is. Ennek célja az volt, hogy megvizsgáljuk a gyökérzet száraztömegét, valamint az abban található makro- és mikroelemek mennyiségét, mert a növények a termésképzés megindulását követő szakaszban elvesztik, illetve csökkentik a gyökéren való táplálkozó-képességüket. A gyökérmosást az egyetem kémiai tanszékén ki-

2. sz. táblázat

Tenyészedenyes kukoricateszt növényvel végzett kísérlet paramétereinek alakulása a kezelések hatására

Kertészeti Egyetem, JX—92. 1983.

Kezelés	Növénymagasság (10—10 növény átlaga) cm ( $\bar{x}$ )	%	Zöldtömeg tenyészedeny+ (g)	Száraztömeg tenyészedeny+ (g)
Kontroll	86,6		770	12,31
Alginit + perlit	113,6	+ 31,1	1480	21,57
Alginit	123,6	+ 42,7	1910	25,71

SzD<sub>50%</sub> = 24,50

F-érték = 6,49\*

CV % = 14,54

SzD<sub>50%</sub> = 198,63

F-érték = 89,62\*\*\*

CV % = 9,80

SzD<sub>50%</sub> = 2,86

F-érték = 61,13\*\*\*

CV % = 9,86

\*Jelzés: a kísérlet 3 kezelésben 5 ismétléssel véletlen-blokk elrendezésben volt értékelve.

3. sz. táblázat

Silókukorica tesztnövény tenyészedenyes kísérlet  
JX—92 hibrid beltartalmának alakulása

Kezelések és növényi rész	Ásványi anyagok alakulása a szárazanyagban mérve									
	N	P	K %	Ca	Mg	Fe	Mn mg/kg	Zn	Cu	
Kontroll	levél	2,59	0,290	4,71	3,30	0,20	185	85	76	13
	szár	2,51	0,410	6,00	0,65	0,32	75	60	200	9
	gyökér	1,41	0,195	3,09	0,65	0,19	480	22	69	12
Alginit + perlit	levél	2,50	0,290	4,50	0,64	0,17	170	80	83	12
	szár	2,32	0,390	6,39	0,48	0,32	145	70	200	8
	gyökér	1,42	0,205	3,30	0,52	0,22	750	30	100	51
Alginit	levél	2,30	0,295	4,25	0,59	0,19	250	80	70	12
	szár	2,05	0,370	6,38	0,60	0,32	560	75	200	13
	gyökér	1,05	0,220	3,19	0,60	0,13	620	25	65	9

Másodvetésű silókukoricaként betakarított 68 napos tesztnövény zöld- és száraztömegének alakulása a kezelések hatására

Duna—Tisza közti homoktalaj, JX—92

Kezelés	Zöldtömeg kg/parcella	Többlet- termés %	A növény részeinek aránya %			Szárazanyag- tömeg kg/parcella	Többlet %
			levél	: szár	: csőkezdemény		
Kontroll	3,60		19,5	63,9	16,6	0,427	
Alginít	4,40	+ 22,2	27,3	48,2	24,5	0,605	+ 41,8
Alginít és perlit (50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	4,70	+ 30,6	29,4	45,1	25,6	0,593	+ 39,0
Alginít és perlit (75 : 25 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	4,30	+ 19,4	27,9	44,2	27,9	0,596	+ 39,7
SzD <sub>50%</sub> = 0,39			SzD <sub>50%</sub> = 0,054				
F-érték = 13,20***			F-érték = 22,91***				
CV % = 6,50			CV % = 7,20				

**Jelölés:** SzD<sub>50%</sub> értékkel vizsgáljuk a kezelések között szignifikánsan mérhető átlagértékek különbségét. Az **F-érték** a kezelések átlagai között variancia analízissel számított szignifikáns differenciát jelöli. \* = P 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, \*\* = P = 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, míg \*\*\* = P = 0,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> szinten jelzi a táblázati értékkel számítható kezelések közti különbségét. A **CV**, vagy s<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (coefficient of variation) a kísérleti munka pontosságát jelöli.

## Alginít és perlit hatásának vizsgálata kukoricánövény beltartalmában

Kezelés és növényi rész		N	P	K %	Ca	Mg	Fe	Mn mg/kg	Zn	Cu
	szár	1,12	0,225	1,47	0,35	0,66	180	35	61	6
	csőkezdemény	1,88	0,428	2,25	0,21	0,58	300	60	89	9
	gyökérzet	1,07	0,130	1,50	0,70	0,61	3530	228	68	17
<b>Alginít</b>	levél	1,90	0,225	2,00	1,51	1,08	810	178	47	10
	szár	0,87	0,154	1,38	0,40	0,77	150	34	44	2
	csőkezdemény	2,00	0,445	2,21	0,20	0,60	180	55	82	10
	gyökérzet	0,96	0,110	2,00	0,50	0,57	3150	105	50	14
<b>Alginít + perlit</b>	levél	2,47	0,225	2,18	1,60	1,00	745	180	51	8
	szár	0,87	0,178	1,50	0,45	0,65	150	40	46	2,5
(50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	csőkezdemény	1,83	0,420	2,32	0,25	0,56	330	62	85	10
	gyökérzet	1,00	0,140	2,15	0,45	0,50	3300	120	52	16
<b>Alginít + perlit</b>	levél	2,40	0,280	2,05	1,45	1,00	330	62	85	10
	szár	1,15	0,200	1,70	0,40	0,76	92	30	55	5
(75 : 25 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	csőkezdemény	2,30	0,460	2,25	0,25	0,52	194	50	76	3
	gyökérzet	0,62	0,104	1,70	0,35	0,35	3090	108	37	9

Fe : Zn és P : Zn arányainak módosulása (mg) az alginít, valamint az alginít és perlit hatására silókukorica-növényben Soroksár, 1983

Kezelés és növényi rész		Fe/Zn	P/Zn
	szár	2,95	3,68
	csőkezdemény	3,37	4,80
	gyökérzet	51,91	1,91
<b>Alginít</b>	levél	17,87	0,27
	szár	3,40	3,50
	csőkezdemény	2,19	5,42
	gyökérzet	63,00	2,20
<b>50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> alginít</b>			
<b>50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> perlit</b>	levél	14,60	4,41
	szár	3,26	3,86
	csőkezdemény	3,88	4,94
	gyökérzet	63,46	2,69
<b>75<sup>0</sup>/<sub>0</sub> alginít</b>			
<b>25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> perlit</b>	levél	3,88	3,29
	szár	1,67	3,63
	csőkezdemény	2,55	6,05
	gyökérzet	83,51	2,81

Grüne Perle zöldborsó-tesztnövény 42. napján mért adatok alakulása a kezelések hatására (szántóföldi, kisparcellás kísérletekben, 1983.)

Kezelés	Hajtás- rész zöld- tömeg (g)	Gyökér- rész nyers- tömeg (g)	Hajtás- rész arányának %	Gyökér- rész alakulása
<b>Alginít</b>	86,0	28,7	74,90	25,10
<b>Alginít és perlit</b> (50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	145,0	39,0	78,80	21,20
<b>Alginít és perlit</b> (75 : 25 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	80,0	31,0	71,70	28,30

SzD<sub>50%</sub> = 15,23

F-érték = 45,17\*\*\*

CV % = 9,81

SzD<sub>50%</sub> = 6,50

F-érték = 12,54\*\*

CV % = 13,52

dolgozott módszerrel végeztük és elemeztük: választ keresve arra, hogy mennyi lesz a növény rendelkezésére álló tápanyag a gyökérzetben a 68 napos életkorú kukorica-tesztnövény-nél.

A talajjavító anyagokkal kezelt talajban a növények gyökérzete erősebb, nagyobb felületű és mennyiségileg is több volt mint a kontroll parcellákon. A kontrollnövények gyökérzetében relatíve nagyobb értékeket mértünk nitrogénből, magnéziumból és kalciumból, viszont ezeknél a csőkezdemény aránya kisebb volt, mint az alginit, valamint alginit és perlittel vett növényeknél.

A makro- és mikroelemek növényrészenkénti megoszlása is figyelmet érdemel (5. sz. táblázat). A kezelésekre hatására javult a kukorica-teszt növényénél annyira fontos foszfor, cink és vas aránya is (6. sz. táblázat).

A silónak, vagy csalamádénak termelt kukoricánál a takarmányozás szempontjából a levél és a csőrész szárazanyaga és beltartalma mindig jelentős. Így a gyökerekhez adagolt alginit és alginit-perlit anyagainak feltáródása már az első évben kedvező hatást fejtett ki. Egyébként is a viszonylag rövid tenyészidejű hibridkukoricánál a gyökérzet számára nem kellett

hosszú utat megtenni a tápanyagok elérése céljából. Ez biotechnikailag távlatilag még jelentős tény lehet a korszerű, bányaiipari anyagok felhasználásával végzett termelési folyamatoknál.

Hasonló tapasztalatokat szereztünk a másik, az 1983. évben vetett teszt növényünknel: a Grüne-Perle étkezési borsónál is. Ezt szintén másodvetésként, 4 ismétlésben, véletlen-blokk elrendezésű szántóföldi kisparcellás kísérletben figyeltük. A növényt 42 nap után vegetatív növekedés közben vizsgáltuk. A 7. sz. táblázatban megadott mennyiségi adatok szerint a kezelésekre hatására a hajtásrész zöldtömege  $P = 0,1\%$  szinten, a gyökértömege  $P = 1\%$  szinten, jelzett szignifikáns differenciát. A hajtás és gyökér részben mért makro-, valamint mikroelemek és azok közötti arányt a 8. és 9. sz. táblázat adja meg. A hajtás és gyökérzet aránya a nagyobb adagú perlit hatására volt a legnagyobb. A gyökérzet fejlődése egyébként szélsőséges időjárási viszonyok között is kompenzálni képes a kedvezőtlen klímahatásokat.

8. sz. táblázat

Alginit, továbbá alginit és perlit hatása a borsónövény (42 napos) beltartalmi adatainak alakulására

Kezelés és növényi rész		N	P	K %	Ca	Mg	Fe	Mn mg/kg	Zn	Cu
<b>Kontroll</b>	hajtásrész	4,64	0,458	3,20	3,50	0,90	660	112	109	17
	gyökérrész	3,76	0,390	2,56	2,20	2,17	3450	340	116	34
<b>Alginit</b>	hajtásrész	5,50	0,530	3,40	3,25	0,96	450	100	101	3
	gyökérrész	3,00	0,350	2,62	1,55	2,25	3400	150	116	32
<b>Alginit + perlit</b> (50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	hajtásrész	4,80	0,480	3,30	3,20	1,02	600	110	114	16
	gyökérrész	3,20	0,380	2,68	2,50	2,65	3450	390	130	33
<b>Alginit + perlit</b> (75 : 25 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	hajtásrész	6,02	0,570	3,60	3,05	1,00	480	106	116	16
	gyökérrész	3,42	0,420	2,44	1,60	2,16	3180	200	89	20

9. sz. táblázat

A kezelésekre hatása a 42 napos zöldborsó hajtás- és gyökérrészében mért ásványi anyagok alakulására

Kezelés és növényi rész		N/P	N/K	Ca/Mg
<b>Hajtás</b>	Kontroll	10,13	1,45	3,88
	Alginit	10,37	1,61	3,39
	Alginit + perlit (50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	10,00	1,45	3,13
	Alginit + perlit (75 : 25 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	10,56	1,67	3,05
<b>Gyökér</b>	Kontroll	9,64	1,46	1,01
	Alginit	8,57	1,14	0,68
	Alginit + perlit (50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	8,42	1,19	0,94
	Alginit + perlit (75 : 25 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	8,14	1,40	0,74

adagja 5 tonna/hektár volt, illetve a többi kezelés ennek megfelelő arányban került bedolgozásra most már a szántott réteg mélységéig. A 10—10 m<sup>2</sup> alapterületű parcellákról (a növények tenyészterülete 0,28 m<sup>2</sup>) a csőveskukorica-termés az alábbi értékeket adta:

Kezelés	Csőves termés kg/parcella	Eltérés %
<b>Kontroll</b>	6,36	
Alginit	7,42	+ 16,6
Alginit és perlit (50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	7,70	+ 21,2
Alginit és perlit (25 : 75 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	8,30	+ 30,5

SZD5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> = 0,91  
F-érték = 8,06\*\*  
CV<sup>0</sup>/<sub>0</sub> = 7,66

Az előzetes kísérletek alapján ugyancsak JX—92 hibridkukoricát termeltünk 4 kezelésben, 4 ismétléssel az 1984. évben. A szántóföld talaja azonos volt az előző évihez. Itt azonban a tartós, talajjavító hatás érdekében az alapalginit

A növényi minták vizsgálatát a Kjeldahl-féle roncsolás után Contiflo-folyamatos vegyelemző-

vel, Mahr, M.—Pungor, E. (1977) módszere szerint végeztük a nitrogén és foszfor meghatározása érdekében. A kálium meghatározása roncsolás után lángfotometrián, míg a kalciumé és magnéziumé a hamu sósavas oldatából atomabszorpciós módszerrel történt.

Kukorica szemtermésében mért makro- és mikroelemek alakulása a kezelések hatására (1984)

Kertészeti Egyetem, Kémiai Tanszék

Kezelés	N	P	K	mg/kg							
				Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	Mn	B	Ti
Kontroll	1,24	0,34	0,49	0,066	0,22	19,87	22,71	2,02	5,60	2,83	> 0,5
Alginít	1,20	0,36	0,48	0,054	0,22	23,33	23,65	4,13	5,44	2,37	> 0,5
Alginít és perlit (50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	1,40	0,35	0,50	0,063	0,22	20,82	21,80	3,10	5,82	2,58	> 0,5
Alginít és perlit (25 : 75 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	1,30	0,36	0,49	0,063	0,21	22,70	22,70	2,40	5,39	3,31	> 0,5

11. sz. táblázat

Kukorica szemtermésében mért ásványi elemek egymásközi arányainak alakulása a kezelések hatására

Kezelés	N/P	N/K	Ca/Mg	P/Fe	P/Zn	Zn/Fe	Mn/Fe	Zn/Mn	K+Ca+Mg
									N+P
Kontroll	3,64	2,53	0,30	171,1	149,71	1,14	0,28	4,05	0,49
Alginít	3,33	2,50	0,24	154,3	152,21	0,01	0,23	4,34	0,48
Alginít és perlit (50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	4,00	2,80	0,28	168,1	160,55	1,04	0,27	3,74	0,42
Alginít és perlit (25 : 75 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	3,61	2,60	0,30	158,5	158,59	1,00	0,23	4,31	0,45

12. sz. táblázat

Tenyészedényes paradicsom alginít és perlites közegek hatása a zöld növényi részek alakulására

	I d ő p o n t o k		
	VII. 26.	VIII. 22.	IX. 2.
<b>Levélzet</b>			
Kontroll	34,89 g	58,62 g	62,72 g
Alginít és perlit	64,69 g	120,28 g	76,55 g
	SzD <sub>01%</sub> = 3,18 F-érték = 915,6***	SzD <sub>01%</sub> = 24,71 F-érték = 1037,4***	SzD <sub>01%</sub> = 11,38 F-érték = 50,09**
<b>Szárrész</b>			
Kontroll	21,45	38,31	48,65
Alginít és perlit	40,08	82,75	66,37
	SzD <sub>5%</sub> = 13,89 F-érték = 18,09**	SzD <sub>1%</sub> = 20,38 F-érték = 161,26**	SzD <sub>10%</sub> = 14,89 F-érték = 7,82+
<b>Gyökérzet</b>			
Kontroll	22,62	24,30	23,02
Alginít és perlit	39,85	51,51	37,57
	SzD <sub>5%</sub> = 11,7 F-érték = 21,84*	SzD <sub>01%</sub> = 25,88 F-érték = 183,52***	SzD <sub>1%</sub> = 12,55 F-érték = 45,47***

A növényi anyag, illetve a 10. sz. táblázatban összefoglalt mikroelemek meghatározása az egyetem kémiai tanszékén kidolgozott előkészítés után az ICAP—9000 jelzésű, plazmagerjesztésű mikroelem-analizátorral több paralell került mérésre.

A 138 napos tenyészidejű kukorica szemtermésében mért makro- és mikroelemek szintje a kezelések hatására már az első évben is kielégítő volt. Az egyes elemek egymás közötti arányát a 11. sz. táblázat adatai tüntetik fel.

Az 1984. évben a kukorica teszt-növényvel végzett kísérleten kívül azonos alginít és perlit arányokkal, paradicsommal is szántóföldi kísérletet állítottunk be. Ezzel párhuzamosan tenyészvényekben folyamatosan vizsgáltuk a két anyag hatását paradicsom-teszt-növényre. A VF—145. jelzésű paradicsompalántákat 4 literes konténerekbe helyeztük. Kontrollként homokkal kevert tőzeget műtrágyával kiegészítve alkalmaztunk.

A tenyészvények alaptalaja, az alábbi összetételű volt:

Humusz %	pH	Nitrogén		P	K	Mn	Zn	Cu
		NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>					
3,6	7,4	23,9	15,0	328	344	25	5,5	5,6

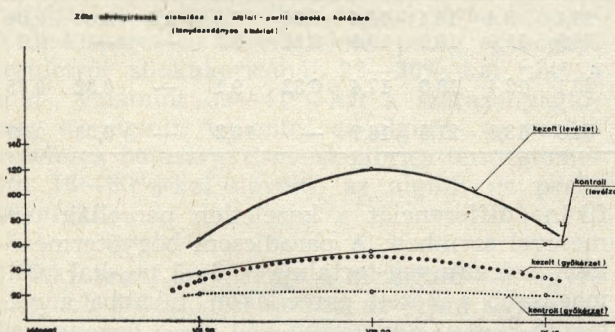
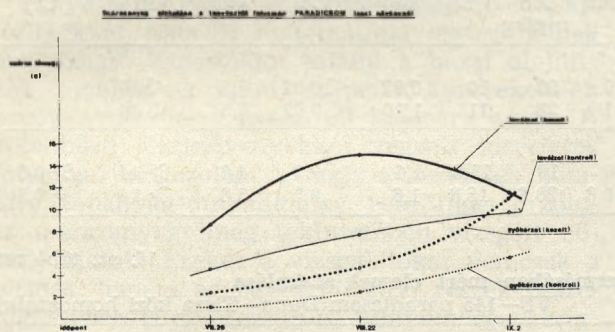
A konténereket a kezelésekben 50%-ban alaptalajjal, míg az alginít- és perlit-kezeléseknél 50%-ban a két anyag 1:3 térfogatarányos (25:75 tf<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) keverékével töltöttük meg. A tenyészidő folyamán három időpontban, kezelésként 4-4 ismétlésben bontottuk szét a növényeket, amikor növényi részenként a zöld- és száraztömeget mértük. A 12. és 13. sz. táblázatban foglaltuk össze a variancia-analízis értékelését, a 2. és 3. ábrák is ezek tendenciáit tüntetik fel.

## Tenyészedényes paradicsom szárazanyag alakulása növényi részenként az alginit- és perlitkezelés hatására

Kezelés	I d ő p o n t o k		
	VII. 26.	VIII. 22.	IX. 2.
<b>Levélzet</b>			
Kontroll	4,62 g	7,68 g	8,99 g
Alginit és perlit	8,73 g	15,17 g	11,64 g
	SzD <sub>1%</sub> = 3,73	SzD <sub>5%</sub> = 4,22	SzD <sub>5%</sub> = 4,54
	F-érték = 40,07**	F-érték = 31,69**	F-érték = 3,41N.S.
<b>Szárrész</b>			
Kontroll	1,45	5,62	7,98
Perlit és alginit	3,28	11,03	7,47
	SzD <sub>1%</sub> = 0,93	SzD <sub>5%</sub> = 4,13	SzD <sub>5%</sub> = 0,73
	F-érték = 118,92***	F-érték = 17,16*	F-érték = 4,18N.S.
<b>Gyökérzet</b>			
Kontroll	1,11	2,50	5,74
Alginitos perlit	2,49	4,81	11,07
	SzD <sub>1%</sub> = 1,05	SzD <sub>5%</sub> = 2,13	SzD <sub>5%</sub> = 2,28
	F-érték = 160,41***	F-érték = 11,26*	F-érték = 54,26**

## Megjegyzés:

- \*\*\* = a kezelések között P = 0,1% szinten van szignifikáns differencia  
 \*\* = a kezelések között P = 1% szinten van szignifikáns differencia  
 \* = a kezelések között P = 5% szinten van szignifikáns differencia  
 + = a kezelések között P = 10% szinten van szignifikáns differencia



A mintavétel második időszakában már termést hozott az alginit-perlites kezelés növényállománya. Így ennek tudható be a 14. táblázat néhány mikroelemének módosulása is a kontrollhoz viszonyítva főleg a cink, bór, molibdén esetében.

Az alginit biogén eredetűre utal viszont a kis koncentrációkban mért bór-, vanádium-, titán-, szeléntartalom is.

A bört az eruptív kőzetek (perlit), kisebb mennyiségben tartalmaznak, mint az üledékes kőzetek. Mennyisége a tengervízben viszont 5–25 mg/l értéket is elérhet. Paradicsom-tesztnö-

vényünk az alginit-perlit keverékes közegbe történt átültetést követő 40. napon már érzékelte ezt: a levélzetben 50%-os többletet mérünk.

A vanádium a tengervízben 0,002 ppm mennyiségben található, de a tengeri növények 2 ppm koncentrációban is tartalmazhatják. Az irodalom szerint (Welch—Huffman) a paradicsom és saláta számára nem esszenciális jellegű. A VF—145. trópusi paradicsomunk mindkét mérési időpontban, főleg az alginites tenyésztényekben mérhető vanádium-értékeket adott. Pais I. (1980) szerint elősegíti a különböző kékes zöldségek nitrogénkötését, ezek számára a vanádium esszenciális jellegű. Dingley és munkatársai (1981) szerint a vanadátok és foszfátok között a szállításban versengés van, a szulfát- és kromationok azonban nem akadályozzák a transzportot.

A króm (Cr), amely gyakori elem a talajokban és vizekben, kimutatható volt a növényi részekben is. A konténeres paradicsom érett termésében is jelen volt mind a kontroll, mind a kezelt termőközegben nevelt növényeknél (14. táblázat).

A titán növényi részenkénti vizsgálata során jól érzékelhető, hogy mind a 40., mind a 67. napos paradicsomnövényben mérhető volt. Elsősorban a növények gyökérzetében (3,1—4 mg), de a levél és szárrészek is tartalmaztak kis mennyiségben titánt. A kontrollhoz viszonyítva itt is az alginit-perlites kezelések növényeinél mértünk magasabb értékeket.

A szelén származási helye szerint lehet vulkánikus, vagy tavi eredetű mikroelem. Az alginit-perlit-kezelésekben éppen úgy megtalálható volt a paradicsom-tesztnövény egyes részeiben, mint a kontrollnál. A mért értékek nem toxikusak, hiszen a talajokban, illetve a kísérletben összeállított ásványi keverékekben az irodalom szerint megjelölt határok között mozognak.

Paradicsom tenyészedenyes kísérlet szárazanyagában mért elemek alakulása a tenyészidő folyamán  
VF—145. paradicsomhibrid

Időpont, kezelés növényirész	Fe	B	Mn	Mo	V	Cr	Ti	Cu	Zn	Se	Ga	Al
	mg/kg											
<b>VII. 26.</b>												
<b>Kontroll</b>												
levél	163,9	21,2	27,3	5,2	—	0,4	0,5	60,8	38,3	2,1	1,6	409,5
szár	101,8	5,6	14,5	3,0	—	0,6	0,1	20,1	35,3	3,5	1,0	98,8
gyökérzet	392,5	11,5	23,4	4,1	1,4	0,5	4,0	20,7	39,1	3,3	1,1	401,0
<b>Alginit és perlit</b>												
levél	141,8	33,2	29,4	5,9	—	0,4	0,9	60,5	34,2	3,1	—	79,0
szár	117,3	16,5	18,4	1,9	0,6	0,3	1,1	17,1	44,1	1,2	1,0	56,7
gyökérzet	260,1	6,3	12,8	2,1	2,0	0,7	4,1	40,7	37,3	1,4	—	144,0
<b>VIII. 22.</b>												
<b>Kontroll</b>												
levél	118,4	36,8	40,4	3,7	0,02	0,4	0,1	24,4	78,7	0,5	—	123,3
szár	68,0	12,6	43,3	0,5	0,01	0,2	0,1	20,9	30,7	0,1	—	64,2
gyökérzet	223,8	10,2	40,4	1,8	0,01	0,2	0,1	31,9	37,0	0,08	—	199,6
<b>Alginit és perlit</b>												
levél	107,2	26,8	27,9	3,6	—	0,2	0,2	12,5	36,8	1,3	0,04	97,5
szár	51,8	10,5	20,7	0,5	0,02	0,1	0,4	9,3	25,5	1,6	0,07	31,4
gyökérzet	190,8	15,6	25,2	1,6	0,8	0,1	3,1	15,3	39,0	1,0	0,04	28,5

15. sz. táblázat

Tenyészedenyes paradicsomkísérlet termésében mért elemek alakulása, 1984

Időpont, kezelés	N	P %	Beltartalom alakulása a termés szárazanyagára vonatkoztatva										Al	Cr
			K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	B	Mo	Co	Cu		
<b>VIII. 22.</b>														
Kontroll	1,87	0,51	4,55	0,36	0,25	64	10	92	10	0,92	< 0,01	5,5	< 30	
Alginit és perlit	3,94	0,54	3,88	0,22	0,27	76	11	28	11	1,10	< 0,02	5,5	< 30	
<b>X. 15.</b>														
Kontroll	1,20	0,53	4,12	0,14	0,29	25	10	19	11,8	1,4	0,2	4,6	> 14	
Alginit és perlit	2,00	0,53	4,15	0,14	0,29	29,5	10,8	20,6	15,6	1,6	0,2	5,8	> 14	

16. sz. táblázat

Szántóföldi kisparcellás kísérlet termésében mért elemek alakulása

VF—145 paradicsom Duna—Tisza közti homoktalaj

Kezelés	N	P	K %	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	B	Co	Cu	Cr	Li	Mo
<b>Kontroll</b>	1,81	0,37	4,8	0,15	0,31	22,1	9,4	14,1	15,4	0,24	7,3	0,5	0,03	0,66
Alginit	2,49	0,45	5,1	0,16	0,37	25,9	11,0	18,0	19,6	0,30	9,3	—	—	0,6
Alginit + perlit (50 : 50 tf%)	2,40	0,35	5,1	0,16	0,35	26,1	12,4	18,0	17,4	0,32	9,1	—	0,32	0,85
Alginit + perlit (25 : 75 tf%)	2,96	0,37	5,2	0,11	0,34	31,5	13,0	21,9	16,7	—	10,2	—	0,08	0,69

A növényi részekben mért réz értékei kissé magasabbak az irodalom által előírtaknál (Mengel, 1976) A mangántartalom változása az egyes növényi részekben az alginitos kezelések hatására a finomabb agyagjellegű szemcsefrakciók hatására utal.

A szántóföldi kisparcellás paradicsom-kísérletet 10—10 m<sup>2</sup>-es véletlenblokk elrendezésű területtel állítottuk be. A talaj szántott rétegének mélységéig bemunkált alginit 5 tonna volt hektáronként. A további kezelések ennek megfelelően — térfogatarány szerint — 50:50 alginit és perlit, továbbá 25:75 tf % kevert adagokban kerültek kijuttatásra. A paradicsompalántákat (VF—145.) 1984. június 12-én ültették ki az előkezelt parcellákra.

A betakarítást két alkalommal végeztük, ahol az alginit, valamint az alginit-perlitkezelések javára a termések P = 1% szinten jeleztek szigni-

fikáns differenciát a kezeletlen parcellák termésével szemben. A paradicsom boggyótermésének szárazanyag-tartalma 0,6—1,1%-kal volt magasabb a kezelt parcellákon, továbbá a refrakció %-a is kedvezőbb volt.

A termés beltartalmának értékelését a 16. táblázat adatai foglalják össze. Itt az alginitet talajjavító jelleggel munkáltuk a parcellák talajába. A mennyiségi és a minőségi változások jelentkezése már az első évben értékelhető volt, ami — remélhetőleg — a további megfigyelések során is tartós marad.

A beltartalom szempontjából fontos elemeknél több paralel történt mérés során az alábbi összefüggéseket találtuk:

Szántóföldi paradicsom boggyótermésben mért elemek, mg/kg

A friss paradicsom élelmiszer-konzervipari értékmérő adatait a 17. sz. táblázatban foglaltuk össze.



Kezelés	B	Zn	Cu	Fe
Kontroll	15,4	14,1	7,3	22,1
Alginit	19,6	18,0	9,3	25,9
Alginit és perlit (50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	17,4	18,0	9,1	26,1
Alginit és perlit (25 : 75 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	16,7	21,9	10,2	31,5
SzD5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> =	0,80 ...	1,54 ...	0,88 ...	4,87
F-érték =	15,1 ** ...	50,68*** ...	21,3 ** ...	5,92*

A CV <sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a 2,9—4,8 között váltakozott.

17. sz. táblázat  
Szántóföldi kiscellás kísérlet érett paradicsom-termésben mért adatok, 1984  
Kertészeti Egyetem, Kémiai Tanszék

Kezelés	Termés szárazanyag % <sub>0</sub>	pH	Refrakció % <sub>0</sub>	Cukortartalom glükózbán % <sub>0</sub>	Sav borkósavban mérve % <sub>00</sub>
Kontroll	5,10	4,3	4,5	2,1	3,8
Alginit	5,3	4,4	5,1	2,5	3,2
Alginit és perlit (50 : 50 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	5,35	4,4	5,0	2,8	3,8
Alginit és perlit (25 : 75 tf <sup>0</sup> / <sub>0</sub> )	4,95	4,3	5,0	2,8	3,5

## ÖSSZEFOGLALÁS

Tenyészedényes és szántóföldi kiscellás kísérletekkel sikerült matematikai statisztikailag megbízható kapcsolatot találni a hazai alginitnek, továbbá az alginit és perlit keverékeknek a növénynevelésre gyakorolt hatására nézve. A különböző tesztnövényekkel végzett kísérletek folyamán beigazolódott, hogy a kezelések hatására tápanyag-dinamikailag reagáltak a zöld- és szárazanyag-tömeg tekintetében vizsgált növényfajaink. Ezeket a vizsgálatokat nemcsak a termés, hanem az egyes növényi részek összefüggésében is elvégeztük és túlnyomórészt szignifikáns különbséget találtunk. A tenyészedényes kísérleteknél 40—75<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal mértünk több hajtásrészt a kontrollhoz viszonyítva. Szántóföldi kiscellás kísérleteknél pedig egységnyi területről silókukoricánál 22—30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal nőtt a zöld-, valamint 39—41<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal a szárazanyag-tömeg az alginit, valamint az alginit- és perlit-kezelések hatására. Csöveskukorica termésmérgét 16—30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal növelte az alginit és perlit keveréke.

Tekintettel arra, hogy a mezőgazdaság egyre nagyobb érdeklődést tanúsít az olyan természetes anyagok iránt, amelyek a növények számára nem toxikusok és a táplálékláncba kerülve nem okoznak károsodást, ezért a növények beltartalmát is megvizsgáltuk az egyetem kémiai tanszékének ICAP—9000 jelzésű plazmagerjesztésű mikroelem-analizátorával.

A vizsgálatok folyamán kiderült, hogy a felhasznált ásványi anyagok természetes mikroelem-forrásként is felhasználhatók a növények anyagcsere-folyamatainak gyorsításához, a termés tömegének növeléséhez és a termés beltartalmának javításához. Gazdaságos felhasználás azonban csak akkor érhető el, ha a vizsgált alginit talajjavítás szempontból kiváló beltartalmi paramétereit (humusztartalom, ásványi anyagok

összetétele stb.) kiegészítjük olyan könnyebb térfogattömeggű, a javítandó talaj fizikai tulajdonságainak megfelelő szemcseméretű és halmazsűrűségű duzzasztott perlitel, amely a talajok víz-, levegő- és tápanyag-gazdálkodását tovább tudja javítani. Ebben az esetben a természetes alapanyagú hazai bányai anyagok köre bővül és a népgazdaság által igényelt, nagy termelési értéket képviselő növényfajok korszerű, gazdaságosabb termelését folyamatos talajjavítási program keretében el lehet érni.

## I R O D A L O M

- [1] Dingley, A. F. A. L.-et al.: Biochim. Biophys. Acta. 649. (1981.)
- [2] Frenyó V.: Növényélettan I. (Mg. Kiadó, Budapest, 1959.)
- [3] Győri D.: A talaj termelékenysége (Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1984.)
- [4] Körös E.: Bioszervetlen kémia (Gondolat, Budapest, 1980.)
- [5] Mengel K.: A növények táplálkozása és anyagcsereje (Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1976.)
- [6] Pais I.: A mikrotápanyagok szerepe a mezőgazdaságban. (Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1980.)
- [7] Papp K.: A dohány táplálóanyag-ellátása a fejlődés korai szakaszaiban (Kertészeti Egyetem, Közleményei Vol. XL. 1976.)
- [8] Kádárné, Papp K.: Hazai perlitfelhasználás lehetőségei a korszerű növénytermelésben (Kandidátusi disszertáció, Budapest, 1979.)
- [9] Papp K.: A perlit és az eróművek pernyéinek mezőgazdasági és kertészeti felhasználása (Tudomány és Mezőgazdaság VII. 4. sz. Budapest, 1970.)
- [10] Solti G.: Olajpala a növénytermelésben (Élet és Tudomány 1982. 1. sz. 13:14 p.)
- [11] Szabó J.: Békés és Csanád megye geológiai viszonyok és talajneve ismerete (Budapest, 1861.)
- [12] Szabó J.: Heves megye földtani leírása (Eger, 1868.)
- [13] Tóth K.: Kutatások a nyers- és duzzasztott perlit minőségének javítására (Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Jubileumi Tudományos Ülésszak, Budapest, 1978.)
- [14] Voisin A.: Boden und Pflanzen Schicksal für Tier und Mensch (München, 1958.)
- [15] Welch R. M.—Huffman, E. W. D.: Plant Physiol. 52/1973.

DR. K. PAPP: *The effect of the alginite-perlite mixture in the productive soil layer*

In the context of Hungarian agropelite crop production technologies, the staff on the Department of Chemistry of the University for Horticulture have been the first to study the complex effect of the mixture of alginite and swollen perlite. As a result of development efforts, good results have been achieved in using alginite, a mineral of high bulk density and containing valuable organic and mineral components, even for the production of field crops. By introducing the mixture to proper depth into the fertile soil layer, it has become possible to supply the crops with nutrients even during droughts. The swollen perlite grains, with pores closed or open, exerted a favourable influence not only on the soil structure, but they were able to continuously provide the plant roots with moisture.

Upon the effect of the complex mixture the bulk of the green and dry stuff of several test-crops has grown significantly. The harvest yields per unit area and the composition of macro- and microelements as measured in the crops concerned, have been improved. The organic and mineral contents of alginite were benefited more efficiently in the complex mixture.

DR. K. PAPP: *Wirkung der Alginit- und Perlitmischung im Ackerboden*

Im Rahmen der Agropelit-Pflanzenzuchttechnologie in Ungarn haben wir als erste die komplexe Wirkung einer aus Alginit und expandierten Perlit bestehenden Mischung am Chemischen Lehrstuhl der Universität für Gartenbau untersucht. Im Laufe der Entwicklungsarbeit gelang uns zu erreichen, dass der Alginit mit hoher Raumdichte, welcher dagegen wertvolle organische und mineralische Stoffe enthält, auch in den Ackerkulturen mit Erfolg verwendet werden kann. Bei der Einarbeitung dieser Mischung in eine geeignete Tiefe des Ackerbodens konnte erreicht werden, dass

die Pflanzen unter trockenen Witterungsverhältnissen fortdauernd mit Nährstoffen versehen werden können. Die expandierten Perlitkörner von geschlossenen und offenen Poren wirkten günstig nicht nur auf das Bodengefüge aus, sondern konnte auch für das Wurzelwerk der Pflanzen eine kontinuierliche Feuchtigkeit gesichert werden.

Unter der Wirkung der komplexen Mischung ist die Masse der Grün- und Trockensubstanz von mehreren Flächeneinheit eingebrachte Ernte und die Zusammensetzung der in ihrem Gehalt gemessenen Makro- und Mikroelemente ist besser geworden. Der Gehalt an organischen und mineralischen Stoffen des Alginits kam in der komplexen Mischung besser, wirksamer zur Geltung.

Dr. K. PAPP

*Влияние альгинито-перлитовой смеси в растительно-производственной среде*

В рамках развития технологии агроперлитового выращивания растений в Венгрии первым на кафедре химии Университета садоводства было исследовано комплексное влияние смеси альгинита и вспученного перлита. В течение работ удалось достигнуть, что альгинит, имеющий большую объемную плотность, но содержащий ценные органические и минеральные вещества, может успешно применяться и для культур вспаханных земель. Смесь, внесенной на соответствующую глубину вспаханной земли, было достигнуто, что растения непрерывно получали питательные вещества и во время засушливого периода времени. Вспученные, с открытыми и закрытыми порами зерна перлита благоприятно воздействовали не только на структуру почв, но и могли непрерывно обеспечивать влагой корневую систему растений.

Под комплексным влиянием смеси явно возросла зеленая и сухая растительная масса большинства опытных растений. Улучшился урожай, собранный с опытных участков, и измененный состав содержания в них макро- и микроэлементов. Содержание органических и минеральных веществ в альгините более эффективно проявило себя в этой комплексной смеси.

## — Hírek —

### Dél-Amerika nagyobb részt hasít ki az alumínium világpiacából

Dél-Amerika 13 országának gazdasága erős szóródást mutat, amit az egy főre jutó alumíniumfogyasztás is tükröz; Venezuelában több mint 6 kilogramm, Bolíviában viszont a fél kilogrammot sem éri el. A kétkilogrammos átlag kevesebb, mint egyhatoda az észak-amerikaiaknak. Bauxitot és timföldet négy dél-amerikai országban — Brazília, Guyana, Surinam és Venezuela — termelnek, alumíniumkohók pedig Argentínában, Brazíliában, Surinamban és Venezuelában működnek.

Dél-Amerika bauxittermelése 1983-ban valamivel több mint 9 millió tonna volt, 25 százalékkal kevesebb az 1980-ban elért 12 millió tonnás csúcsnál. Ebből helyben csak 4,2 millió tonnát dolgoztak fel timfölddé, amelyből termelése (és nagyjából a felhasználása is) 1,8 millió tonnára rúgott.

Az elsődleges alumíniumkohók termelése 1983-ban mintegy 900 ezer tonna volt. A 13 ország alumíniumfelhasználása viszont csak 521 ezer tonnát ért el, másodlagos alumíniumból pedig 65 ezer tonnát állítottak elő.

Összességében tehát a kontinens jelentős nettó alumíniumexportőr: tőmbalumíniumból, sajtolt termékekből, huzaltuskóból és kábelből a kivétel túlszárnyalja az importot, hengerelt alumíniumtermékekből, fóliából, alumíniumcsőből szerelvényáruból és építőipari alumíniumprofilokból viszont az exportnál több az import.

Dél-Amerika mind bauxitban, mind vízenergiában igen gazdag. Becsült 520 ezer megawattos vízenergia-potenciáljának azonban kevesebb mint 10 százalékát aknázzák ki. A bizonyított bauxitkészletek nagyságát 6 milliárd tonnára becsüli, ez az ismert világkészleteknek körülbelül egynegyede. Jelenleg mind Ausztráliának, mind Nyugat-Afrikának nagyobb bauxitkészletei vannak, ezek kiaknázása is intenzívebben folyik.

Dél-Amerika első beuixitleőhelyeit — Guyanában — még a múlt század végén fedezték fel. Igen alacsony vastartalma a guyanai bauxitot különösképpen alkalmassá tette mind a timföldgyártásra, mind egyéb vegyipari célokra. A guyanai bauxitbányák ma az állami Biaco tulajdonában vannak. Termelésük az államosítás óta csökkent, és a kormány most ismét külföldi társakat keres az újonnan feltárt lelőhelyek kiaknázására.

Míg Guyana bauxitkészleteit 1 milliárd tonnára teszik, a szomszédos Surinamban ennek dupláját feltételezik (a kétmilliárd tonnából legalább 450 millió tonna a bizonyított). Az itteni bauxit alumíniumoxid-tartalma általában 45—50 százalék között mozog. A surinami bauxitbányákat az Alcoa és a Billiton ellenőrzi. Termelésük az 1970-es évek kezdetétől hanyatlóban van, amióta a kormány új adót vetett ki termelésükre.

Az 500 millió tonnára becsült venezuelai bauxitkészletből 200 millió tonna megléte bizonyítva van,

(Folytatás a 72. oldalon!)

## Savanyú homoktalaj javításának lehetőségei alginittal

A savanyú homoktalajok javítása a 70-es évek egyoldalú tápanyaggazdálkodása miatt Magyarországon népgazdasági szinten is egyre nagyobb feladatot jelent.

A problémakör vizsgálatára a Dél-somogyi Mezőgazdasági Kombinát területén 1981-től különböző talajjavító anyagok hatásmechanizmus-vizsgálatát végeztük, ami kiterjedt a javítások költségére, ökonómiai vonatkozásaira, alkalmazástechnikai kérdésekre. A vizsgálatban olyan új anyagok is szerepeltek, mint az alginit, ugyanis nem csupán kémhatás gondokkal, hanem szervesanyagkészlet-hiánnyal, szerkezetjavítási igényrel vízgazdálkodás és tápanyag-gazdálkodást előnyösen változtatni tudó igénnyel is számoltunk.

A vizsgálataink megállapítása, hogy ezekre az összetett igényekre az alginit alkalmas. A költség és ökonómiai értékelés alapján ezt az alkalmasságot viszont kizárólag egy melioratív szinten már rendezett területen fenntartó talajjavításként tudjuk javasolni.

Megállapításaink bizonyítására a kísérleteket tovább folytatjuk, ami a magyarországi közel 600 ezer hektáros homokterületek komplex fenntartó javításának a megoldásához feltétlenül szükséges.

A magyarországi mezőgazdasági szántóterületek több mint 35<sup>0</sup><sub>0</sub>-a savanyú-kémiai talajjavításra szoruló terület. Ezeknek a területeknek a gazdálkodási alapkritériuma egyrészt a kémhatás egyensúlybiztosítása valamilyen magas CaCO<sub>3</sub> hatóanyagtartalmú anyaggal, másrészt a kalciumot mint tápanyagot is rendszeresen a tápanyaggazdálkodási rendszerbe be kell építeni.

A savanyú talajokon belül jelentős az a terület nagyság, elsősorban a Nyírségben és Somogy megyében, ami kimondottan homok, vagy homokos vályog, alacsony humusztartalommal, szerkezetnélküliséggel, vízgazdálkodási problémákkal.

Ezek a területeken a CaCO<sub>3</sub> biztosítása csupán egyik tényezője a javításnak. A körülmények miatt olyan anyagfelhasználási módot kell keresni, ami lehetőség szerint komplex javítást, illetve szinten tartást jelent, tehát egyidejűleg a pH-egyensúly biztosításán, valamint a Ca, mint tápanyagellátás javításán túl növeli a szervesanyag-készletet, javítja a szerkezetet, kiegyenlítettébb vízkészlet-gazdálkodást biztosít. A savanyú talajok — beleértve a savanyú homokot is — a hetvenes évtizedben olyan tápanyaggazdálkodási hatás alá kerültek, ami az alacsony természetes potenciál további csökkenését jelentette, ami egyértelműen és jól mérhető pH-csökkenésben mutatkozott.

Bizonyítékul a Dél-somogyi MG Kombinát területein 1976 és 1980 közötti talajtápanyagvizsgálati eredményeket hasonlítottunk össze, ami 0,8 pH-csökkenést jelzett, összességében.

Ez a csökkenés egy 5,6 pH-s környezetben 4,8 pH-ra olyan figyelmeztető, ami mellett további

vizsgálatokat nem lehetett nélkülözni, illetve a kémhatásváltozás ilyen jellegét alapos elemzés alá kellett venni. A vizsgálat összegezése a következő:

A közel 10 ezer hektár szántóterületet érintő területeken 1972-ig befejezett melioratív szintű talajjavítást követően nem történt 1980-ig semmiféle Ca-felhasználás. Az időszak alatt a rendszergazdálkodás kiteljesedésének köszönhetően is ugrásszerűen fokozódott a szántóterületek műtrágya-felhasználása, ami területeinken a 400 kg/hatóanyag/év átlagot is elérte. Ez időben az állattenyésztés korszerűsítési-átalakításának eredményeként jelentősen visszaesett a szerves-trágya mennyisége és így párhuzamosan az istállótrágyázás.

Az eredmény nemcsak a pH-érték csökkenésében mutatkozott, hanem egyértelműen javult jó, illetve igen jó szintre a talajok felvehető P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és K<sub>2</sub>O készlete, ugyanakkor egy átmeneti stagnálás után a növénytermesztési átlagok visszaestek, ami például az 1980-as gazdasági kukoricaátlagnál 2,8 tonna/ha rendkívül alacsony eredménnyel is mutatkozott. Ez az átlag az 1975-ös 5,0 t/ha-tól jutott idáig.

Mérlegelve a lehetőségeket, egyértelművé vált, hogy a területek alapvető természettechnikai igényét, a kémiai talajjavítást a Ca biztosítását kell a lehető leggyorsabban megoldani. A munkát állami támogatás nélkül termelési költségre a mezei leltárban 4 éves leirással biztosítottuk, közel 30 millió forint értékben. Ennek a munkának ma már több éves eredményeit is felsorakoztathatjuk. A növénytermesztés átlagai egyértelműen javultak.

A gazdaságunkban meghatározó négy növény: búza, kukorica, burgonya, lucerna ezt egyaránt így jelezte. A korábban említett kritikus év eredménye után 1982-ben 6,8 t/ha volt a kukoricaátlag, a burgonyatermés fokozatosan 30 t/ha fölé emelkedett és a környezetünkben csúcsnak számító 4 t/ha búzaeredményt is megközelítettük.

Átlagértékre számítva a kémiai talajjavítás 11 gabonaegység-értéknövekedést jelentett 1980—82 között és ez a szint további 3—4 gabonaegységértékkel nőtt 1984 évvel bezárólag. A javítással párhuzamosan természetesen a gazdaság nagyobb erőt fordított a szerves anyag utánpótlására, bár korántsem azon a szinten elsősorban anyagiak miatt, amit az elmélet és gyakorlat egyaránt elvár egy intenzív meszeztést követő tápanyaggazdálkodástól.

Az adatokat bevezetőként azért hangsúlyozzuk, hogy a kémiai talajjavítás vonalán indított kutatómunka környezeti adatai megközelítően ismertek legyenek, és így talán érthető, hogy nemcsak a tényleges kivitelezésre, hanem a szakterület kutatására is miért fordítottunk nagyobb energiát, mint azt általában az üzemek még környezetünkben is teszik. A meliorációs főmérnökség mint kivitelezési egység, 1980 óta tartozik a kombináthoz-gazdasághoz. Így minden megoldásnak a kivitelezési lehetősége biztosított volt szakmai és eszközoldalról egyaránt. A melioratív talajjavítás mellett így indítottunk egy meliorációs modellterület kialakítását is, aminek az egyik meghatározó célja volt, hogy a hagyományos kémiai talajjavító anyagok mellett megkeressük azokat az anyagokat, amelyek a kémiai talajjavítás szempontjából figyelembe vehetők, illetve amelyeket kizárólag ebből a megközelítésből még nem alkalmaztak. Ennek megfelelően Belső-Somogy közel 100 ezer ha savanyú homokterületének összetett javítására kémiai talajjavítási összehasonlító kis- és nagyparcellás kísérletet állítottunk be, ahol 11 különböző ökonómiai szempontból is elfogadható javítóanyag kipróbálását végeztük. A kísérletek helye a gazdaság Nagybaráti, illetve Mariettapusztai területei, valamint a melioráció révén érdekeltégi területünkön Zala megyében a Pacsai Termelőszövetkezetnél.

Az anyagok között szereplők iránt az igény rendkívül összetett, hisz ahogy korábban említettük — alapvető szempont volt olyan javítóanyag biztosítása, amely egyidejűleg *savanyú kémhatást lúgos irányban mozdít el, javítja a szervesanyag-készletet, szerkezetjavító, vízgazdálkodást javító, komplex tápanyag-utánpótló és a Ca- és Mg-tápanyaghiányát is enyhíti*. A vizsgálatban a hagyományos kémiai talajjavító anyagok mellett teljesen újak is előfordultak, közöttük az *olajpala*, illetve *alginit*. Említésre méltó természetesen emögött a kipróbált anyagok sora: cukorgyári mészszip, sárszentmihályi lápi mész, péti mész, gyenesdiási, csókakói, pátyi, cerszegtomaji dolomit, dunaújvárosi mészszip, rostos tőzeg, meszes lápföld, káliumhumát, faapríték és különböző tőzeges, meszes keverékek.

A nagyparcellás kezeléseket 1981 őszen végeztük, amit követően a területen búza, kukorica, majd cukorborsó volt. A kisparcellás kezelést Homokszentgyörgyön 1983-ban végeztük, és mindkét évben kukorica volt a területeken. A nagyparcellás kísérlet méretei megközelítően 4 különböző dózissal egy-egy hektárosak voltak, míg a kisparcellán a négyszeres ismétlés 4 különböző dózissal 25—25 m<sup>2</sup>-es területeket jelentett.

A kisparcellás anyagfelhasználást részletesen az 1. sz. táblázat tartalmazza. Az eddigi eredmények alapján az általános értékelés a következő:

1. sz. táblázat

**Komplex kisparcellás talajjavítás anyagfelhasználási mutatói Mariettapusztán**

	Kezelés ha-ra vonatkoztatva				Kezelés parcellára vonatkoztatva (25 m <sup>2</sup> /parcella)			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
	q				kilogramm			
1. Cukorgyári mészszip	120	180	240	300	30,0	45,0	60,0	75,0
2. Sárszentmihályi lápimész	100	150	200	250	25,0	37,5	50,0	62,5
3. Péti mész	70	105	140	175	17,5	26,5	35,0	43,8
4. Dolomit, Csókakő	70	105	140	174	17,5	26,2	35,0	43,8
5. Dolomit, Gyenesdiás	70	105	140	175	17,5	26,2	35,0	43,8
6. Rostos tőzeg	300	450	600	750	75,0	112,5	150,0	187,5
7. Tőzeg fedőréteg	300	750	1000	1200	125,0	187,0	250,0	312,5
8. Faapríték	100	150	200	250	25,0	37,5	50,0	62,5
9. Káliumhumát	5	7,5	10	12,5	0,02	0,03	0,04	0,05
10. Olajpala (alginit)	200	300	400	500	50,0	75,0	100,0	125,0

2. sz. táblázat

**Kisparcellás kezeléseik 1984. évi eredményei**

Sor-szám	Javító anyag megnevezése	Javítóanyag mennyisége				átlag	Kontrollhoz viszonyítva 0/0
		1-	1,5- szeres	2-	2,5-		
1.	Cukorgyári mészszip	30,93	30,97	31,17	32,16	31,31	126,7
2.	Sárszentmihályi lápi mész	31,53	32,03	32,73	32,83	32,28	130,6
3.	Péti mész	29,60	30,07	30,73	30,77	30,29	122,6
4.	Dolomit mézskőpor (csókakői)	30,10	30,26	30,37	31,27	30,50	123,4
5.	Dunaújvárosi mészszip	31,10	31,33	31,33	31,63	31,35	126,9
6.	Rostos tőzeg	30,93	30,97	31,00	31,17	31,02	125,5
7.	Tőzeg fedőréteg	30,97	31,00	31,43	32,80	31,55	127,7
8.	Faapríték	30,70	31,00	31,23	31,53	31,12	125,9
9.	Káliumhumát	30,47	31,07	32,23	33,80	31,89	129,1
10.	Rostos tőzeg + mézskőpor	30,83	+	+	+	+	124,8
11.	Olajpala	32,85	33,70	34,36	35,10	34,30	137,7
12.	Kontroll (kezeletlen)					24,73	100,0

+ Vadkár miatt nem reális

Az 1983. évi száraz időszakban is az alginit átlaga volt az abszolút legjobb, a kontrollhoz viszonyítva 123,5<sup>0</sup>/0.

1. Minden felhasznált talajjavító anyag a kontrollhoz viszonyítva eredménynövekedést jelzett, de ezek az eredményjavulások nem voltak arányban a felhasznált anyagmenyiség növelésével (2. sz. táblázat).
2. A kontrollhoz viszonyított 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> fölötti terméshnövekedések közül az egyszeres alapdózisok voltak a leghatékonyabbak, annak ellenére, hogy a megemelt adagok a legtöbb esetben terméshnövekedést mutattak.
3. Az 1984. évi értékelés előtt a '83. évi rendkívül szélsőséges száraz időszakban azok az

anyagok voltak a legeredményesebbek, amelyek a Ca mellett szerves anyagot vagy szerves anyagos keveréket tartalmaztak, így az alginít a meszes lápföld, a faaprítékos keverék.

4. Az ökonómiai vizsgálatok vonatkozásában a költség és terméshöbblet összevetésénél a sárszentmihályi lápi mész volt a leghatékonyabb. Egy hektárra vonatkoztatott költségek vonatkozásában a péti mész mutatta a legjobb képet, és ezeknél az értékeléseknél az alginít volt a legdrágább.

3. sz. táblázat

Magyarország mezőgazdasági területeinek eloszlása és javítási igénye

Megye	Összes mezőgazdasági terület ha	A mezőgazdasági területből savanyú ha	szikes ha	talajjavításra szoruló homok ha	Savanyú és homok az összes terület %-ában
Baranya	312 708	100 982	237	2 877	33,3
Bács-Kiskun	657 739	4 345	49 716	179 603	27,8
Békés	492 153	167 904	178 603	934	34,3
Borsod-Abaúj-Z, Csongrád	483 250	343 703	20 323	4 776	71,8
Fejér	360 627	52 544	41 088	26 037	21,7
Győr-Sopron	342 137	12 328	10 223	11 509	7,7
Hajdú-Bihar	297 529	119 233	—	2 164	41,0
Heves	510 053	204 895	69 375	85 607	52,9
Komárom	253 253	172 209	26 427	11 300	72,3
Nógrád	140 949	21 911	4 143	22 566	30,4
Pest	154 165	102 317	—	3 755	67,5
Somogy	462 815	20 141	25 278	91 991	24,0
Szabolcs-Szatmár	396 084	138 379	—	64 378	51,0
Szolnok	482 517	147 230	9 441	84 508	47,9
Tolna	471 668	201 024	124 929	4 342	43,5
Vas	284 072	21 046	—	11 509	8,0
Veszprém	222 292	202 824	243	—	91,4
Zala	301 807	122 181	348	86	40,3
Zala	212 246	150 662	—	6 509	74,0
Összesen:	6 838 064	2 305 858	560 567	596 000	41,9

Megállapításaink kizárólag az alginitre vonatkoztatva a következők:

1. Bármilyen *abszolút terméshöbbletet* vizsgáltunk, a legkedvezőbb paramétereket az alginites kezelések mutatták.
2. Javult a növények *szárazságtűrő képessége*, ez az 1983-as kritikus évben különösen feltűnő volt.
3. Az eredetileg elképzelt *differenciált javítószerepet* az alginít az elvárásnak megfelelően jól betöltötte.
4. A felhasznált anyagmenyiség 20—50 tonna közötti hektárra vetített költségvonatkozása 7—15 ezer forint között mozog, *ami nem versenyképes* a 3—5 ezer forint ha közötti egyéb talajjavításokkal.
5. A fenti anyagfelhasználás mellett CaCO<sub>3</sub> hatóanyag 3—7,5 tonna közötti, tehát *melioratív talajjavító anyagként* így nem jöhet számításba.
6. Kizárólag kémiai talajjavítás szempontjából *rendezett szántóterületeken* vehető figyelembe, de csak úgy, ha a jelenlegi anyagárakat

és szállítási térítési költségeket figyelembe véve 4—8 tonna anyagfelhasználásnál többet nem alkalmazunk.

Megállapításaink a szántóföldi felhasználás hatékonyságát illetően rendkívül kritikusak, de a közvélemény esetleges félretájékoztatása miatt ezt meg kell tenni. Alacsony humusztartalmú homokterületeken, szántóföldi homokterületeken csupán fenntartási célra alkalmazható, de ebben az esetben *egy rendkívül összetett hatásmechanizmusú* anyagról van szó. *Alapozó talajjavításhoz*, ahol pH és Ca elsődleges a magasabb hatóanyagtartalmú anyagokkal kizárólag a költségek miatt nem versenyképes. Kötöttebb és magasabb szervesanyag-tartalmú talajokon szükséges lenne további vizsgálatokat végezni.

Megállapításaink bizonyítására gazdaságunk folytatja a kísérleteket 1985-ben 3 kerületben, Nagybarátiban, Nagykorpadon és Somogytárnócán 50-50 hektáros területeken végzünk kezeléseket, ahol különböző feltételek mellett újabb bizonyításokat kaphatunk az alginít szántóföldi felhasználásának a gazdaságos alkalmazási lehetőségeire. Ezeknél az újabb kísérleteknél már egy alapozó melioratív kémiai talajjavítás utáni szinten tartás vizsgálata lesz a meghatározó szempontunk.

To improve acidic sand soils is a goal of staggering importance even on the national economy level owing to the one-sided nutrient management policies of the 1970's.

In this context, the South Somogy Agricultural Combination has launched in its territory, in 1981, a project for studying the action mechanism of various melioration stuffs. The project has included studies of the cost of repair, economy considerations and technological schemes. Even such newly discovered materials were studied as alginite, for the problems to be reckoned with have included not only the chemical effects involved, but also the deficiency of organic matter reserves, the need for improving the soil structure and efforts at achieving advantageous changes in the water- and nutrient regimes.

The results have shown that alginite is capable of meeting the afore-listed complex requirements. On the basis of cost- and economy calculations, however, alginite is recommended for being used as a maintenance melioration means in areas for which the respective melioration schemes are already implemented.

To verify our own statements, we continue the tests which cannot be dispensed with for developing complex maintenance melioration schemes for the melioration of Hungary's approximately 600,000 hectares of sand area.

P. ÁGH: Verbesserungsmöglichkeiten von sauren Sandböden durch Alginit

Infolge der einseitigen Nährstoffwirtschaft der 70-er Jahre stellt die Melioration der sauren Sandböden in Ungarn auch auf Volkswirtschaftsebene eine immer zunehmende Aufgabe dar.

Zwecks einer Untersuchung des Problemenkreises haben wir, auf dem Gebiet des Landwirtschaftlichen Kombinats Délsomogy, vom Jahre 1981 an die Prüfung des Wirkungsmechanismus von verschiedenen Bodenmeliorationsmaterialien durchgeführt; die Prüfung erstreckte sich auf die Meliorationskosten, ökonomische Beziehungen, verwendungstechnische Fragen. Im Untersuchungsprogramm figurierten auch solche neuen Materiale, wie der Alginit, es wurde nämlich nicht nur mit chemischen Reaktionsproblemen, son-

dern auch mit Mangel an organischem Stoffvorrat, Gefügeverbesserungsanspruch, ferner mit einem Bedarf an eine günstige Änderung der Wasserwirtschaft und Nährstoffwirtschaft gerechnet. Unsere Untersuchungen haben festgestellt, dass der Alginit diese komplexen Ansprüche befriedigen kann. Auf Grund der Kosten und der ökonomischen Bewertung können wir dagegen diese Geeignetheit ausschliesslich für eine auf meliorativer Ebene schon geordnete Fläche, als eine aufrechterhaltende Bodenmelioration vorschlagen.

Zum Beweise unserer Feststellungen führen wir unsere Versuche fort; zur Lösung der Probleme einer komplexen aufrechterhaltenden Bodenmelioration der Sandgebiete von nahezu 600 Tausend Hektaren Ungarns ist das unbedingt nötig.

В-р Пал Агх  
дозможности улучшения кислых песчаных почв альгинитом

Улучшение качества кислых песчаных почв, вследствие одностороннего применения удобрений, имевшего место в Венгрии в 70-ых годах, означает задачу, получающую все более возрастающее значение на народнохозяйственном уровне.

Для исследования круга проблем с 1981 г. на территории Южно-шомодьского сельскохозяйственного комбината проводились опыты по исследованию механизма воздействия различных материалов для улучшения почв, которые распространились на расходы по этим работам, экономические отношения и вопросы по технике применения. В опытах приняли участие такие новые материалы, как альгинит. Конечно, мы считались не только с его химическим воздействием, но и с отсутствием запасов органического вещества, требованиями по исправлению структуры почв, а также с требованиями преимущественного изменения гидрологического состояния, а также в отношении питательных веществ.

Нашими исследованиями установлено, что для этих всех требований альгинит применим. На основании экономической оценки эту применимость, однако, можем рекомендовать исключительно для исправления качества почв, проводящегося на территориях, где мелиоративные работы уже упорядочены на одном уровне.

Для доказательства наших выводов исследовательские работы продолжим и дальше, что безусловно необходимо для разрешения вопроса о комплексном улучшении насчитываемых на территории Венгрии почти 600 тыс. га пещинных почв.

## Meszes homoktalajok javításának lehetősége alginittel Izsákon

Az alginít összetételéből eredően nyilvánvalóvá vált, hogy a laza homoktalajok javítására kiválóan alkalmas. Magas mésztartalma a felhasználás területét a savanyú homoktalajok felé terelte. A meszes homoktalajon beállított dóziskísérlet igazolta, hogy ezeken a talajokon is eredményesen alkalmazható.

A javítandó homoktalajokra jellemző az alacsony szerves és szervesetlen kolloidtartalom, a vízgazdálkodásuk rossz, könnyen kiszáradnak, és ma is deflációnak kitéttek. Az alginít összetételéből adódóan, — magas szervesanyag-tartalma, magas kötöttségi száma, jelentős makro- és mikroelem-tartalma — megállapítható, hogy a homoktalajok kétirányú javítása egy menetben alginittel megoldható! A kísérlet eredményeképpen napraforgó jelzőnövény esetén jelentős hozamtöbbletet értünk el.

A javítóanyag dóziszfelhasználása 10, 20, 40 és 80 t/ha volt. A hozam — napraforgó jelzőnövényvel — pedig (ahol kontroll 100%) 103 — 111 — 134 — 163% a kontrollhoz viszonyítva. A hozamok növekedése a dózis növelésével párhuzamos volt.

Az alginít egyéb felhasználási lehetősége a termék jelentőségét még tovább növeli.

Az alginít összetételéből nyilvánvalóvá vált, hogy elsősorban laza homoktalajok javítására alkalmas. A 15—30% körüli mésztartalmából adódóan logikus volt, hogy Magyarország homoktalajai közül először a dél-somogyi savanyú homoktalajokon próbáljuk ki az alginít hatását.

Az alginít előfordulásának nagy távolsága a meszes homoktalajoktól, volt a másik indok, hogy csak 1984-ben került sor ilyen területen az első kísérletre.

Az alginít kutatások eredményeiről hallva, dr. Szolnok Győző az izsáki Sárfehér Mgtsz szaktanácsadó szolgálatának vezetője 1984 tavaszán megkereste a Magyar Állami Földtani Intézetet, együttműködést ajánlva fel. Az alginít kutatás irányítói örömmel vették a lehetőséget, hogy a Duna—Tisza közén is mód nyílik kipróbálni az alginítet.

A Központi Földtani Hivatal jóváhagyása és a kutatásra rendelkezésre bocsátott összegete lehetővé a kísérleteket.

A homoktalajok a talajok genetikai osztályozásában a vázталajok, ezen belül pedig a futóhomok és jellegtelen ill. humuszos homoktalajok típusába tartoznak. Karbonátos és nem karbonátos altípust különít el az irodalom. (Stefanovits P. 1981.) A kevés kolloidot tartalmazó homoktalajok nagyon rossz vízháztartásúak, könnyen kiszáradnak, deflációra hajlamosak. Humusz- és tápanyag-tartalmuk szegényes, állandó növénytakaró nem, vagy csak nagyon nehezen tud megtelepedni rajtuk, növénytermesztés során csak igen alacsony terméshozamok érhetőek el. A kísérlet elsődleges célja a gyenge termőhelyi adottságú homoktalajok termőképességének növelése volt, hasznosítva azokat a ko-

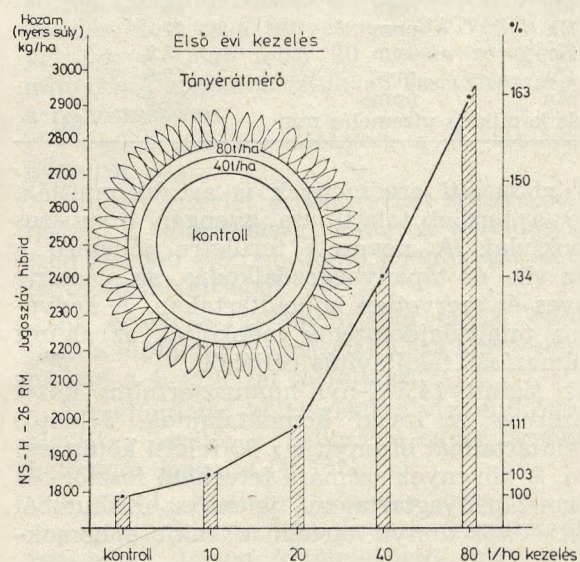
rábban már bevált tapasztalatokat, melyeket savanyú homoktalajokon szereztünk.

Az izsáki Sárfehér Mgtsz G—4. jelű táblájára 1984. május 7-én vittük a gércei I. sz. kutatóárokából származó alginítet. A kísérletre kijelölt tábla szerves trágyázásban nem részesült. A foszfor és káli műtrágyákat ősszel RCW—3 A röpitőtárcsás műtrágyaszórával juttattuk ki és mélyszántással együtt került bedolgozásra. A nitrogén műtrágyát tavasszal, március folyamán juttattuk ki és kombinátorral dolgoztuk a talajba. A napraforgó igényét szem előtt tartva és a talajvizsgálati eredményeket figyelembe véve, az alábbi mennyiségű hatóanyagot juttattuk ki a kísérleti területre.

Nitrogén	N	120 kg/ha
Foszfor	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	160 kg/ha
Kálium	K <sub>2</sub> O	170 kg/ha

A talajjavító anyagot a területen egyenletesen szétszórta, és talajmaróval 12—15 cm mélységben a talajba dolgoztuk.

Napraforgó terméshozam növekedése alginites talajjavítás hatására Izsákon



	pH (KCl)	Kötöttség K <sub>A</sub>		CaCO <sub>3</sub> %	Humusz %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Al-oidható	K <sub>2</sub> O	ppm							
		%	%					N	Mg	Mn	Na	Zn	Cu		
Alginít	7,68	> 90		14,3		270	734	412	295						
Homoktalaj	7,33	24	17	0,97		187	164		55	75,3	51	2,2	10,9		

A talajmaróval való bedolgozást az tette szükségessé, hogy az alginitet adminisztratív problémák miatt csak viszonylag későn tudtuk ki-juttatni a földre.

A rendelkezésre álló alginit mennyisége csak kisparcellás, 100 m<sup>2</sup>-es kísérleteket tett lehetővé. A parcellákon 10, 20, 40, 80 tonna/ha-nak megfelelő dózisokat alkalmaztunk. A kísérleti helyek egymás mellett helyezkedtek el, oly módon, hogy a kontroll parcella mellett volt a 10 t/ha, az mellett a 20, majd sorban 40, 80 t/ha alginitdózist kapott parcella. Anyag hiányában ismétléses kísérletre nem volt mód.

A kísérlet előtt a szaktanácsadó szolgálat laboratóriumában elvégeztük a talaj és az alginit talajjavító nyersanyag talajtani vizsgálatát.

A defláció által erősen veszélyeztetett 362 ezer ha homoktalaj közül 340 ezer ha az Alföldön van. Ezen belül is a Duna—Tisza közén, Pest és Bács-Kiskun megyében 201 ezer ha (Stefanovits P. 1981. p. 298).

A szél pusztító hatása elleni védekezési eljárások közül az egyik legfontosabb feladat a kolloidokkal, szerves anyagokkal való javítás. Ez egyenletben az alginittel, alginites bentonittal oldható meg.

A talaj felső 20 cm-es rétegéből vett 4 átlagmintát elemeztük. A minták átlageredményeit, valamint az alginit talajtani vizsgálat eredményeit az 1. sz. táblázatban mellékeljük.

1. sz. táblázat  
Izsáki homoktalaj és gércsei alginit talajvizsgálati eredményei

	Talaj	Alginit
pH (KCl)	7,33	7,68
Kötöttség	24	90
Méstartalom CaCO <sub>3</sub> %	1,7	9,6
Humusz %	0,97	14,3
Ammónium laktátban (AL) oldható		
AL-oldható P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	187	270
AL-oldható K <sub>2</sub> O ppm	164	734
Összes nitrogén (N) ppm		412
Mg ppm	55	292
Na ppm	51	
Zn ppm	2,2	
Cu ppm	10,9	
Mn ppm	75,3	
5 órás kapilláris vízemelés mm		84

A vizsgálati eredmények is azt bizonyítják, hogy a terület talajtípusa gyengén humuszos homoktalaj. A nevezett területre jellemző a rossz víz- és tápanyaggazdálkodás, az alacsony szerves és szervesetlen kolloidtartalom. A kedvezőtlen talajtulajdonságok indokolják az alginit alkalmazását talajjavítás céljából.

Az alginit 14,3%-nyi humusztartalma közel 15-szöröse az izsáki homoktalajnak. Jelentős kolloidtartalmát bizonyítja a 90 feletti kötöttségi szám. A növények számára felvehető foszfor- és kálium-tápanyagtartalom jelentős. Káliumból közel ötször annyit tartalmaz, mint a homoktalaj.

A bedolgozást követően május 9-én vetettük el a napraforgót 70 cm-es sortávolságra, kézi vetőgéppel. Kísérleti fajtának az NS—H—26 RM jelű jugoszláv hibridvetőmagot alkalmaztuk.

A területen vegyszeres gyomirtást nem alkalmaztunk. A gyomirtást mechanikai úton végeztük. A termőszámot az első gyomirtókapálás alkalmával állítottuk be 70 x 30 cm-es sor- és tőtávolságra.

A kísérlet eredményét befolyásoló tényezők közül az éghajlati adottságok tekintetében 1984-ben a körzetünkre, a Duna—Tisza közére jellemző kontinentális vonás kevésbé érvényesült, mint a korábbi években. A havi átlaghőmérséklet az év első hónapjaiban jelentősen magasabb volt, mint a sokévi átlag. További hónapokban viszont kisebb-nagyobb eltérésekkel a sokévi átlag alatt maradt. Ennek egyenes következményeként a hőösszeg is kevesebb volt a sokévi átlagnál. Az egész országra jellemző aszályos időjárás volt jellemző Izsák környékén is.

Az átlagok havi értékei nem mutatták a naponkénti, ill. dekádonkénti radikális ingadozásokat.

A napi észlelések szerint nagy hőingadozások is előfordultak a nyár folyamán. Július első dekádjában 6 °C-ra is lehült éjjel a hőmérséklet, de néhány nap múlva hőségnapok következtek 34 °C-os napi maximumokkal. Az április 1.—szeptember 30. közötti vegetációs időszakban az átlaghőmérséklet 16,36 °C volt, közel 1 °C-kal elmaradva a sokévi átlagtól.

A területre lehullott csapadék mennyisége a vegetációs időszakban 274,9 mm volt, 20 mm-rel kevesebb a sokévi átlagnál. Május hónapban közel 90%-kal több csapadék hullott, mint a sokévi átlag. Termésmennyiség szempontjából kritikus július, augusztus hónapokban viszont jelentősen elmaradt a lehullott csapadék mennyisége a sokévi átlagtól.

#### Kísérlet eredményei és értékelésük:

A csapadéokban gazdag május (94 mm) hónapban a kezelések között különbség nem volt. Az állomány 4—6 leveles fejlettségi fokán a kontroll és a 80 t/ha dózissal kezelt parcellák gyomosodásában tapasztaltunk fellelhető különbséget. A talaj diszponibilis vízkészletének fokozatos csökkenésére (július, augusztus) a kezelések különbségei egyre jobban kirajzolódnak.

A virágzás kezdete a 80 t/ha-val kezelt parcellában következett be először. A növények robbanásszerűen szirmot bontottak (4 napon belül). A szíromhullatás is ennek megfelelően történt.

A kontroll és a 10 t/ha dózissal kezelt parcellán még augusztusban is találtunk virágzó egyedeket. Az egyöntetű virágzás és érés agronómiai szempontból is döntő fontosságú a betakarítás miatt is. Fajták, hibridek teljesítményvizsgálatánál is egyik értékmérő tulajdonság a virágzás kezdete és a később viruló egyedek %-a. A szármagasság tekintetében a 80 t/ha-val kezelt parcellában érték el a növények a fajtára jellemző magasságot.

Figyelemmel kísértük a növényeken jelentkező vízforgalmi deficit jeleit. Megállapítottuk, hogy a kontrollparcella legtöbb hőségnapon jelezte hervadási tüneteivel a vízhiányt, ezzel szemben a 40 és 80 t/ha dózissal kezelt csak



esetenként. Ez a jelenség igazoltnak látszik a kontrollparcella szármagassági és virágzási megfigyelések adataival is. Feltételezhető, hogy a virágzás azért húzódott sokáig. Megfigyeltük, hogy a szirobontás (kontroll) az időközben hullott csapadék után azonnal jelentkezett.

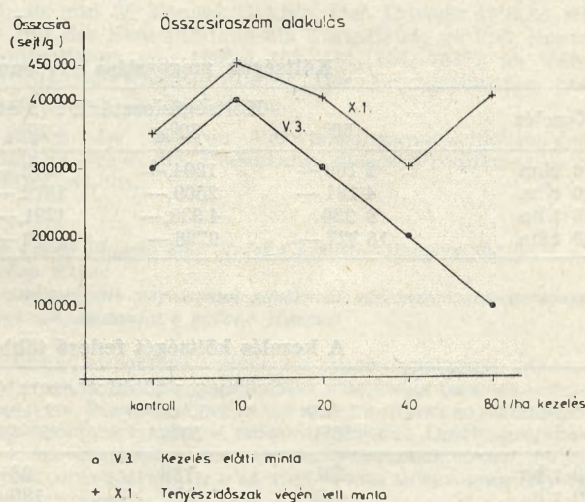
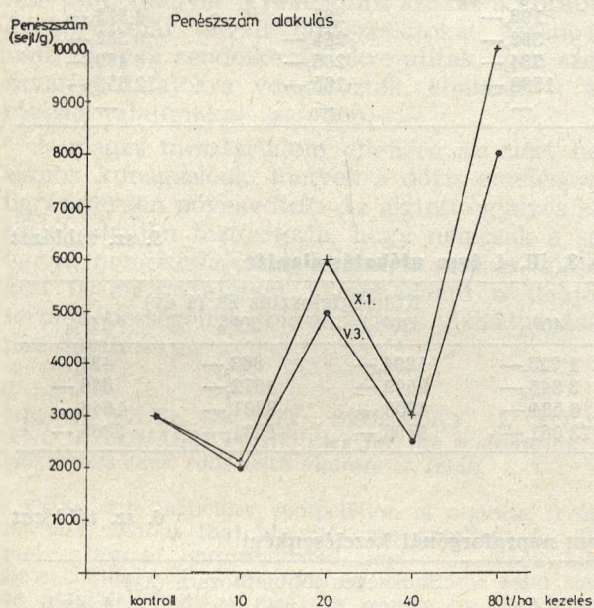
A hervadási tünetek (kontroll) még hűvösebb

éjjel után is láthatók voltak, melyek az evaporáció és transzspiráció fokozódásával tovább növekedtek.

A 30 t/ha dózissal kezelt parcellán minden reggel felüdült növényekkel találkoztunk.

Az aszály fokozódásával párhuzamosan jelentkeztek — főleg a kontroll és a 10 t/ha dó-

### Homoktalaj mikrobiológiai jellemzőinek változása alginites talajjavítás hatására



zissal kezelt parcellákban — az alsó levelek elszáradása, míg a többi kezelésben ezek a tünetek elhanyagolhatóak voltak.

A tányérátmérő vizsgálatánál a 40 t/ha-os és a 80 t/ha-os dózissal kezelt parcellák esetén tapasztaltunk lényeges különbséget (23, ill. 41%) a kontrollparcellához viszonyítva.

Madárkártétel ellen hálóval fedtük le a parcellákat, s így a parcellák tényleges termését pontosan tudtuk mérni.

A hozamok alakulását a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A betakarítás alkalmával a hozamok nyers súlyban kerültek meghatározásra.

2. sz. táblázat  
A napraforgóhozamok alakulása kezelésenként

Kezelés	Hozam kg/100 m <sup>2</sup>	Hozam kg/ha	Hozam alakulása kontroll = 100%
10 t/ha	18,5	1850	103
20 t/ha	19,9	1990	111
40 t/ha	24,1	2410	134
80 t/ha	29,3	2930	163
Kontroll	17,9	1790	100

A hozamok a kijuttatott alginit-javítóanyag mennyiségével együtt növekedtek.

A javítóanyag hatásának egyik fontos tényezője a talaj mikroflórájára gyakorolt hatása. A kezelés előtt és a tenyészedőszak végén mintát vettünk a talaj felső 20 cm-es rétegéből. A mintákból meghatároztuk az összcsíraszámot és a penészszámot.

Vizsgálatunk eredményeit a 3. táblázatban foglaltuk össze.

Minden kísérlet értékelésénél szem előtt kell tartani a közgazdasági mutatók alakulását, hiszen legtöbb esetben döntő jelentőségű az elterjedés szempontjából.

Az értékelés szempontjából egyik legfontosabb a többletköltségek alakulása kezelésenként, melyet a 4. táblázat tartalmaz.

A meliorációs költségekhez viszonyítottan az alginites kezelés a melioráció egyik olcsóbb lehetőségét igazolta (4. táblázat).

A talajba juttatott szerves anyagok, javítóanyagok általában több éven keresztül fejtik ki hatásukat. Joggal feltételezhető, hogy az alginitre is igaz az állítás. Homoktalajokon a szerves trágya hasznosulására 3, ill. 4 év távlatában lehet számolni, ezért az 5. táblázatban a költségek megoszlását foglaltuk össze 3, ill. 4 éves utóhatás figyelembevételével, ahol 50, 30, 20%

3. sz. táblázat

**A talaj mikrobiológiai vizsgálatának eredménye a kezelés előtt és a tenyésztődőszak végén**

Megnevezés	Kontroll		10 t/ha		20 t/ha		40 t/ha		80 t/ha	
	V. 3.	X. 1.	V. 3.	X. 1.	V. 3.	X. 1.	V. 3.	X. 1.	V. 3.	X. 1.
Penészsám (spóra/g)	3 000	3 000	2 000	2 100	5 000	6 000	2 500	3 000	8 000	10 000
Összcisirsám (sejt/g)	300 000	350 000	400 000	450 000	300 000	400 000	200 000	300 000	100 000	400 000

4. sz. táblázat

**Többletköltségek alakulása kezelésként, 1984.**

Dózis	Anyagköltség Ft/ha	Felrakás 0,3nha/ha	Kiszórás T-88-as 0,056nha/ha	Bedolgozás 0,76nha/ha	Összes költség Ft
10 t/ha	3 800,—	52,—	196,—	265,—	4 313,—
20 t/ha	7 600,—	105,—	392,—	265,—	8 362,—
40 t/ha	15 200,—	210,—	784,—	265,—	16 459,—
80 t/ha	30 400,—	420,—	1568,—	265,—	32 653,—
Kontroll	—	—	—	—	—

Ahol: alginit: 380 Ft/t  
erőgép: 350 Ft/nha

5. sz. táblázat

**Költségek megoszlása évi bontásban 3, ill. 4 éves utóhatás alapján**

Kezelés	Költségelosztás Ft (3 év)				Költségelosztás Ft (4 év)		
	50%	30%	20%	40%	30%	20%	10%
10 t/ha	2 156,—	1 294,—	863,—	1 725,—	1 294,—	863,—	431,—
20 t/ha	4 181,—	2 509,—	1 672,—	3 345,—	2 509,—	1 672,—	836,—
40 t/ha	8 230,—	4 938,—	3 291,—	6 584,—	4 938,—	3 291,—	1 646,—
80 t/ha	16 327,—	9 796,—	6 530,—	13 061,—	9 796,—	6 531,—	3 265,—

6. sz. táblázat

**A kezelés költségét fedező többlethozam napraforgónál kezelésként**

Kezelés	Szükséges többlethozam (kg)				Szükséges többlethozam (kg)			
	1. év 50%	1. év 30%	2. év 20%	2. év 40%	3. év 30%	3. év 20%	4. év 10%	
10 t/ha	231	139	93	185	139	93	46	
20 t/ha	449	269	180	359	269	180	90	
40 t/ha	884	530	353	707	530	353	177	
80 t/ha	1403	1052	702	1153	1052	702	351	

Ahol: egységnyi főtermék ára: 9310 Ft/t olajmag-alapáron vettük a hasznosulást a szerves trágyához hasonlóan.

(3 éves) ill. 40, 30, 20, 10%-os (4 éves) hatást vettünk figyelembe.

A hasznosulás feltételezésünk szerint lényegesen hosszabb, ezért látszott indokoltnak, hogy meghatározzuk az 5 éves utóhatás %-os megoszlását, valamint a többletköltséget fedező többlethozam természetes mutatóját. A kezelés költségét fedező többlethozam alakulását 3, 4, ill. 5 éves utóhatás figyelembevételével a 6. és 7. táblázat tartalmazza.

7. sz. táblázat

**A kezelés költségét fedező többlethozam alakulása (5 éves utóhatás)**

Kezelés	Szükséges többlethozam (kg)					Összes költség Ft
	1. év 32%	2. év 25%	3. év 19%	4. év 14%	5. év 10%	
10 t/ha	148	116	88	65	46	4 313,—
20 t/ha	287	225	171	126	90	8 632,—
40 t/ha	565	442	336	247	177	16 459,—
80 t/ha	1122	876	666	491	350	32 653,—

8. sz. táblázat

**A megtérülési idő alakulása kezelésként**

Kezelés	Hozam kg/ha	Többlethozam kg/ha	Hozam alakulása Ø = 100%	Többletárbevétel Ft	Megtérülés év
10 t/ha	1850	60	103	558,—	10 év felett
20 t/ha	1990	200	111	1 860,—	8 év
40 t/ha	2410	620	134	5 766,—	4 év
80 t/ha	2930	1140	163	10 602,—	3 év
Kontroll	1790	—	100	—	—

Ahol: főtermék 9310 Ft/t olajmag-alapáron

Döntő fontosságú a kezelés költségének meg-  
térülési ideje, ezért a megtérülési időt külön-  
böző dózisszintekre is meghatároztuk, melyet a  
8. táblázatban foglaltuk össze.

Ismert dolog, hogy a melioráció keretéből ki-  
esett a tőzeg, állami dotáció alá sajnos a jö-  
vőben nem esik. Javasoljuk megvizsgálni, hogy  
esetleg az alginít a jövőben mint meliorációs  
javítóanyag számításba jöhet-e, hiszen e fontos  
talajjavító anyagnak a széles körű felhasználá-  
sához, jövedelmező és gazdaságos termeléshez  
szüksége van a mezőgazdaságunknak.

A kísérlet elsődleges célja a gyenge termőké-  
pességű homoktalajok termőképességének növe-  
lése volt, mellyel igyekeztünk azokat a korábbi  
években már bevált tapasztalatokat hasznosi-  
tani, melyek rendelkezésünkre álltak, igaz azok  
savanyú talajokra vonatkoztak, ellenben a mi  
meszes talajunkkal szemben.

A magas mézstartalom ellenére az elért ho-  
zamos kimagaslóak, melyek a dózis emelésével  
ugrásszerűen növekedtek. Az alginít egyéves kí-  
sérlet alapján biztosította, hogy nemcsak a sa-  
vanyú homoktalajokon, hanem a meszes talajo-  
kon is eredményesen alkalmazható a talajok  
termőképességének fokozására és vízháztartásá-  
nak javítására.

DR. G. SOLTI, DR. GY. SZOLNOKY, I. FÖLDI  
AND T. JUHÁSZ: Possibilities for the melioration of  
calcareous sand soils with alginite at Izsák

Given the particular composition of alginite, it has  
become obvious that alginites are excellent for the  
melioration of unconsolidated sand soils. Their high  
lime content called attention to the acidic sand soils  
as potential fields of use. As proven by the dosage  
experiment carried out on calcareous sand soils, these  
can also serve as a base for the efficient use of algi-  
nites.

The sand soils to be meliorated are characterized by  
a low organic and anorganic colloid content, by a  
poor water regime, i. e. their being liable to run dry  
and become, as they are even today, exposed to defla-  
tion. As evident from the composition of the alginites,  
i. e. from their high organic matter content, their high  
bonding coefficient, their considerable macro- and  
microelement content, etc., the melioration of sand  
soils of double orientation can be achieved in one  
run by using alginite to that end! As a result of the  
experiments, in case of sunflower as indicator-crop,  
a considerable excess of harvest yield has been  
achieved.

The dosage of the melioration stuff was 10, 20, 40  
and 80 tons/hectare. The harvest yield, with sunflower  
as indicator, was 103 — 111 — 143 — 163%, respectively,  
as compared to the check-samples taken to be 100%.  
The increase in yield was parallel to the growth of  
the dose. Other uses for alginite will add to the signi-  
ficance of the product.

DR. G. SOLTI, DR. GY. SZOLNOKY, I. FÖLDI,  
T. JUHÁSZ: Verbesserungsmöglichkeiten von kalki-  
gen Sandböden durch Alginit in der Ortschaft Izsák

Aus der Zusammensetzung des Alginits resultierend  
ist offenbar geworden, dass dieser Stoff zur Melioration  
von lockeren Sandböden ausgezeichnet geeignet ist.  
Sein hoher Gehalt an Kalk hat seine Anwendung in  
die Richtung der sauren Sandböden gelenkt. Der an  
kalkigen Sandböden durchgeführte Dosisgrößenver-  
such hat bewiesen, dass der Alginit auch bei diesen  
Böden mit Erfolg verwendet werden kann.

Für die zu meliorierenden Sandböden sind ein  
niedriger Gehalt an organischen und anorganischen  
Kolloiden, ein schlechtes Wasserregime, eine  
Austrocknungsneigung und eine auch heute bestehende  
Deflationsaussetzung kennzeichnend. Aus der Zusam-  
mensetzung des Alginits resultierend — ein hoher  
Gehalt an organischen Stoffen, hoher Bindungsfaktor,  
bedeutender Gehalt an Makro- und Mikroelementen —  
kann festgestellt werden, dass eine doppelte Melio-  
ration der Sandböden mit Hilfe des Alginits in einem  
Gang gelöst werden kann! Als Versuchsergebnis wurde  
im Fall der Sonnenblume — als Testpflanze — ein  
bedeutender Ertragszuwachs erreicht.

Die Dosisgröße des Meliorationsstoffes betrug 10,  
20, 40 und 80 Tonnen/Hektar. Der Ertragszuwachs ist  
— mit der Sonnenblume als Testpflanze — (bei einem  
Kontrollwert von 100%) 103, 111, 134, 163% im Ver-  
hältnis zur Kontrollpflanze. Der Ertragszuwachs lief  
parallel zur Dosiserhöhung.

Durch die anderen Verwendungsmöglichkeiten des  
Alginits wird die Bedeutung dieses Produktes noch  
weiter erhöht.

д-р Габор Шолти—д-р Дьёзё Солноки—Иштван Фёлди—  
Тибор Юхас  
Возможность улучшения качества известковистопесчаных  
почв альгинитами в районе Ижака

Исходя из состава альгинитов стало очевидным, что они  
могут отлично применяться для изменения рыхлых песча-  
ных почв. Высокое содержание известки относилось используе-  
мые площади к кислым песчаным почвам. Опыт дозирова-  
ния, проведенный на известковисто-песчаных почвах, подт-  
вердил, что альгиниты и на этих почвах могут применяться  
результативно.

Для изменяемых песчаных почв характерно низкое содер-  
жание органических и неорганических коллоидных веществ,  
с гидрологической точки зрения почвы плохие, легко высы-  
хают и на сегодня предоставлены эродированию. Исходя  
из состава альгинитов — высокое содержание органического  
вещества, высокое значение связности, значительное со-  
держание макро- и микроэлементов — можно установить,  
что одновременно альгинитами можно улучшить почвы в  
двух направлениях! В качестве результата опыта над под-  
солнечником, использовавшимся в качестве индикатора,  
мы достигли значительное превышение урожайности. Вне-  
сенные дозы равнялись 10, 20, 40 и 80 т. Урожайность же —  
для подсолнечника-индикатора — (там, где контроль равнял-  
ся 100%) относительно к контролю составила 103—111—  
134—163%. Рост урожайности проходил параллельно уве-  
личению дозировки.

Другие возможности использования альгинитов еще  
больше повышают значение этого сырья.

# KITÜNTETÉS

A Központi Földtani Hivatal elnöke hazánk felszabadulása 40. évfordulója alkalmából az alábbiaknak adományozott

## KIVÁLÓ MUNKÁÉRT

kitüntetését:

- Boda Sándornénak,*  
a Veszprémi Szénbányák Balinkai Bányüzeme üzemi vezető geológusának
- Géber Zsuzsannának,*  
a Magyarhoni Földtani Társulat ügyvezető titkárának
- Harsányi Lajosnénak,*  
a Mecseki Ércbányászati Vállalat geofizikus mérnökének
- Dr. Hetényi Magdolna* kandidátusnak,  
a József Attila Tudományegyetem Geokémiai és Kőzettani Tanszéke tudományos főmunkatársának
- Izsó Kálmánnénak*  
a Vizgazdálkodási Intézet bányamérnökének
- Kenyeres Emilnénak*  
az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat tervezőjének
- Harsányi Alfrédnek,*  
a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet tudományos munkatársának
- Máté Antalnénak*  
az Oroszlányi Szénbányák műszaki ügyintézőjének
- Dr. Móra Lászlóné* kandidátusnak,  
a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos főmunkatársának
- Paulisinecz Ernőnénak,*  
a Bauxitkutató Vállalat térképészeti csoportvezetőjének
- Soha Istvánnénak,*  
a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos munkatársának
- Albu Istvánnak,*  
a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet tudományos főmunkatársának
- Dr. Bod Emilnek,*  
a Földmérési Intézet tudományos főmunkatársának
- Békési Ferencnek,*  
a Bauxitkutató Vállalat gazdasági igazgatóhelyettesének
- Di Giovanni Jánosnak,*  
az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat Szakszervezeti Bizottsága titkárának
- Hermesz Miklósnak,*  
a Nógrádi Szénbányák Igazgatósága Geológiai és Bányamérési Osztálya vezetőjének
- Hodonszky Kázmérnak,*  
az Országos Érc- és Ásványbányák Dunántúli Művei geológus technikusának
- Inkeller Józsefnek,*  
az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat személyzeti és szociálpolitikai osztálya vezetőjének
- Dr. Juhász Andrásnak,*  
a Borsodi Szénbányák Földtani Osztálya vezetőjének
- Dr. Lorberer Árpádnak,*  
a Vizgazdálkodási Tudományos Kutatóközpont tudományos főmunkatársának
- Dunai Károly* tűzoltó alezredesnek,  
a BM Tűzoltóság Országos Parancsnoksága munkatársának
- Farkas Istvánnak,*  
a Központi Földtani Hivatal szakági főgeológusának
- Forgó Lászlónak,*  
a Magyar Állami Földtani Intézet geológus technikusának
- Gyarmati Györgynek,*  
a Dorogi Szénbányák geológus csoportvezetőjének
- Harsányi Alfrédnek,*  
a Tatabányai Szénbányák főelőadójának
- Mészáros Andrásnak,*  
a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat fúrómesterének
- Mészáros Dezsőnek,*  
a Bauxitkutató Vállalat fúrómesterének

(folytatás a 94. oldalon)

# A várpalotai széntelepfedő olajpala mezőgazdasági hasznosítási lehetősége

Az elvégzett vizsgálatok alapján meggyőzően bizonyítást nyert, hogy a várpalotai szénmedencében a széntelep felett települő, a bányászat során meddőként jelentkező diatómás agyagmárga (olajpala) talajtanilag értékes anyag, a mezőgazdaság számára több irányú felhasználásra is perspektivikusnak tekinthető.

A 7–8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-nyi humusztartalma a legjobb hazai talajok humusztartalmát messze meghaladja. A magas mérsz tartalma a savanyú talajok meliorálása során jöhet számításba.

Az oldható tápanyagkészlete összességében jelentős. Az össznitrogéntartalma a legjobb hazai talajok összes nitrogéntartalmát meghaladó értékű. Oldható, növények számára felvehető nitrogéntartalom a közepesen — jól ellátott talajokénak felel meg. A foszfor-szolgáltató képessége igen jó, talajtani minősítés szerint sok, ill. igen sok. A káliumtartalom ugyan kisebb, átlagosan mérsékelt közepes, talajtanilag azonban mégis értékelhető szintet jelent.

A kistenyészedényes kísérlet eredménye arra utal, hogy különösen angol perjénél (fű) volt hatásos. Ez a meddőhányók füvesítésénél lehet előnyös. A bántapusztai mintákban nevelt paprika és mustár terméseredményei meghaladták a gércei alginitet is. A káliummal feltöltött várpalotai olajpala szintén a fű esetében adott jó termést. A zöldsúlyok messze meghaladták a virágföldben nevelt fű zöldsúly-értékeit.

A meddőből előállítható mikroelem-tartalmú oldható üvegfritt műtrágya a széntelep-kísérő pala speciális, de igen fontos felhasználási lehetőségét jelenti.

A várpalotai meddőnek mezőgazdasági célra történő alkalmazhatóságának kikísérletezése káros környezet-szennyező jellegével ellentétben jelentős népgazdasági értékét tárta fel.

Az eddigi, tájékoztató vizsgálatok eredményei is arra hívják fel a figyelmet, hogy az ország széntelep-kísérő kőzeteivel, mint a mezőgazdaság számára perspektivikus nyersanyaggal kell számolni.

## BEVEZETÉS

A vulkáni tufagyűrűben keletkezett alginitek (olajpálák) mezőgazdasági hasznosítási kísérletei során elért eredmények alapján az érdeklődésünk a lagúna típusú olajpálák felé fordult. A lagúna típusú olajpálák a világviszonylatban széles körben ismertek. A feltételezésünk az volt, ha az alginittel kedvező eredményeket értünk el, akkor indokolt megvizsgálni, hogy a lagúna típusú olajpálák mennyiben alkalmasak mezőgazdasági célra.

Az olajpálák mezőgazdasági felhasználása gyakorlatilag ismeretlen az olajpálákkal rendelkező országokban. Az irodalomban csak az elégetés után visszamaradt olajpala-hamunak savanyú talajok javítására történő felhasználására van adat. A Szovjetunióban évente 3 millió tonna ilyen olajpalahamut használnak fel a savanyú talajok neutralizálására.

Mivel Magyarországon az olajpálák leparlására, elégetésére, energetikai hasznosítására belátható időn belül nem kerül sor, így nálunk az

olajpálák természetes állapotban történő hasznosítási lehetőségeit kell feltárnunk.

## A várpalotai olajpala

A Bakony déli előterében Csór és Őskü közötti medence aljzatát paleozoós és mezozoós képződmények alkotják (1. sz. ábra).

Az üledékgyűjtőt harmadidőszaki képződmények töltik ki. Ezek közül az eocén üledékek alárendeltek, míg a miocénnek közel teljes kifejlődése ismert. A miocén emeleték közül csak az olajpálaképződési ciklust magában foglaló bádani emelettel foglalkozunk részletesebben, Kókay J. (1978) munkássága alapján.

A várpalotai medencében az általában kárpáti képződményekre települt bádani üledékek három rétegtani egységre, alemeletre tagolhatók. Az alsó-bádani (Moravien) tengeri üledékekre jellemző, hogy a medence Ny-i felében durvább szemcsésű mészkő, K-en viszont az agyag, finomhomokos üledékek dominálnak.

Az alsó-bádani végén jelentkező kiemelkedés után újabb transzgresszió (vagy helyesebben expanzió Kókay J. 1978) indult meg az üledékgyűjtő területén, mely az alsó-bádani tengernél nagyobb területet foglalt el.

Az új üledékciklus elmocsarasodással, szénképződéssel indult meg. A medence Ny-i felében ezt megelőzően egyenlőtlen vastagságú, világosszürke riolittufit szállítódott be, mely később bentonitosodott.

Az elláposodás eredményeképpen 60 km<sup>2</sup>-nyi területen keletkezett a földes-fás barnakőszéntelep (lignit), melyet több mint 100 év óta bányásznak.

A kőszéntelep legnagyobb vastagsága 9,4 m. Általában azonban csak 5 m körüli vastagságú. Fűtőértéke Ny-ról K felé 1900—2700 kcal/kg-ra (7942—11 285 kJ/kg) növekszik. A bányanedvessége szintén a medence Ny-i részén a legnagyobb, 49—50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, míg a medence közepén csak 42—45<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

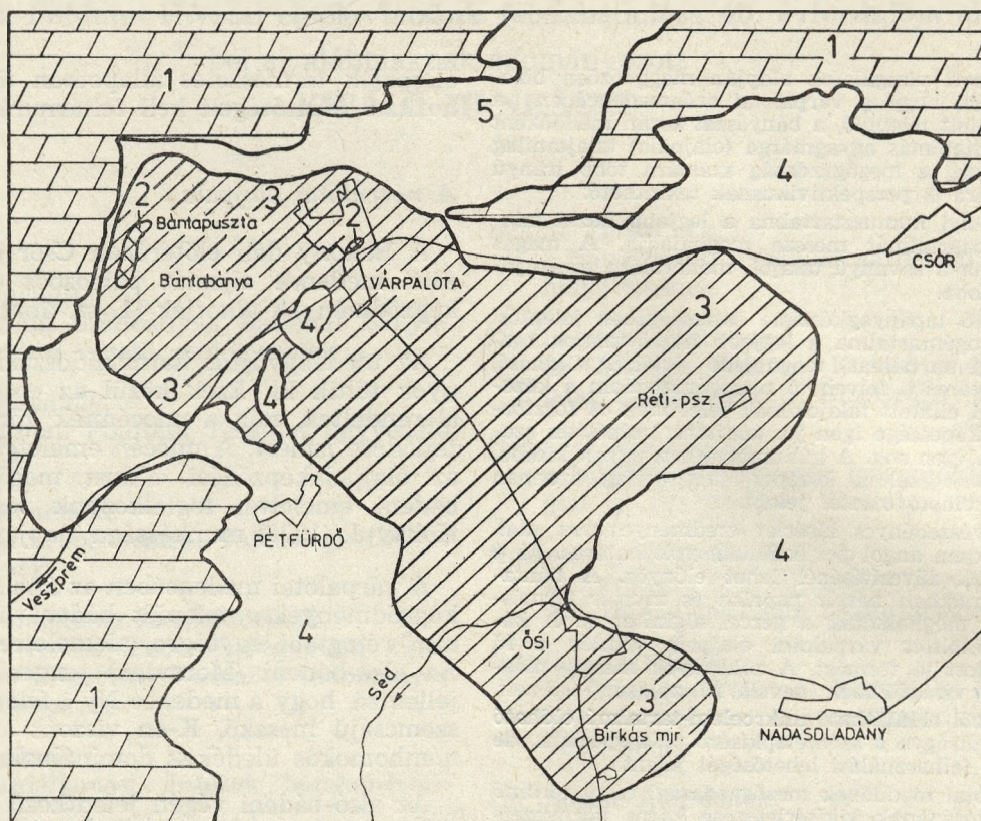
A barnakőszéntelepre pár cm-től néhány dm-es vastagságban alul neritinas-congeriás-theodoxosus és Bulimus tartalmú rétegek, gyakran lumasella padot alkotva következnek. A lagúna további mélyülésével a molluszkák eltűntek, mivel 10—20 m-nél nagyobb mélység ezeknek a faunaelemeknek már kedvezőtlen életfeltételt jelent. Ezek a rétegek jelentik a várpalotai olajpalaösszlet közvetlen fekjét.





# A VÁRPALOTAI OLAJPALA ELŐFORDULÁSA

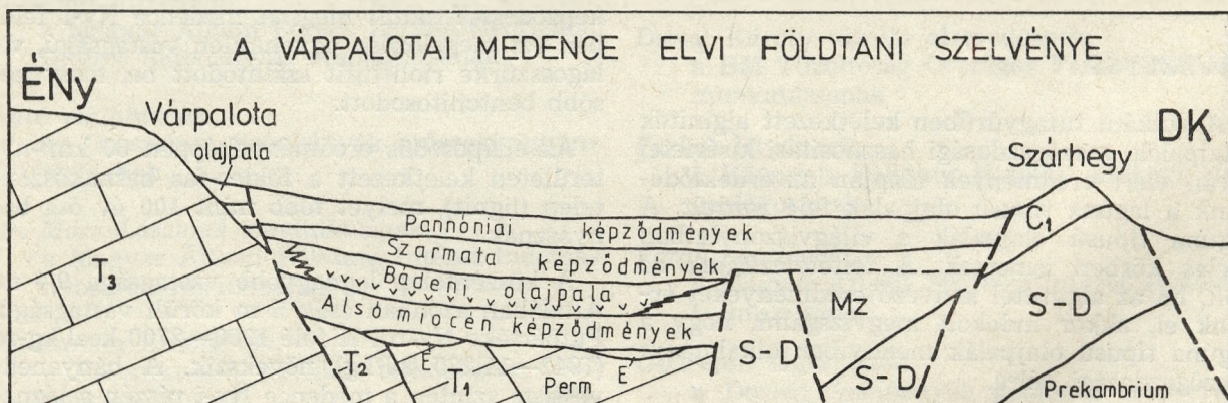
1. ábra

M=1:100 000

Szerkesztette: Bakk L. és a Középhegységi O. felvételei alapján Solti G.



- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | 1 Diatomás agyagmárga fekképződményei felszínen ill. felszínközélen           |  | 2 Diatomás agyagmárga felszínen                             |
|  | 3 Diatomás agyagmárga felszín alatti elterjedése (mélyfúrással megállapított) |  | 4 Nagy valószínűséggel diatomás agyagmárga mentes területek |



- |                |                            |                |                         |
|----------------|----------------------------|----------------|-------------------------|
| v v v          | riolittufa                 | M <sub>2</sub> | Mezozbos képződmények   |
| E              | Eocén képződmények         | C <sub>1</sub> | Alsókarbon képződmények |
| T <sub>3</sub> | Felsőtriász képződmények   | D              | Devon képződmények      |
| T <sub>2</sub> | Középsőtriász képződmények | S              | Szilur képződmények     |
| T <sub>1</sub> | Alsótriász képződmények    |                |                         |

A várpalotai öböl, vagy lagúna a felsőbádeni idején legalább 20 m-re kimélyült. A molluszkás kőszénfedő felett 8–10 m vastagságú, zöldesszürke, zöld, ritkán barna, mikrorétegzett, papírvékony mész és agyagmárga lemezek váltakozásából álló halmaradványos, leveles elválású, kiszáradva könnyű, jellegzetes olajpala-szagú diatomás (palás) agyagmárga települ. A mikrorétegzettség évszakváltozással magyarázható (Kókay J. 1966). Erre az „alsó” diatomás agyagmárga-sorozatra átlagosan 1 m vastag vízbeszórt riolittufit települ, az egész medence területén. A peremeken vastagabb, gyakran tufit-olajpala változó vastagságú rétegeiből felépített összletként jelentkezik. A tufit laza homokkó jellegű, többnyire osztályozott, alul durva szemű, felfelé finomodó szemcsenagyságú. Benne olykor 1 cm nagyságú lapilliket is lehet találni, ami nem túlságosan távoli kitérésű központra utal. A tufitösszlet egyes szintjei, ill. egyes tufitrétegecskék változó mértékben később bentonitosodtak.

A riolittufáknak Balogh Kadosa K-Ar módszerrel megmérte a radiometrikus korukat. A várpalotai felső-bádenien korú diatomás agyagmárga-összletből gyűjtött riolittufitokból elválasztott biotitok K/Ar kora  $13,1\text{--}15,0 \pm 0,7$  millió év.

A minták K/Ar kormeghatározásra való alkalmassága dr. Ravaszné—dr. Baranyai L. vizsgálatai szerint általában jó volt. A legteljesebb vizsgálatot a Bántapusztáról származó mintán végezték, itt a riolittufa kora  $14,2\text{--}15,0 \pm 0,8$  millió év.

A bántapusztai egykori külfejtés területén kutatóárokban tártuk fel a riolittufitot és az olajpalát. Itt meg lehetett figyelni, hogy a legjobb minőségű olajpala a tufitrétegek alatti pár m-es szakasz. Ez a kifejlődés a tulajdonképpeni „papírpala”, amely az egykori bántapusztai külfejtés függőleges, K-i felében jól láthatóan fel van tárva.

A diatomás agyagmárgaösszlet diatomás agyagmárga, agyagmárga-képződményei derivatográfiai szervesanyag-tartalma az átlagos agyagmárgák szervesanyag-tartalmát jelentősen meghaladják. Így olajpala szempontjából perspektivikusnak tekinthető az egész összlet.

A diatomás agyagmárgaösszlet felett ismételtelen megjelennek a molluszkás, bulimuszos-theodoxus-os értegek. Ez fokozatos regresszióra, ill. feltöltődésre utal. A sótartalom csökkenését jelenti a congeriák kimaradása.

Az üledékciklus zárótagja 1–2 m vastag agyagos kőszénréteg, mely fekjéből éles határ nélkül fejlődik ki (Kókay J. 1978).

A bádeni üledékekre a medence Ny-i részén szárazföldi kavicsos tarkaagyagos kifejlődésű, a K-i felén átlagos agyagmárgás-finomhomokos csökkentsósvízi szarmata-képződmények, majd erre homogén agyagmárgából álló alsópannóniai üledékek települnek. A felsőpannont a Somlói, Tihanyi és a Nagyvásonyi Tagozat üledékei

képviselik. A rétegsort pleisztocén- és holocén-képződmények zárják be.

A diatomás agyagmárgaösszlet fekjének felszíne, egy-két kisebb helyi eltéréstől eltekintve nyugatról kelet felé közel egyenletesen,  $2\text{--}4^\circ$ -os dőléssel, a tsz feletti 197 m-ről a tsz alatti 244 m-ig süllyed.

A fedő vastagsága 0–313,6 m szélsőértékek között változik, általában ugyancsak nyugatról kelet felé nő.

A diatomás agyagmárga átlagos vastagsága 42 m-re tehető. Várpalotától nyugatra, Bántapusztán, az egykori külfejtés területén több száz méter hosszú falban 5–6 m vastagságban a bentonitosodott tufitrétegekkel fel van tárva. Itt a jó minőségű, tulajdonképpeni „papírpala” is előbukkan.

A diatomás agyagmárga derivatográfiai módszerrel kimutatható szervesanyag-tartalma Földvári M. (MÁFI) mérései szerint  $8\text{--}49$  súly % között változott. Az átlagos statisztikus szervesanyag-tartalom meghaladta a 15 súly %-ot.

Az átlagos — a Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézetben (MÁFKI) Fischer-módszerrel meghatározott kátrány-palaolajtartalma 3,4 súly %.

A prognózis alapján a várpalotai diatomás agyagmárgaösszlet olajpala —  $4\%$  feletti palaolajtartalmú — rétegeiben potenciálisan 14–15 millió tonna palaolajtartalom becsülhető. A medence Ny-i peremén Bántapuszta térségében, ahol az átlagnál jóval gyakoribbak az olajpala-rétegek az összletben és magasabb a palaolaj-tartalmuk — Kókay József véleménye szerint — mintegy 400 millió tonnányi készlet külfejtéssel kitermelhető.

A Várpalotai Szénbányák Minőségellenőrző Laboratóriumában 4 db, Bántapuszta térségéből származó,  $3,2\text{--}10,3\%$  kátránytartalmú minta fűtőértéke  $1548\text{--}10\,275$  kJ/kg, hamutartalma  $38\text{--}67\%$  közötti. A telep keleti részén lévő S—II. bányauzemből mélyebb szintről származó mintának a röntgenvizsgálata (Cornides I.-né—Szemethy A., MÁFI) során  $67\%$  montmorillonitot,  $20\%$  illitet,  $4\%$  kaolinitet,  $9\%$  kvarcot és nyomokban plagioklaszt mutattak ki.

Ismerve az olajpala képződési körülményeit, megvizsgálva az összetételét, nyilvánvalóvá vált, hogy az olajpala (alginit) szervesen kötött formában és bizonyos mértékben koncentrálna, a növények számára könnyen felvehető formában tartalmazza azok növekedéséhez szükséges ásványi eredetű tápanyagokat, mikro- és makroelemeket. Ha az olajpalát tápanyagként alkalmazzuk, akkor ezek az elemek újra könnyen fetláródnak és kifejthetik serkentő hatásukat a növényi szervezetekre.

A fenti gondolat alapján végeztettük el a várpalotai olajpala talajtani vizsgálatát is.

## VIZSGÁLATOK

### Talajtani vizsgálatok

A várpalotai olajpala tájékoztató jellegű talajtani elemzéseit két helyen végezték. A Nyu-

A várpalotai olajpalák talajtani vizsgálati eredményei  
(Szabó Vid, 1980)

	pH		Humusz %	Arany kötött	CaCO <sub>3</sub> tömeg%	Al-oldható			N össz.	I n HCl-ben oldható						Zszi veszt.
	H <sub>2</sub> O	KCl				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg		Fe	Mn	Cu	Zn	B	Mo	
Fulai olajpala	7,9	7,75	26,0	154	25,1	24,1	183,0	66,0	286	11,5	24,3	0,75	0,57	0,41		
Gércsei olajpala	7,6	7,5	9,75	90	28,03	50,4	335,0	118,0	7570	500,0	18,0	28,0	1,35			
Várpalota														34		
1. S—II. bánya	7,03	7,00		69,6	61,36	21,2	20,5	53,0	250	6350	2,5	7				
2. S—II. bánya	7,75	7,65		60,0	24,5	17,5	26,0	57,2	2430	192	9	40				
3. S—II. bánya	8,25	8,07		77,6	77,6	31,0	15,2	31,2	29	800	1	2				
4. S—II. bánya	7,80	7,68		61,2	41,2	23,0	67,5	162	2720	645	6	32				
5. S—II. bánya	8,12	7,91		74,4	84,1	24,0	13,6	31,5	31	570	1	2				
6. S—II. bánya		7,46	4,7	92	8,46	40,0	30,4	54,4	180	180	8	21				
7. Bántapuszta	8,00	7,82	12,3	61,6	85,5	30,3	33,6	28,2	25	900	1	7				
8. Bántapuszta	7,76	7,68	9,9	71,6	39,2	19,2	14,3	58,5	2950	760	6	27				
9. Bántapuszta	7,77	7,70		88,0	79,2	38,2	10,5	35,0	23	630	1	4				
10. Bántapuszta	8,02	7,89		92,0	80,0	44,0	11,2	43,3	26	830	1	3				
11. Bántapuszta	8,09	8,00		56,8	94,3	31,0	9,6	16,4	23	590	1	4				

gatdunántúli Állami Gazdaságok Szakszolgálati Állomásán (Keszthely) Szabó Vid igazgató, míg a budapesti Kertészeti Egyetem talajtani tanszékén dr. Hargitai László professzor irányításával folytak a kísérletek.

Az olajpala talajtani értékelését a Keszthelyen 11 és a Kertészeti Egyetemen 5 elemzés alapján adjuk meg. A 16 elemzésből 10 a várpalotai olajpala-előfordulás bántapusztai részéről, míg 6 db az S—II. bányauzem területéről került ki. A bántapusztai minták a bánya hányójáról, ill. az egykori külfejtés falából származnak, míg az S—II.-beliek a bánya hányójáról. Talajtani szempontból az adatokból nem szabad messzemenő következtetést levonni a diatómás agyagmárga-összletnek sem horizontális, sem vertikális irányú változásaira. Azok csak szigorúan tájékoztató jellegűek. Annyi azonban megállapítható; a minták a széntelep feletti max. 10 m-es távolságon belülről származnak. Tehát elsősorban a szénbányászat során környezetszennyező meddőként kikerült anyagot jellemzik az adatok.

Az elemzéseket a MÉM-NAK szolgálatnál alkalmazott Talajtani Módszerkönyv előírásai alapján végezték, néhány elem meghatározása esetében Hargitai L. saját módszerét használta.

Az elemzéseket az 1. és 2. sz. táblázatban mellékeljük. Összehasonlítás céljából megadjuk a pulai és gércsei olajpalák talajtani elemzéseit is.

**Kémhatás:** a kőzet kémhatásának megítélése az adatok alapján nem egyértelmű. Szabó Vid szerint a kőzet pH-ja (H<sub>2</sub>O) 7,03—8,25 átlagban 7,8 ill. (KCl) 7,00—8,09 átlagban 7,74.

Hargitai L. ennél kisebb, 5,75—6,90 értékeket, kissé savas kémhatást észlelt. Az értékek eltérése további, pontosítást szolgáló vizsgálatok elvégzésének szükségességére mutat rá.

**Humusztartalom:** talajtani szempontból egyik legfontosabb adat a képződmény humusztartalma. Hargitai L. saját, a szerves anyag komplex minősítését és értékelését is lehetővé tevő módszerével meghatározott bántapusztai olajpala humusztartalma jelentős, 3,26—11,71%, átlagban 7%.

Szabó Vid által mért 4,7—12,3% közötti, átlag 8,57%-os humusztartalmak is igen tekintélyesek. A két különböző módszerrel kapott átlag 7—9% humusztartalom a humuszban leggazdagabb ásványi talajok humusztartalmát messze felülmúlják. Ilyen szervesanyag-tartalom csak kertészeti talajokban, vagy földkeverékekben szokott lenni. Az olajpala humusztartalma egyértelműen igazolja a képződmény mezőgazdasági célú további kísérleteinek szükségességét.

„A humuszminőség (K) értékekből viszonylag jól lemérhetők az extinkciós értékek. Bár a humusz minőségi értékeiből kevés következtetést lehet levonni, de ha az olajpalát modellkeverékekben kívánjuk felhasználni, akkor sem kell olyan funkciójával számolni, mely a humusz minőségével függne össze” írja Hargitai L.



**Mész tartalom**  $\text{CaCO}_3$ : a várpalotai olajpala kalciumkarbonát-tartalma igen széles határok között változott a vizsgált 15 db mintában. A 8,46—94,3% határértékek közötti átl. 50—60%-os  $\text{CaCO}_3$ -tartalomból nem szabad messzemenő következtetést levonni, azonban mindenképpen jelentős érték, ha a diatomás agyagmárgát a komplex melioráció során a savanyú talajok javításában mint meszező anyagot alkalmazzuk.

**Kötöttség:** a talajok kötöttségét az Arany-féle kötöttségi szám fejezi ki. Ez lényegében az anyag képlékenységének határát jelzi. A várpalotai olajpala Arany-féle kötöttségi száma Szabó Vid vizsgálata szerint 56,8—92,0 átlagban kb. 75. Az olajpalának ezt a szélsőségesen nagy kötöttségét a nagy agyagásvány-, montmorillonit (67%) és illit (20%) tartalma okozza. Ez a kötöttség alapvetően befolyásolhatja a laza, különösen a homokos talajok vízgazdálkodását. A nagy kötöttség, az agyagásvány-tartalom, ill. kolloid jelenlét alapvetően megszabja az olajpalának várható adszorpciós, és nemcsak víz-, hanem tápanyagmegkötő képességét. A várpalotai olajpalának ez a tulajdonsága várhatóan a talajjavításban értékesíthető majd legkedvezőbben.

**Tápanyagkészlet:** talajtani szempontból igen jelentős információt ad a minták ammónium-laktátban oldható (Al oldható), a növények számára könnyen felvehető  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , Mg és N tápanyag mennyisége.

### Makrotápanyagok

**Foszfor**  $\text{P}_2\text{O}_5$ : a várpalotai olajpala oldható foszfát- ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) tartalma 5,0—44,0 mg/100 g, 15 db minta átlagában 27,5 mg/100 g (275 ppm).

A gércei alginít foszfátszolgáltató képességénél kisebb, hozzávetőlegesen a pulaiéval azonos. A két szélső érték közötti jelentős különbség az anyagnak a foszfortápanyagot illetően nagy változékonyságra utal. Az olajpala foszfortartalma a talajtani értékelés szerint (Stefanovits P. Ta-

lajtan p. 178) „soknak” (13—35) ill. „igen soknak” (19—36) tekinthető. Ez azt jelenti, hogy az olajpala a növények számára igen jó foszfátszolgáltató képességgel rendelkezik.

**Kálium**  $\text{K}_2\text{O}$ : A várpalotai széntelepfedő olajpalából várható 9,6—67,5 mg/100 g átlag 24,6 mg/100 g oldható, növények számára könnyen felvehető káliumtartalom közepes értéket jelent. A pulai és gércei alginitek igen kitűnő káliumszolgáltató képességénél rosszabb, agrokémiai-lag azonban értékelhető. A tápanyag-tartalom átlagértéke Sarkadi szerint (Stefanovits P. 1981) az agyagtalajok „mérsékelten közepes” (17—23) káliumszolgáltató képességének felel meg. A minták 30%-ának oldható  $\text{K}_2\text{O}$ -tartalma „jó közepes”, 24—29 mg/100 g, ill. két esetben az „igen sok”-kal jellemzett 36 mg/100 g értéket is meghaladja.

**Nitrogén** N: a várpalotai olajpala össznitrogén-tartalma a 14 db elemzésben 64—581 mg/100 g között változik. Hargitai László általában magasabb értékeket (202,7—581) mért, mint Szabó Vid (64—337). Várhatóan mintegy 243 mg/100 g össznitrogénnel számolhatunk. Az össznitrogén-tartalom mintegy 95%-a szerves kötésben van a talajokban, nagyrészt biológiai folyamatok terméke.

Az össznitrogén-tartalom megítélésére az üzemi talajterképezésben használt határértékek szerint 0,1—0,25% N-tartalom esetében közepesen ellátott talajokról, míg 0,25% össznitrogén-tartalom felett jól ellátott talajokról beszélünk.

A várpalotai olajpala a fentiek szerint közepesen—jól ellátott talajok nitrogénellátottságával egyező.

A bántapusztai 4 db olajpala-mintában lévő 202,7—581 mg/100 g átlag 352,9 mg/100 g össznitrogéntartalom több mint a legjobb hazai talajokban mért összes nitrogéntartalom. A hozzá tartozó 10,934—18,350, átlag 13,35 mg/100 g könnyen oldható nitrogéntartalom még a talajtani szempontból igen kitűnő gércei alginít nitrogénszolgáltató képességénél is nagyobb!

**Magnézium** Mg: a várpalotai diatomás agyagmárga (olajpala) Al-oldható-magnézium-tartalma Szabó Vid vizsgálata szerint átlagban 40,8 mg/100 g, jelentősen kevesebb, mint a pulai ill. a gércei olajpaláé. Az anyag az elemzési adatok szerint magnéziumban egyenletesen ellátott.

**Kén** S: kénből a növények ugyanolyan mennyiséget igényelnek, mint foszforból, ezért a kén szintén a makroelemek közé sorolható.

A bántapusztai olajpala kén-tartalmáról Hargitai L.-nak a Kertészeti Egyetemen 4 db speciális kénfrakcionálási elemzése alapján kapunk képet. A kén-tartalom 160—235 mg/100 g határok között változik a vizsgált mintákban, átlagban 200 mg/100 g értékkel számolhatunk. Ennek 70—80%-a, 115—180 mg/100 g szerves kötésben van. „Várható, hogy az olajpala szerves kén-tartalma laza közegbe kerülve, pl. homokba, nagyobb mértékben oxidálódik és lehasad, azaz nagyobb tömegében válik oldhatóvá” — írja Hargitai L.

2. sz. táblázat  
Bántapusztai olajpalaminták talajtani elemzési adatai  
(Hargitai L., 1982)

	1.	2.	3.	4.
pH	6,65	6,50	5,75	6,90
$\text{CaCO}_3$	38,22	10,92	—	25,20
<b>Könnyen oldható</b>				
N	10,934	11,819	18,350	12,316
$\text{P}_2\text{O}_5$	5,0	27,0	42,5	19,0
$\text{K}_2\text{O}$	18,5	25,5	48,0	24,0
Humusz H %	3,26	6,34	11,71	6,62
K (humuszminőség)	0,207	0,092	0,024	0,065
Összes N mg/100 g	256,1	371,8	581,0	202,7
Összes S mg/100 g	235	160	185	220
<b>Oldható S</b>				
$\text{NH}_4\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ -ben				
mg/100 g	55,0	45,0	30,0	44,0
Szerves S mg/100 g	180,0	115,0	155,0	176,0
Összes S %-ában	76,5	71,8	83,7	80,0

Megjegyzés: 1—3 bányaminták  
4 meddőbányáról

Az oldható, tehát növények számára könnyen felvehető formában 30—55 mg/100 g kéntartalma van a bántapusztai olajpalának. Ez az összmenyiségnek 16—28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, abszolút értékben anynyi, mint a mezőgazdasági célra kitűnő gercei alginité.

A kéntartalom meglepően nagy a vizsgált mintákban, nagyságrendileg nagyobb, mint a normál ásványi talajokban, vagy egyáltalán talajokban találunk.

Egybehangzóan magas kéntartalmat igazoltak a kémiai, a szénvizsgálati (MEO) elemzések (átlag 1,7, max. 4,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> is. Ez a nagy kéntartalom jól magyarázható a várpalotai olajpala keletkezési körülményeivel. Az egykori lagúna mélyén oxigénhiányos anaerob redukív viszonyok alakultak ki. Az anaerob baktériumok a fenékre süllyedt szerves anyagból, valamint a tengervíz SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ionjaiból kénhidrogént redukálnak.

### Mikrotápanyagok

A mikrotápanyagok közé sorolják azokat az elemeket, melyekből a növények csak igen keveset igényelnek, de ha az a kevés sincs meg, különböző hiánybetegségek lépnek fel, melyek károsan befolyásolják a növények életképességét és terméseredményét.

A mikroelemek nagy része azonban, ha a megkívánt mennyiségnél nagyobb mennyiség található a talajban, szintén káros, mérgező, toxikus hatású a növények számára, azok pusztulását okozza. A növényeken keresztül a táplá-

3. sz. táblázat

#### A várpalotai olajpala nyomelemtartalma mg/kg (ppm)

(MÁFI Színkép Csopt., Vigh Antalné)

	Várpalota	Bántapuszta					bánya Tala-S—II. jök
		1 2 3 4 5					
		1	2	3	4	5	
Ezüst	Ag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Arzén	As	250	250	250	250	250	
Bór	B	100	60	160	60	160	10
Bárium	Ba	600	1600	2500	1000	1600	
Berillium	Be	10	10	16	10	16	
Bizmut	Bi	10	10	10	10	10	
Kobalt	Co	4	6	6	6	10	8
Króm	Cr	4	16	10	10	60	
Réz	Cu	25	25	60	40	60	20
Gallium	Ga	6	16	16	16	40	
Molibdén	Mo	4	4	4	4	4	2
Nikkel	Ni	4	2,5	4	6	16	40
Ólom	Pb	4	16	16	6	60	
Antimon	Sb	60	60	60	60	60	
Ón	Sn	6	6	6	6	6	
Stroncium	Sr	600	1600	1000	1000	600	
Vanádium	V	16	40	40	40	60	100
Wolfam	W	60	60	60	60	60	
Ytrium	Y	60	60	60	60	60	
Cink	Zn	160	160	160	160	160	50
Cirkon	Zr	160	160	160	160	160	
Fluor	F						200
Vas	Fe						30 000
Mangán	Mn						850
Titán	Ti						5 000

Megjegyzés: 1—5 mintaszámok

lékláncon keresztüljutva veszélyesek lehetnek az állatokra és az emberekre is.

A növények számára fontos, aktív biokémiai hatást kifejítő mikroelemek felvehető, oldható formában lévő mennyiségét a talajtani vizsgálat során megállapítottuk (1. sz. táblázat). A többi elem mennyiségét a MÁFI színképlaboratóriumában vizsgálták (3. sz. táblázat). Az adatokból kitűnik, hogy a várpalotai széntelepfedő olajpala nem tartalmaz a növények számára káros mennyiségben toxikus hatást okozó mikroelemeket.

### Elektro-Ultra-Filtrációs (EUF) vizsgálatok

A világszerte eddig használt talajtápanyagvizsgálati módszerek különböző vegyszeres extrakciókkal dolgoznak és az oldható elemeknek csak a mennyiségét tükrözik (mg/100 g talajban) az adott oldószerrel vonatkoztatva. A tápelemek tényleges felvehetősége így nem határozható meg. A felvehetőséget sokféle talajtulajdonság kölcsönhatása határozza meg, mint pl. az agyagtartalom, az agyagásványok összetétele, a talajoldat Ca-, Al- és Fe-koncentrációja stb. Éppen ez okozza azt, hogy gyakran nagy eltérések tapasztalhatók az extrakciós módszerekkel kivont tápelemek és a talaj tényleges tápanyagszolgáltatása között.

Természetes talajok vagy mesterséges talajként keverékben, vagy önállóan felhasználandó természetes közegek értékelésénél nagyon lényeges megismerni:

- mekkora a növények számára közvetlenül felvehető tápelem-tartalom
- milyen változás történik a talajba juttatott kemikáliák hatóanyagában adszorpció vagy egyéb jelenségek következtében
- a tenyésztő folyamán időben milyen irányú változás várható.

Ezekre a kérdésekre az EUF-vizsgálattal feleletet lehet adni.

Az EUF-módszer a talajban lévő tápanyagok ionjait egyenáramú feszültséggel gyorsítva vizes extrakcióval vonja ki. Az elektromos feszültség az extrakció folyamán 50, 200 és 400 volt.

A feszültség változásával külön-külön gyűjtött oldatfrakciókban megkapjuk a különböző energiával kötött tápelemeket. A feszültség növelésével mind nagyobb energiával kötött ionok szabadulnak fel. Az ionok deszorpciós sebessége egyenesen arányos a feszültséggel és fordítva arányos az ionok kötési energiájával. A gyakorlatban a mérést úgy végzik, hogy 5 percenként szedik le a frakciókat 35 percig. Az eddig végzett nagyszámú tenyészedeny- és szabadföldi kísérlet azt mutatja, hogy a 30 perc alatt, 20 °C-on leadott tápanyagok ténylegesen felvehetőek. A 30 perc alatt kivont tápanyagok mennyiségének felvehetősége annál jobb, minél nagyobb hányad jut oldatba az első 10 perc alatt. A 10 perces érték tehát a könnyen kicserélhető, vagyis felvehető tápanyag koncentrációját jellemzi a vizsgált talajoldatban. Minél nagyobb ez az érték, annál nagyobb a talajoldat koncent-

## Várpalotai olajjalák EUF-vizsgálati eredményei

(Szabó Vid, 1983)

		K <sub>2</sub> O ppm	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm		Ca ppm		Na ppm	
Bántapuszta	1.	12,05		4,4		322		80
	2.	20,48	32,53	3,1	7,5	325	647	80
	3.	10,84		6,4		311		30
	4.	4,82		1,2		290		—
	5.	2,41		1,2		312		—
	6.	1,20		1,4		884		—
	7.	—	19,27	1,2	11,4	210	2007	—
	Σ7.	51,80		18,9		2654		190
Bántabánya	1.	4,81		0,8		65		10
	2.	8,43	13,24	0	0,8	312	377	10
	3.	10,84		0,3		442		50
	4.	6,02		0,7		538		—
	5.	4,81		0,4		398		—
	6.	2,41		13,8		424		—
	7.	2,41		0,4	15,6	260	2062	—
	Σ7.	39,73	26,49	16,4		2439		70
S—II. bánya	1.	7,23		0,3		63		60
	2.	28,91	36,14	0	0,3	454	517	130
	3.	13,25		0,1		374		40
	4.	7,23		0		698		—
	5.	3,61		0,4		764		—
	6.	2,40		1,2		752		—
	7.	1,20	27,69	7,8	9,5	1220	3808	—
	Σ7.	63,83		9,8		4325		230

5. sz. táblázat

## Várpalotai EUF-vizsgálattal is elemzett olajjalák hagyományos talajvizsgálati adatai

(Szabó Vid, 1983)

	pH KCl	K <sub>A</sub>	CaCO <sub>3</sub> ‰	Humusz ‰	Nitrogén össz. ‰	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K <sub>2</sub> O ppm	Mg ppm	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm
Bántapuszta	7,82	62	85,5	12,30	0,112	303	336	282	7	1	900
Bántabánya	7,68	71,6	39,2	9,90	0,124	192	143	585	26	6	760
S—II. bánya	7,46	92	8,46	4,7	0,276	400	304	544	21	8	180

rációja és annál gyorsabban vándorolhatnak az ionok a növény gyökereihez.

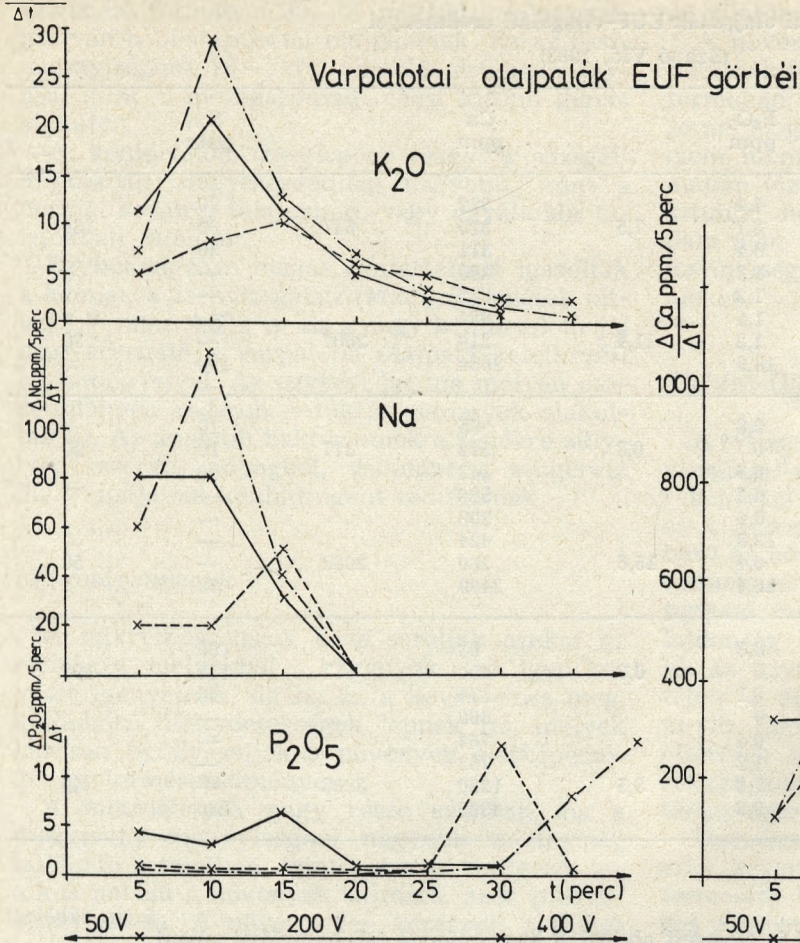
A 30—35 perces frakcióban kapott ionmennyiség a talaj tápanyagutánpótlására jellemző. Minél nagyobb ennek a frakciónak az értéke, annál jobban tudja a talaj pótolni a tápionokat a tenyészidő folyamán a talajoldatban. Az EUF és hagyományos vizsgálati adatokat a 4. és 5. sz. táblázatokban foglaltuk össze. Az EUF-vizsgálatok mérési adataiból szerkesztett deszorpciós görbéket pedig a 2. sz. ábrán ábrázoltuk.

## Várpalotai olajjalák EUF-vizsgálatának értékelése

— Foszfor a deszorpciós görbe szerint a talajoldatban bántabányai és várpalotai meddőnél csak elenyésző kis mennyiségben van. A bántapusztai mintánál viszont mérhető egy kis mennyiség ebből a frakcióból. A nagy erővel megkötött, növények számára közvet-

lenül felvehető foszforformák dominálnak mindegyik mintában.

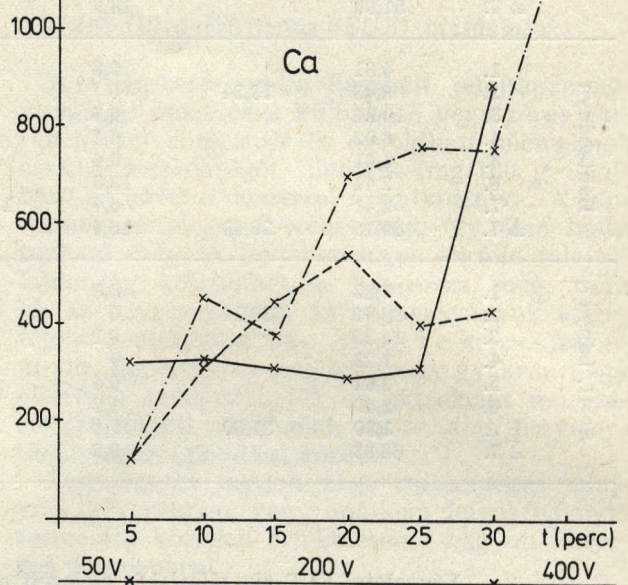
- Kálium tekintetében mindhárom mintában teljesen hasonló tendenciák érvényesülnek. Jellemző a könnyen felvehető káliumformák túlsúlya a kristályrácsban kötött kálium rovására. Legtöbb felvehető kálium a várpalotai meddőben van, azután következik a bántapusztai és végül a bántabányai.
- Natriumot csak könnyen oldható alakban tartalmaz mindhárom minta. Legtöbb van a várpalotai meddőben, legkevesebb a bántabányai mintában.
- Kalciumot a gercei alginithez viszonyítva nagyobb mennyiségben tartalmaznak a meddők. Különösen vonatkozik ez a 15—30 perc között lejövő kolloidokon megkötött Ca-mennyiségekre. A kalcium nagy része a várpalotai és a bántapusztai mintában erősen kötött formákban van jelen. Agrokémiai alkalmazás, talajmeszezés céljára a várpalotai meddő igen kedvező tulajdonságokkal rendelkezik.

$\Delta K_2O \text{ ppm}/5 \text{ perc}$ 

x — x = bántapusztai

x - - - x = bántabányai

x - · - · x = várpalotai

 $\Delta Ca \text{ ppm}/5 \text{ perc}$ 

#### Az alginit kationadszorpciójának vizsgálata

A talajnak az a képessége, hogy vizes fázisból ionokat képes megkötni, nagyon lényeges tulajdonság. A talaj termékenysége mai ismereteink szerint nagymértékben függ a talaj kolloid-frakciójában lévő agyagásványok és szerves kolloidok adszorpciós tulajdonságaitól. A humuszban, agyagásványokban szegény homoktalajok nem termékenyek. Az adszorpcióval összefüggő kémiai folyamatok akadályozzák meg a talajban lévő növényi tápanyagok kimosódását és biztosítják a növények folyamatos táplálását.

Mindezek előrebocsátása után érthető, hogy a talajjavításra, trágyázásra felhasználható anyagok adszorpciós tulajdonságainak megismerése fontos. A várpalotai olajpala-ammónium-, foszfor-, kálium-adszorpcióját, valamint deszorpcióját folyamatos oldat betáplálással és a lecsepegő oldatfrakciók vizsgálatával állapítottuk meg. Az oldatokat 20 ml-es frakciókban gyűjtöttük össze.

Ammónium-adszorpció vizsgálatánál a betáplált oldat 1,0 mg/ml N-tartalmú volt.

Foszfor-adszorpciónál 0,1 mg/ml  $P_2O_5$ , kálium-adszorpciónál 0,1 mg/ml  $K_2O$ -tartalmú oldatot használtunk.

A deszorpciót úgy mértük, hogy a fenti módon telített olajpálakon lassú áramban desztillált vizet engedünk keresztül. A lecsepegő vizet 20 ml-es frakciókra bontva vizsgáltuk. A betápláláshoz és a leoldáshoz mindegyik esetben 300–300 ml oldatot használtunk fel.

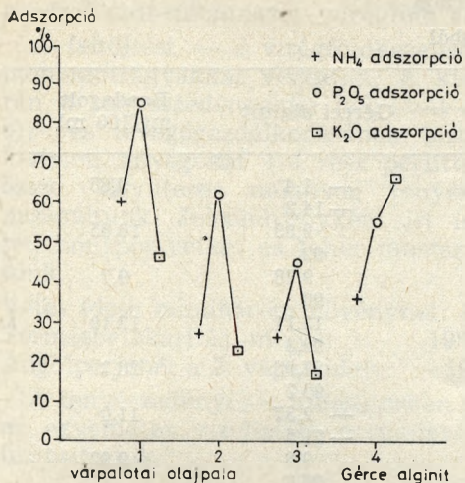
Az ammónium-, foszfor- és kálium-adszorpció méréséhez a talajtanban használatos módszerek szerint jártunk el.

A mikroelem-adszorpciót 10 mg/100 ml koncentrációjú oldatokkal hajtottuk végre.

Az elnyelető oldat töménysége 10 mg/100 ml volt, ettől csak a kadmiumnál tértünk el, ahol 28,3 mg/100 ml-t alkalmaztunk, és még így is a legtöbb vizsgált anyagra teljes adszorpciót kaptunk. Az adszorpcióhoz használt oldatok tényleges koncentrációját a táblázat szelső sorában „betáplált” címszó alatt tüntettük fel. Az agyagásványokon vagy humuszkolloidokon végbemenő adszorpció nagysága a külső körülmények, többek között a pH-függvénye, ezért az általunk mért adszorpciós-értékek csak a leírt módszer szerint hasonlíthatók össze.

Módszerünk az volt, hogy 10 g vizsgálandó anyagot 1 órán át 100 ml fémsóoldattal rázatunk, majd egy éjszakán állni hagyjuk. Másnap az oldat koncentrációját PYE UNICAM kétsugaras rendszerű AAS műszerünkön visszamértük. Az eredeti oldat- és a visszamért oldat-koncentráció különbsége alapján számítottuk ki az adszorpció %-ot. Néhány esetben, elsősorban a magnéziumnál és nikkelnél, a ráztatás után lejött oldat több fémiot tartalmazott, mint amennyit bevittünk. Ezekben az esetekben a táblázatban a mért értékeket negatív előjellel jelöltük, a grafikonon (3. sz. ábra) pedig deszorpció %-ot ábrázoltunk. A grafikonon a hasonló anyagokat külön-külön csoportosítottuk.

VÁRPALOTAI OLAJPALÁK  $NH_4, P_2O_5, K_2O$  ADSZORPCIÓ SZÁZALÉKAI



Az adszorpcióhoz használt fémsók anionjai a magnézium és nikkelt esetében klorid, az ólomnál acetát, míg a többinél szulfát volt.

Az ammónium-, foszfor- és kálium-adszorp-

ció mérési adatait a 6. sz., a deszorpciós értékeket a 7. sz. táblázatokon közöljük.

Módszerünk szerint vizsgálva a gércei alginit-mintákra 35–40% közötti ammónium-, 55–60% foszfát- és 65–75% közötti kálium-adszorpció volt jellemző.

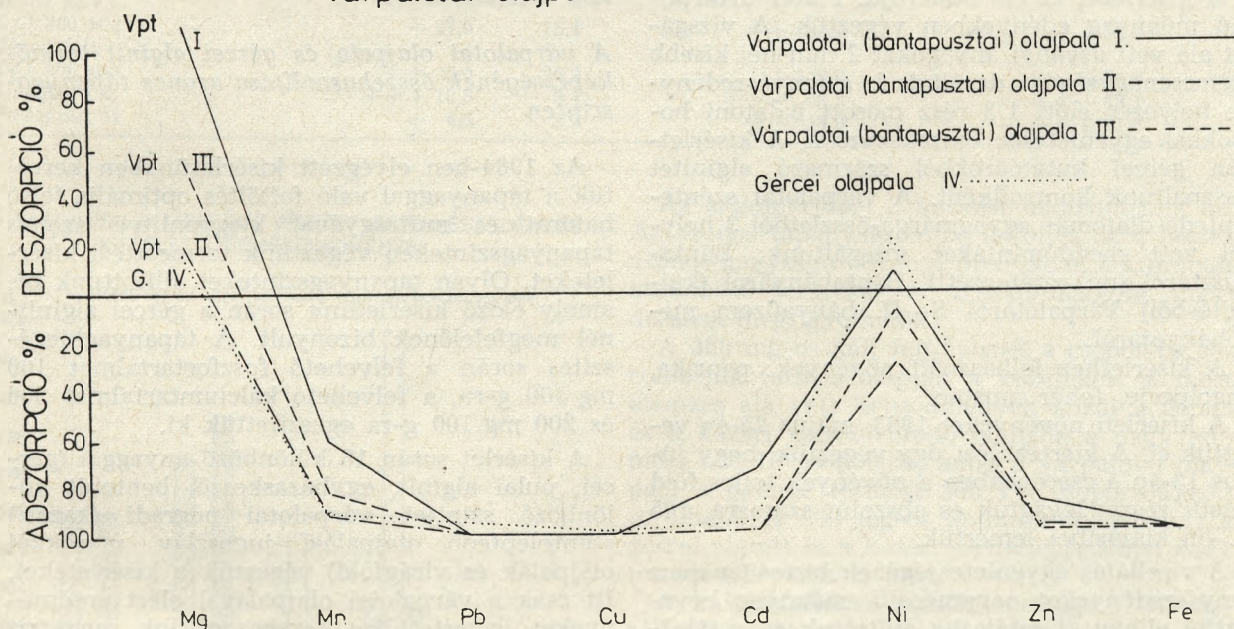
A várpalotai olajpalák adszorpciós képe hasonló az itt adatszerűen nem ismertett marokkói olajpalákéhoz. Mindegyiknél a foszfor-adszorpció a legnagyobb, 45–86% közötti volt. Az ammónium adszorpciója is széles határok között változott, a 3 db mintában 26–60%. A káliumé viszont jelentősen elmaradt a gérceitől, az oldatból csak 17–47% közötti mennyiségeket kötött meg (6. sz. táblázat).

A 4. sz. ábrán a gércei alginitet és várpalotai olajpalákat hasonlíthatjuk össze. A gércei alginit a magnéziumot és nikkelt nem adszorbeálja, sőt, leoldódást tapasztaltunk. A mangánt, ólmot, rezet, kadmiumot, cinket és vasat a megadott töménységű oldatból teljesen megkötö.

Az ábrán jól látható, hogy a várpalotai olajpalák adszorpciója a gércei alginitéhez nagyon hasonló.

Fémionok adszorpciója vagy deszorpciója  
híg vizes oldatok hatására  
várpalotai olajpalákon

4. ábra



6. sz. táblázat

Várpalotai olajpalák ammónium, foszfát és káli adszorpciója

(Szabó Vid, 1983)

	Ammónium		Foszfát		Kálium	
	$NH_4$ mg/g	%	$P_2O_5$ mg/g	%	$K_2O$ mg/g	%
1. Bántapusztai olajpala	7,74	59,9	0,9037	85,7	0,6505	46,6
2. Bántabányai olajpala	3,57	27,6	0,6606	62,6	0,3216	23,0
3. S–II. bányai olajpala	3,40	26,3	0,4771	45,2	0,2409	17,2
4. Gércei alginit	4,59	35,5	0,5872	55,7	0,9328	66,9

**Fémionok adszorpciója vagy deszorpciója  
várpalotai olajpalák hig vizes oldatból**

	Várpalotai olajpala			Gércei alginít	Beadagolt mg/100 ml
	Bántapuszta	Bántabánya	S—II.		
Mg mg/10 g	— 10,97	— 1,95	— 4,55	— 1,4	9,85
<sub>0/0</sub>	— 111,4	19,8	— 46,2	— 14,2	
Mn mg/10 g	6,53	9,92	8,82	9,99	10,85
<sub>0/0</sub>	60	91	81	92	
Pb mg/10 g	9,7	9,7	9,7	9,28	9,7
<sub>0/0</sub>	100	100	100	96	
Cu mg/10 g	12,13	12,14	12,14	12,11	12,19
<sub>0/0</sub>	99,5	99,6	99,6	99,3	
Cd mg/10 g	20,77	27,68	27,5	27,03	28,3
<sub>0/0</sub>	73,5	98,0	97,5	95,7	
Ni mg/10 g	— 1,0	3,21	0,82	— 2,37	11,0
<sub>0/0</sub>	— 9,1	29,2	7,5	— 21,5	
Zn mg/10 g	8,77	9,71	9,45	9,8	9,92
<sub>0/0</sub>	88,4	97,9	95,3	98,8	
Fe mg/10 g	10,58	10,583	10,6	10,58	10,6
<sub>0/0</sub>	99,8	99,8	100		99,8

**KÍSÉRLETEK**

*A várpalotai olajpala mezőgazdasági szempontból előnyös tulajdonságainak összehasonlítása gércei alginittal*

*Kistenyésztedény-kísérlet*

A kísérletet 12 cm átmérőjű, 1 liter űrtartalmú műanyag edényekben végeztük. A vizsgálat alá vett ásványi anyagokat 2 mm-nél kisebb szemcsenagyságúra daráltuk és a tenyésztedénybe helyezés előtt 1/3 rész mosott balatoni homokkal egyenletesen összekevertük. A kísérletben gércei kutatóárokából származó alginitet használtunk kontrollként. A várpalotai széntelepfedő diatomás agyagmarga-összletből 3 helyről vett meddómintákat vizsgáltunk: Bántapusztáról (mikrorétegzett), Bántabányáról (külfajtásból) Várpalotáról S—II. bányüzem meddőhányójáról.

A kísérlethez felhasznált növények: paprika, angolperje, fehér mustár.

A kísérleti növényeket 1983. május 25-én vettük el. A kiértékelést úgy végeztük, hogy július 13-án a cserepekben a növények teljes földfeletti részét levágtuk és abszolút szárazra, 105 °C-on kiszárítva lemértük.

A vízellátás egyenletességének biztosítására a tenyésztedényeket nagyméretű, műanyag bevonattal ellátott fémtálcába állítottuk és a tálcá-

ban állandóan pótoltuk az elhasznált vizet. Ehhez ionmentes vizet használtunk.

Ki kell emelni, hogy nagyon jól szerepelt a bántapusztai mikrorétegzett meddő és kiugróan jó eredményt, 147<sup>0/0</sup>-ot adott a várpalotai meddő angolperjénél. A számszerű eredményeket (8. sz. táblázat) a 4. sz. ábrán ábrázoltuk, hogy vizuálisan könnyebben össze lehessen hasonlítani a kezeléseket.

*A várpalotai olajpala és gércei alginít termőképességének összehasonlítása azonos tápanyagszinten*

Az 1984-ben elvégzett kísérletünkben kerestük a tápanyaggal való feltöltés optimális felső határát és műtrágyával kiegyenlítve azonos tápanyagszinteken végeztünk termesztési kísérleteket. Olyan tápanyagszinteket állítottunk be, amely előző kísérletünk során a gércei alginitnél megfelelőnek bizonyult. A tápanyagkiegészítés során a felvehető foszfortartalmat 100 mg/100 g-ra, a felvehető kalciumtartalmat 300 és 200 mg/100 g-ra egészítettük ki.

A kísérlet során 18 különböző anyaggal (gércei, pulai alginít, egyházaskeszői bentonit különböző szintjei, várpalotai nógrádi (kazári) széntelepfedő olajpalák, jugoszláv, marokkói olajpalák és virágföld) végeztük a kísérleteket. Itt csak a várpalotai olajpalával elért eredményeket ismertetjük, összehasonlítjuk megadva

8. sz. táblázat

**Kistenyésztedény-kísérlet**

83. 05. 25. vetés ideje  
83. 07. 13. mérés

Tenyész- edény száma	Kezelések	Paprika		Angolperje		Mustár	
		száraz- anyag g	viszony- szám	száraz- anyag g	viszony- szám	száraz- anyag g	viszony- szám
4	Gércei alginít	0,678	100	3,460	100	2,592	100
5	Bántapuszta	0,768	113	3,255	94	3,227	124
6	Bántabánya	0,478	70	3,295	95	1,418	55
7	Várpalota S—II.	0,559	82	5,101	147	1,922	74

Megjegyzés: a vizsgált olajpalákat 1/3 rész mosott balatoni homokkal keverve helyeztük a tenyésztedényekbe.

## Tápanyagkiegészítés mértéke

(1984)

Lelőhely	Felvehető K <sub>2</sub> O-tart. feltöltve mg-ra	pH H <sub>2</sub> O	mg/100 g eredeti		mg/100 g pótlás	
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Gércei alginit	300	7,57	32	70	68	230
Gércei alginit	200	7,57	32	70	68	130
Várp. olajpala	200	7,65	21	31	79	269
Kazári fedőpala	300	7,58	21	52	79	248
Kazári fedőpala	200	7,58	21	52	79	148
Virágföld	—	6,84	152	280	—	—

az ismert gércei alginit, a genetikailag legközelebb álló nógrádi szentelepfedő olajpala és a kontrollként alkalmazott virágföld adatait.

A feltöltést — a virágföldkezelést kivéve — monoműtrágyákkal végeztük. A kísérletek során a tenyészvényekbe helyezett anyagok jó víz- és levegőgazdálkodásának biztosítására a kísérleti anyagokat 1/3 rész perlittel kevertük össze. Egyliteres műanyag tenyészvényeket használtunk. Jelzőnövényként itt is angolperjét, hónapos retket és fehér mustárt alkalmaztunk.

Vetés ideje mindhárom növénynél: 1984. aug. 9.  
Termésbetakarítás, mérés: 1984. szept. 19.  
Angolperjénél a 2. vágás ideje: 1984. nov. 20.

A tenyészvényeket fóliasátorban tartottuk és az egyenletes vízellátást permetező öntözéssel biztosítottuk.

A kelési és termésadatok táblázata szerint a műtrágyával való dúsítás általában rontott a kelés minőségén.

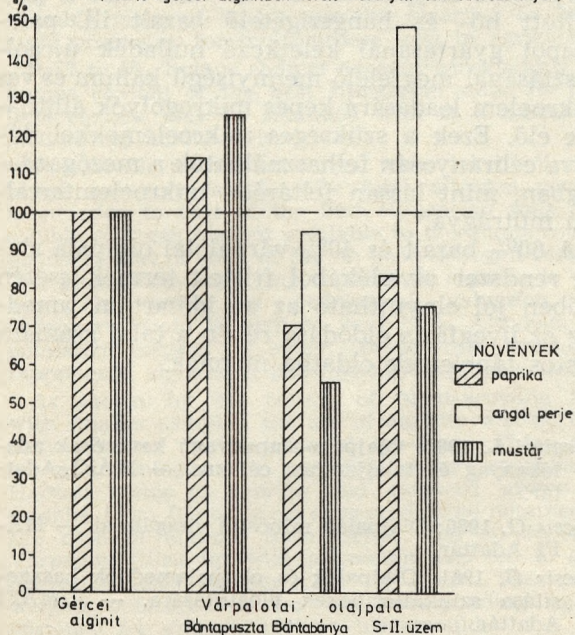
10. sz. táblázat.

## Kelési és termésadatok

	Angolperje kelés I. II.		Hónapos retek kelés gumó súly g	Fehér mustár kelés zöldsúly
	vágás zöldsúly g			
Várpalota felv. K <sub>2</sub> O 300 mg	+ 18,9	15,7	++ 37,0	++ 65,8
Kazár felv. K <sub>2</sub> O 300 mg	+ 27,6	20,0	+ 62,0	+ 28,0
Kazár felv. K <sub>2</sub> O 200 mg	+ 28,2	13,5	+ 100,0	+ 65,6
Gérce felv. K <sub>2</sub> O 300 mg	+ 27,6	15,4	++ 88,0	++ 66,0
Gérce felv. K <sub>2</sub> O 200 mg	+ 30,0	26,3	+ 128,0	+ 71,6
Virágföld I.	+++ 10,5	5,4	+++ 63,5	+++ 42,1
Virágföld II.	+ 4,5	2,9	++ 75,0	+++ 31,6

## VÁRPALOTAI OLAJPALÁVAL VÉGZETT KISTENYÉSZEDÉNYES KÍSÉRLET TERMÉSEREDMÉNYEI

(100% = gércei alginitben nevelt növények terméseredményei)



Vetés ideje: 1985 május 25 Szárazanyag mérés ideje: 1985 július 13.

Az angolperjéből 2 termést takarítottunk be. Az azonos tápanyagszintre feltöltés nem hozott azonos nagyságú növényi produkciót a kipróbált különböző termékeknel. Kisebb-nagyobb ingadozások megfigyelhetők.

A 300 mg-os káliumfeltöltésnél 4 csoportba sorolhatjuk a termés alapján a kőzeteket. A most elemzés alá vett képződmények közül a gércei és a kazári szentelepfedő olajpala a nagy termést adó II. csoportba, amíg a várpalotai olajpala a gyenge termést adó IV. csoportba volt sorolható. A 200 mg-os káliumfeltöltésnél is a gércei alginit és a kazári szentelepfedőben nagy termés (II. csoport) nőtt.

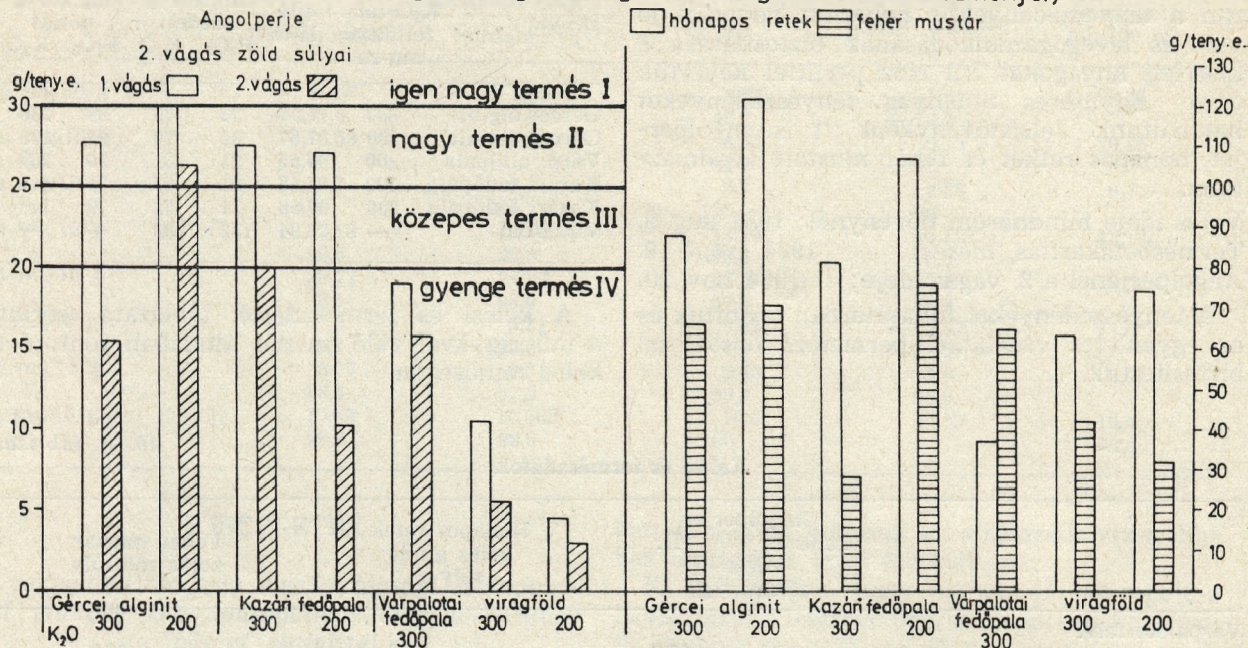
A káliumfeltöltés túlzott mértéke (200 mg-ról 300 mg-ra) nem emelte egyértelműen a termést. Úgy látszik, hogy a 100 grammként 100 mg N-t, 100–150 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-ot és 200 mg K<sub>2</sub>O-t tartalmazó termék talajjavítószerként vagy starterként, természetű tözegként alkalmazva optimális hatású.

A kísérletben tapasztalt jelenség arra is felhívja a figyelmet, hogy a talajjavító olajpalás, alginites, bentonitos kezeléseket legjobb nyár végén, ősszel elvégezni, tavaszi növények alá, hogy az őszi-téli csapadéknak legyen ideje a káros sókat kimosni.

A tápanyagkiegészítés nem drágítja meg lényegesen az alapanyagokat, mert 1 tonnához

# KÁLIUMMAL FELTÖLTÖTT VÁRPALOTAI ÉS KAZÁRI SZÉNTLEPFEDŐ OLAJPALÁK KISTENYÉSZ- EDÉNYES KISÉRLETÉNEK TERMÉSEREDMÉNYEI

(Összehasonlításként megadva a gércei alginit és virágföld terméseredményei)



maximálisan 10 kg ösztmütrágya szükséges. A hatást, amelyet a dúsított termékkel el lehet érni, növénytől függően a kezeletlenhez viszonyítva 5—10-szeres.

Így kevesebb anyagot kell szállítani és ez nagyobb távolságra kiterjesztheti a szállítás gazdaságosságát.

*Mikroelemtartalmú oldható üvegfritt műtrágya meddőből*

Ismeretes, hogy gazdaságilag fejlett országokban lassan oldódó, mikroelemeket tartalmazó műtrágyákat alkalmaznak, melyeket elsősorban ipari melléktermékekből és bizonyos ásványi nyersanyagokból állítanak elő.

Mikroelemtartalmú-üvegfrittgártás hazai lehetőségét a Magyar Állami Földtani Intézet is vizsgálta. A kísérleteket a Veszprémi Vegyipari Egyetemen végezték dr. Kocsis G. adjunktus irányításával. Az eljárás alapját és lehetőségét a várpalotai (bántapusztai) olajpala korábbi, szilikátipari (olvaszthatósági) kísérletek során kidolgozott eljárása adta.

A KÖSZIG Tapolcai Gyáregységében a gyár, a VVE, a MÁFKI és a MÁFI kutatói által kidolgozott és szabadalmaztatott eljárással 60%  
zalahápi bazalt és 40% várpalotai, S—II. bányauzemből kikerült széntlepfedő diatomás agyagmárga (olajpala) felhasználásával gyártott hőszigetelő szálanyag készítésekor olvadékgyöngyök és megszilárdult olvadéktömbök keletkeztek. A szálanyaggyártásnál ilyen hulladék nagy mennyiségben képződik, elhelyezése környezetvédelmi szempontból korlátozott lehetőségű.

A mérési eredmények alapján megállapították, hogy a palauvegek oldhatóságukat tekintve alkalmasak műtrágyaként történő felhasználásra.

A kísérletek során megállapítható volt, hogy várpalotai olajpala és bazalt keverékéből előállított hő- és hangszigetelő bazalt ill. palagyapot gyártásánál keletkező hulladék újraolvastásával megfelelő mennyiségű kálium és vas mikroelem leadására képes mikrogolyók állíthatók elő. Ezek a szükséges mikroelemekkel dúsítva célirányosan felhasználhatók a mezőgazdaságban, mint lassan feltáradó mikroelemtartalmú műtrágya.

A 60% bazalt és 40% várpalotai olajpala alapú rendszer olvadékából frittelt termék esetén időben jól elnyújtható az az időtartam, ameddig az üvegfázis oldódása révén a talaj számára fontos tápelemek oldatba mennek.

A 60% bazalt és 40% várpalotai olajpala alapú rendszer olvadékából frittelt termék esetén időben jól elnyújtható az az időtartam, ameddig az üvegfázis oldódása révén a talaj számára fontos tápelemek oldatba mennek.

## I R O D A L O M

Bényei K.-né 1981: Olajpala felhasználása a cementiparban. — MÁFI Adattár.

Fehérvári A.—Szabó V.—Kocsis G.—Barlai J. 1981: Dunántúli olajpalák mezőgazdasági hasznosítása. Szilárd örlemények mezőgazdasági hasznosítása VIII. — MÁFI Adattár.

Hargitai L. 1981: Dunántúli olajpalák mezőgazdasági hasznosítása. Olajpalák kertészeti — agrokémiai vizsgálata és értékelése. — MÁFI Adattár.

Hargitai L. 1982: Olajpala-alapanyagú keverékek adalékanyag és talajjavítási célokra. — MÁFI Adattár.

Kocsis G. 1980: Olajpalák minősítő vizsgálatai. — MÁFI Adattár.

Kocsis G. 1981: Olajpalák és olajpalameddők hasznosítása szilikátermékek előállítására. — MÁFI Adattár.

Kocsis G.—Szabó I.—Barlai J. 1982: Olajpalák szilikátipari és mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata. — MÁFI Adattár.



- Kocsis G.—Zalán Gy.—Fehérvári A. 1980: Laboratóriumi és üzemi olvasztási kísérletek várpalotai olajpalákkal. — MÁFI Adattár.
- Kókai J. 1978: Magyarázó a várpalotai 10 000-es térképlap miocén rétegtanához. — MÁFI Adattár.
- Skvorec T. 1981: Hazai olajpalák téglaiipari hasznosítási lehetőségeinek kutatása. — MÁFI Adattár.
- Skvorec T. 1982: Téglagyártási kísérletek bántabányai olajpalával. — MÁFI Adattár.
- Skvorec T.—Kutassy L. 1982: Téglagyártási kísérlet bántabányai olajpalával. — MÁFI Adattár.
- Solti G. 1982: The oil Shale deposit of Várpalota. — Acta Miner. Petr. Szeged. XXIV/2. pp. 279—300. (1980)
- Solti G. 1980: A várpalotai széntelepfedő meddő diatómás agyagmárga fűtőértéke. — MÁFI Adattár.
- Solti G. 1978: A várpalotai medence olajpala-prognóza. — MÁFI Adattár.
- Solti G. 1979: A várpalotai olajpala. — MÁFI Adattár.
- Solti G. 1979: A bántapuszta (Várpalota) olajpala-előfordulás kutatóárkának földtani leírása. — MÁFI Adattár.
- Solti G. 1980: A várpalotai bádenien korú diatómás agyagmárgaösszetétel olajpala — földtani vizsgálata. — Doktori értekezés. — ELTE.
- Solti G. 1981: A várpalotai olajpala. — Földtani Int. Évi Jel. 1979-ről. pp. 249—265.
- Solti G. 1982: Összefoglaló jelentés a várpalotai olajpala energetikai vizsgálatáról. — MÁFI Adattár.
- Solti G. 1983: Új szerves trágya: az olajpala. — Kertészet és Szőlészet 1983. febr. 10. 32. évf. 6. sz. p. 5.
- Solti G.—Jámbor A.—Fehérvári A.—Barlai J.—Szabó V. 1983: A talajok védelme és termékenységének növelése gercei olajpala alkalmazásával. — Akadémiai Pályázat.
- Stefanovits P. 1981: Talajtan. — Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Szabó V. 1984: Hazai alginitek, alginites-bentonitok és bentonitok mezőgazdasági hasznosítása lehetőségeinek vizsgálata. — MÁFI Adattár.

DR. G. SOLTÍ AND **V. SZABÓ**: Possibilities for the agricultural use of the oil-shales overlying the coal seam at Várpalota

As shown convincingly by the tests performed, the diatomaceous claymarl (oil-shale) overlying the coal seam in the Várpalota Coal Basin and representing a waste-rock of coal mining is a pedologically valuable material which may be regarded as being quite promising for multipurpose uses in agriculture.

Its 7 to 8% humus content exceeds considerably the humus content of the best Hungarian soils. Its high lime content may be reckoned with as a means for meliorating acidic soils.

The soluble nutrient reserves, when taken all combined, are considerable. The total nitrogen content is superior to that of the best Hungarian soils. The soluble nitrogen content available to the plants corresponds to that of soils of fair to good nitrogen reserve. The phosphorus-supplying capacity of alginite is very good. In terms of pedological valuation, the phosphorus-yield is high to very high. Although the potassium content is lower, moderately mean, it represents, anyway, a pedologically evaluable level.

As shown by the results of plant-growing tests with smaller samples, the use of alginite was particularly efficient in the case of rye-grass. This may prove advantageous in grassing mine spoil-banks. Harvest yields of paprika and mustard grown on samples from Bántapuszta outscored those obtained on the base of alginite from Gércse. The oil-shales of Várpalota filled up with potassium also led to good harvest yields for the case of grass. The green weights outscored by far the corresponding figures obtained for grass grown on blackmould.

Recoverable from spoil-banks and containing a lot of microelements, water-soluble frit fertilizers provide very important possibilities for the special use of shales concomitant of coal-seams.

Experimental efforts towards finding agricultural uses for the spoil-banks of the Várpalota mine pits have resulted, in contrast with the harmful, environmentpolluting nature of the materials involved, in recognizing their remarkable value for the national economy.

The results of the informative experiments carried thus far have called attention to the fact that the rocks associated with coal seams should be reckoned with as a mineral raw material that is quite promising for agricultural uses.

DR. G. SOLTÍ, **V. SZABÓ**: *Landwirtschaftliche Benutzungsmöglichkeiten des Ölschiefers des Kohlenflözhangenden bei Várpalota*

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen konnte überzeugend nachgewiesen werden, dass der im Kohlenbecken von Várpalota über dem Kohlenflöz befindliche, im Laufe des Abbaus als Berge auftretende Diatomeentonmergel (Ölschiefer) für ein bodenkundlich wertvolles Material gehalten werden kann und für die Landwirtschaft zu einer mehrfachen Verwendung perspektivisch ist.

Sein Gehalt an Humus von 7—8% überschreitet den der besten heimischen Böden bei weitem. Sein hoher Gehalt an Kalk kann bei der Melioration von sauren Böden in Rechnung kommen. Sein Gesamtgehalt an Stickstoff ist von einem den Gesamt-Stickstoffgehalt der besten heimischen Böden überschreitenden Wert. Sein Gehalt an löslichem, für die Pflanzen aufnehmbarem Stickstoff entspricht dem der mittelmässig-gut versehenen Böden. Seine Phosphor-Lieferfähigkeit ist sehr gut, laut der bodenkundlichen Qualifikation ist sie hoch, bzw. zu hoch. Der Gehalt an Kalium ist zwar niedriger, durchschnittlich mässig mittelgross, bodenkundlich bedeutet aber dies ein bewertbares Niveau. Die Ergebnisse des Versuches mit kleinen Kulturschalen weisen darauf hin, dass der Stoff besonders beim Fruchtblümchen (Gras) wirksam war. Der Ernteertrag des in den Proben von Bántapuszta gezüchteten Paprikas und Senfs überschritt sogar den des Alginits von Gércse. Der mit Kalium angereicherte Ölschiefer von Várpalota ergab ebenso im Fall des Grases einen reichen Ertrag. Die Grüngewichte haben die Grüngewichtswerte des in Blumenerde gezüchteten Grases bei weitem überschritten.

Der aus den Bergen herstellbare lösliche Kunstdünger mit Mikroelementengehalt bedeutet eine spezielle, aber sehr wichtige Verwendungsmöglichkeit des das Kohlenflöz begleitenden Schiefers.

Die in Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Verwendbarkeit der Bergen von Várpalota durchgeführten Versuche haben, im Gegensatz zu ihrem umweltverschmutzenden Charakter, ihren bedeutenden volkswirtschaftlichen Wert nachgewiesen.

Auch die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen von orientierendem Charakter lenken die Aufmerksamkeit darauf, dass man mit den Kohlenflözbegleitgesteinen Ungarns als mit für die Landwirtschaft perspektivischen Rohstoffen rechnen kann.

д-р Габор Шолти—**Вид Сабо**

Возможности применения в сельском хозяйстве горючих сланцев, перекрывающих угольные пласты в Варпалоте

На основании проведенных анализов решительно подтвердилось, что диатомовые глинистые мергели (горючие сланцы), считающиеся пустой породой при шахтной отработке и залегающие над угольными пластами в Варпалотском угольном бассейне, представляют собою ценный материал для улучшения качества почв, и можно считать перспективным использование их в сельском хозяйстве во многих областях.

7—8%-ное содержание в них гумуса далеко превышает гумусное содержание самых лучших почв страны. Высокое содержание извести может пригодиться при мелиорации кислых почв.

Запасы растворимых питательных веществ в своей массе значительны. Общее содержание азота превышает значение всего содержания азота лучших отечественных почв. Содержание растворимого, для растений легко усвояемого азота соответствует среднему и хорошо удобренным почвам. Свойства обслуживания фосфором — очень хорошие, согласно почвоведческой оценке — его много, очень много. Содержание калия, правда, меньше, но в смысле почвоведения все же означает оцениваемый уровень.

Результат киштенъседеньского опыта указал на то, что эти породы особенно эффективны для так называемых английских газонов (трава). Это представляет собою преимущество при озеленении травами шахтных терриконов. Перец и горчица, выращенные на баньапустайских образцах, по своей урожайности превысили результаты этих культур, выращенных на герцейских альгинитах. Варпалотские горю-

чие сланцы, насыщенные калием, и в случае трав также дали хорошие результаты. Вес травяной массы далеко опередил вес трав, выращенных на цветочной почве.

Получаемое из пустых пород содержащее микроэлементы, растворимое стеклофриттовое удобрение представляет собою специальную, но очень важную возможность использования сланцев, сопровождающих угольные пласты.

Опыт применения в сельскохозяйственных целях варпалотских пустых пород, в противовес загрязняющему окрестности и вредному характеру, вскрывает значительную народнохозяйственную их ценность.

Результаты прежних исследований, носивших информативный характер, также обращают внимание на то, что с пустыми породами страны, сопровождающими угольные пласты, следует считаться как с сырьем, перспективным для сельского хозяйства.

(folytatás a 48. oldalról)

átlagos alumíniumoxid-tartalmuk 49,5 százalék. Az általam *Bauxiden* szeretné meggyorsítani a Los Pijiguaosnál feltárt bauxitleőhelyek kiaknázását és még 1990 előtt működésbe akar helyezni egy évi 3 millió tonna kapacitású bányát. Az előrehaladást azonban a pénzügy akadályozza. (Világgazdaság, 1985. május 29., 8. oldal.)

Braziliában az 50-es évek végén láttak hozzá komolyabban a bauxitkutatáshoz, és 1963-ban a Rio Trombetas és az Amazonas összefolyásánál rábukkantak az eddigi legnagyobb bauxitleőhelyre. Az oximinái bauxit kiaknázását azonban csak 1976-ban kezdték meg, miután az energiaválság elkerülhetlenné tette a hatalmas vízenergia-potenciál jobb kiaknázását. Ez közvetve ösztönzést adott az energiaigényes alumíniumipar fejlesztésének is.

Dél-Amerika 1983. évi 9,13 millió tonnás bauxittermelése a világtermelés 32 százalékát adta. A tervek szerint 1990-re a kontinens bauxittermelése megközelítheti a 17 millió tonnát. Ezzel ismét az 1980-as 7 millió tonnára emelkedhetne az exportálható bauxitfelesleg, miután 1985-re 3 millió tonna alá süllyedt.

Dél-Amerika jó ideje önálló timföldből is, sőt, a világtermelés 9 százalékát adó termeléséből számottevő mennyiség marad exportra is. Az 1979-ben 2 millió tonna fölé jutott timföldtermelés a 80-as évek elején e szint alá esett vissza, de 1990-re a 4,7 millió

tonnát is elérheti. Az idén 2 millió tonna fölé emelkedett timföldfelhasználása is 1990-ig a duplájára emelkedhet.

A legjelentősebb — 1,2 millió tonnás — timföldgyártó kapacitás Braziliában működik. Venezuela vadonatúj *Interalumina* timföldgyára ebben az évben várhatóan eléri tervezett évi 1 millió tonna kapacitását. A surinami *Suraico* várhatóan megmarad jelenlegi évi 1,3 millió tonnás termelésénél, és Guyana sem tervezi a *Guymine* 315 ezer tonnás éves termelésének növelését.

Dél-Amerika 1974-ben a tőkés világ elsődleges alumíniumtermelésének 2,8 százalékát adta, 1983-ra részesedése csaknem háromszorosára, 8 százalék fölé nőtt, s 1990-re a tőkés termelés 10 százalékát is túl fogja szárnyalni. A jelenleg működő 11 alumíniumkohó mellé az évtized végére még egy csatlakozik: 1989-re tervezik a barcarenai (Pará állam) alumíniumkombinát üzembe helyezését, amelyet az állam *Companhia Vale do Rio Doce (CVRD)* közösen épít a japán *Nippon Amazon Alumíniummal*. Az *Albrás Alunorte* tervezett éves kapacitása — 1,3 millió tonna timföld, 640 ezer tonna alumínium — a kombinátot az első helyre emelik az egész világon. A 90-es években további alumíniumkohók építését tervezi. A nagyobb mennyiséget a jelenlegi fő piacok, a Japán, az USA, Tajvan és Szaúd-Arábia feltehetőleg nem lesznek képesek egyedül felszívni, ezért mihamarább Nyugat-Európában is meg akarják kezdeni a nagyobb arányú alumíniumkivitelt. (*Metal Bulletin Monthly melléklet*, 1985. július, *Neue Zürcher Zeitung*, 1985. július 23.)

# Marokkói, jugoszláv és svéd olajpalák mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata Magyarországon

Az elmúlt években Magyarországon marokkói, jugoszláv és svéd olajpalákkal tájékozódó jellegű vizsgálatokat végeztünk a mezőgazdasági felhasználhatóság perspektíváinak tisztázására.

Kutatásaink eddigi eredményei szerint a marokkói és jugoszláv olajpalák magas humusztartalma, jelentős makro- és mikro tápelemei, mésztartalma következtében a mezőgazdaság számára felhasználható, értékes anyag. A svéd olajpala a vizsgálatok alapján nem alkalmas talajjavításra, legfeljebb keverékrendszerekben jöhet szóba adalékanyagként, ahol szélsőségesen savanyú közegre van szükség.

Az eddigi vizsgálatokkal tisztáztuk ezen olajpalák talajtani tulajdonságait, könnyen felvehető és tartalék tápanyagkészletét, mikroelem-tartalmukat, különös tekintettel a táplálkozási láncban káros, toxikus elemekre. A vizsgálatok alátámasztották, hogy a számításba jöhető marokkói és jugoszláv olajpalák nem tartalmaznak az élő szervezetre káros mennyiségben toxikus elemeket.

A marokkói és jugoszláv olajpalák alkalmazhatók a kedvezőtlen, laza szerkezetű, rossz vízgazdálkodású, tápanyagszegény talajok javítására.

Az olajpala-őrlemények natúr állapotban vagy még jobban tápanyagokkal feltöltött formában eredményesen alkalmazható startertápanyagként, fateleptéseknek.

Olajpala-perlit földkeverék koncentrátum előnyösen felhasználható kertészetekben, kis magángazdaságokban paradicsom, paprika, káposztafélék, retek, saláta, karfiol, és csemegekukorica termesztésénél, de nagyüzemi méretekben is.

A marokkói olajpalával végzett kísérletek során az anyag önmagában, szántóföldi kispárcellás kísérletben a kukorica (siló) zöld- és szárazanyagtömegét szignifikánsan növelte gyenge termőképességű, laza homoktalajon. Az olajpala-őrleményhez kevert duzzasztott perlit pedig kedvezően módosította az eredeti anyag negatív fizikai, főleg víz- és tápanyaggazdálkodási paramétereit. Mind a silókukorica, mind a paradicsom tesztnövények szárazanyagában mért makro- és mikroelemek egymáshoz viszonyított arányainak tendenciája javult a kontroll parcellák terméseihez viszonyítva. Az üledékes kőzetből eredő szerves anyag, amely a marokkói palában van, jól értékesült az eruptív-szilikáttartalmú perlitel történő kiegészítés hatására.

## BEVEZETÉS

A Föld növekvő lakossága egyre több élelmi-szert igényel. Földrészenként ez az igény eltérő. Európában viszonylag lassúbb ütemű a népesség szaporodása és magas színvonalú az ipari és mezőgazdasági termelés. Afrikában és Ázsiában viszont robbanásszerűen nő a lakosság létszáma. A földrajzi térség termelési-ökológiai adottságai kedvezőtlenek. A társadalmi-műszaki alapok sem kedveznek az élelmiszertermelést közvetlenül szolgáló energiaigényeknek.

Az északi kontinensek fejlett iparral és mezőgazdasággal rendelkező országaiban az energiahiány éveiben sor került a természeti erőforrások számbavételére, elemzésére és a korszerű, növénytermelésbe történő beillesztésére

is. Így merült fel az a kérdés, vajon van-e olyan ásványi eredetű, környezetet nem szennyező bányai termékek, amely tovább segíti a növénytermelés hozamainak növekedését?

Magyarországon, ahol a geológusok és a növénytermelők kapcsolata néhány területen igen közvetlen, a hazai termőföld minősége rendkívül heterogén. Így a racionális földhasználat, a termőföld „teljesítőképességének” szinten tartása megköveteli a korszerű, komplex meliorációt.

Minden ország rendelkezik olyan természeti erőforrásokkal, amelyek hozzájárulhatnak a mezőgazdasági termelés színvonalának növeléséhez, a termés mennyiségének és minőségének optimalizálásához, néhány energiaigényes, iparból beszerezhető alapanyag kiváltásához.

A magyarországi olajpalákkal, alginitokkal több éve folyó, jó eredményeket adó mezőgazdasági kísérletek vetették fel azt a gondolatot, hogy külföldi, más genetikájú olajpaláknak is megvizsgáljuk mezőgazdasági hasznosítási lehetőségét. Az elmúlt években marokkói, svéd és jugoszláv olajpalákkal volt lehetőségünk ilyen irányú kísérletekre.

Olajpalák természetes állapotban — lepárlás vagy elégetés előtt — történő alkalmazása a mezőgazdaságban szinte ismeretlen.

A magyarországi olajpala-kutatások eredményeire felfigyelt a Marokkóban dolgozó Szüts Sándor. A GEOMINCO-n keresztül pár száz, Tihmadiából származó olajpalát küldetett. A minták a csomagolás alapján CM és CY jelölést kaptak.

A svédországi olajpalát szintén a GEOMINCO hozatta be, míg a jugoszláviai kérésünkre Pavlov Branko, a skopjei Földtani Intézet geológusa küldte. Ezeknek az olajpaláknak eddig csak elsősorban energetikai hasznosítása ismert, a mezőgazdaságban nem alkalmazták.

A külföldi olajpalákkal végzett kísérleteket, a magyarországihoz hasonlóan a Központi Földtani Hivatal (KFH) által biztosított kutatási keretből a Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) végezte, ill. irányította (Solti G.).

Az ipari jellegű vizsgálatok a veszprémi Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézetben (MÁFKI), a Veszprémi Vegyipari Egyetemen (VVE), a budapesti Szilikátipari Központi Kutató Intézetben (SZIKKTI), míg a mezőgazdasági kísérleteket a magyarországi mezőgazdasági célú olajpalakutatások bázisintézetében, a keszthelyi Nyugat-dunántúli Állami Gazdaságok Szakszolgálati Állomásán (NYAGSZA), valamint a Budapesti Kertészeti Egyetemen (BKE) folytattak. A mezőgazdasági kísérletekben kontrollként

a talajjavító minősítést nyert gércei alginitet, valamint a külföldi olajpalákhoz genetikailag legközelebb álló várpalotai olajjalát és a kertészeti kutatásoknál jól bevált, nagy humusz- és tápanyagértékre beállított virágföld-készítményt alkalmaztunk.

### Kísérleti anyagok jellemzése

A jugoszláviai olajpala Alexinac város közeliében, a Morava és a Moravica folyók közötti alsómiocén korú széntelepekhez kapcsolódik. Mint ilyen, a magyarországi várpalotai széntelep fedőjében települő olajjalához hasonló.

Az alexinaci olajpala átlagos palaolaj- (kerogén) tartalma 20% körüli, hamutartalma 75–80%, égéshője 7400 kJ/kg körüli. Kőzetanilag szürke, barnásszürke, lemezesen-padosan rétegzett, agyagmárga, aleuritos agyagmárga. Közepesen kemény, egynemű.

A marokkói olajpala a Középső-Atlaszból, Rabattól 80 km-re DK-re a tihmaditi lelőhelyről származik. Itt a felsőkréta (szenonmaastrichti) üledékek tartalmazzák a bitumenben gazdag olajpalarétegeket. A kb. 75 m vastag, több mint 10 milliárd tonnára becsült készlet átlagos palaolajtartalma 7,2%. 1981-től kísérleti céllal termelik. Kőzetanilag barnásszürke, szürke, kemény márga, agyagmárga.

A svéd olajpala a Nerke körüli olajpalaelőfordulásból való. A kambriumi-szilur korú, tengeri eredetű olajpala a 450–500 millió évével a világ legidősebb olajpalái közé tartozik. A kőzet fekete, barnásfekete színű, kemény, palás elválású, lemezesen-levelesen rétegzett, kompakt, egynemű. Makrofaunát nem tartalmaz. Svédország egyik legjelentősebb, Nerke környéki olajpalaelőfordulás-készletét 1,7 milliárd tonnára becsülik. A 4–7% palaolajtartalmú olajpala kinyerhető palaolajkészlete 85 millió tonna.

Az itteni két, egyenként 7–8 m vastag, 5–7% palaolajtartalmú, felszínre is kibukkanó olajpalaréteget 1921-től kezdték művelni. 1942–62 között 10 millió hordó (kb. 1,6 millió tonna). 1960–62 között Svédországban az olajpala-termelés 3,2 millió tonna körüli volt. Melléktermékként kén, ammónia, mész, kalcium, urán és vanádium nyerhető ki, és téglá gyártható belőle. A svédországi olajpalák hamutartalma 70–73%, égéshője 9000 kJ/kg körüli. Az urántartalom egyes svédországi olajpalákban elérheti a 300 g/t mennyiséget is. Az általunk is vizsgált, nerkei lelőhelyről származó, kvantorpi olajpala urántartalma 140 g/t.

A magyarországi olajpalák, a gércei alginit és várpalotai olajpala jellemzésétől itt eltekintünk, mivel azok megtalálhatók a kötet más helyén (Solti G. és Solti G.—Szabó V.).

A kísérletek során vizsgáltuk és összehasonlítottuk az ordoviciumi-kambriumi felsőkréta, miocén és pannóniai, 500–4 millió év közötti korú olajpalák mezőgazdasági hasznosítási lehetőségét. Mindegyikre jellemző volt a lemezes-levelesen rétegzettség, a svédországiakra már a palás elválás, redukzív, barna, zöld, szürke, fekete színű, a pelites kifejlődés, makrofaunamentesség.

Amiben eltérőek voltak, az a diagenetizáltságban (kompaktizáltság) mutatkozott meg. A legfiatalabb gércei alginit lazán széteső, agyagos, földszerű, a várpalotai és jugoszláv olajpalák kötöttek, kemények, de a lemezesség mentén viszonylag könnyen megbonthatók. A marokkói olajpala ezeknél is keményebb, csak kalapácsütésre török, míg a legidősebb svéd olajpala már kemény, palás.

### VIZSGÁLATOK

A külföldi olajpalák talajtani minősítését hagyományos talajtani, elektromos-ultraszűrési (EUF) és adszorpciós vizsgálatok eredményeinek kiértékelésével végeztük el. Miután a talajvizsgálatok eredményei alapján nyilvánvaló volt, hogy a svédországi olajpalák talajjavító nyersanyagként nem jöhetnek számításba, az EUF-vizsgálatokat már csak marokkói és jugoszláviai olajpalákkal végeztük el.

A vizsgálati módszerek részletes leírásával itt most nem foglalkozunk. A talajvizsgálatokat a Talajvizsgálati Módszerkönyv előírásai alapján végeztük. A Kertészeti Egyetemen Hargitai László professzor néhány elem esetében saját módszerét használta (1., 2. sz. táblázat).

A hagyományos talajtápanyag-vizsgálati módszerekkel szemben, ahol extrakciós módon vonják ki a tápelemeket, az EUF-módszer a talaj tényleges tápanyagszolgáltató képességét is megadja. Az EUF-módszer a talajban lévő ionokat egyenáramú feszültséggel gyorsítva extrakcióval vonja ki. Az 50, 200, 400 volt feszültséggel történő extrakció folyamán 20 °C-on 5 percenként szedik le a frakciókat 35 percig. A 0–10 perc között könnyen kicserélhető, míg a 30–35 perces frakcióban kapott ionmennyiség a talaj tápanyag-utánpótlására jellemző. A jugoszláv olajpala vizsgálata során az 1–6 frakciók összege jelenti a 20 °C-on a 400 V-nál mért tápanyagértékeket. (Ez utóbbi frakciók összege helyettesíti a 80 °C-nál a 30–35 percben kapható frakciót.) A marokkói olajpalával történt vizsgálatok mérési eredményeit a 3. sz. táblázatban, míg a jugoszláviait a 4. sz. táblázatban mellékeljük. Az EUF-görbéket az 1–3. sz. ábrákon mutatjuk be.

A talaj termékenységét nagyban befolyásolja agyagásványainak és szerves kolloidjainak adszorpciós tulajdonságai. A szorpciós kapacitástól függ a talajban, vagy a talajjavításra használt anyagokban lévő tápanyagok felvehetősége, kimosódása, műtrágyák hasznosítása. Az ammónium, foszfor, kálium adszorpcióját folyamatos oldatbetáplálással, deszorpcióját lecsepegő oldatfrakciók vizsgálatával végeztük a talajtanban használatos módszerek szerint. Az ammóniumadszorpciós vizsgálatnál a betáplált oldat 1,0 mg/ml N, míg a foszfor és kálium esetében 0,1 mg/ml P<sub>2</sub>O, ill. K<sub>2</sub>O tartalmú oldatot használtunk.

A deszorpciót úgy mértük, hogy a fenti módon telített olajpalákon lassú áramban desztillált vizet engedtünk keresztül. A lecsurgó oldatot ill. vizet 20 ml-es frakciókra bontva vizs-

**Külföldi és hazai olajpálák adatai**  
(Szabó V. elemzése)

Elemzés száma:	Magyarország		Jugoszlávia		Marokkó		Svédország
	Gérce	Várpalota	Alexinac		CY		Kvarnthorp
	alginit 11	olajpala 10	olajpala (1) 1	olajpala (2) 1	olajpala 1	olajpala 1	olajpala 1
Arany-féle kötöttség	77	71	38	40	29,6	28,9	
H <sub>2</sub> O		7,8	5,53	4,65	7,48	7,09	
pH							
KCl	6,89	7,7	4,88	3,97	7,38	7,06	2,72
hy	3,68		5,18	5,38			
hydr. ac. y <sub>1</sub>			14,0	23,2			
5 <sup>h</sup> kapilláris vízemelés	25						
Összes kalciumkarbonát %	14	53			33,3	17,4	
Összes szervesanyag (égetéssel) %	15,64	15,3			29,0	38,8	
Humusz (Tyurin-módszerrel) %	8	8	7,84	7,82			1,88
Összes N %	0,40	0,24	0,40		0,323	0,331	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	0,09		0,18				
K <sub>2</sub> O %	2,89		1,0				
Ca %	6,36		0,89				
Mg %	4,95		0,42				
Ammóniumlaktátban oldható, felvehető							
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	257	256	1 032	880	100	500	340
K <sub>2</sub> O ppm	753	224	240	220	150	140	40
Ca ppm	40 700		4 300	2000			2600
Mg ppm	1 020	394	910	460	635	470	480
I n sósavban oldható, felvehető		23—31					
Fe ppm (mg/kg)	86	2430—2950	663		1570	2150	
Mn ppm (mg/kg)	50	192—900	428		74	79	
Cu ppm (mg/kg)	3,0	3,0	4,1		11	22,4	
Zn ppm (mg/kg)	3,2	13,0	9,4		138	252	
Összes							
Fe ppm	32 850		33 100				
Mn ppm	650		916				
Cu ppm	21		11				
Zn ppm	83		62				

**Marokkói és magyarországi olajpálák agrokémiai vizsgálata**  
(Hargitai L., 1982)

	Marokkó		Magyarország	
	CM—2 olajpala	CM—3 olajpala	Gérce alginit	Bántapuszta olajpala
pH (H <sub>2</sub> O)	6,85	6,75	7,51—7,67	5,75—6,65
Arany-féle kötöttség			7,56	
CaCO <sub>3</sub> %	31,08	10,50	90	10,92—38,22
Könnyen oldható N mg/100 g	8,943	5,439	10,177—12,714	10,934—18,350
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 g	2,0	52,5	11,46	
K <sub>2</sub> O mg/100 g	18,0	22,0	8,0—20,0	5,0—42,5
Humuszmenyiség %	5,15	6,25	12,5	
Humuszminőség K.	0,182	0,124	61	18,5—48,0
Összes N mg/100 g	342,0	710,0	8,6—12,8	3,26—11,71
Összes kén (S) mg/100 g	220	180	11,0	
Oldható kén (S)	55,0	55,0	0,0176—0,0680	0,024—0,207
Szerves kén (S) mg/100 g	165,0	25,0	0,0329	
Összes kén (S) %-ában	75,6	69,4	261—302	202,7—256,1
Nátrium (Na) mg/100 g			267	
			450—600	160—235
			506	200
			37,5—56,3	30,0—55,0
			47,8	43,5
			402,5—552,5	115,0—180,0
			458	156,5
				76,5—83,7
				78,0
			4,8—5,5	
			5,12	

gáltak. A betápláláshoz és leoldáshoz mindegyik esetben 300—300 ml oldatot használtunk fel. A jugoszláv olajpala adszorpciós vizsgálata során a kálium és foszfor adszorpcióját a fenti módszerrel 10× töményebb oldattal is elvégeztük (8. sz. táblázat). A mikroelemek adszorpciós vizsgálata során a hasznos elemek (magnézium, mangán, réz, cink, vas) mellett elvégeztük a vizsgálatokat néhány környezetvédelmi szempontból káros fémre (ólom, kadmium, nikkel) is.

A mikroelem-adszorpciót 10 mg/100 ml koncentrációjú oldattal hajtottuk végre. Ettől csak a kadmiumnál tértünk el, ahol 28,3 mg/100 ml-t

alkalmaztunk. Az adszorpcióhoz használt oldatok tényleges koncentrációját a táblázat alsó sorában „betáplált” címszó alatt tüntettük fel.

Néhány esetben, elsősorban a magnéziumnál és nikkelnél a mérés során létrejött oldat több fémiont tartalmazott, mint amennyit becsültünk. Ezekben az esetekben a 9. sz. táblázatban a mért értékeket negatív előjellel jelöltük, a grafikonon pedig adszorpció % -ot ábrázoltunk. Az adszorpcióhoz használt fémsók anionjai a magnézium és nikkel esetében klorid, az ólomnál acetát, míg a többinél szulfát volt.

3. sz. táblázat

**Marokkói olajpala Elektro-Ultra-Filtrációs (EUF) vizsgálatok eredményei (ppm)**  
(Szabó Vid, 1983)

Frakciók	K <sub>2</sub> O		Na		Ca		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>									
	CM	CY	CM	CY	CM	CY	CM	CY								
1	57,82	27,95	220	176	264	236	0,9	0,8								
2	101,18	159,00	99,74	127,69	180	400	325	501	884	1148	1168	1404	2,9	3,8	4,2	5,0
3	96,36	75,16	70	70	236	1144	828	2,1	7,3							
4	92,75	48,18	120	168	1276	1400	4,2	3,7								
5	71,07	33,72	—	120	888	1256	3,3	5,2								
6	55,41	22,16	—	16	848	1432	6,2	8,9								
7	74,68	390,27	36,62	215,84	—	190	96	636	512	4668	746	5662	40,9	56,7	24,0	49,1
Σ 7	549,27	343,53	590	1137	5816	7066	60,5	54,1								

4. sz. táblázat

**Jugoszláviai olajpala Elektro-Ultra-Filtrációs (EUF) vizsgálatok eredményei**  
(Elemző: Szabó Vid, 1984)

	P		K		Ca		Na		Fe		Mn	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	mg/100 g											
1—6 frakció	5,184	0,711	19,86	12,75	34,04	32,05	25,67	39,04	8,44	14,57	32,89	40,74
7—10 frakció	3,111	1,15	9,71	3,96	19,23	18,76	3,68	6,02	21,37	34,76	63,32	46,3
Összes	8,295	1,861	29,57	16,71	53,27	50,81	29,35	45,06	29,81	49,33	96,21	87,04
400 V	0,6	1,6	0,48	0,31								
200 V												

5. sz. táblázat

**Olajpálák ICP mikroelemvizsgálatai eredményei**  
Elemző: MÉM—NAA Debrecen. Feltárás: savas roncsolás

	Magyarország		Marokkó	Svédország
	Gérce 7—13 m elemz. sz. 3	Várpalota Bántapuszta ppm g/t		
Ca	41 119	— 52 913	75 710	4 573
Mg	28 620	— 30 984	22 704	4 914
Fe	19 802	— 22 601	16 018	23 132
Mn	639,7	— 742,6	364,2	168,4
Cu	< 0,0007		95,04	116,8
B	87,09	— 103,1	103,2	184,4
Mo	< 0,019		83,35	128,6
P	695,2	— 1 014	47,41	637,4
K	7 419	— 8 363	916,9	6 267
Na	605,7	— 711,2	6 425	5 165
S	136,9	— 926,9	447,9	678,6
Ba	409,1	— 562,1	38 074	50,481
Be	0,216	— 0,318	114,0	43,18
Cd	1,63	— 2,91	1,47	1,55
Co	< 0,0059		2,63	15,99
Cr	57,53	— 84,02	< 0,0059	< 0,0059
Hg	3,28	— 3,73	39,91	185,9
Li	28,32	— 34,11	2,23	0,754
Ni	77,35	— 134,6	37,27	19,64
Pb	< 0,079	— 1,15	23,45	280,0
Sr	775,7	— 892,1	< 0,079	< 0,079
Ti	3 220	— 3 492	25,34	237,0
			564,5	113,3
				365,1

## Fémionok adszorpciója vagy deszorpciója híg, vizes oldatból

Szabó Vid 1984

Sor- szám	Minta	Mg mg/10 g	%	Mn mg/10 g	%	Pb mg/10 g	%	Cu mg/10 g	%	Cd mg/10 g	%	Ni mg/10 g	%	Zn mg/10 g	%	Fe mg/10 g	%			
1.	Alginit	—	1,4	—	14,2	9,99	92	12,11	99,3	27,03	95,7	—	2,37	—	21,5	9,8	98,8	10,58	99,8	
2.	Várpalotai (bántapusztai) olajp.	—	10,97	—	111,4	6,53	60	12,13	99,5	20,77	73,5	—	1,0	—	9,1	8,77	88,4	10,58	99,8	
3.	Várpalotai (bántabányai) olajp.	—	1,95	—	19,8	9,92	91	12,14	99,6	27,68	98,0	3,21	29,2	9,71	97,9	10,583	99,8	10,583	99,8	
4.	Várpalotai olajpala	—	4,55	—	46,2	8,82	81	12,14	99,6	27,55	97,5	0,82	7,5	9,45	95,3	10,6	100	10,6	100	
5.	Jugoszláv olajpala 1	—	3,35	—	34	4,11	38	10,27	84,2	11,45	40,5	0,37	3,4	6,02	60,7	8,133	76,7	8,133	76,7	
6.	Jugoszláv olajpala 2	—	0,03	—	0,3	4,6	42	9,55	78,4	9,84	34,8	0	0	5,77	58,2	6,135	57,9	6,135	57,9	
7.	Marokkói olajpala CM	—	6,11	—	62	6,73	62	12,1	99,3	16,81	59,5	—	3,95	—	35,9	8,31	83,8	10,58	99,8	
8.	Marokkói olajpala CY	—	5,65	—	57,4	6,93	64	12,12	99,4	16,63	58,9	—	4,63	—	42,1	8,33	84,0	10,58	99,8	
9.	Svédországi olajpala	—	5,21	—	52,9	1,15	11	0,085	0,7	0,35	1,2	—	1,68	—	15,3	—	2,13	—	13,92	—
	Beadagolt mg/10 ml	9,85	—	10,85	—	9,7	—	12,19	—	28,3	—	11,0	—	9,92	—	10,6	—	—	—	—

Az olajpalák mikroelem-tartalmának vizsgálatát a MÁFI-ban Jobin—Yvone-rendszerű spektrográffal, míg a debreceni Növényvédelmi és Agrokémiai Allomáson plazmagerjesztéses ICP-elemzővel végezték.

## Az olajpalák talajtani jellemzése

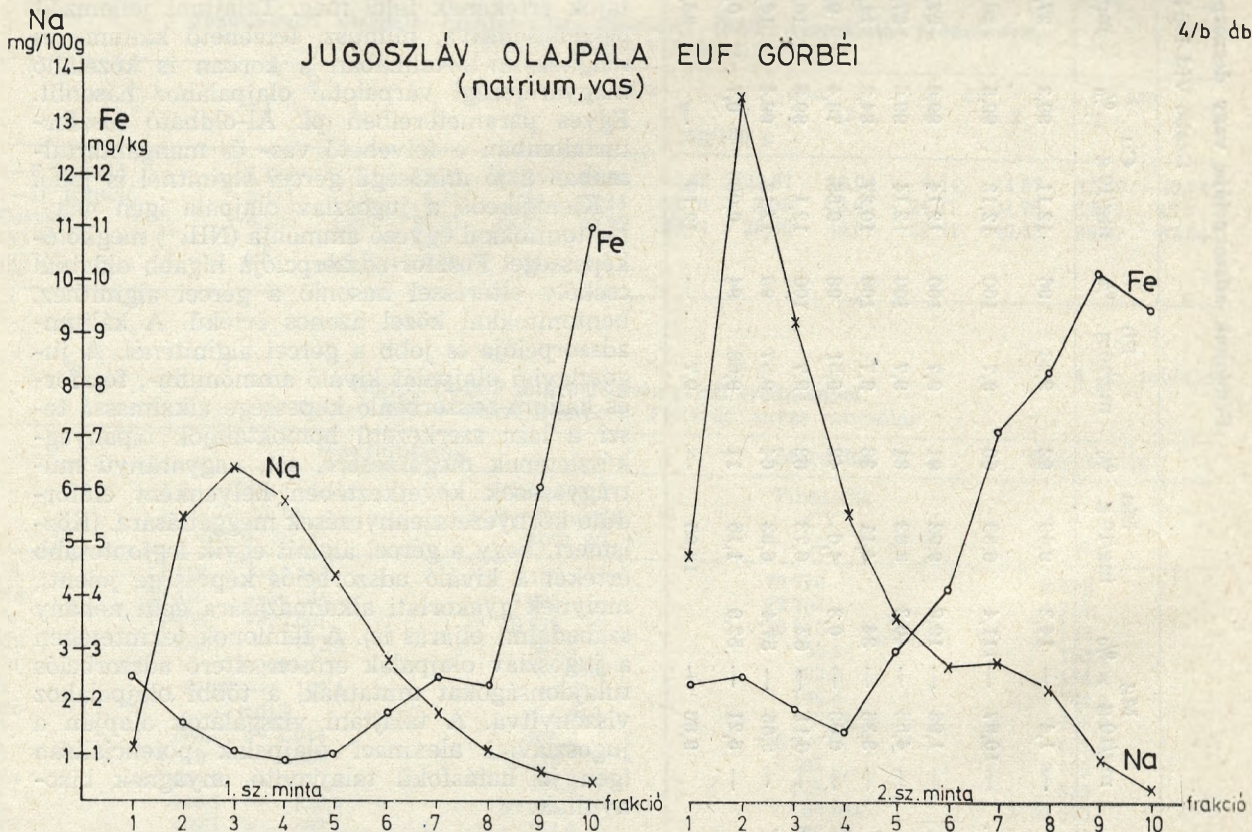
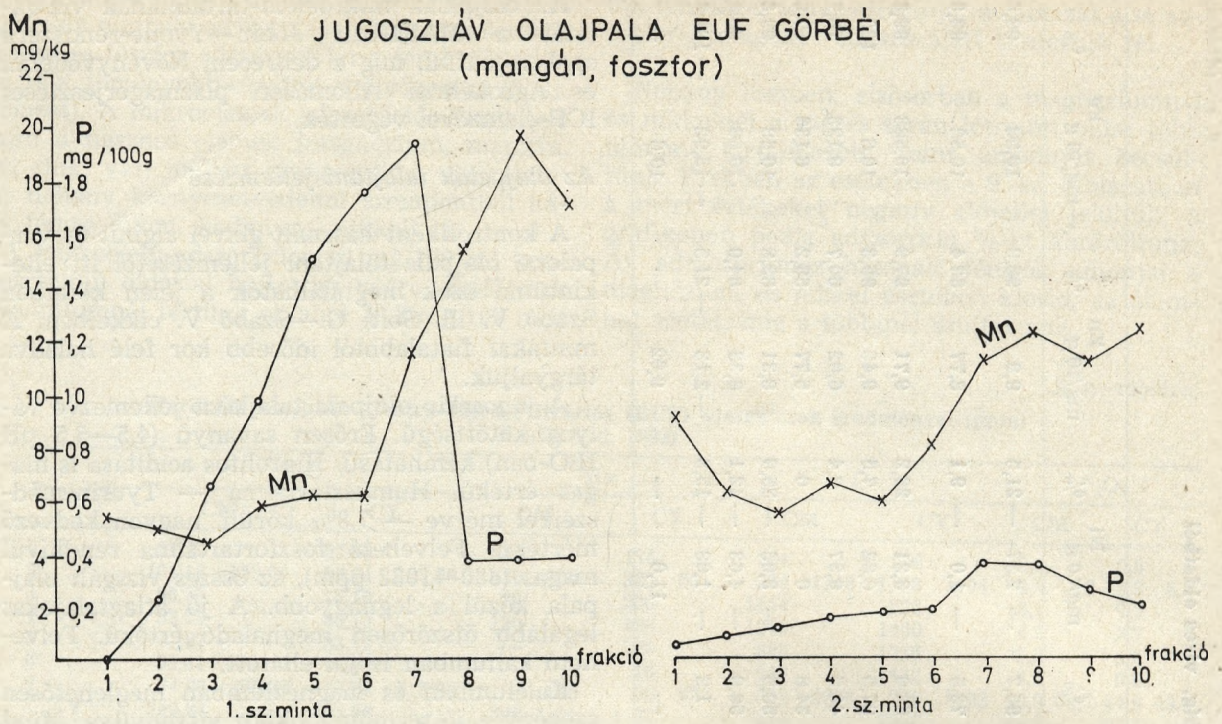
A kontrollként használt gércei alginit és várpalotai olajpala talajtani jellemzésétől itt eltekintünk, azok megtalálhatók a jelen kötetben Szabó V. ill. Solti G.—Szabó V. cikkeiben. A mintákat fiatalabtból idősebb kor felé haladva tárgyaljuk.

A jugoszláv olajpala talajként jellemezve vályog kötöttségű. Erősen savanyú (4,5—5,5 pH H<sub>2</sub>O-ban) kémhatású. Hidrolitos aciditása is magas értékű. Humusztartalma — Tyurin-módszerrel mérve — 7,8% körüli, nagyon kedvező mértékű. Felvehető foszfortartalma rendkívül magas (880—1032 ppm), az összes vizsgált olajpala közül a legnagyobb. A jó átlagtalajokat legalább ötszörösen meghaladó értékű. Felvehető káliumban is jól ellátott.

Káliumban és magnéziumban meglehetősen szegény a jó termőtalajokhoz viszonyítva. Mind felvehető, mind összes vastartalma igen tekintélyes. Kötöttsége 38—40-es, közepesen kötött talajok értékének felel meg. Talajtani jellemzőit összehasonlítva, humusz, felvehető kálium- és magnézium-tartalmában a korban is közelálló magyarországi várpalotai olajpalához hasonlít. Egyes paramétereiben pl. Al-oldható foszfortartalomban a felvehető vas- és mangántartalomban a jó minőségű gércei alginitnél is jobb.

Kiemelkedő a jugoszláv olajpala igen nagy, bentonitokkal egyező ammónia (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) megkötőképessége. Foszfor-adszorpciója hígabb oldatnál csekély eltéréssel hasonló a gércei alginithez, bentonitokkal közel azonos értékű. A kálium-adszorpciója is jobb a gércei alginiténél. A jugoszláv olajpalát kiváló ammónium-, foszfor- és kálium-adszorbeáló képessége alkalmassá teszi a laza szerkezetű homoktalajok tápanyagkészletének megőrzésére, sőt, nagyarányú műtrágyázások következtében helyenként előforduló környezetszennyezések megátlására. (Közismert, hogy a gércei alginit egyik legfontosabb értékét a kiváló adszorpciós képessége jelenti, melynek gyakorlati alkalmazására épül néhány szabadalmi eljárás is). A fémionok tekintetében a jugoszláv olajpalák erősen eltérő adszorpciós tulajdonságokat mutatnak, a többi olajpalához viszonyítva. A talajtani vizsgálatok alapján a jugoszláv alexinaci olajpalák potenciálisan igen jó hatásfokú talajjavító anyagnak bizonyultak.

A marokkói olajpalák örleménye nehezen veszi fel a vizet, hidrofób jellegűek. Mindkét minta közel semleges kémhatású (6,75—7,48). A CY-jelű kissé lúgos, a CM gyengén savas jellegű. Összes mésztartalma 10—33% közötti, meglehetősen magas. Az égetéssel megállapítható összes szervesanyag 29—39%, humusztartalma (5,15 és 6,25%), a humuszban leggazdagabb ásványi talajok humusztartalmát is meghaladják. (Hargitai L. 1982.) Az összes nitrogén-



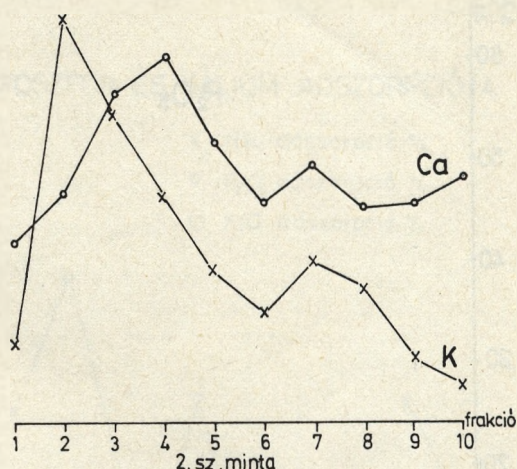
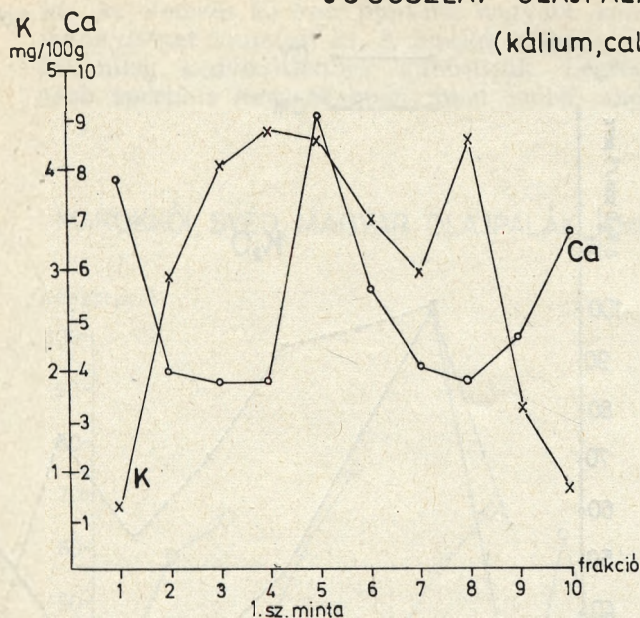
tartalma durván kétszeresen meghaladja a legjobb termőtalajokét. A felvehető makrotápanyagok mennyisége közepesnek mondható, a várpalotai olajpalához hasonló. A növények által felvehető foszfortartalma közepes, kálium- és magnézium-tartalma jó. A marokkói olajpalában mért foszfor- és káliummennyiségek jó, közepes magyarországi talajok foszfor- és kálium-szintjeinek felelnek meg.

A mikroelemek közül a növények által felvehető vastartalma magas, mangántartalma még megfelelő, réztartalma a normál talajokéhoz hasonló. Értékes a szokásosnál jóval magasabb cinktartalma, mely cinkigényes növények esetén jelent nagy előnyt. Ilyenek a Marokkóban is jól ismert és termelt citrusfélék, füge-, szilva-, barack- és cseresznye, a kukorica és a len, a zöldségfélék közül a hagyma, paradicsom, zel-



## JUGOSZLÁV OLAJPALA EUF GÖRBÉI

(kálium,calcium)



ler, spenót és saláta. Az összes kén tartalom mintegy 25–30% az oldható kén tartalom mennyisége, mely nagyrészt szerves kötésben van. Várható, hogy az olajpala szerves kén tartalma laza közegbe, pl. homokba kerülve nagyobb mértékben oxidálódik és lehasad, ezért nagyobb tömegben válik oldhatóvá (Hargitai L. 1982). Ez a tulajdonsága esetleg melioráció szempontjából lehet fontos.

Az EUF-módszerrel a tartalék tápanyagok közül a CM-jelű olajpalában hatalmas foszfortartalékot mutattunk ki. A CY-jelűnek alig felényi mérhető. A felvehető foszfor tekintetében is kedvezőbb a CY-jelű, mint a CM. (Felvehető foszfor 30 percig 20 °C-on leolvasott feszültség-nél, tartalék foszfor 30 perc felett 400 V feszültség-nél 80 °C-on lejövő mennyiség.)

A könnyen oldatba jutó kalciumtartaléka alapján talajmeszesésre, műtrágyázás okozta savanyúság csökkentésére, meliorációs célra, mindkét marokkói olajpala kitűnőnek ígérkezik.

A színkép ill. ICP mikroelemvizsgálatok alapján a káros fémek egyike sem fordul elő olyan mennyiségben, amely kifogásra adhatna okot. A káros fémek koncentrációja a magyarországi, svéd, ill. a jugoszláv mintáktól eltérő.

Báriumtól tízszer kevesebbet tartalmaz, mint a gércei. Kadmium-tartalma cca. 5-ször nagyobb, mint a magyarországi alginitének. Higanytartalma viszont egy, ólomtartalma pedig két nagyságrenddel kisebb a gércei alginitékének.

Ezek az adatok nagyon megnyugtatóak a környezetszennyezési előírások tekintetében.

A tihmadii alacsony kerogén-tartalmú, CM-jelű olajpala finomra őrölt állapotban tisztán, vagy más természetes termőtalajba keverve alkalmasnak látszik növénytermesztési célokra. Meglehetősen nagy mésztartalma miatt elsősorban savanyú talajok javítására jöhet számításba. Könnyű szövetű, laza homoktalajokon kiváló kation-megkötő képessége és nagy szervesanyag-tartalma miatt felhasználása előnyös lehet. Megakadályozza műtrágyázás esetén a táp-

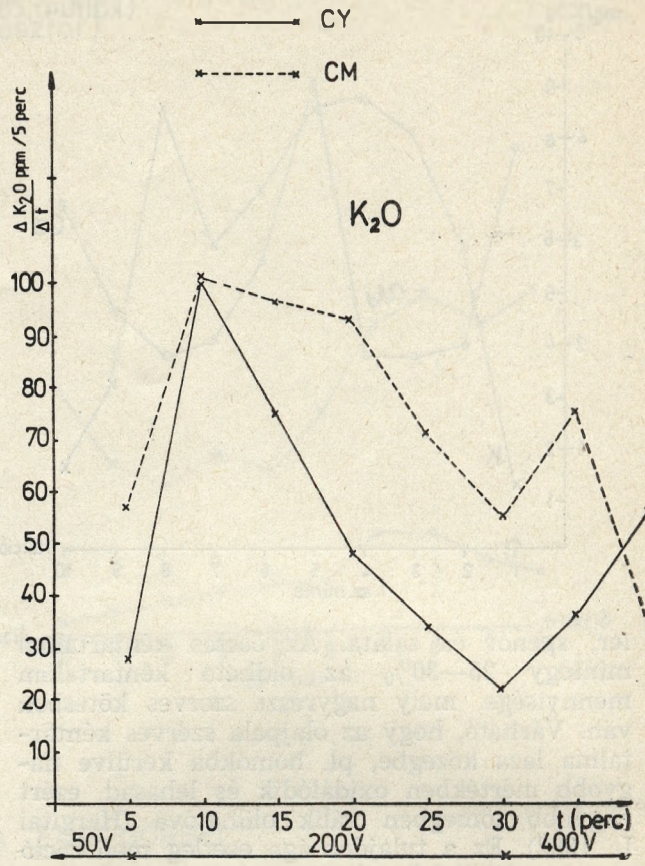
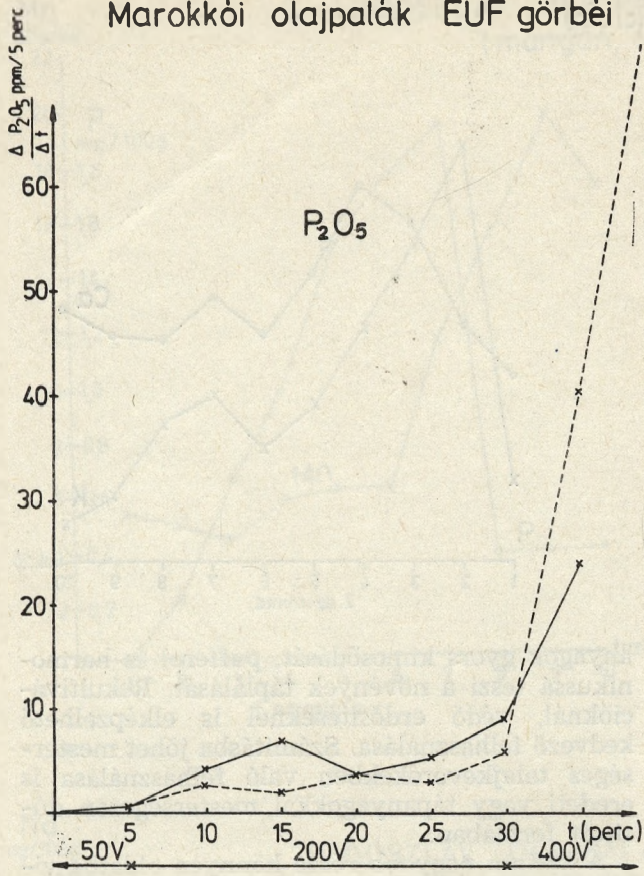
anyagok gyors kimosódását, pufferol és harmonikussá teszi a növények táplálását. Rekultivációknál, védő erdősítéseknel is elképzelhető kedvező felhasználása. Számításba jöhet mesterséges talajkeverékekben való felhasználása is eredeti vagy tápanyagokkal mesterségesen dúsított formában.

A kálium nagyobb része könnyen oldatba vihető, mennyisége közepes. A kicserélő fázis K-tartalma a CM-mintákon jelentékeny, a CY-mintákon lényegesen kevesebb. A tartalék K-mennyisége a CM-nél a felvehetőhöz viszonyítva megfelelő arányú. A CY-ban kisebb a káliumtartalék mennyisége. A görbék lefutása ill. az agyagásványok jelenlétére utal. A nátriumtartalomban a könnyen oldható formák vannak túlsúlyban. A CY se ad le több nátriumot. A kalcium-tartalom könnyen oldatba jutó része nagyon jelentékeny. A közepes erővel, vagy kolloidokon kötött kalcium mennyisége a felvehető meghaladja. Az oldhatatlan Ca mennyisége aránylag kevés. Talajmeszeszési, meliorációs célra, műtrágyázás okozta savanyúság csökkentésére a kalciumformák EUF-vizsgálata szerint nagyon alkalmasnak látszik mindkét minta.

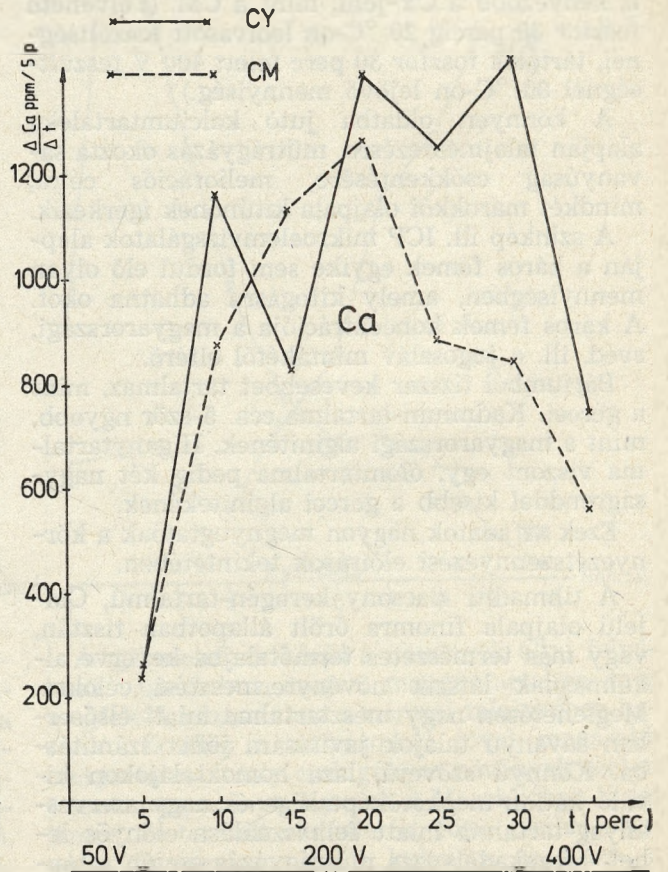
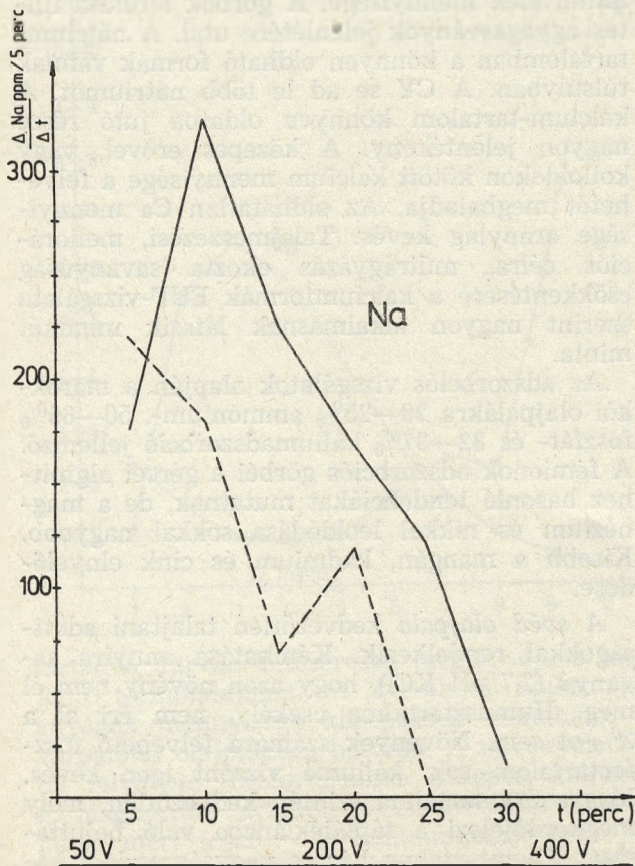
Az adszorpciós vizsgálatok alapján a marokkói olajpalákra 20–25% ammónium-, 50–65% foszfát- és 32–37% káliumadszorpció jellemző. A fémionok adszorpciós görbéi a gércei alginit-hez hasonló tendenciákat mutatnak, de a magnézium és nikkelloldódása sokkal nagyobb. Kisebb a mangán, kadmium és cink elnyelődése.

A svéd olajpala kedvezőtlen talajtani adottságokkal rendelkezik. Kémhatása annyira savanyú (2,7 pH KCl), hogy azon növény nem él meg. Humusztartalma csekély, nem éri el a 2%-ot sem. Növények számára felvehető foszfortartalomban sok, káliumot viszont igen kevés. Magas urántartalma szintén kedvezőtlen, mely megkérdőjelezi a táplálékláncba való bejutását. Ólomtartalma három nagyságrenddel na-

Marokkói olajpalák EUF görbéi



Marokkói olajpalák EUF görbéi

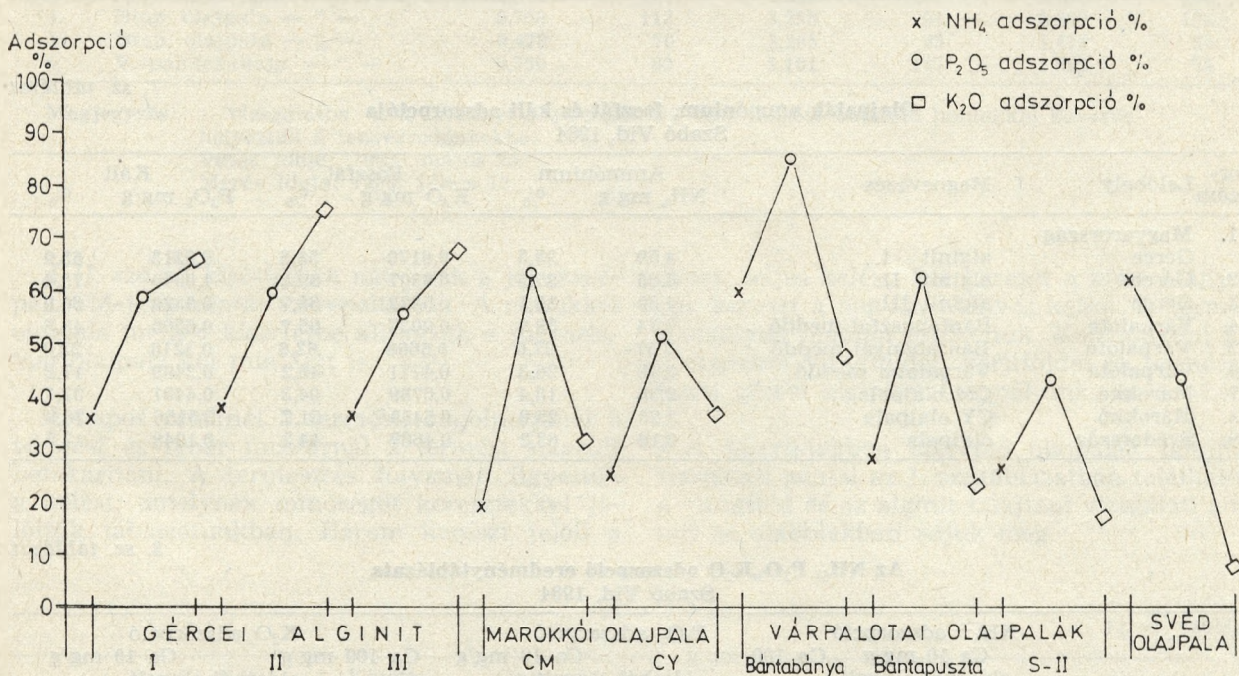


gyobb, mint a marokkói és várpalotai olajpaláké. Az elemzés 50 ezer ppm-nél nagyobb kénmennyiséget mutatott ki. A fentiek alapján talajtanilag kedvezőtlennek minősítjük. Legfeljebb speciális keverékekben jöhet szóba, ahol

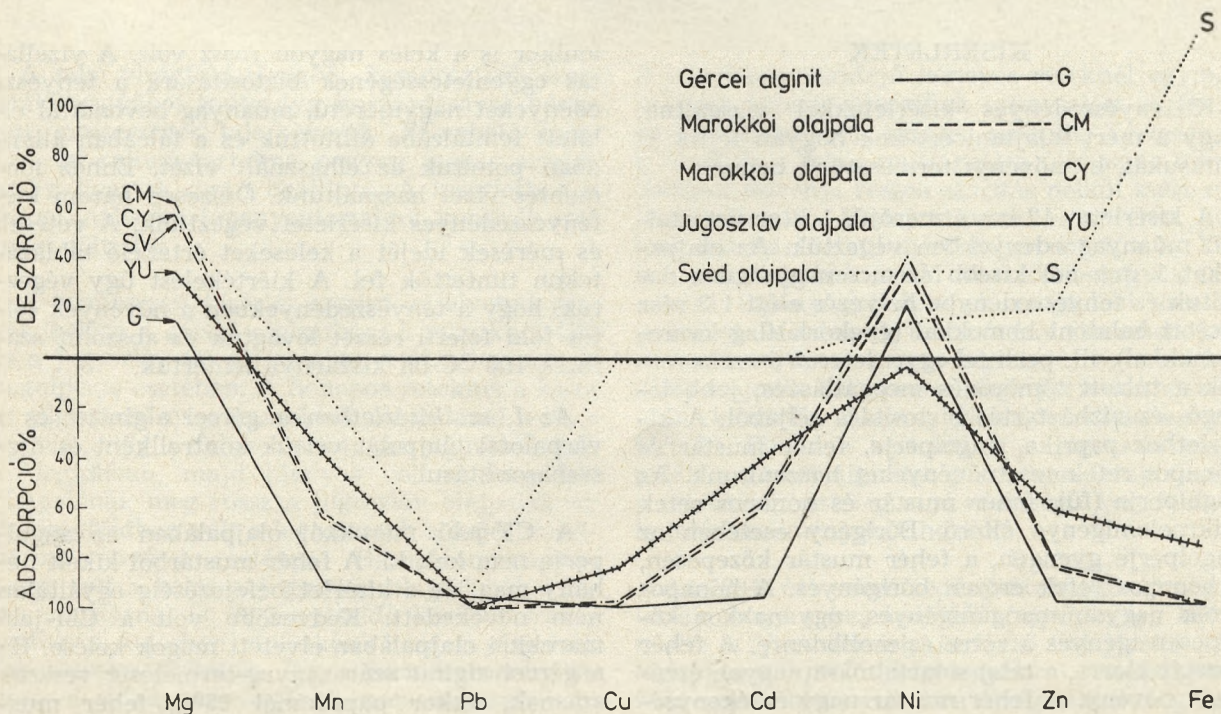
szükségesen savanyú kémhatás nagy ammóniumkötőképesség (63%) szükséges. Közöttani jellege, keménysége, erős palássága is kedvezőtlené tették a legidősebb vizsgált olajpalának felhasználási lehetőségét.

4. sz. ábra

### MAROKKÓI, SVÉD, MAGYAR OLAJPALÁK AMMONIUM, FOSZFOR ÉS KÁLIUM ADSZORPCIÓJA



### Fémionok adszorpciója vagy deszorpciója híg vizes oldatokból olajpalákon



## Marokkói olajpálák nyomelemtartalma színképelemzés alapján (ppm-ben)

Elemző: MÁFI Színkép Labor

	Ag	As	B	Ba	Be	Bi	Co	Cr	Cu	Ga	Mo
CM	< 0,1	< 250	160	160	< 10	< 10	< 4	60	100	10	16
CM	2,5	< 250	100	600	16	< 10	< 4	100	100	16	10
	Ni	Pb	Sb	Sn	Sr	V	W	Y	Zn	Zr	
CY	60	4	< 60	< 6	600	40	< 60	< 60	400	< 160	
CY	16	4	< 60	< 6	1600	16	< 60	< 60	400	< 160	

## Olajpálák ammónium, foszfát és káli adszorpciója

Szabó Vid, 1984

Sor-szám	Lelőhely	Megnevezés	Ammónium		Foszfát		Káli		
			NH <sub>4</sub> mg/g	%	K <sub>2</sub> O mg/g	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/g	%	
1.	Magyarország								
	Gérce	alginít I.	4,59	35,5	0,6170	58,5	0,9215	65,9	
2.	Gérce	alginít II.	4,85	37,5	0,6307	59,8	1,0540	75,4	
3.	Gérce	alginít III.	4,59	35,5	0,5872	55,7	0,9328	66,9	
4.	Várpalota	Bántapusztai meddő	7,74	59,9	0,9037	85,7	0,6505	46,6	
5.	Várpalota	Bántabányai meddő	3,57	27,6	0,6606	62,6	0,3216	23,0	
6.	Várpalota	Várpalotai meddő	3,40	26,3	0,4771	45,2	0,2409	17,2	
7.	Marokkó	CM olajpala	2,38	18,4	0,6789	64,3	0,4481	32,1	
8.	Marokkó	CY olajpala	3,23	25,0	0,5459	51,7	0,5156	36,9	
9.	Svédország	olajpala	8,16	63,2	0,4667	44,2	0,1048	7,5	

Az NH<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O adszorpció eredménytáblázata

Szabó Vid, 1984

	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> adszorpció		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> adszorpció		K <sub>2</sub> O adszorpció							
	Ca 10 mg/g	Ca 100 mg/g	Ca 10 mg/g	Ca 100 mg/g	Ca 10 mg/g	Ca 100 mg/g	Ca 10 mg/g	Ca 100 mg/g				
	oldatból elnyelt	oldatból elnyelt	oldatból elnyelt	oldatból elnyelt	oldatból elnyelt	oldatból elnyelt	oldatból elnyelt	oldatból elnyelt				
	NH <sub>4</sub> mg/g	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/g	%	K <sub>2</sub> O mg/g	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/g	%	K <sub>2</sub> O mg/g	%		
Gércei alginít	6,21	53,1	—	1,69	—	1,8	9,63	46,0	42,1	44,6	12,36	54,4
Jugoszláv olajpala 1	7,65	65,4	11,22	11,8	7,42	35,4	29,9	31,7	14,09	62,0		
Jugoszláv olajpala 2	8,37	71,5	5,61	5,9	10,66	50,9	27,3	29,0	13,03	57,4		

## KÍSÉRLETEK

Kistenyészedényes kísérletekkel vizsgáltuk, hogy a mért talajtani értékek hogyan fejtik ki hatásukat, ha növényt termesztünk benne.

A kísérletet 12 cm átmérőjű, 1 liter űrtartalmú műanyag edényekben végeztük. Az olajpálát 1 mm-nél kisebb szemcsenagyságra daráltuk és tenyészedénybe helyezés előtt 1/3 rész mosott balatoni homokkal (gyakorlatilag kvarehomokkal), ill. perlittel egyenletesen összekevertük a túlzott tömörödés meggátlására, jobb levegő- és vízháztartás biztosítása céljából. A kísérlethez paprika, angolperje, fehér mustár és hónapos retek teszt növényeket használtunk. Az angolperje (fű), fehér mustár és hónapos retek mikroelemigénye eltérő. Bórigény esetében az angolperje gyengén, a fehér mustár közepesen, a hónapos retek erősen bórigényes. A hónapos retek nagyon mangánigényes, ugyanakkor közepesen igényes a rézre és molibdénre. A fehér mustár klórra, a talaj sótartalmára nagyon érzékeny növény. A fehér mustár nagy érzékenysége ebben és a következő kísérletben is megmutatkozott néhány anyag-, földkeverék esetében,

amikor is a kelés nagyon rossz volt. A vízellátás egyenletességének biztosítására a tenyészedényeket nagyméretű, műanyag bevonattal ellátott fémtálcába állítottuk és a tálcában állandóan pótoltuk az elhasznált vizet. Ehhez ionmentes vizet használtunk. Összesen három kistenyészedényes kísérletet végeztünk. A vetések és mérések idejét a keléseket értékelő táblázatokon tüntettük fel. A kiértékelést úgy végeztük, hogy a tenyészedényekben a növények teljes föld feletti részét levágtuk és abszolút szárazra 105 °C-on kiszárítva lemértük.

Az I. sz. kísérletben a gércei alginitet és a várpalotai olajpálát vettük kontrollként és összehasonlításul.

A CY-jelű marokkói olajpálában az angolperje nem kelt ki. A fehér mustárból kikelt néhány mag, de a kísérlet befejezéséig egyáltalán nem növekedett. Kedvezőbb volt a CM-jelű marokkói olajpálában elvetett magok kelése. Ha a gércei alginít szárazanyag-termelését vesszük száznak, akkor paprikánál 95%, fehér mustárnál 77%, angolperjénél 34% volt a viszony-szám. (10. sz. táblázat.)

## I. számú kistenyészedény-kísérlet, termésadatok

Tenyé- edény száma	Kezelések	Paprika		Angolperje		Mustár	
		szár- anyag g	viszony- szám	szár- anyag g	viszony- szám	szár- anyag g	viszony- szám
1.	2/3 tf. CM + 1/3 homok	0,645	95	1,186	34	1,984	77
2.	GY + — " —	0,382	56	nem kelt ki		nem kelt ki	
3.	G + — " —	0,678	100	3,460	100	2,592	100
4.	Btap. olajpala — " —	0,768	113	3,255	94	3,227	124
5.	Btap. olajpala — " —	0,478	70	3,295	95	1,418	55
6.	V.-palotai olajp. — " —	0,559	82	5,101	147	1,922	74

**Megjegyzés:** a vizsgálatba vett ásványi anyagokat 1/3 rész mosott balatoni homokkal keverve helyeztük a tenyészedényekbe.  
Vetés ideje: 1983. május 25.  
Mérés ideje: 1983. július 13.

A II. számú kísérletben már csak a jól szerepelt CM-jelű mintát szerepeltettük. A marokkói olajpala mellett kísérletbe állítottuk a jugoszláviai olajpala két mintáját is.

Hónapos reteknel 3 termést, angolperjénél 5 termést és fehér mustárnál 2 termést sikerült betakarítani. A termesztés folyamán figyeltük a kelést, amelynek minőségét keresztekkel jeleltük táblázatunkban. Három kereszt jelöli a

gyors, teljes kelést, két kereszt a kissé hiányos, egy kereszt a nagyon hiányos kelést. A termés zöldsúlyuk alapján értékeltük. Kontrollként kereskedelmi virágföldet, kertiföldet és természetesen gérci alginitet használtunk.

A kísérletekben szereplő olajpalák talajtani vizsgálati adatai az 1. sz. táblázatban találhatóak, a virágföld és az alginít talajtani vizsgálati adatait az alábbiakban adjuk meg.

11. sz. táblázat

A kezelés megnevezése	Kötött- ségi szám A.-féle	Össz. szerves anyag 0/0	Össz. N 0/0	Amm. laktát oldh. mg/100 g			CaCO <sub>3</sub> 0/0
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg	
Virágföld	62	25,2	0,890	152	280	76,5	2,46
G alginít	86	9,2	0,345	39	48,5	81,5	21,6

A zalai virágföld tőzgeből, komposztból, érett istállótrágyából műtrágya hozzáadásával készített mesterséges talajkeverék. Felvehető foszfor- és kálium-tartalma nagyon magas szintre lett a gyártás során beállítva. A kísérletben a legoptimálisabb tápanyagtartalmú kontroll szerepét tölti be.

A termesztési kísérlet szerint az elvetett magok kelése a gérci alginítben, a marokkói CM és a jugoszláv (1) olajpalában volt a legjobb az angolperje esetében. A hónapos reteknel a kelés az alginít és a marokkói olajpalánál volt a legjobb, míg a fehér mustár az alginítből kelt ki legjobban, majd hiányos volt a marokkói olajpalánál, meg rossz a jugoszláv olajpalából. A virágföldben volt a legrosszabb a kelés mindhárom növény esetében. Hasonlóan nagyon rossz volt a kelés a jugoszláv olajpalából a fehér mustárnál is. A tenyészidő későbbi szakaszában a kelésben mutatkozó kezdeti eltérések fokozatosan eltűntek. Így a termés mennyiségére a kelés minőségének nem tapasztalható nagy befolyása. Mindegyik növényenél igyekeztünk minél többszöri termést betakarítani. Így az angolperjénél 5-szöri vágást sikerült elérni.

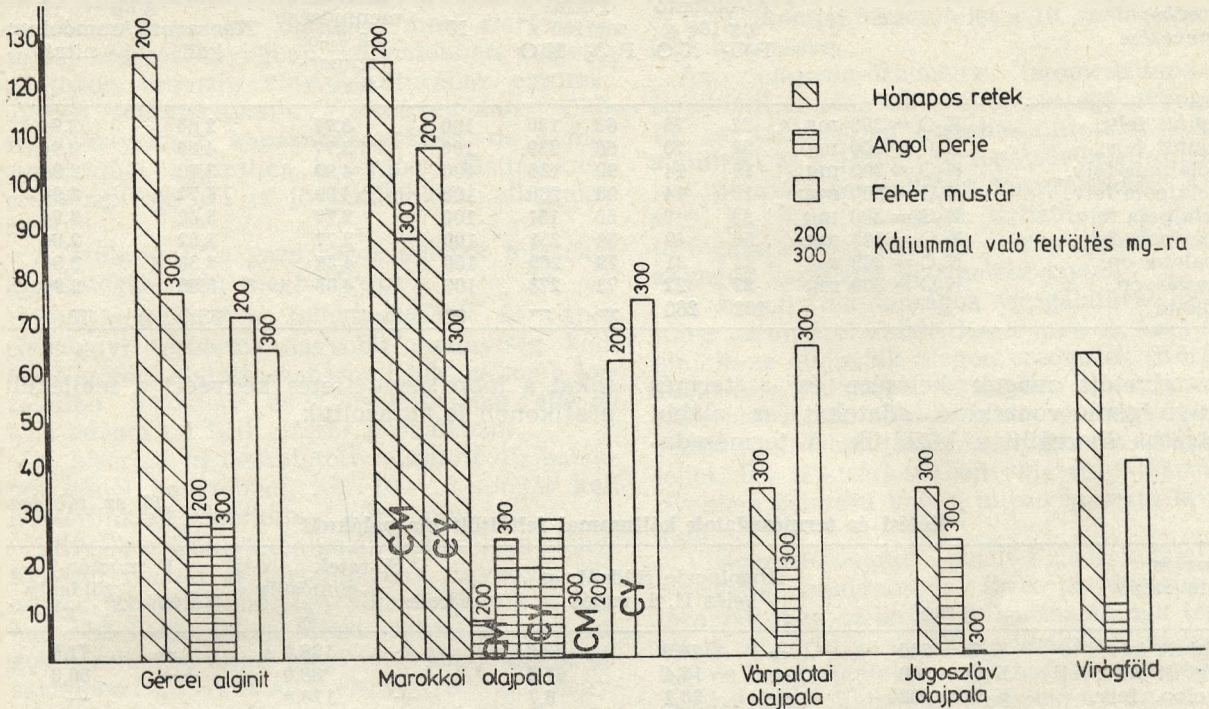
A rövid tenyészidejű hónapos reteknel egymás után háromszor végeztünk termesztést. A fehér mustárnál ez csak kétszer sikerült. Termésnek a fűnél és a fehér mustárnál a föld színe fölött levágtott növényi részek szárítás nélkül mért súlyát tekintjük. Hónapos reteknel az érett gumók szárítás nélkül mért súlyát mértük le. Ebben a kísérletben a CM marokkói olajpala felvehető tápanyagkészletének megfelelő szinten szerepelt. Mindegyik tesztnövény sikeresen termelhető rajta. A gérci alginít és a marokkói (CM) olajpala háromszori angolperje-termesztés után kimerült. Tápanyagkészlete csak ennyit bírt ki. Ebben a kísérletben a jugoszláv olajpalák a gérci alginitet jelentősen felülmúlták, a marokkói, de még a jó minőségű kertiföldnél is jobb eredményeket hoztak!

Az 1984. évi tenyésztedény-kísérletek bizonyították, hogy egyes külföldi olajpalák, így különösen a jugoszláviai, kedvező talajjavító- és tápanyagutánpótló képességekkel rendelkezik. Még ugyanabban az évben elvégeztünk még egy kísérletet (III.), melyben a külföldi olajpalák közül már csak a jugoszláviai szerepelt. Ebben a kísérletsorozatban szerepeltek az egyházaske-



# Káliummal feltöltött olajpalákkal végzett kistenyészedényes kísérlet terméseredményei

g/tenye.



II. számú kistenyészedényes kísérlet  
Kezelési és termésadatok

12. sz. táblázat

A kezelés megnevezése	Angolperje kelés zöldsúly g/teny. e.					Hónapos retek kelés gumósúly g/teny.e.					Fehér mustár kelés zöldsúly g/teny. e. termés			
	I.	II.	III.	IV.	V.	I. kelés termés	II.	III.	termés	I.	II.			
	Vágás (növendék)										termés			
Virágföld	+	19,0	24,9	6,09	2,0	3,32	+++	77,0	+	36,4	23,1	+	44,5	12,0
Gércei alginít	+++	7,7	2,0	1,50	—	—	+	13,2	+++	3,6	15,7	+++	9,6	2,2
Marokkói olajpala														
CM	+++	4,4	1,0	1,25	—	—	+++	4,5	+++	2,8	4,2	++	6,7	1,2
Jugoszláv olajp. 1	+++	18,3	16,5	7,2	3,7	3,15	+	21,6		17,5	26,6	+	12,8	23,0
Jugoszláv olajp. 2	+	13,4	14,9	9,2	4,5	3,78	+	27,6		12,9	26,6	+	16,0	14,0
Kertiföld		10,2	4,6	2,7	2,3			20,5		10,4			15,4	

Vetés ideje: 1984: II. 13.

III. számú kistenyészedényes kísérlet, kezelési és terméseredmények

13. sz. táblázat

	Angol perje				Hónapos retek				Fehér mustár			
	I. vágás kelés	II. vágás zöld szár	II. vágás zöld szár	II. vágás zöld szár	I. vetés kelés	II. vetés gumó	II. vetés gumó	I. vetés kelés	II. vetés zöld	II. vetés zöld	II. vetés zöld	
	súly g	súly g	súly g	súly g	súly g	súly g	súly g	súly g	súly g	súly g	súly g	
Jugoszláv (1)	+	14,9	3,7	18,31	5,927	++	53,7	30,6	+++	0	0	8,6 torz
Gércei alginít	++	2,7	0,9	0		+++	4,8	2,2	+++	2,7	0,4	0,2

Első vetés ideje mindhárom növényenél: 1984. május 31.

I. termés vágása, mérése: 1984. július 11.

II. termés vágása, mérése: 1984. augusztus 30.

emelkedik, sokkal nagyobb távolságra lehet gazdaságosan szállítani, másrészt kisebb egységcsomagokban a kistermelők, hobbi kertészek részére is hozzáférhetővé lehet tenni.

A gércsei alginittal végzett eddigi kísérletek igen kedvező eredményt adtak olyan eljárás és a keverék kidolgozására, mely széles körben értékesíthető know-how-ként tekinthető.

Előző vizsgálataink és az irodalom adatai szerint felvehető foszfornál 100 mg, felvehető káliumnál 200–300 mg/100 g az optimális érték. Ezért választottuk kísérletünkben ezen tápanyagértékek kipróbálását. A foszfor- és kálium-kiegészítésen kívül minden kezelés egységesen 100 mg/100 g nitrogénpótlást kapott ammóniumnitrát formájában.

## Kezelések és tápanyagpótlás mértéke

A kezelés megnevezése	Al-oldható mg/100 g		Pótlás mg/100 g		N	Hozzáadott műtrágya mennyisége 18 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os szuperfoszfát	g/kg		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			Kénsavas káli	Ammónium-nitrát	
G alginít felv.	K <sub>2</sub> O = 200 mg	32	70	68	130	100	3,77	2,60	2,94
G alginít felv.	K <sub>2</sub> O = 200 mg	32	70	68	230	100	3,77	4,60	2,94
CM olajpala felv.	K <sub>2</sub> O = 200 mg	10	14	90	186	100	4,99	3,72	2,94
CM olajpala felv.	K <sub>2</sub> O = 300 mg	10	14	90	286	100	4,99	5,72	2,94
CY olajpala felv.	K <sub>2</sub> O = 300 mg	50	49	50	151	100	2,77	3,02	2,94
CY olajpala felv.	K <sub>2</sub> O = 300 mg	50	49	50	251	100	2,77	5,02	2,94
Várpalotai op.	K <sub>2</sub> O = 300 mg	21	31	79	269	100	4,38	5,38	2,94
Jugoszláv op.	K <sub>2</sub> O = 300 mg	27	22	73	278	100	4,05	5,56	2,94
Virágföld		152	280	—	—	—	—	—	—

Az elvetett magok kelésére és a termés mennyiségére vonatkozó adatokat az alábbi táblázatba összeállítva közöljük. A termésada-

tokat a jobb szemléltetés kedvéért a mellékelt grafikonon is ábrázoltuk.

## Kelési és termésadatok káliummal feltöltött olajpalánál

A kezelés megnevezése	mg	Angolperje zöldsúly g		H.-reték		F. mustár		
		kelés II.	I. vágás	kelés	gumósúly g	kelés	zöldsúly g	
G alginít felv.	K <sub>2</sub> O = 200	+	26,3	30,0	+	128,0	+	71,6
G alginít felv.	K <sub>2</sub> O = 300	+	15,4	27,6	++	88,0	++	66,0
CM olaj. felv.	K <sub>2</sub> O = 200	+	36,1	8,7	+	126,0	0	—
CM olajp. felv.	K <sub>2</sub> O = 300	+	30,5	25,2	+	90,0	+	—
CY olajp. felv.	K <sub>2</sub> O = 200	+	18,0	19,5	+	109,0	+	64,9
CY olajp. felv.	K <sub>2</sub> O = 300	++	24,0	29,7	++	65,5	+	76,8
Várpalotai op.	K <sub>2</sub> O = 300	+	18,9	18,9	++	37,0	++	65,8
Jugoszláv op. felv.	K <sub>2</sub> O = 300	+	24,0	24,0	++	34,5	+	—
Virágföld	K <sub>2</sub> O = 300	+++	5,4	10,5	+++	63,5	+++	42,1
Virágföld	K <sub>2</sub> O = 200	+	2,9	4,5	++	75,0	+++	31,6

Vetés ideje: 1984. aug. 9.

Termés betakarítása: 1984. szept. 19.

Angolperjénél 2. vágás ideje: 1984. nov. 20.

A kelés minősége a műtrágyával való dúsítás hatására általában a külföldi olajpalánál kissé romlott. Kivétel a CY marokkói olajpala, amelyben az elmúlt év kísérleteiben rosszul keltek a magok, most pedig a legmagasabb tápanyagszintre feltöltve, elég jó kelési eredményt adott az angolperjénél és a hónapos reteknel. A fehér mustár a CM-olajpalában nagyon rosszul kelt ki és a későbbiek folyamán ki is pusztult. De elpusztult kelés után a fehér mustár az egyébként nagyon jó eredménnyel szereplő jugoszláv olajpalában is.

A terméseredmények szerint angolperjénél a marokkói olajpalák esetében a 300 mg káliumos feltöltés sokkal jobb eredményt adott, mint a 200 mg-os. A CM volt a jobb, a gércei alginittel egyező vagy annál jobb eredményt adtak a marokkói olajpalák. A hónapos reteknel kálium esetében a 300 mg-os szint túl sok, ezért a 200 mg-os kezelések mindegyik olajpalánál több gumótermést hoztak. A marokkói olajpalák a gércei alginthez hasonló eredményt adtak ebben az esetben is.

Fehér mustárnál kelési, csirázási anomáliák miatt nem egyöntetű az eredmény. A CY-jelű marokkói olajpala itt is a gércei alginthez hasonló eredményt adott.

A jugoszláv 300 mg káliumra feltöltött olajpalában nevelt angolperjéből egy termést ért-

keltünk. A kelés gyenge volt, a termés mennyisége a gérceihez, marokkóihoz közeli, a várpalotainál jobb volt. Hónapos reteknel, bár jól keltek ki a magok, a termés a várpalotaihoz hasonlóan kicsi volt. A különben tápanyagban igen jól ellátott virágföld mindhárom növény esetében igen rossz eredményeket adott. A káliumemelés növényi produkcióra kifejtett hatását külön grafikonon is kiemeltük.

A kísérlet eredményeiből levonhatjuk azt a következtetést, hogy a marokkói, jugoszláv vagy akár a magyarországi olajpalák, alginitek, tápanyagokkal optimális szintre feltöltve egymáshoz hasonló, nagyon jó terméseredményt tudnak produkálni. A grafikonon jól látni, hogy a kereskedelmi virágföld termőképességét a legtöbb olajpala-készítmény jelentősen túlhaladta.

Ez a kísérlet arra is rámutat, hogy a kezeletlen marokkói olajpalák azért adtak az előző, tenyészedényes kísérletekben némileg kisebb termesztési eredményt a többi olajpalához viszonyítva, mert felvehető P-, K-tápanyagtartalmuk eredendően kevesebb. Ha viszont tápanyagait megfelelő szintre kiegyenlítjük, nagy hatásfokú termesztőközeghez jutunk.

A kísérlet nagyon biztató eredményei alapján lehetőség van arra, hogy a természetes (tihmaditi) marokkói és alexinaci jugoszláv olajpalából tápanyag-feltöltéssel kiváló termőképességű föl-



det, természetközvetet állítsunk elő. A módszer teljes kidolgozásához még további tenyészedenyes és kispárcellás kísérletekre van szükség, de az már előrebocsátható, hogy a feltöltött marokkói és jugoszláv olajpala, mint *startertápanyag* szerves anyagban, kolloidokban szegény talajokon intenzív növénykultúrához eredményesen felhasználható. Főzelékfélékhez, zöldségnövényekhez, kapásnövényekhez, de a magyarországi alginithoz hasonlóan fásításoknál, erdőtelepítéseknél is jó hatásokkal alkalmazható.

A szükséges és gazdaságos adagok mértékét kísérletekkel kell meghatározni.

*Talajjavításhoz* is felhasználható, de ehhez egységnyi területre nagyobb mennyiség kell. Ha a gercei alginithoz hasonlítjuk, akkor a kezeletlen jugoszláv és CM-olajpalából 40—80 t/ha adagokkal kell először próbálkozni.

A kísérletben bemutatott feltöltött olajpalából ennél kevesebbet, kb. 10—15 tonnát kell hektáronként kísérletben kipróbálni.

Mivel a marokkói olajpalák tekintélyes mennyiségű meszet is tartalmaznak, savanyú, homokos szövetű talajokon alkalmazhatók a legnagyobb hatásokkal. Mész tartalma és kissé lúgos kémhatása miatt megvédi a talajokat az elsavanyodástól. A talajok elsavanyodása a nagyadagú műtrágyafelhasználás, valamint a savas esőnek kitett európai országokban már nagyon égető probléma. A talajsavanyodás jelensége Magyarországon is tapasztalható.

A marokkói és jugoszláv olajpaláktól is elvárható, ami a magyarországi alginitekre, olajpalákra jellemző, hogy a tápanyagokat, a műtrágyák hatóanyagát megkötí, és így a kimosódástól megmenti. Ez a tápanyagmegkötés mindamellet nem olyan erős, hogy a növény ne tudná felvenni. Így a talajba vitt olajpala-örlemény kiváló pufferoló hatásánál fogva jelentősen hozzájárul a növények harmonikus táplálkozásához.

A szervesanyag-pótlás terén is értékes anyag az olajpala. A talajba kerülve a talaj mikrobiológiai tevékenysége során átalakulva végeredményben szaporítja az értékes humuszkészletet is.

#### *Kísérletek marokkói olajpalaörlemény- és perlitkeveréssel*

A magyarországi olajpalával (alginit) végzett megfigyelésekkel párhuzamosan a budapesti Kertészeti Egyetem kémiai tanszékén 1983. évben megkezdtük a GEOMINCO által behozott és a Magyar Állami Földtani Intézettől kapott marokkói olajpala-örlemény hatásának vizsgálatát is.

A témával, főleg a hazai perlit növénynevelésben való felhasználásával mintegy két évtizede foglalkozva korszerű agrobiotechnológiát alapoztak meg Magyarországon (Papp, 1963, 1971, 1974, 1979). A duzzasztott perlit termőközeg-javító hatásának sokoldalú felhasználása mind a víz-, hő-, tápanyaggazdálkodásban lehetővé tette az energiatakarékos, hosszú távon

gazdaságos növénynevelést. Ebbe az agropertit-növénynevelési technológiába beiktatva vettük vizsgálat alá a marokkói olajpala-örleményt, majd később az importperlitet is. Az olajpala és perlit kémiai összetételét a 16. sz. táblázatban foglaltuk össze.

Az olajpala-örlemény szemcseösszetétele rendkívül finom, vízvezetőképessége gyenge. A 17. sz. táblázatban összehasonlítottuk a hazai alginittal és a 160 g/l térfogatsűrűségű duzzasztott perlittel összeállított keverékekkel. Amint a 9. sz. ábra adataiból látható, a különböző térfogatarányban kevert természetes ásványi anyagok kapilláris vízemelése javult.

A fizikai tulajdonságok vizsgálatával egyidejűleg tekintettel kellett lenni arra is, hogy a kőolajok, az olajpalák biogén eredetűek (Körös E. 1980) és a valamikor tengerben élő egyes, alacsonyabb rendű állatok szervezetében több, értékes mikroelem maradványaira is számítani lehet. Így a kísérletekben választott tesztnövényekben célszerű volt a mikroelemeket is vizsgálni.

Világszerte ismert a perlit fizikai, kémiai, mineralógiai tulajdonsága. Ezek paraméterei határozzák meg az anyag felhasználásának területét is. A perlit az építőipar területén elsősorban hő- és hangszigetelő tulajdonságai révén ismert. A perlitkőzet kíméletes és tervszerű duzzasztása a termék pórusszerkezetére nagy mértékben kihatással van. A 900—1300 °C-on duzzasztott, expandált perlit pórusos szerkezetű. Szilárd anyagot képez a benne levő SiO<sub>4</sub> tetraéderláncok segítségével. Az expandált perlit zárt és nyílt pórusai kedvezően befolyásolják a növények termőközegének víz-, levegő-, hő- és tápanyag-gazdálkodását. A perlit szemcseátmérőjétől függően — saját térfogattömegének 8—9-szeresét is képes felvenni vízből, majd azt egyenes ütemben átadni a növények gyökérzetének. Hővezetési tényezője 20 °C hőmérsékleten 0,040. (Papp, 1979.)

A duzzasztott perlit fizikai paraméterei különbözőképpen alakulhatnak az eltérő földrajzi környezetben feltárt anyagokban. A pórusszerkezet minősége és az azzal kapcsolatos nedvességtechnikai jellemzők (kapilláris vízfelvevőképesség, nedvességvezető-képesség, szorpciós vízfelvétel stb.) azonban meg fogják határozni a perlit alkalmazási körét.

Magyarországon, az 1983. évben beállított kísérletek során olyan gyenge termőképességű homokterületet választottunk, amely a külföldi földrajzi térség sivatagi homoktalajaihoz közel áll.

Az előkísérleteket a kémiai tanszék fényszobájában kezdtük. A csiráztatási próbák során azt tapasztaltuk, hogy csak az egyik olajpala volt alkalmas a további vizsgálatra. Így a kísérletekhez választott két tesztnövényhez a marokkói CM—2. jelzésű anyagot kevertük a talajba, illetve hoztuk össze a duzzasztott perlittel.

A kísérletek arra a kérdésre kívántak választ kapni, hogy felhasználható-e a marokkói olajpala-örlemény a gyenge termőképességű talajok javítására, illetve javítható-e annak hatása ab-

ban az esetben, ha duzzasztott perlittel keverjük össze?

*Kukorica-tesztnövényünk* (JX—92. hibrid, FAO-száma 300.) hagyományos módon került elvetésre 70 cm sor- és 28 cm tőtávolságban. A kisparcellás kísérletet véletlenblokk elrendezéssel, 5 ismétlésben állítottuk be és varianciaanalízissel értékeltük. Az anyagokat fészkenként, lokálisan helyeztük el a vetéskor. Így 2—2,5 tonna hektáronkénti anyagmennyiséggel végeztük a megfigyelést.

Az olajpalát önmagában, míg a hozzáadagolt duzzasztott perlitet egyszerű, szárazkeveréssel (bulk blending) homogenizáltuk.

A magyarországi alginittal párhuzamosan végzett megfigyelések eredményeit a 18. sz. táblázatban foglaltuk össze. A növényeket 68 napos életkorban, mint takarmánynövényt takarítottuk be.

A kezelések között a kontroll parcellák terméséhez viszonyítva mind a zöld-, mind a szárazanyag tömegében szignifikáns differencia volt tapasztalható.

A kisparcellás kísérletben három kezelést figyeltünk meg:

1. Kontroll, ellenőrző parcellák;
2. Marokkói olajpala-örlemény;
3. 50 tf % marokkói olajpala és 50 tf % perlitkeverék.

A kukoricakísérlet mennyiségi adatainak értékelése során a következő volt a növényi részek alakulása a kezelések hatására:

Kezelés megnevezése		Zöld terméstömeg növényi-részenkénti megosz. %	Szárazanyag %
KONTROLL	levélrész	19,50	20,10
	szárrész	63,90	12,41
	csőkezdemény	16,60	8,00
OLAJPALA	levélrész	25,00	17,34
	szárrész	52,50	17,10
	csőkezdemény	22,50	7,60
OLAJPALA és	levélrész	25,00	21,25
	szárrész	47,72	17,10
PERLIT	csőkezdemény	27,28	8,30

A silókukorica-takarmányértékét a levél- és csőkezdemény aránya javítja. Mindkét olajpala-kezelés esetében ez jobb arányokat adott, mint a kontroll. Hasonlóképpen javult a szárazanyag-százalék is a kezelések hatására, amely a tápanyag-felhalmozás dinamikájára utal.

A növények beltartalmát 5 makro- és néhány mikroelem vonatkozásában is megvizsgáltuk. A makroelemeket a gyakorlatban szokásos AL-kivonatból (Egmér, H.—Richm. H.—Domingo W. R.) Contiflo folyamatos vegyelemzővel. A mikroelemeket az ICAP—9000 jelzésű plazma-gerjesztésű mikroelem-analizátorral mértük.

Amint a 19. sz. táblázat adatai tanúsítják, a kukorica az olajpala-örleményben levő ásványi anyagokat jól értékesítette. A perlittel kevert kezelésben pedig nemcsak a makro-, hanem a mikroelemek változása is kedvező volt. Ez utóbbinál gyorsabban csírázott a növény, mert a perlitzemcsék víztartó, illetve a gyökérszet

fejlődésével és vízszívó-képességével jobban értékesült az olajpala ásványianyag-készlete is. Az agyagásvány jellegű olajpala és a gyökérendszer fejlődését elősegítő perlit megfelelő mélységbe helyezve lehetővé teszi a növények gyökérszertének irányítását. Továbbá a megmaradó, területegységre jutó tőszámok növelését és ezáltal a nagyobb terméseredmények biztosítását is.

*Paradicsom-tesztnövényünk* élelmiszergazdasági jelentősége közismert. A Solanaceae családba tartozó növényfajok gyökérszetének tápanyag iránti igénye és érzékenysége az irodalomban is jelentős teret kap. A környezet víz- és tápanyagkészletének alakulása nagymértékben befolyásolja a gyökerek fejlődését, táplálkozását.

VF—145 trópusi paradicsomfajtaival először fényszobában végeztünk megfigyeléseket: marokkói olajpalával, illetve két szemcsefrakciójú marokkói perlittel. A 46 napos palántákat konténerekbe ültettük, majd 30 nap után a növényeket szétszedtük és vizsgáltuk.

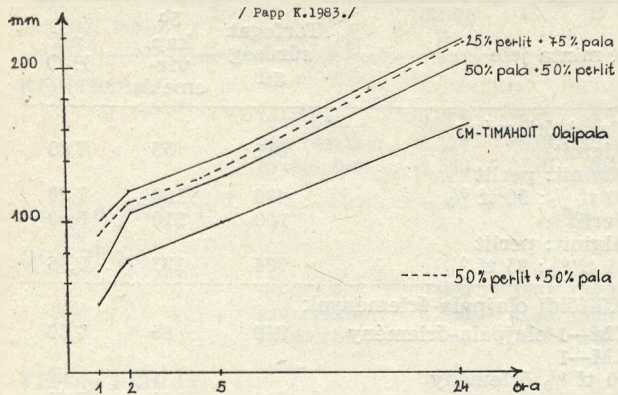
E kísérletben választ kerestünk arra a kérdésre, hogy a felhasznált ásványi anyagokból a növény a kezdeti fejlődési szakaszban milyen elemeket vesz fel. Elsősorban a felhasznált bányai anyagok mikroelemek feltárására, esetleg károsító hatására történt vizsgálat. Így két szemcsefrakcióval kevertük a marokkói olajpalát és hasonlítottuk össze az ellenőrző konténerekben nevelt növények szárazanyagában mért elemekkel.

A fényszobai kísérletek növényeiben mért elemeket a 20. sz. táblázatban foglaltuk össze. a levél-, szár- és gyökérszet szárazanyagaira vonatkoztatva. Látható, hogy az olajpala és az olajpala-perlit hatására a foszfor, cink és réz, bór felvétele a növény 76. napos korában erőteljesebb volt a kontrollhoz viszonyítva. A fényszobai paradicsom korai, intenzívebb életszakaszában kiemelkedően jó volt a levelekben mért klorofilltartalom alakulása is.

A VF—145 trópusi hibridparadicsomot kiültetés után az érett, piros termésig neveltük. A 21. és 22. sz. táblázatok adatai szerint a különböző, duzzasztott perlit szemcsefrakciók és az azonos marokkói perlitörlemény hatására a paradicsomtermés beltartalmi értékei részben módosultak. A felhasznált perlit durva szemcsefrakciói 0,5—3 mm, míg a finom perlitnél 0,25—1 mm-es átmérőjűek voltak. Ezzel elsősorban a termőközeg víz-, hő- és tápanyaggazdálkodásának hatását kívántuk bemutatni az eltérő talajszerkezeti elemek, talajmorzsák vonatkozásában.

A két, természetes bányai parából eredő anyagban nevelt növények gyökérszete — paradicsom-tesztnövénynél is — elősegítette az azokban levő B, V, Ti, Pb és egyéb mikroelemek felvételét. Ezek paraméterei azonban nem haladták meg a környezetvédelem által előírt káros határértékek dimenzióit. Vizsgálva a növények által értékesített makroelemeket (N, P, K, Ca, Mg), úgy véljük, azok értékesülését is elősegítették az egyes kezelésekben.

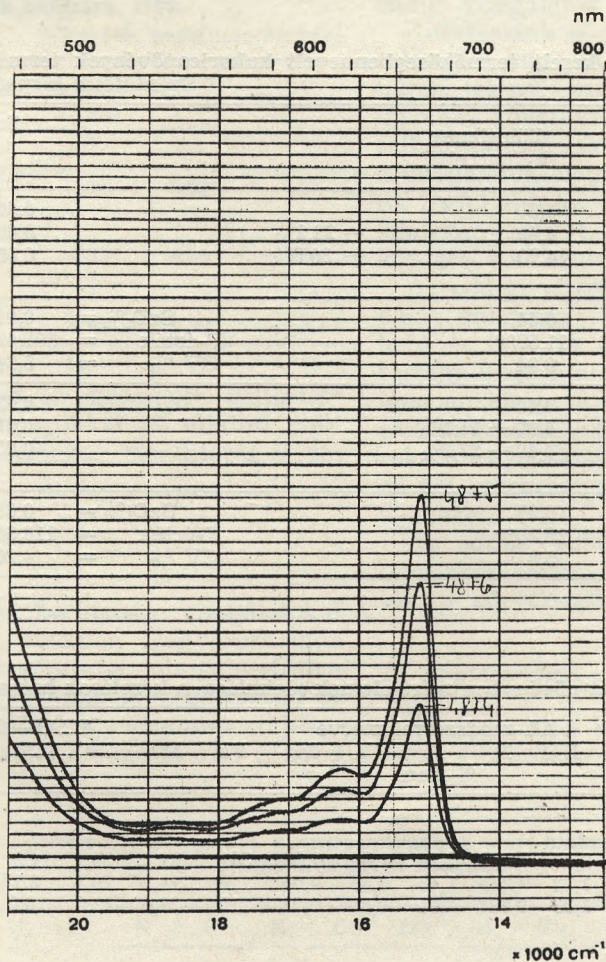
Marokkói olajpala-örlemény és olajpala-perlit keverékben  
mért kapilláris vízemelése alakulása /mm/



A két növény szárazanyagában mért ásványi anyagok egymás közötti arányainak alakulását a 23. sz. táblázat foglalja össze. Figyelembe véve a kukorica betakarításának korai, vegetációs életszakaszát, továbbá a paradicsom érett boggyótermésében mért elemek fajspecifikus voltát az olajpala és az azzal kombinált perlit hatásának tendenciáját mégis érdemes megtekinteni. Vonatkozik ez ugyanis a növények által felvett foszfor, cink és vas arányaira és paradicsomnál főként az olajpala-örlemény kémiai elemeinek a perlit segítségével még feltárható tartalékaira. Az üledékes kőzetekből álló külföldi olajpala-örlemény és az eruptív kőzetből, a perlitből kevert talajjavító anyag távlati felhasználására további kísérleteket végzünk. A természetes ásványi anyagok növénytermelésbe történő beillesztése nemcsak a korszerű, természetvédelmet: így a termőföld szennyezésének elkerülé-

~~100 g 8% olajpala-perlit keverékben mért klorofill tartalom alakulása~~

Élelmiszeripari 5031 10-000 04



Méréstartomány:

Arány:

Reg. idő:

Jelzés: 4974. kontroll  
4975. Durva szemcsés perlit+olajpala  
4976. Finomszemcsés perlit+olajpala

## A kísérletben felhasznált anyagok kémiai elemzése

	Marokkói olajpala		Perlit
	CM-1 TIMAHDIT	CM-2 TIMAHDIT	
SiO <sub>2</sub> .....	22,60	22,47	72,54
TiO <sub>2</sub> .....	0,09	0,06	0,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,46	1,25	13,27
Össz. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,85	1,69	---
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,88	1,36	1,81
FeO .....	0,88	0,29	---
CaO .....	25,90	25,40	1,32
MgO .....	3,46	3,60	0,21
MnO .....	0,03	0,05	---
Na <sub>2</sub> O .....	0,19	0,18	3,01
K <sub>2</sub> O .....	0,50	0,47	3,91
Izzítás .....	38,75	38,50	± 3,5-5,0
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> .....	8,58	9,25	3,63
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> .....	1,50	1,60	0,27
Összes SO <sub>3</sub> .....	3,21	4,09	---
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,40	0,30	0,80
CO <sub>2</sub> .....	21,90	21,72	---
C-szerves .....	6,80	6,30	---
Bitumen .....	1,47	1,23	---

## A hazai alginit és a külföldi olajpala-örlemény összehasonlító vizsgálati adatai

A minta jele	Térfogat, sűrűség g/l	5 <sup>b</sup> kap. víz- emelés	pH H <sub>2</sub> O
Hazai örlemény			
Alginit	811	55	7,80
Alginit: perlit			
50 tf %/o: 50 tf %/o	470	160	7,90
Perlit	160	210	6,60
Alginit: perlit			
75 tf %/o: 25 tf %/o	704	125	7,85
Külföldi olajpala-örlemények			
CM-1 olajpala-örlemény	949	80	7,30
CM-1			
50 tf %/o örlemény			
50 tf %/o perlit	518	130	7,80
CM-1			
25 tf %/o olajp.-örlemény			
75 tf %/o perlit	805	150	7,95
CM-2 olajp.-örlemény	761	100	7,50
M-2			
50 tf %/o örlemény			
50 tf %/o perlit	454	125	7,80

Alginitos és marokkói palával kezelt termőközegbennevelt kukoricánövények termésének alakulása (1983)  
Szántóföldi kisparcellás kísérlet, Budapest

Kezelés	Zöldtömeg kg/parcella	Szár- tömeg kg/parcella	
Kontroll	3,60	0,427	
Alginit	4,40	0,605	+ 41,6 <sup>o</sup> /o
Alginit és perlit (50:50 tf %/o)	4,70	0,593	+ 38,8 <sup>o</sup> /o
SzD <sub>5</sub> %/o =	0,54	SzD <sub>5</sub> %/o =	0,041
F-érték =	11,57**	F-érték =	591,01***
CV %/o =	8,84	CV %/o =	5,34
Kontroll	3,60	0,427	
Olajpala TIMAHDIT	4,00 + 11,1 <sup>o</sup> /o	0,610 + 42,8 <sup>o</sup> /o	
Olajpala és perlit (50:50 tf %/o)	4,40 + 22,2 <sup>o</sup> /o	0,652 + 52,6 <sup>o</sup> /o	
SzD <sub>5</sub> %/o =	0,27	SzD <sub>5</sub> %/o =	0,034
F-érték =	20,00**	F-érték =	118,54***
CV %/o =	5,0	CV %/o =	4,26

## Kukorica test-növényben mért elemek alakulása a kezelések hatására

19. sz. táblázat

Kezelés és növényi rész	AL-módszerrel mérve					ICAP-9000 műszerrel mérve								
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Ti	Al	Cr	
KONTROLL														
levélrész	2,46	0,290	2,21	1,54	1,08	301	89,7	30,4	14,9	6,07	3,98	271	0,61	
szárrész	1,12	0,225	1,47	0,35	0,66	110	14,2	20,3	3,15	4,99	0,85	75	0,01	
csőrész	1,88	0,428	2,25	0,21	0,58	117	23,6	42,0	10,0	4,12	1,10	67	0,38	
OLAJPALA-ÖRLEMÉNY														
levélrész	1,75	0,320	2,45	1,25	0,97	288	96,0	28,8	8,8	8,11	8,12	186	0,54	
szárrész	1,05	0,178	1,50	0,80	0,62	52	14,5	19,3	4,5	1,38	0,89	26	0,25	
csőrész	2,65	0,550	2,58	0,21	0,53	115	25,3	57,1	9,9	6,29	1,40	528	0,64	
OLAJPALA ÉS PERLIT														
levélrész	2,85	0,310	2,10	1,75	1,13	299	82,9	26,1	13,1	7,69	2,98	259	0,56	
szárrész	1,08	0,192	1,80	0,42	0,75	97	16,5	32,8	9,4	2,17	0,90	45	0,34	
csőrész	2,40	0,460	2,26	0,20	0,57	91	23,6	39,2	9,1	4,36	0,54	64	0,44	

Kezelés növényi rész	Száraz- tömeg g	P	B	Cu	Fe mg/kg	Mn	Mo	Pb	Ti	Zn	V	Cr
<b>KONTROLL</b>												
levélben	0,875	2852	48,7	11,63	152,4	42,7	2,6	0,5	1,8	53,4	0,4	0,29
szárrészben	0,725	2599	15,0	8,30	51,9	11,6	1,3	—	0,3	74,0	—	0,04
gyökérben	0,550	2946	8,9	16,50	372,2	20,1	2,4	0,4	5,6	43,5	1,2	0,88
<b>DURVA PERLIT és OLAJPALA</b>												
levélben	0,905	4661	59,3	72,9	108,6	42,0	6,3	28,0	0,03	51,9	—	0,47
szárrészben	0,850	3180	15,8	5,1	66,4	11,3	2,0	—	0,85	59,5	0,4	0,15
gyökérben	0,795	2847	14,5	20,6	512,1	27,0	5,0	0,5	7,30	60,7	0,1	0,87
<b>FINOM PERLIT és OLAJPALA</b>												
levélben	0,845	3872	49,3	69,0	91,1	40,2	5,1	1,4	—	64,4	—	0,52
szárrészben	0,550	3339	17,5	78,6	58,4	10,7	2,0	—	0,2	66,2	0,1	0,29
gyökérben	0,515	2682	9,8	15,9	371,4	18,4	3,0	0,4	3,0	42,5	2,1	0,71

21. sz. táblázat

**Érett paradicsomtermés beltartalmának alakulása  
a kezelések hatására, 1984.**

VF—145. paradicsomhibrid

Kezelések a termőközegben	Refrak- ció %	Száraz- anyag %	Bogyó átlag- tömeg (g)	Eltérés %
Kontroll	3,0	3,05	5,60	
Durva perlit frakció és olajpala	4,0	4,55	6,50	+ 16,0
Finom perlit frakció és olajpala	3,8	3,62	5,90	+ 5,3

sét tűzi ki célul, hanem az egészséges, beltartal-  
milag, biológiai tápanyagokkal jól ellátott élel-  
miszeralapanyagok, termékek előállítását is se-  
gítheti a jövőben.

**Összefoglalás**

Jószolgálati munka keretében vizsgálatokat  
végeztünk az elmúlt években Magyarországon  
Marokkó legjobban megkutatott olajpala-előfor-  
dulása (Tihmadit) anyagának mezőgazdasági és  
szilikátipari felhasználására, valamint tájéko-  
zódó jellegű vizsgálatokat a jugoszláviai és svéd

olajpalákból mezőgazdasági felhasználhatóság  
perspektíváinak tisztázására. Ez a tanulmány az  
eddig vizsgálatok eredményét foglalja össze.

Kutatásaink eddigi eredményei szerint a ma-  
rokkói és jugoszláv olajpala magas humusztar-  
talma, jelentős makro és mikro tápelemei, mész-  
tartalma következtében a mezőgazdaság számára  
felhasználható, értékes anyag. A svéd olajpala  
a vizsgálatok alapján nem alkalmas talajjavítás-  
ra, legfeljebb keverékrendszerekben jöhet szóba  
adalekanyagként, ahol szélsőségesen savanyú  
közegre van szükség.

Az eddigi vizsgálatokkal tisztáztuk ezen olaj-  
pala talajtani tulajdonságait, könnyen felve-  
hető és tartalék tápanyagkészletét, mikroelem-  
tartalmukat, különös tekintettel a táplálkozási  
láncban káros, toxikus elemekre. A vizsgálatok  
alátámasztották, hogy a számításba jöhető ma-  
rokkói és jugoszláv olajpala nem tartalmaznak  
az élő szervezetre káros mennyiségben toxikus  
elemeket.

Az eddigi kutatások eredményei, amelyek a  
marokkói és jugoszláv olajpalákra alkalmazha-  
tók, a következők:

**1. Felhasználás a meliorációban**

Az eredetileg is kedvezőtlen laza szerkezetű,  
rossz vízgazdálkodású, tápanyagszegény talajok

22. sz. táblázat

**Paradicsom termésének vizsgálata a szárazanyagban mért makro- és mikroelemeknél  
olajpala és perlit hatására**

VF—145. hibrid

Kezelés	N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Zn	Mn	Mo	Cr	Ga
	%					mg/kg							
Kontroll	1,20	0,55	4,12	0,14	0,29	15,5	5,33	28,6	19,6	8,5	0,9	0,7	0,66
Durvaszemcsés perlit és olajpala	1,48	0,56	4,18	0,14	0,29	17,4	5,85	34,0	22,9	10,1	1,2	0,9	0,80
Finomszemcsés perlit és olajpala	1,65	0,51	4,60	0,08	0,33	15,6	5,12	26,2	20,2	10,1	1,0	0,7	—

Megjegyzés: 14,5—20,1 Al mg/kg minden kezelésben, Se 1,7—2,2 csak az olajpalás közegekben nevelt növé-  
nyek termésében volt mérhető.

## Ásványi anyagok arányainak módosulása a kezelések hatására silókukoricánál

JX—92. hibrid, az egész növényben, 1983.

Kezelések	N/P	N/K	Ca/Mg	K/Ca	$\frac{Ca + Mg}{K}$	$\frac{K+Ca+Mg}{N+P}$	P/Fe	P/Zn	Zn/Fe	Mn/Fe
Kontroll	3,61	0,80	0,76	3,14	0,72	1,82	6,77	32,22	0,21	0,24
Olajpala	5,41	0,79	1,09	2,65	0,72	1,81	10,09	44,88	0,22	0,26
Olajpala és perlit (50 tf <sub>0</sub> )	6,52	0,94	0,86	2,91	0,65	1,60	7,47	40,33	0,18	0,26

## Paradicsom-tesztnövény termésében mért ásványi anyagok arányai

VF—145. hibrid, 1984.

Kezelések	N/P	N/K	Ca/Mg	K/Ca	$\frac{Ca + Mg}{K}$	$\frac{K+Ca+Mg}{N+P}$	P/Fe	P/Zn	Zn/Fe	Mn/Fe
Kontroll	2,18	0,29	0,48	29,42	0,10	2,60	0,019	0,028	0,68	0,297
Durvaszemcsés perlit és olajpala	2,64	0,35	0,48	29,85	0,10	2,25	0,016	0,024	0,67	0,297
Finomszemcsés perlit és olajpala	3,23	0,35	0,24	57,50	0,08	2,31	0,019	0,025	0,77	0,385

javítására felhasználható az olajpala-örlemény. Különösen savanyú homokos talajokon várható jó eredmény. Előnyösen alkalmazható homokos területeken dinnye és homoki szőlők termelésénél is.

## 2. Starteranyag

Az olajpalaörlemény natúr állapotban vagy még jobban tápanyagokkal feltöltött formában eredményesen alkalmazható startertápanyagként, fatelepítéseknel.

## 3. Kertészeti földkeverék (olajpala- és perlit-alapú)

A földkeverék-koncentrátum előnyösen felhasználható kertészetekben, kis magángazdaságokban paradicsom, paprika, káposztafélék, retek, saláta, karfiol és csemegekukorica termesztésénél, de nagyüzemi talajjavításra is.

A marokkói CM-jelzésű olajpala a kukorica- és paradicsomnövények nevelésében vizsgálva megfelelt az előzetes várakozásoknak. Az anyag önmagában, szántóföldi kisparcellás kísérletben a kukorica (siló) zöld- és szárazanyagtömegét szignifikánsan növelte gyenge termőképességű, laza homoktalajon. A marokkói olajpala-örleményhez kevert duzzasztott perlit pedig kedvezően módosította az eredeti anyag negatív fizikai — főleg víz- és tápanyaggazdálkodási paramétereit. Mind a silókukorica, mind a paradicsom tesztnövények szárazanyagában mért makro- és mikroelemek egymáshoz viszonyított arányainak tendenciája javult a kontroll parcellák terméséhez viszonyítva. Az üledékes közetből eredő szerves anyag, amely a marokkói palában van, jól értékesült az eruptív-, szilikát-tartalmú perlittel történő kiegészítés hatására.

## 4. Olajpala-alapú üvegfritt

A bitumenes palából adalékkal vagy anélkül készített olvadék, amely finom örlemény vagy apró golyók formájában hozható forgalomba. Az üvegfritt lassan felvehető formában tartal-

mazza az olajpalák makro- és mikroelemeit. Lassú oldódása következtében kedvező növény-tápláló hatása több termesztési cikluson keresztül tart.

Az eddigi viszonylag kis mennyiségekkel végzett kísérletek is bizonyították azt a feltételezésünket, hogy a magyarországi olajpalákkal, alginetekkel végzett mezőgazdasági kísérletek nem egyedülálló, csak ezekre a képződményekre korlátozó felhasználási lehetőség. Alátámasztottuk, hogy más, korban és genetikában egymástól eltérő olajpalák is alkalmasak természetes állapotban, vagy tápanyaggal feltöltve növénytermesztésre, talajjavításra.

Ezekkel a kísérletekkel a világ olajpaláinak az elsősorban energetikai felhasználása ill. kisebb részben szilikát vagy más ipari felhasználása mellett újabb, a mezőgazdaságban történő felhasználási lehetőségeit fedeztük fel és dolgoztuk ki alkalmazási módját.

Ezek az immár 8. éve olajpalákkal végzett mezőgazdasági kísérletek jól értékesíthető eljárásokká, know-how-ká dolgozhatók ki.

A mezőgazdasági kísérletek jellegéből adódóan az eltérő talajviszonyok, éghajlati körülmények között a különböző növényekkel, legalább 5—6 dózissal és a szükséges, statisztikailag értékelhető 4 ismétléses kísérletekhez nagyobb mintamennyiségre van szükség. Ennek behozatalához, a kísérletek lefolytatásához a Központi Földtani Hivatal eddig is biztosított anyagi támogatása mellett, szükséges a mezőgazdasági és külkereskedelmi szervek részvétele, anyagi, erkölcsi támogatása.

A Magyar Földtani Intézet, a keszthelyi Nyugat-dunántúli Állami Gazdaságok Szakszolgálati Állomása és a budapesti Kertészeti Egyetem, az alginetek, olajpalák mezőgazdasági hasznosítását célul tűző és ebben a kutatómunkában már nagy tapasztalatot szerzett kollektívája a lehetőségek biztosítása esetén kész folytatni a munkát.

A témában eddig végzett munka olyan előny, melynek megtartásával a magyar földtani és mezőgazdasági kutatás lehet a nemzetközi olajpala mezőgazdasági alkalmazásának bázisa.

- Bényei K.-né 1981: Olajpala felhasználása a cementiparban. — Budapest, Szilikátipari Kutató és Tervező Intézet. Kézirat.
- 1983: Eljárás mezőgazdaságban felhasználható szer perlit és olajpala, valamint egyéb bányaipari, ipari anyagok társításából. — Szabadalmi bejelentés.
- Hargitai L. 1982: Olajpala alapú keverékek adalékanyag- és javítási célokra. — Budapesti Kertészeti Egyetem. Kézirat.
- Kocsis G. 1981: Marokkói olajpálák minősítése szilikátipari termékek előállítására céljából. — Veszprémi Vegyipari Egyetem. Kézirat.
- Papp K. 1983: A természetes földtani képződményekből készített keverékek és ennek természetstéchnológiai kipróbálása; hazai alginitek (hazai és külföldi) olajpalavizsgálata. — Budapesti Kertészeti Egyetem. Kézirat.
- Papp K. 1963: Egyesült kultúrnövények intenzív kezdeti fejlődését elősegítő néhány tényező vizsgálata (Kertészeti és Szőlészeti Főisk. Kiadv. Tom. I. XXVIII. Budapest, 1963.)
- Papp K.—Klimes Szmik, A. 1962: Erfahrungen mit der Anwendung von Perlit im Gärtnereiwesen (Polytechnica Periodica, 1962.)
- Papp K. 1974: Hazai bányaipari anyagok felhasználása a mezőgazdasági növénytermesztés területén (NEVIKI. Ankét, Kiadv. Keszthely, 1971—1974.)
- Papp K. 1979: Hazai perlit felhasználásának lehetőségei a korszerű növénytermesztésben. (MTA. Kandidátusi disszertáció, 1979.)
- Papp K. 1976: A dohány táplálóanyag-ellátása fejlődés korai szakaszában (Kertészeti Egyetem Közleményei Vol. XL. 1976.)
- Solti G. 1983: Alginitlepek kutatásának lehetősége Ausztriában. — Földtani Int. Adattára. Kézirat.
- Solti G.—Jámbor Á.—Fehérvári A.—Barlai J. 1983: A talajok védelme és termékenységének növelése gercei olajpala alkalmazásával. — Akadémiai Pályázat. Kézirat.
- Solti G.—Szabó V.—Szüts S. 1984: A tihmaditi (Marokkó) kréta korú olajpala ipari-mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata Magyarországon. — Földtani Int. Adattára. Kézirat.
- Szabó V. 1983: Hazai alginitek mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata. — Földt. Int. Adattára. Kézirat.
- Szabó V. 1984: Hazai alginitek, alginites bentonitok és bentonitok mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata. — Földtani Int. Adattára. Kézirat.
- Szabó V. 1984: Marokkói (Tihmaditi) olajpala-minták részletes talajtani vizsgálata és mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeinek értékelése tenyészédesény-kísérletekkel. GEOMINCO Adattár. Kézirat.
- Szüts S. 1983: Jelentés a marokkói bitumenes palák Magyarországon végzett vizsgálatáról. — Földt. Int. Adattára. Kézirat.
- Tervdokumentum az olajpala mezőgazdasági hasznosítására Magyarországon végzett kísérletek eredményeinek alkalmazása az Észak-Afrika sivatagi és fél-sivatagi homoktalajok javítására, termelékenységének növelésére, marokkói olajpala felhasználásával, az ENSZ Fejlesztési Programja és a FAO támogatásával. — Pályázat. Kézirat.
- 175 501 sz. magyar szabadalom: Olajpala alapú, növény-növekedést elősegítő, lassan oldódó tápanyagokat tartalmazó szer.
- 175 635 sz. magyar szabadalom: Olajpala alapú kertészeti földkeverék.

DR. G. SOLTI,— **V. SZABÓ** —DR. K. PAPP:

*Elimination of possibilities for the agricultural use of Moroccan, Yugoslav and Swedish oil-shales in Hungary*

In recent years tentative tests have been run in Hungary with oil-shales from Morocco, Yugoslavia and Sweden to clarify the possibilities for the agricultural use of the raw material in the long run.

According to the results of the authors' studies, the Moroccan and Yugoslav oil-shales, with their high humus content, their significant macro- and microelements and their lime content, represent a valuable raw material that can be utilized in agriculture. As shown by the results, the Swedish oil-shales are not suitable for melioration. The only possible use that may come in question would be to use them as additives in mixtures in case of a need for having an extremely acidic medium.

The studies so far performed have led to our clarification of the pedological characteristics of the oil-shales, their nutrient resources easy to take up and available as a reserve and their microelement content, with special regard for harmful, toxic elements in the food chain. As confirmed by the results, the Moroccan and Yugoslav oil-shales that may come into account contain no toxic elements doing harm to living organisms.

The Moroccan and Yugoslav oil-shales can be used quite readily for the melioration of soils of unfavourable, unconsolidated structure, of poor water regime and poor in nutrients.

In natural state or, what is better, when filled up with nutrients, ground oil-shale products can be used with good success as starter-nutrients in planting trees.

An oil-shale + perlit mixture concentrate can be used advantageously in gardens and orchards and even in minor private farms in growing tomatoes, paprika, cabbage, radish, cauliflower and sweet corn, large-scale production being possible, too.

During experiments with oil-shales from Morocco, using the material (—) alone in small-plot tests with maize (silo), a significant increase in the green- and dry mass of maize was achieved on unconsolidated sand soils of low fertility. However, when swollen perlite was admixed to ground oil-shale, a favourable change in the negative physical parameters of the original material and mainly in its water- and nutrient regime parameters was observed. The trend of the ratio of macro- to microelements measured in the dry stuffs of both maize for silage and tomatoes was improved as compared to the harvest-yields obtained on control-plots. Organic matter from sedimentary rocks, as observed in the Moroccan oil-shale, was well benefited when eruptive perlite of high silicate content was added to it.

DR. G. SOLTI, V. SZABÓ DR. K. PAPP: *Untersuchung der landwirtschaftlichen Benutzungsmöglichkeiten von marokkanischen, jugoslawischen und schwedischen Ölschiefern in Ungarn.*

In den vergangenen Jahren haben wir Erkundungsuntersuchungen mit marokkanischen, jugoslawischen und schwedischen Ölschiefern in Ungarn, zur Klärung der Perspektiven einer landwirtschaftlichen Anwendbarkeit durchgeführt.

Laut der bisherigen Ergebnisse unserer Untersuchungen stellen der hohe Gehalt an Humus, die bedeutenden Makro- und Mikronährelemente, der hohe Gehalt an Kalk der marokkanischen und jugoslawischen Ölschiefer für die Landwirtschaft einen verwertbaren, wertvollen Stoff dar. Laut den Untersuchungen ist der schwedische Ölschiefer zur Bodenmelioration ungeeignet, er kann höchstens als Zusatzstoff in Gemischsystemen in Rechnung kommen, wo ein äußerst saures Medium nötig ist.

Durch die bisherigen Untersuchungen haben wir die bodenkundlichen Eigenschaften dieser Ölschiefer, ihr Vorrat an leicht aufnehmbaren und Zusatznährstoffen, ihr Gehalt an Mikroelemente, mit besonderer Rücksicht auf die in der Ernährungskette schädlich auswirkenden, toxischen Elemente geklärt. Die Untersuchungen haben bestätigt, dass die in Rechnung kommenden marokkanischen und jugoslawischen Ölschiefer keine für den Organismus schädliche Menge von toxischen Elementen enthalten.

Die marokkanischen und jugoslawischen Ölschiefer können zur Verbesserung der nährstoffarmen Böden von ungünstigem, lockerem Gefüge, von schlechtem Wasserhaushalt verwendet werden.

Die Ölschiefer-Mahlgüter können in Naturzustand, oder noch besser in einer mit Nährstoffen angereicherten Form, als Startenährstoff, bei Baumpflanzungen mit Erfolg verwendet werden.

Ein aus Ölschiefer und Perlit bestehendes Erdmischungskonzentrat kann in Kleingärtnereien, kleinen Privatwirtschaften, zur Zucht von Tomate, Paprika, Kohlrarten, Rettich, Salaten, Karfiol und Tafelkukuruz, aber auch in Grosswirtschaftsform mit Vorteil zur Verwendung kommen.

Im Laufe der mit dem Ölschiefer von Marokko durchgeführten Versuche hat der Stoff an sich, in einem Kleinparzellen-Ackerfeldversuch die Grün- und Trockenmassenmenge (Silo) des Kukuruzs, im Fall von einem lockeren Sandboden von schwacher Produktivität signifikant erhöht. Der dem Ölschiefer-Mahlgut beigemischte expandierte Perlit hat dagegen die negativen physikalischen Parameter des ursprünglichen Materials, hauptsächlich die Wasser- und Nährstoffwirtschaftsparameter vorteilhaft geändert. Das gegenseitige Verhältnis der sowohl in der Trockenmasse des Silomais als auch in der der Paradeis-Testpflanzen gemessenen Makro- und Mikroelemente ist im Verhältnis zur Frucht der Kontrollparzellen besser geworden. Das im Schiefer von Marokko enthaltene organische Material, das aus dem Sedimentgestein stammt, wurde unter Wirkung der mit Perlit von eruptivem Silikatgehalt erfolgten Ergänzung gut verwertet.

*д-р Габор Шолти—[Вид Сабо]—д-р Клара Палп*

*Исследование в Венгрии возможностей применения в сельском хозяйстве горючих сланцев Марокко, Югославии и Швеции*

In прошедшие годы в Венгрии были проведены исследования информативного характера сланцев Марокко, Югославии и Швеции с точки зрения выяснения их перспектив для использования в сельском хозяйстве.

Согласно результатам наших анализов мароканские и югославские горючие сланцы, вследствие высокого содержания гумуса, значительного количества макро- и микроэле-

ментов питательных веществ, а также содержания извести, представляют собою ценный материал. Шведские горючие сланцы, согласно анализу, не пригодны для улучшения почв, в лучшем случае могут служить только фракцией в системах смесей, где есть необходимость в крайне кислой среде.

Проведенными исследованиями были выяснены почвоведческие особенности этих сланцев, запасы легко извлекаемых и резервных питательных веществ при особом внимании на вредные, токсические элементы в цепи питания растений. Анализы подтвердили, что мароканские и югославские сланцы не содержат токсические элементы в количествах, вредных для живого организма.

Мароканские и югославские горючие сланцы Могут применяться в целях улучшения неблагоприятной рыхлой структуры почв плохого водоснабжения и бедных питательными веществами.

Помольный продукт горючих сланцев в натуральном виде или лучше всего в обогащенной форме питательными веществами результативно может быть применен как начальное удобрение или при посадках лесов и деревьев.

Концентрат смеси горючих сланцев и перлита выгодно может применяться в садоводстве, в небольших хозяйствах при выращивании помидор, перца, различных видов капусты, редиса, салата, цветной капусты и столовой кукурузы, так же как и в крупных хозяйствах.

Во время опытов, проведенных с мароканскими горючими сланцами, материал сам по себе решительно увеличил (кормовую) зеленую и сухую массу кукурузы на небольших полях с рыхлой песчаной почвой, дающей слабые урожаи. Вспученный перлит, смешанный с перемеленными сланцами, благоприятно повлиял на отрицательные физические свойства первоначального материала, главным образом, на параметры содержания воды и питательных веществ. Тенденция соотношения друг к другу макро- и микроэлементов, замеренных в сухом материале опытных растений как в случае кормовой кукурузы, так и у помидор, улучшилась относительно контрольных участков. Органические вещества, происходящие из осадочных пород, которые находятся в мароканских сланцах, хорошо могут быть оценены в смеси с эруптивным силикатосодержащим перлитом.

## KITÜNTETÉS

(folytatás az 58. oldalról)

*Mészáros Lászlónak,*  
a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat geológiai osztálya vezetőjének

*Mód Gábornak,*  
a Geofizikai Kutató Vállalat szeizmikus módszertani csoportja vezetőjének

*Novoszáth Lászlónak,*  
a József Attila Tudományegyetem Őslénytani Tanszéke geológus technikusának

*Pál Istvánnak,*  
a Mecseki Szénbányák Komlói Bányaüzeme főgeológusának

*Pethő Bélának,*  
a Mátraaljai Szénbányák fűrómesterének

*Pocsai Józsefnek,*  
a Mecseki Ércbányászati Vállalat főfűrómesterének

*Radovits Lászlónak,*  
az Országos Érc- és Ásványbányák Kutató Termelő Művei vezető geológusának

*Regős Pálnak,*  
az Országos Földtani Kutató- és Fűró Vállalat geofizikai osztálya vezetőjének

*Renner Jánosnak,*  
a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet osztályvezetőjének

*Serédi Bélának,*  
az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium csoportvezető főmérnökének

*Simon Pálnak,*  
a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet tudományos munkatársának,

*Dr. Szalay Árpádnak,*  
a Kőolajkutató Vállalat tudományos főmunkatársának

*Tóth Mihálynak,*  
a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet kiemelt szakmunkásának

*Török Józsefnek,*  
az Alsótiszavidéki Vízügyi Igazgatóság csoportvezetőjének

*Varga Gyulának,*  
az Országos Földtani Kutató és Fűró Vállalat vezető fűrómesterének



# Az egyházaskeszői alginites-bentonit talajtani vizsgálata

Az egyházaskeszői alginites bentonit a vizsgálatok szerint teljesen eltér az eddigi hazánkban feltárt és ipari célra hasznosított bentonitoktól. Az eltérés elsősorban az egész szelvényben mérhető rendkívül magas felvehető foszfor-, kálium- és magnéziumértékekből adódik. A humusztartalom is magas, egyes szintekben az 5%-ot is eléri. A mikroelem-ellátottság is megfelelő. Mindezek mellett a vizsgált bentonit ugyanolyan jó fizikai tulajdonságokkal rendelkezik, mint az ipari bentonitok.

A növénytermesztési kísérleteink alátámasztották, hogy az egyházaskeszői, max. 40 m vastag alginites bentonitösszet felso, mintegy 10 m-re elsosorban ipari (mélyfúrási, öntödei, vízépítési stb.) célra alkalmas, míg az alatta lévő értékes talajjavító nyersanyagként kezelendő.

A foszfor-, kálium-, kalcium-, magnézium-, nátrium-, vas és mangánelemekre elvégzett EUF-vizsgálatok is igazolták a képződményben található rendkívül nagy mennyiségű könnyen mobilizálható foszfor- és káliumtartalmat. Kalciumellátottság alacsonyabb szintű, de növénytermesztési szempontból megfelelő. Nagymértékű a könnyen oldható magnézium mennyisége is. Egy elem van káros feleslegben, és ez a nátrium. Agrotechnikai-agrokémiai fogásokkal azonban a nátriumot a nátrium káros hatása kiküszöbölhető. Az EUF-vizsgálatok szerint a könnyen oldható vas és mangán elegendő mennyiségben fordul elő a vizsgált bentonitokban.

Kísérleteinkkel tisztáztuk, hogy a tápanyaggal való feltöltés az alginites bentonit esetében is alkalmazható, termesztési eredményt fokozó módszer.

A tápanyaggal dúsított képződmény hatása az eredetinek közel tízszeresére emelkedhet. Így egységnyi területen kevesebbet kell felhasználni, sokkal nagyobb távolságra szállítható gazdaságosan. Másrészt kisebb egységcsomagokban kistermelők, hobbykertészek részére is hozzáférhetővé lehet.

A tápanyagfeltöltés felső határát a természetes eredmények legjobban befolyásoló kálium esetére megállapítottuk.

Az egyházaskeszői alginites bentonitok ammónium-adszorpciója rendkívül nagy, a gércei alginitét meghaladja. A foszforadszorpció közepes és a kálium-adszorpció ismét nagyfokú. Ezek az adszorpciók tulajdonságok a könnyű homoktalajok javítása esetén nagyon értékesek. Már 2,5% alginites bentonit jól mérhető kedvező változást okoz futóhomoktalajokon. Megfelelő technológiával sávokra koncentrálna az alginites bentonitot a fentírt lényegesen kevesebb anyag felhasználásától is jó eredmény várható.

A pulai alginitlepelfedezését követő tervszerű, komplex földtani-geofizikai kutatások 1974—1976 között Egyházaskesző—Várkeszö között egy maximum 700 m átmérőjű, közel kör alakú, egykori vulkáni szerkezet felfedezését eredményezték (Bence G. et al. 1976). A maar jellegű tufagyűrűben a pulaihoz és gérceihez hasonlóan alginitlepelt. Fedőjében, ahogy a gérceiben is megfigyelhető, bentonit található, azonban vastagsága és kifejlődése kissé eltér attól. A max. 40 m vastag bentonit földtani szempontból tiszta kőzet. Anyagának 60—100%-át agyagásványok — montmorillonit, illit, ill. a telep felső negyedében beydellit — alkotják. A bentonit kiinduló anyagát bazalt pi-

roklasztikum szolgáltatta, így a képződött nyersanyag is bazaltbentonitnak tekinthető.

Az előkutatási szinten megkutatott telep, légszáraz (3,1%) bentonitvagyona meghaladja a 10 millió tonnát. A technológiai vizsgálatok alapján — különösen a telep felső szakasza — alkalmas öntödei, mélyfúrási és vízépítési célra, előállítható belőle derítőföld, kielégíti a bentonitokkal szemben támasztott ipari követelményeket. Az eredmények ellenére földtani és technológiai kutatások 1976-ban abbamaradtak anélkül, hogy a további kutatásra irányuló határozat született volna. 1982-ben újvizsgálatok a bentonit hasznosíthatóságának lehetőségeit. Felfigyelve sötétszürke, helyenként grafitiszürke színére, magas alkatartalmára, az alginittel azonos ösföldrajzi és genetikai keletkezési körülményeire, 1983-ban megkezdtük a mezőgazdasági hasznosítási lehetőségének vizsgálatát.

A vizsgálatokhoz szükséges anyag biztosítására 1982 októberében a MÁFI SF—1 jelű fúróberendezésével 3 db, 7—21 m mélységű, teljes szelvényű fúrás mélyítettünk (Solti G.). A gércei alginittel a mezőgazdasági kísérletek során elért jó eredmények, a bentonitnak az alginithez hasonló képződése, jelentős szervesanyag-tartalma, alginites jellege adta a gondolatot, hogy megvizsgáljuk a bentonit mezőgazdaságban történő felhasználás lehetőségét. A témafeletésünk alapján kezdtük meg 1983-ban az egyházaskeszői alginites bentonit agrarcélú kutatását. Az alginites jelzőt a kőzet alginittartalma, a hagyományos bentonitoktól való eltérés jelzésére használjuk. Az alginittel való szoros rokonságot bizonyították a mezőgazdasági kísérletek során észlelt azonos, vagy hasonló hatások is. Utalunk kell az egyházaskeszői megjelölés használatára is. A korábbi irodalmi hivatkozásokban várkeszöi néven szerepelt ez az előfordulás. A telepet szinte pontosan kettéosztja a Várkeszöt és Egyházaskeszöt elválasztó községhatár. 1984-ben a területen gazdálkodó kemencszentpéteri Petöfi Mgtsz a NOVOTRADE RT-vel közösen az egyházaskeszői területrezen kutatási tervet nyújtottak be a földtani hatóságokhoz. Mivel a bentonitbánya az egyházaskeszöi határban fog megvalósulni, helyesebb a jövőben az egyházaskeszöi alginites bentonit kifejezés használata.

Az alginites bentonit felső kb. 10 m-es összelete sárgás, zöldes árnyalatú, alsó szakasza szürke, sötétszürke színű, huminites festődésű. A szürke szín az összes oxidálható szervesanyag-talommal mutat szoros összefüggést. A kőzet rétegzetlen, szemcsés elválású, helyenként lemez, leveles elválású. A fekéből az alginittartalom fokozatos csökkenésével fejlődik ki, a

fedő felé szintén fokozatos az átmenet. Az összletben helyenként bazalttufa mállott szemcséi figyelhetők meg. A bentonit általában mézsmen-tes, helyenként azonban 2—5 cm-es nagyságú konkréciók is megfigyelhetők benne. Nedvesen szappanszerűen kenődik, kiszáradva szegletesen törő, kemény.

1983-ban tájékoztató jelleggel 5 db alginites bentonitmintának végeztük el a talajtani és adszorpciós vizsgálatát, növénytermesztési vizsgálatra kistenyészedenyes kísérletet állítottunk be. Kiugróan magas felvehető foszfor-, káli- és magnézium-értékeket mértünk és egyes szintek nagyon jó termesztési eredményt is adtak.

1984-ben az Ekb.—1., 2., 3. sz. fúrások szintjeit méterenként egyesítve, 21 m-ig terjedő szelvényt kaptunk. (A 6—7 m közötti szakaszból nem volt mintánk.) A mintákat alacsony hőfokon (max. 40 °C) végzett szárítás után öröltük meg 1 mm alatti szemcseméretre. A mintáknak az alginítvizsgálatokhoz hasonlóan, azokkal való összevetés céljából elvégeztük a hagyományos talajtani, összes mikroelem, hat elemre kiterjedően az EUF és nitrogén, foszfor, kálium és nehézfémek vizsgálatát is.

Összehasonlítás céljából a talajtani és növénytermesztési vizsgálati sorozathoz hozzávettük még az istenmezejei bentonitot, Keszthely környéki barna erdőtalajt, Izsák környéki meszes, és nagyatádi savanyú homokot és természetesen gércei és pulai alginitet. Az adatokat 1—4. sz. táblázatokban foglaltuk össze.

Az alginites bentonit 21 m-ig terjedő szelvényének Tyurin humusz, ammóniumlaktátos felvehető foszfor- és káliumadatainak grafikonját is megrajzoltuk az összefüggések könnyebb áttekinthetése céljából (1. sz. ábra).

### Talajtani vizsgálatok

**Arany-féle kötöttségi szám:** mindegyik érték a természetes termőtalajokét messze meghaladja. Különösen extrém magas a felső 6 méteres rétegben. Az 1—2 m közötti talajréteg kötöttségi száma a kísérletben szereplő gércei alginitnek pontosan a duplája. A kötöttségi szám a mélység felé csökken. A minimum 80-as értékkel a 18—19 m-es szintnél van. Ezután kissé megint emelkedik. Az Arany-féle kötöttségi szám tulajdonképpen a talajok vízfelvevő képességét jelzi. A sivar homoktalajok vízgazdálkodási tulajdonságainak javítására az egyházaskeszői alginites bentonit rendkívül nagy vízfelvevő képessége igen értékes tulajdonság. A felső szintek kötöttségi száma az istenmezejei bentonitét 20—30%-kal meghaladja. Emulziók, műtrágya-szuspenziók készítésénél minden valószínűség szerint sokkal értékesebb, jobban használható, mint a jelenleg használatos ipari bentonitok. Ezt külön kísérlettel kell majd igazolni.

**A *hy*-értékek** a bentonitoknál egyes esetekben nagyon magasak, de nem haladnak teljesen párhuzamosan a kötöttségi számmal.

**Kémhatás (pH):** az első 6 méter pH-ja meg lehetőségen lúgos, 8,4 feletti.

Ez a nátrium és a magnézium nagyarányú jelenlétével magyarázható. A magnéziumtartalom nagyon magas értékeit jelen vizsgálati adataink is mutatják, míg a nátrium nagyarányú előfordulásáról az EUF-vizsgálatok derítettek fényt. Mész csak a legfelső szintben van nagyobb mennyiségben, az alsóbb szintek néhány százalékos, vagy ez alatti értékeket mutatnak. A magas pH-, nátrium- és magnézium-tartalom szikesedésre hajlamos területeken alkalmazását eleve kizárja.

**A humusztartalom:** 12 méterig 0,5% körüli. Ez alatt kezd hirtelen emelkedni 4,4%-ig, majd lassan csökken 2,44%-ig és ezután ismét hirtelen felmegy 4,88%-ra. Mindez legjobban a grafikonon látható. A mélyebb szintek humusztartalma legjobb természetes termőtalajokéval egyező. A humuszos rétegek színe sötétszürke vagy fekete.

**Felvehető foszfor:** a legfelső 1—2 méter közötti szint felvehető foszfora is (22 mg/100 g) magas érték, de ilyen intenzíven műtrágyázott talajokon máshol is előfordulnak. A mélyebb szintekben azonban olyan nagy felvehető foszforértékek találhatók, amelyek legfeljebb csak műtrágyával dúsított mesterséges talajkeverékekben mérhetők. A grafikonon láthatjuk, hogy a fúrásszelvényben a foszfornak 5 kiugró csúcsa, maximuma van. Foszformaximum van a 3—4, 7—8, 11—12, 15—16 és a 19—20 m közötti szintekben. Legmagasabb a felvehető foszfor 6 és 11 méternél. Mindkét helyen 275 mg/100 g-ot mértünk. Már ennek tizedrésze is nagyon jó ellátottságnak számít. Az egyházaskeszői alginites bentonitban található tekintélyes mennyiségű értékes foszforvagyont mesterséges talajkeverékekben is, és talajjavításnál, startertrágyázásnál nagyon gazdaságosan fel lehet majd használni. Gondolni lehet itt a foszforban sokkal szegényebb gércei vagy pulai alginitekkel kialakított talajkeverékekre is. A foszfornak ilyen nagy feldúsítását többek között az egykori üledékgyűjtőben élt halak és más magasabb rendű, gerinces állatok csontjából származtatjuk. A Petőfi Mgtsz által 1984-ben a fúrások közelében mélyített kutatóárok-ból mastodon, teknős, pocokfélék, ásólúd, rókanagyságú ragadozó és egyéb emlősfélék nagymennyiségű csonttöredéke került elő. Feldolgozásukat dr. Kordos László végzi.

**Felvehető kálium:** az 1—2 méter közötti réteg felvehető káliumtartalma még olyan mértékű (53 mg/100 g), amely művelt természetes talajokon is előfordul, de ezen szint alatt ennek dupláját, háromszorosát kitevő értékek is előfordulnak. A grafikonon ábrázolt felvehető káliumgörbe sokkal kiegyenlítettebb, mint a foszforé, nincsenek rajta olyan kiugró maximumok. Lefutása a foszforéhoz hasonló, pl. 9—10 méternél foszformaximum van és ez egybeesik a káliummaximummal. Ugyanez látható 17—18 méter közötti szelvényben is. Legnagyobb értékét 15—16 m-nél éri el, 172 mg/100 g felvehető káliumtartalommal.

Az egyházaskeszői bentonit nagy felvehető káliumtartalma a foszforhoz hasonlóan, kiváló-

an értékesíthető talajjavításnál, mesterséges kertészeti talajkeveréknél és startereknél.

**Felvehető kalciummal** minden szint nagyon jól ellátott. Leggazdagabb az 1—2 m közötti réteg. Mennyisége összefüggésben van az összes mésztartalommal.

**Felvehető magnézium:** a természetes talajokat 5—10-szer meghaladó mennyiségek fordulnak elő. Legtöbb van 2—4 m között. Lefelé mennyisége kissé csökken. Magnézium-gazdagsága magnéziumhiányos homoktalajokon (Belső Somogy) talajjavításra való felhasználását indokolja.

**Összes nitrogén:** mennyisége a mélység felé kissé növekszik. A legjobb termőtalajokban található mennyiségek jellemzik az egyházaskeszői bentonitot.

**Összes foszfor:** nagyon jó foszfortartálékkal rendelkezik. Mennyiségét tekintve a termőtalajoknak négyszerese, az alginitnek duplája. A 7—8 m közötti rétegben foszforfeldúsulás figyelhető meg. Viszont 5—6 m között összes foszfor- (és együtt kálium-, kalcium-, magnézium-) minimum van.

**Összes kálium:** e tekintetben a gércei, pulai alginittel, a kazári fedőpalával hasonló tartalékokkal rendelkezik.

**Összes kalcium:** a legfelső réteget kivéve eléggé kiegyenlített mennyiségeket tartalmaz 0,5—1,5% között.

**Összes magnézium:** ugyanaz mondható el róla, mint a kalciumról, 0,23—0,79% közötti mennyiségben található. A gércei alginit 8—10-szer annyi összes magnéziumot tartalmaz.

**Összes vas:** mennyisége a mélység felé növekszik, kb. megduplázódik. Nagyon magas az összes vastartalom. A gércei alginitét is kétszeresen meghaladja.

**Összes mangán:** mangánban a természetes talajokra jellemző készlettel rendelkezik. Az egyes szintek ellátottsága szeszélyesen változik. Maximum van a 12—13, 14—15 és 16—17 méter közötti rétegekben.

**Összes réz:** tartalma az egyes szintekben nagyon kiegyenlített. Általában a 20 ppm-et kissé meghaladó érték a mennyisége. Ez a normál talajokra jellemző. 5—6 m között minimum van

**Összes cink:** ugyanaz mondható el róla, mint a rézről. Előfordulása kiegyenlített. Mennyisége a normál talajoknak két—háromszorosa. 5—6 m között minimum van.

**Felvehető mikroelem-tartalmak:** az egyházaskeszői bentonit a legfontosabb négy mikroelem felvehető formáiban gazdag. Egyes rétegeinek tartalma változó, de azért megfigyelhető 12 métertől lefelé bizonyos mértékű feldúsulás. A felvehető vas, magán, réz mennyisége kb. kétszeresére; a felvehető cinké háromszorosára emelkedik. Különösen feltűnő, hogy ha az istenmezejei bentonittal hasonlítjuk össze. De felvehető vas, magán, réz tekintetében a gércei és pulai alginitet is jelentősen meghaladja.

#### Elektro-ultra filtrációs vizsgálatok

Az EUF-vizsgálatok a foszfor-, kálium-, kalcium-, nátrium-, vas- és mangánelemekre ter-

1. sz. táblázat

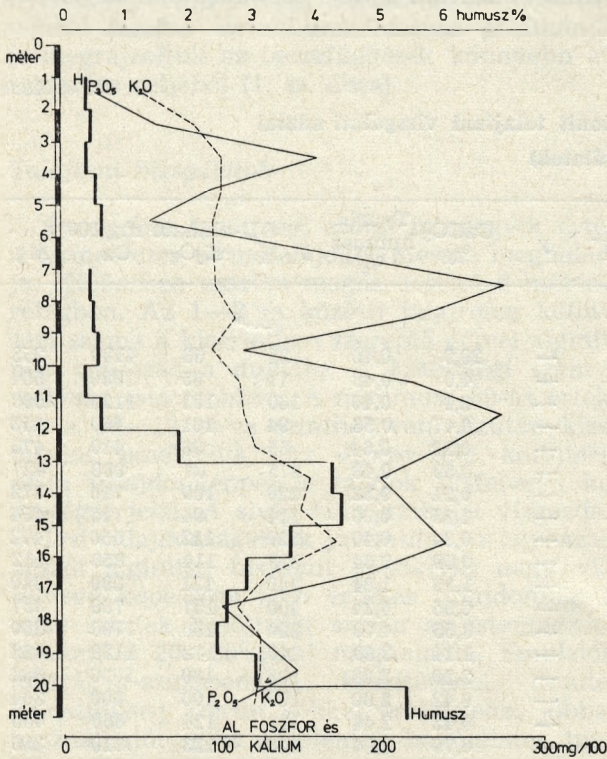
**Az egyházaskeszői alginites bentonit talajtani vizsgálati adatai (Alapvizsgálatok)**

A vizsgált anyag száma, megnevezése	K	5h kap. víz	hy <sub>1</sub>	pH		y	CaCO <sub>3</sub> %	Tyurin humusz %	AL-oldható mg/100 g		Ca	Mg
				H <sub>2</sub> O	KCl				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
Egyházaskeszői bentonit												
„ 1—2 m	130	—	3,71	8,63	7,22	—	20,9	0,40	22	53	4180	253
„ 2—3 m	124	—	4,36	8,55	7,04	—	4,0	0,48	71	85	1680	504
„ 3—4 m	125	—	5,87	8,46	6,91	—	2,1	0,40	160	101	1120	503
„ 4—5 m	122	—	5,72	8,55	6,88	—	0,47	0,56	94	101	460	453
„ 5—6 m	124	—	6,95	8,40	6,80	—	0,30	0,64	55	96	410	476
„ 7—8 m	112	—	6,95	8,21	6,80	—	0,59	0,48	275	97	880	427
„ 8—9 m	111	—	6,80	8,26	6,78	—	0,51	0,52	220	109	710	372
„ 9—10 m	110	—	6,34	8,30	6,90	—	1,35	0,60	114	94	740	454
„ 10—11 m	96	—	5,83	8,27	7,00	—	0,34	0,40	220	112	550	402
„ 11—12 m	104	—	6,72	8,37	7,16	—	0,59	0,64	275	114	850	412
„ 12—13 m	105	—	6,02	8,22	7,08	—	1,35	1,84	240	121	880	340
„ 13—14 m	101	—	5,10	7,94	6,88	—	0,55	4,24	200	157	760	357
„ 14—15 m	100	—	6,07	7,98	6,96	—	3,55	4,40	220	150	1700	360
„ 15—16 m	99	—	5,86	7,80	6,89	—	1,14	3,60	240	172	1120	362
„ 16—17 m	109	—	5,25	7,92	7,09	—	2,20	2,88	188	130	1070	362
„ 17—18 m	84	—	5,14	7,98	7,04	—	0,42	2,60	100	100	600	364
„ 18—19 m	80	—	5,32	7,84	6,94	—	0,42	2,44	123	124	660	406
„ 19—20 m	84	—	4,61	8,02	7,01	—	0,79	3,04	148	123	710	356
„ 20—21 m	88	—	6,07	7,58	6,80	—	0,38	4,88	110	120	630	368
Istenmezejei bent.	98	—	7,61	7,25	6,40	1,5	—	0,16	23	10	900	220
Barna erdőtalaj	37	285	1,59	7,15	6,38	2,5	—	2,80	13	8	330	30
Izsáki homok	28	300	0,25	7,74	7,35	—	2,37	0,68	37	4	960	15
Nagyatádi homok	26	280	0,45	6,71	6,45	3,5	—	1,28	18	16	220	18
Gércei alginit	65	25	3,68	7,57	7,03	—	21,6	9,20	32	70	4070	288
Pulai alginit	114	190	6,85	7,16	6,85	—	28,7	28,40	30	147	8650	111
Pulai alginit	128	180	3,70	7,18	6,91	—	26,2	31,60	23	150	8050	105

## Az egyházaskeszői alginites bentonit vizsgálati adatai Összes makro, mikro és felvehető mikro tápanyagok

száma, megnevezése A vizsgált anyag	Összes %					Összes ppm				Felvehető ppm			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	Fe	Mn	Cu	Zn
Egyházaskeszői bentonit													
1—2 m	0,15	0,09	1,02	6,07	2,71	35 280	163	16	67	26	10,5	1,6	1,2
2—3 m	0,15	0,14	1,54	1,87	0,78	37 520	76	25	86	22	13,5	2,8	4,2
3—4 m	0,15	0,21	1,57	1,54	0,71	39 200	110	45	116	26	22,6	4,4	1,9
4—5 m	0,15	0,11	1,44	0,76	0,49	38 200	108	23	110	123	83,7	6,4	3,8
5—6 m	0,25	0,06	0,85	0,44	0,23	26 800	72	13	66	107	120,5	5,5	2,2
7—8 m	0,20	0,76	1,81	1,54	0,60	50 000	227	23	154	82	95,4	5,1	3,8
8—9 m	0,10	0,32	2,35	1,02	0,66	84 800	178	25	144	170	91,3	8,0	3,8
9—10 m	0,20	0,25	2,34	1,12	0,55	67 400	133	23	126	88	67,0	4,7	14,0
10—11 m	0,35	0,24	1,73	0,93	0,69	67 000	151	18	105	194	67,4	8,3	4,1
11—12 m	0,15	0,39	2,58	1,45	0,66	67 000	226	24	125	158	60,4	12,4	6,0
12—13 m	0,15	0,23	2,22	1,36	0,66	62 400	524	21	107	104	85,5	8,0	14,6
13—14 m	0,25	0,21	2,70	1,13	0,69	70 400	213	25	114	356	103,0	10,4	18,8
14—15 m	0,25	0,23	2,78	1,98	0,79	67 400	612	23	124	149	184,0	7,6	13,0
15—16 m	0,55	0,26	2,78	1,36	0,73	87 200	483	23	119	232	156,0	9,4	16,9
16—17 m	0,30	0,25	2,55	1,45	0,71	70 160	550	25	131	170	165,0	9,6	11,6
17—18 m	0,15	0,18	1,88	0,91	0,72	66 480	194	21	100	291	94,0	9,4	9,3
18—19 m	0,15	0,34	2,11	0,97	0,57	60 800	214	25	124	361	102,0	12,4	16,9
19—20 m	0,40	0,17	2,31	0,95	0,65	64 800	241	23	117	218	96,8	11,2	14,6
20—21 m	0,35	0,13	2,17	0,90	0,58	55 750	178	24	120	420	109,0	12,6	18,7
Istenmezejei bentonit	0,05	0,03	0,31	0,96	0,54	5 060	19	1	11	111	2,6	0,4	1,3
Barna erdőtalaj	0,20	0,07	1,51	0,56	0,24	24 450	494	11	59	171	384	3,1	2,5
Izsáki homok	0,10	0,14	0,46	1,49	0,25	4 600	72	23	38	39	30	18,4	10,5
Nagyatádi homok	0,10	0,05	0,61	0,64	0,36	8 670	176	5	22	86	45	0,6	1,1
Gércei alginit	0,40	0,09	2,89	6,36	4,95	32 850	650	21	83	86	50	3,0	4,3
Pulai alginit	0,50	0,16	1,28	12,6	1,57	19 900	304	18	55	112	45,6	3,1	9,8
Pulai alginit										142	54,5	3,1	12,6

Az egyházaskeszői alginites bentonit humusz, AL foszfor és kálium tartalmának változása a mélység függvényében



jedtek ki. Abszolút értékét tekintve az egész szelvény olyan nagy mennyiségű felvehető foszfort és káliumot tartalmaz, hogy termőtalajként értékelve, sehol sem kellene előírni műtrágyapótlást. A grafikonon jól látható, hogy a foszfor felhalmozódása 4 szintben jelentkezik:

3—4 m között  
7—8 méternél  
11—12 méternél és  
15—16 méternél, egy egészen kis maximum észlelhető 19—20 méter között is.

Ha megnézzük a hagyományos talajtani vizsgálatokat (1. sz. táblázat), láthatjuk, hogy a szabványos ammónium-laktátos vizsgálati módszerrel a foszforról ugyanezt állapítottuk meg. Az Al-módszerrel mért foszforértékek grafikonja az EUF-foszforhoz nagyon hasonló. A két, kivételében nagyon eltérő módszerrel egyező eredményre jutottunk.

A felvehető káliumnál sem kellene egyik szintben sem műtrágyapótlást előírni, ha talajként értékelnénk a bentonitot.

Az EUF és az Al káliumgörbéjének lefutása is nagyon hasonló. A felvehető káliumnak mindkét módszer szerint egy hatalmas maximuma van 15 méter körül.

A könnyen oldódó nátriumtartalom úgyszólván az egész szelvényben nagyon magas. A legnagyobb értéket az 1—4 méterig terjedő zónában lehet mérni. Legkisebb az EUF—Na a 10—11 méter közötti szintben. Érdekes, hogy ezen a tájon foszfor- és káliumminimum is van. 11 méter után az EUF—Na ismét tartósan nagy értéket vesz fel.

A termesztési kísérletek eredményeit figyelembe véve a következő konklúziót lehet levonni: ahol az alginites bentonitban a magas EUF—Na-szint csekély EUF—K—Al párosul, csekélyek a növénytermesztési eredmények. Rossz a csírázás, nagyon elhúzódó a kelés. A kikelt növények sápadtak, sárgás színűek és sokszor teljesen el is pusztulnak. Ahol a magas EUF—Na, magas EUF—K-val találkozik, sokkal jobb a kelés, csírázás és kb. a káliumszint arányában növekvő termés jön létre. A termés-

## Egyházaskeszői alginites bentonit aktív mésztartalma

Mélység m	CaCO <sub>3</sub> %	Mélység m	CaCO <sub>3</sub> %
Egyházaskesző			
1—2	23,16	15—16	2,67
2—3	4,77	16—17	2,49
3—4	3,25	17—18	1,24
4—5	1,27	18—19	1,11
5—6	0,41	19—20	1,91
7—8	1,91	20—21	1,45
8—9	1,51	Istenmezejei bentonit	0,32
9—10	1,67	Izsáki homok	1,93
10—11	1,19	Almádi homok	0,11
11—12	2,12	Pulai alginít	17,43
12—13	1,77	Pulai alginít	15,79
13—14	4,03		
14—15	1,77		

eredmények görbét lényegében a káliumgörbe határozza meg. Ez olvasható ki a különböző grafikonokból. Itt fontos tanulsághoz jutottunk és ezt a következőkben gyakorlati téren ki kell használni.

Az EUF—P, K és a első 6 frakciójának adataiból minden egyes alginites bentonitminta grafikonját megrajzoltuk. Ezek a grafikonok szemléletesen mutatják az egyes szintek közötti lassú vagy hirtelen átmeneteket és az istenmezejei bentonittól való óriási különbséget.

## Aktív mésztartalom

Az aktív mésztartalmat speciális módszerrel határoztuk meg. Azt a Ca-tartalmat mértük meg, amely az NH<sub>4</sub>Cl-ből NH<sub>3</sub>-at szabadít fel,

Az NH<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és K<sub>2</sub>O adszorpció eredménytáblázata

A minta	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> adszorpció		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> adszorpció		Ca 10 mg/g oldatból elnyelt		K <sub>2</sub> O adszorpció		Ca 10 mg/g oldatból elnyelt	
	Ca 10 mg/g oldatból elnyelt NH <sub>4</sub> mg/g	%	Ca 100 mg/g oldatból elnyelt P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/g	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/g	%	Ca 100 mg/g oldatból elnyelt K <sub>2</sub> O mg/g	%	K <sub>2</sub> O mg/g	%
1—2 m	7,56	64,6	16,27	17,1	8,33	39,8	46,3	49,1	16,81	74,0
2—3 m	7,65	65,4	20,76	21,8	7,88	37,6	56,3	59,7	18,14	79,9
3—4 m	7,74	66,2	19,64	20,6	7,14	34,1	55,6	59,0	18,02	79,3
4—5 m	7,74	66,2	14,03	14,7	5,16	24,6	55,5	58,9	18,14	79,9
5—6 m	7,74	66,2	16,83	17,7	2,66	12,7	55,7	59,1	17,95	79,0
7—8 m	7,65	65,4	21,32	22,4	8,56	40,9	54,3	57,6	17,71	77,9
8—9 m	7,74	66,2	20,76	21,8	6,06	28,9	54,0	57,3	17,30	76,1
9—10 m	7,29	62,3	16,64	20,6	7,20	34,4	53,6	56,8	16,94	74,5
10—11 m	7,20	61,5	13,46	14,1	6,95	33,2	47,1	49,9	14,89	65,5
11—12 m	8,28	70,8	17,95	18,9	10,32	49,3	48,3	51,2	13,83	60,9
12—13 m	7,20	61,5	22,44	23,6	9,75	46,5	46,9	49,7	12,60	55,5
13—14 m	7,38	63,1	24,12	25,3	10,54	50,3	44,9	47,6	10,79	47,5
14—15 m	7,83	66,9	26,92	28,3	12,02	57,4	44,9	47,6	10,79	47,5
15—16 m	7,56	64,6	28,02	29,4	11,68	55,8	45,6	48,4	10,79	47,5
16—17 m	7,74	66,2	22,44	23,6	8,9	42,5	46,8	49,6	11,95	52,6
17—18 m	7,38	63,1	19,08	20,0	9,24	44,1	45,2	47,9	12,94	56,9
B 18—19 m	7,92	67,7	28,05	29,5	10,49	50,1	47,3	50,2	13,32	58,6
B 19—20 m	7,83	66,9	26,93	28,3	9,18	43,8	47,6	50,5	12,84	56,5
B 20—21 m	7,83	66,9	23,57	24,8	12,02	57,4	45,8	48,6	10,31	45,5
Istenmezejei bent.	7,74	66,2	3,36	3,5	5,33	25,4	55,7	59,1	17,42	76,7
Gércei alginít	6,21	53,1	— 1,69	— 1,8	9,63	46,0	42,1	44,6	12,36	54,4
Pulai 1. alginít	6,57	56,2	22,44	23,6	11,17	53,3	34,3	36,4	12,36	54,4
Pulai 2. alginít	6,84	58,5	22,44	23,6	10,60	50,6	32,8	34,8	12,99	57,2

vagyis aktív. Az alginites bentonitminták mellett megadjuk az összehasonlításhoz használt anyagok aktív mésztartalmát is.

## Az alginites bentonit N-, P-, K-adszorpciója

A talajok és talajjavításra alkalmas anyagok adszorpciós képességének fontosságát az előző cikkeinkben írtuk le. Ugyanott ismertettük a vizsgálati módszereket is. Ismétléseket elkerülendő, itt nem közöljük újra. Az alginites bentonitok adszorpciós kapacitásának vizsgálata során a kálium- és foszforadszorpció a módszerben közölnél 10-szer töményebb oldattal is elvégeztük.

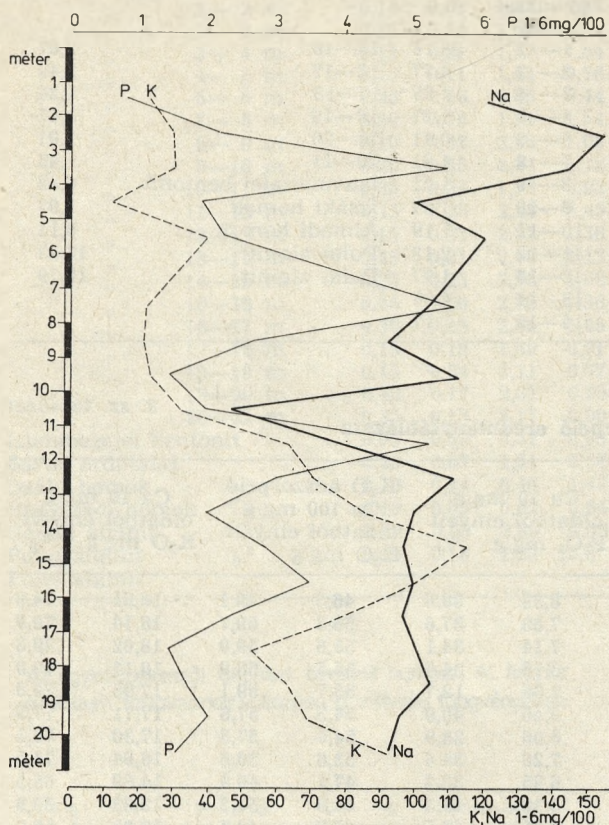
A 3. sz. táblázatban összefoglalt vizsgálatok adatait grafikonon is ábrázoltuk.

Az adatokból és a grafikonból látható, hogy az alginites bentonitokon azonos koncentrációjú

oldatokból a kálium adszorpciója a legnagyobb, ennél valamivel kisebb az NH<sub>4</sub><sup>+</sup> adszorpció és jelentősen kisebb a foszfát megkötése. Az alginites bentonit fúrászelvényénél az átlag NH<sub>4</sub><sup>+</sup> adszorpció 65% körül van. 11 méter közelében van a legalacsonyabb 61% és a legmagasabb 71%-os érték. Az istenmezejei bentonit NH<sub>4</sub><sup>+</sup> adszorpciója az egyházaskeszői bentonitokkal egyező. A gércei alginít adszorpciója 53,1%-kal alacsonyabb szinten van. A pulai minták valamivel felülmúlják a gérceit NH<sub>4</sub><sup>+</sup> adszorpcióban.

A foszforadszorpció terén az alginites bentonit fúrászelvény változatos képet mutat. Felszíntől 5 méterig fokozatosan csökken, majd emelkedik. Az adszorpció maximuma 14 méternél van. Az istenmezejei bentonit foszforadszorpciója az előbbieket átlagának kb. a fele. A gércei minta a töményebb oldatból nem kötött meg foszfátionokat. A higabb oldatnál ad-

Az egyházaskeszői alginites bentonit EUF nátrium, foszfor és kálium tartalmának változása a mélység függvényében



szorpciója a bentonitokéhoz hasonló. Csekély eltéréssel ezt mutatják foszfátadszorpció tekintetében a pulai minták is.

A káliumadszorpció %-a az alginites bentonit sorozatban szabályos hullámvonalszerűen változó képet mutat. A felső 9 méter  $K^+$  adszorpciója a legnagyobb. Ezután fokozatosan csökken, a minimum 13—16 méterig van, ettől ismét emelkedik. Az istenmezejei bentonit  $K^+$  adszorpciója a felső 9 méterhez hasonlóan nagyon magas. A legnagyobb  $K$ -adszorpció- $\%$ o majdnem 80 a bentonitoknál. Az alginitmintáké alacsonyabb ennél, 54—57 $\%$ o között váltakozik.

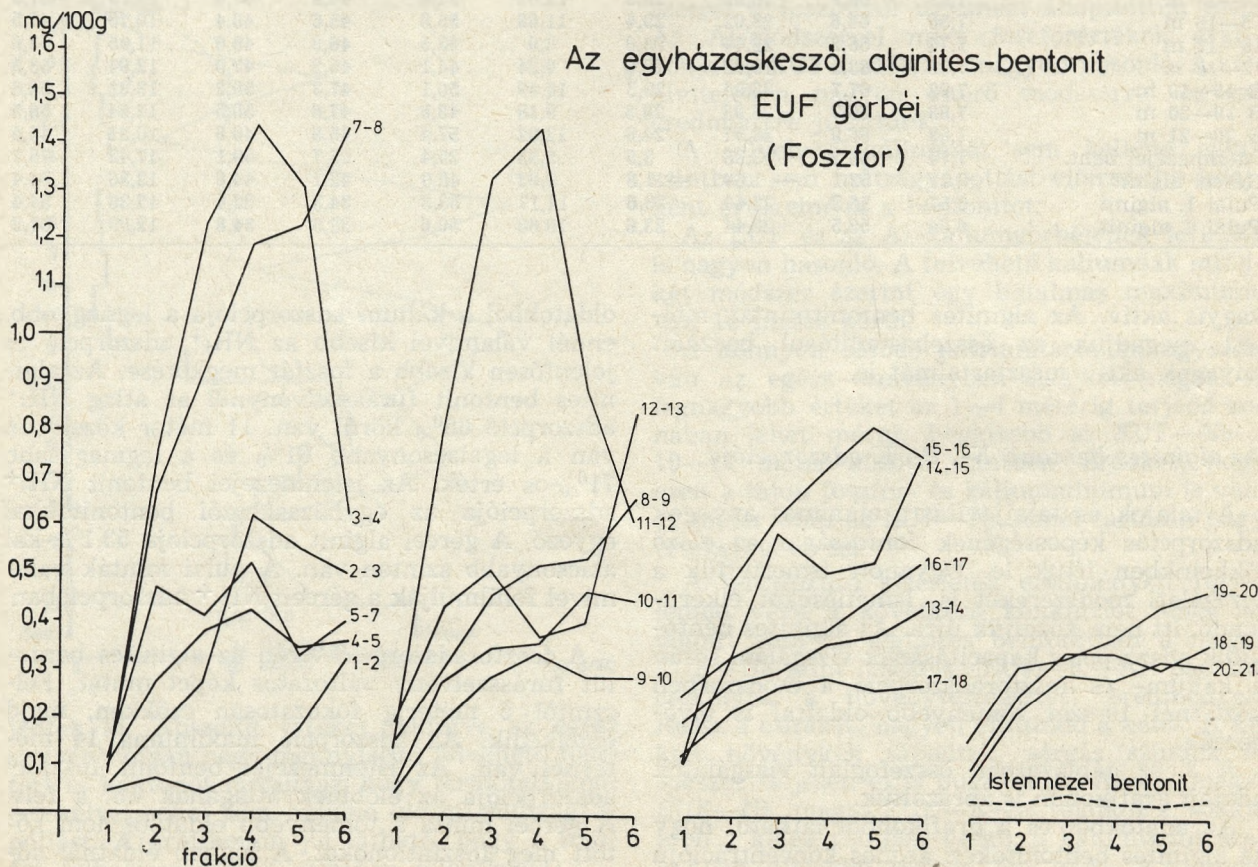
Az egyházaskeszői alginites bentonitot kiváló  $NH_4^+$ ,  $P_2O_5$  és  $K_2O$  adszorbeáló képessége alkalmassá teszi a laza szerkezetű homoktalajok tápanyagkészletének megőrzésére, sőt, a nagyadagú műtrágyázások következtében helyenként előforduló környezetszennyezések meggátlására.

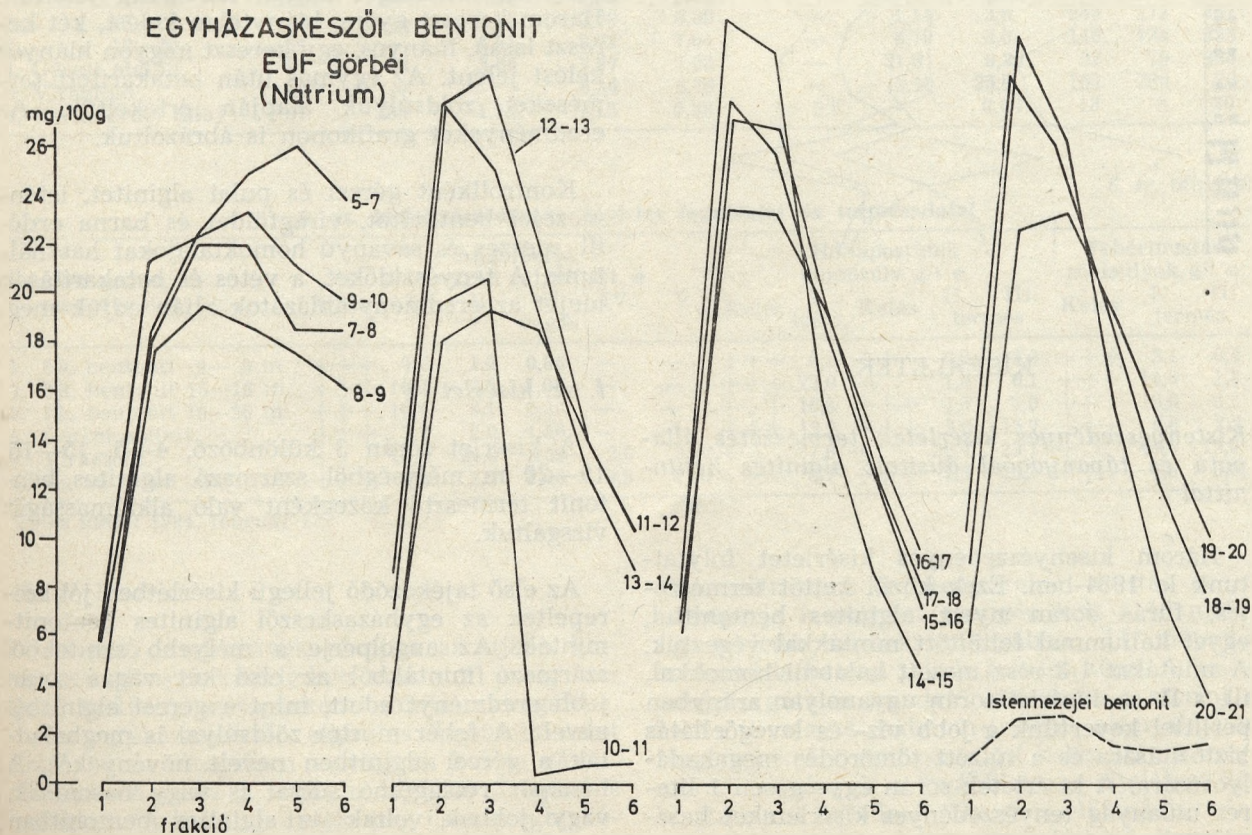
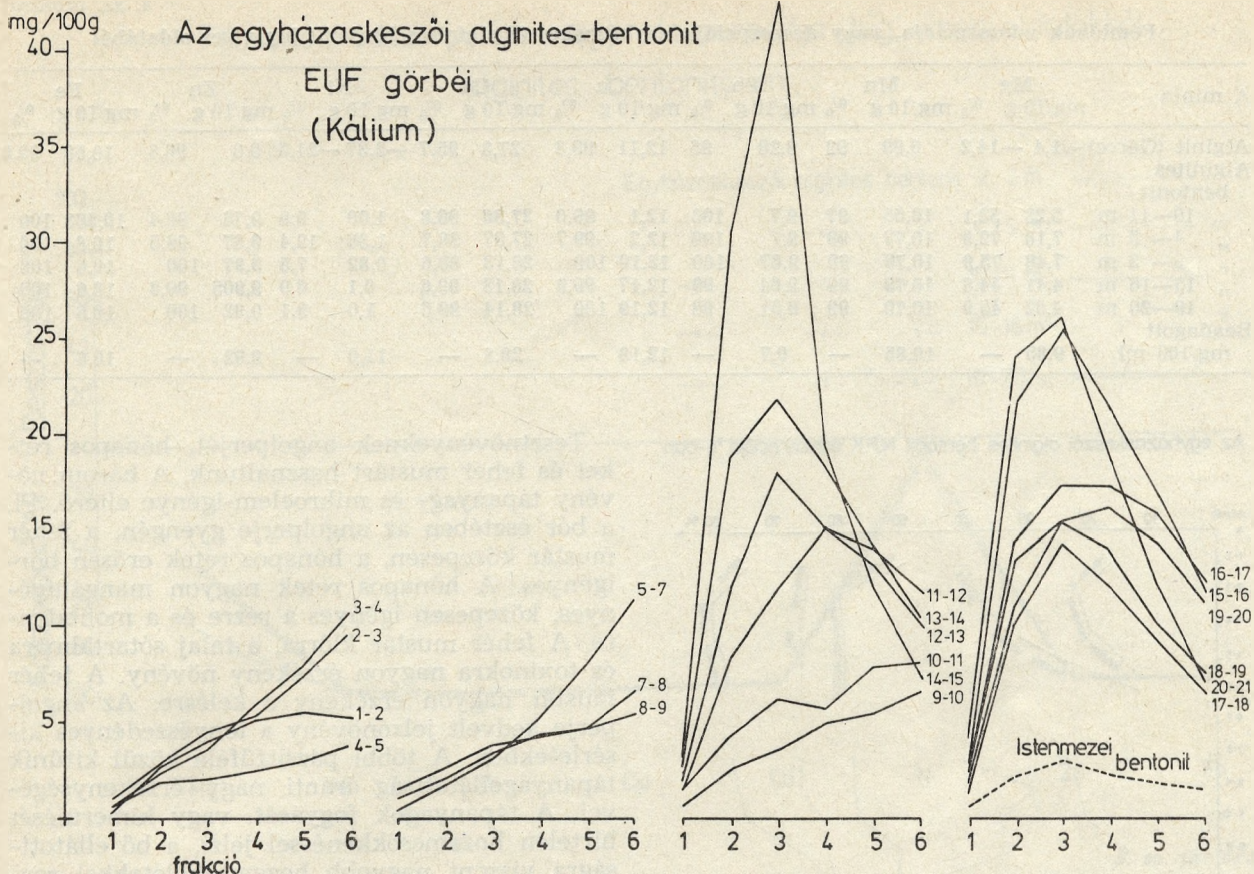
Megvizsgáltuk a szelvény 5 db mintájának adszorpcióját egyéb fémionokra is. A hasznos elemek (magnézium, mangán, réz, cink, vas) mellett elvégeztük a vizsgálatot néhány környezetvédelmi szempontból három fémre is (ólom, kadmium, nikkel). A gércsei alginit a magnéziumot és nikkelt nem adszorbeálja, sőt, leoldódást tapasztaltunk. A mangánt, ólmot, rezet, kadmiumot, cinket és vasat a megadott töménységű oldatból teljesen megköti.

Az egyházaskeszői alginites bentonitmintáknál nikkeltre nincs adszorpció, magnéziumra közepes mértékű, a többi vizsgált fémre teljes az adszorpció (4. sz. táblázat, 4. sz. ábra).

3. sz. ábra

### Az egyházaskeszői alginites-bentonit EUF görbái (Foszfor)

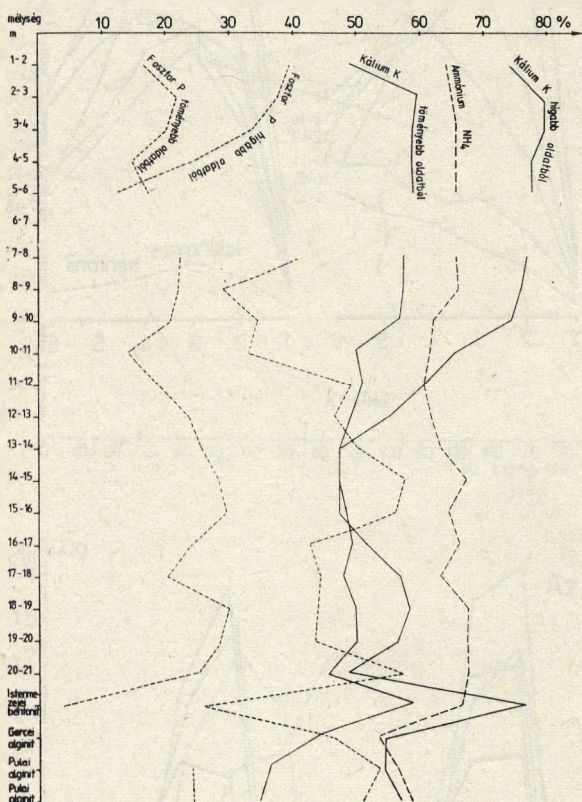




## Fémionok adszorpciója, vagy deszorpciója egyházaskeszői alginites bentonit hig vizes oldatából

A minta	Mg		Mn		Pb		Cu		Cd		Ni		Zn		Fe	
	mg/10 g	%	mg/10 g	%	mg/10 g	%	mg/10 g	%	mg/10 g	%	mg/10 g	%	mg/10 g	%	mg/10 g	%
Alginit (Gérce)	—1,4	—14,2	9,99	92	9,28	96	12,11	99,3	27,3	95,7	—2,37	—21,5	9,8	98,8	10,58	99,8
Alginites bentonit																
„ 10—11 m	5,23	53,1	10,55	97	9,7	100	12,1	99,0	27,36	96,8	1,09	9,9	9,76	98,4	10,583	100
„ 4—5 m	7,18	72,9	10,77	99	9,7	100	12,2	99,7	27,87	98,7	1,36	12,4	9,87	99,5	10,6	100
„ 2—3 m	7,48	75,9	10,79	99	9,67	100	12,19	100	28,13	99,6	0,82	7,5	9,97	100	10,6	100
„ 15—16 m	4,41	44,8	10,79	99	9,64	99	12,17	99,9	28,13	99,6	0,1	0,9	9,905	99,8	10,6	100
„ 19—20 m	4,52	45,9	10,79	99	9,51	98	12,19	100	28,14	99,6	1,0	9,1	9,92	100	10,6	100
Beadagolt mg/100 ml	9,85	—	10,85	—	9,7	—	12,19	—	28,3	—	11,0	—	9,92	—	10,6	—

Az egyházaskeszői alginites bentonit N.P.K. adszorpciója %-ban



## KÍSÉRLETEK

Kisenyészedényes kísérletek természetes állapotú és tápanyaggal dúsított alginites bentonittal

Három kisenyészedényes kísérletet folytattunk le 1984-ben. Ezek közül kettőt természetes, fúrás során nyert alginites bentonittal, egyet káliummal feltöltött mintákkal végeztük. A mintákat 1/3 rész mosott balatoni homokkal, ill. a II. sz. kísérlet során ugyanolyan arányban perlitel kevertünk a jobb víz- és levegőellátás biztosítására és a túlzott tömörödés megakadályozására. A kísérletek során egységiesen 1 literes műanyag tenyészedényes kísérleteket használtunk.

Tesztnövényeknek angolperjét, hónapos retek és fehér mustárt használtunk. A három növény tápanyag- és mikroelem-igénye eltérő. Pl. a bór esetében az angolperje gyengén, a fehér mustár közepesen, a hónapos retek erősen bór-igényes. A hónapos retek nagyon mangánigényes, közepesen igényes a rézre és a molibdénre. A fehér mustár klórra, a talaj sótartalmára és toxinokra nagyon érzékeny növény. A fehér mustár nagyon érzékeny a kelésre. Az angolperje kedvelt jelzőnövény a tenyészedenyes kísérletekben. A többi pázsitfűféle közül kitűnik tápanyagellátottság iránti nagy érzékenységgel. A tápanyagok fogyását, vagy kimerülését hirtelen hozamcsökkenéssel jelzi, a bő ellátottságra viszont nagyobb hozamtöbbletekkel reagál.

A tenyészidő folyamán az egyenletes vízellátást fóliasátor alatt permetező öntözéssel biztosítottuk. A termesztés alatt figyeltük a kelést, melynek minőségét három keresztel jelöltük. Három kereszt gyors, hiánytalan kelést, két kereszt lassú, hiányos, egy kereszt nagyon hiányos kelést jelent. Az egymás után betakarított terméseket zöldsúlyuk alapján értékeltük. Az eredményeket grafikonon is ábrázoltuk.

Kontrollként gércei és pulai alginitet, istenmezejei bentonitot, virágföldet és barna erdőill. meszes és savanyú homoktalajokat használtunk. A tenyészidőket, a vetés és betakarítások idejét az eredménytáblázatok alján adjuk meg.

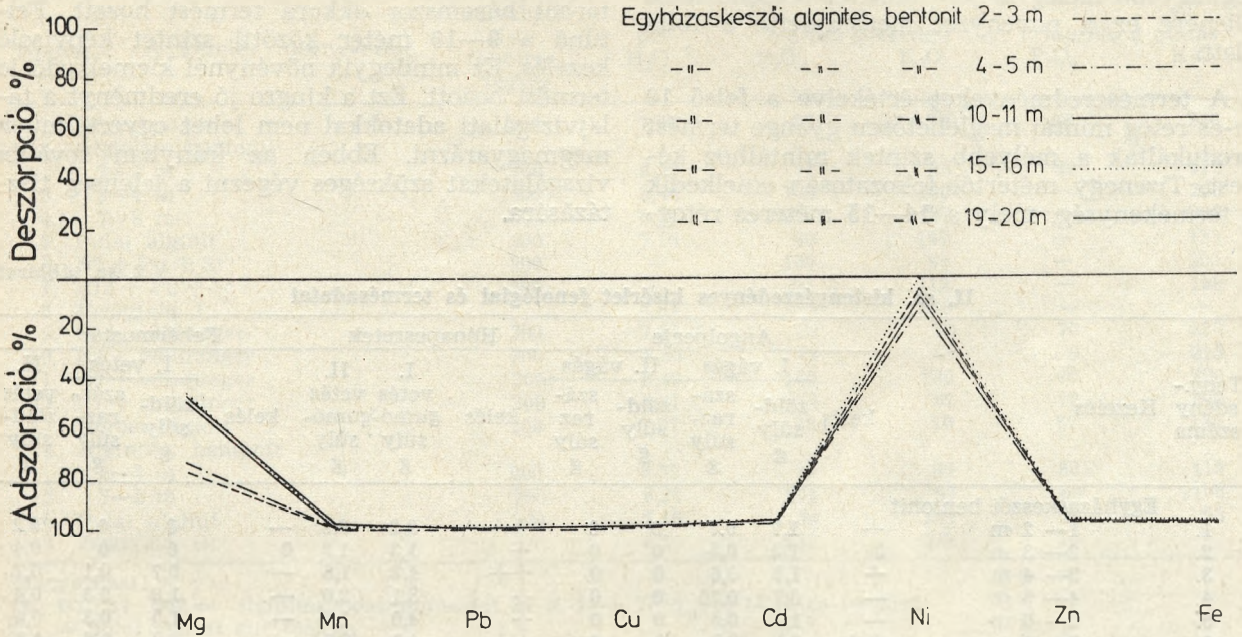
## I. sz. kísérlet

A kísérlet során 3 különböző, 4—5, 15—16, 19—20 m mélységből származó alginites bentonit természetes közegként való alkalmazását vizsgáltuk.

Az első tájékozódó jellegű kísérletben jól szerepeltek az egyházaskeszői alginites bentonit-minták. Az angolperje a mélyebb szintekből származó mintákból az első két vágás során jobb eredményt adott, mint a gércei alginitből nevelt. A fehér mustár zöldsúlyai is meghaladták a gércei alginitben nevelt növényekét. A hónapos reteggumó súlyai is vagy hasonlóak, vagy jobbaktak az alginites bentonitban nevelt növényeknél.



# Fémionok adszorpciója vagy deszorpciója hig vizes oldatokból alginites bentonitokon



5. sz. táblázat

## Az I. sz. kistenyészedenyes kísérletben szereplő anyagok talajtani vizsgálati adatai

A kezelés száma, megnevezése	K <sub>A</sub>	5h kap. víz	hy <sub>1</sub>	pH		J	CaCO <sub>3</sub> %	Tyurin humusz %	Al-oldható		
				H <sub>2</sub> O	KCL				P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Mg
1. Ek. bentonit 4—5	121	—	5,78	8,55	6,88	—	0,47	0,56	94	100	453
2. „ 15—16	98	—	5,86	7,80	6,89	—	1,14	3,6	240	172	362
3. „ 19—20	84	—	4,61	8,02	7,01	—	0,79	3,0	148	123	355
4. Gércei alginit	85	25	3,68	7,57	7,03	—	21,6	9,20	32	70	288
5. Virágföld	62	—	—	6,84	6,76	—	2,46	25,2	152	280	76
6. Barna erdei talaj	37	285	1,59	7,15	6,38	2,5	—	2,80	13	8	30

6. sz. táblázat

## I. sz. kistenyészedenyes kísérlet fenológiai és termésadatai

Kezelés száma, megnevezése	Kelés	Angolperje Zöld súlyok g/t. e					Kelés	Hónaposretek gumósúly g/t. e.			Fehérmustár zöldsúlyok g/t. e.			
		I.	II.	III. vágás	IV.	V.		I. term.	II. Kelés	III. termés	Kelés	I. termés	II. termés	
1. Ek. bentonit 4—5 m	+++	4,7	1,2	0,88	—	—	+++	6,0	++	3,2	2,5	+++	5,1	0,4
2. Ek. bentonit 15—16 m	+++	10,7	2,5	1,00	—	—	+++	22,0	—	1,4	6,1	+++	14,0	1,3
3. Ek. bentonit 19—20 m	+++	10,4	3,1	0,88	—	—	+++	16,8	+++	4,5	7,0	++	13,6	2,6
4. Gércei alginit	+++	7,7	2,0	1,50	—	—	+++	13,2	+++	3,6	15,7	+++	9,6	2,2
5. Virágföld	+	19,0	24,0	6,09	2,0	3,32	+	77,0	+	36,4	23,1	+	44,5	12,0
6. Barna erdei talaj	+++	5,3	2,5	1,40	0,5	1,08	++	6,7	+++	7,5	25,3	+++	7,5	8,6

Vetés ideje: 1984. február 13.

## II. sz. kísérlet

Az első eredmények alapján az újabb kistenyészedenyes kísérletben már a 21 m-ig terjedő szelvény méterenkénti mintáit vizsgáltuk.

Az egyházaskeszői alginites bentonitösszlet felső 10 m rétegeiben a magvak kelése gátolt. Különösen rossz a kelés a legfelső 3 méteres rétegben. A hónapos retek még csak megbirkózik valahogy a kelést gátló anyagokkal, de a

sóra, nátriumra érzékeny fehér mustár és az angolperje is nagyon gyengén kelt a 10 méterig terjedő szintek anyagában. 11 métertől szemmel láthatóan javult a kelés képe. A kelés, csírázás gátlása minden valószínűség szerint a bentonit magas nátrium-, össz. sótartalmával függ össze. A rossz, vonatott kelés után a megmaradt növények a továbbiakban általában háborítatlanul fejlődnek. De az is előfordult, mint az az istenmezejei bentonitnál látható, hogy ki-

fogástalan gyors kelés után elpusztultak a növények.

A bentonitokon angolperjéből nem lehetett második növedéket levenni. Ez azzal is indokolható, hogy a második növedék tenyészideje a legnagyobb meleg idejére esett és a szellőztetés ellenére ez a növényzet megsínylette a fólia alatt.

A terméseredményeket értékelve a felső 10 m-es réteg mintái meglehetősen gyenge termést produkáltak a mélyebb szintek mintáihoz képest. Tizenegy métertől fokozatosan emelkedik a termékenység, mely a 14—15 méteres réteg-

nél éri el a maximumát, majd ismét fokozatosan csökken.

Az istenmezejei bentonit termései messze eltörpülnek az egyházaskeszői mögött. A legjobban termő bentonit a gercei alginitnél angolperjéből kétszer, hónapos retékéből és fehér mustárból háromszor akkora termést hozott. Fel-tűnő a 9—10 méter közötti szintet képviselő kezelés. Ez mindegyik növény-nél kiemelkedő jó termést hozott. Ezt a kiugró jó eredményt a talajvizsgálati adatokkal nem lehet egyértelműen megmagyarázni. Ebben az irányban további vizsgálatokat szükséges végezni a jelenség tisztázására.

7. sz. táblázat

II. sz. kistenyészédes kísérlet fenológiai és terméadatok

Teny.- edény száma	Kezelés	Angolperje				Hónaposreték				Fehérmustár			
		kelés	I. vágás		II. vágás		kelés	I. vetés	II. vetés	kelés	I. vetés		II. vetés
zöld- súly g	szár- raz- súly g		zöld- súly g	szár- raz- súly g	gumó- súly g	gumó- súly g					zöld- súly g	szár- raz- súly g	
Egyházaskeszői bentonit													
1.	1—2 m	+	1,7	0,7	0	0	++	3,2	0,9	—	0	0	0,2
2.	2—3 m	0	1,2	0,5	0	0	+	1,3	1,3	0	0	0	0,4
3.	3—4 m	+	1,3	0,6	0	0	++	4,2	1,5	—	0,7	0,1	0,7
4.	4—5 m	—	0,7	0,25	0	0	+	3,1	2,0	—	1,8	0,3	0,4
5.	5—6 m	—	1,2	0,5	0	0	+	4,0	1,3	—	1,5	0,3	0,4
6.	7—8 m	++	2,1	0,9	0	0	++	4,3	2,8	—	3,0	0,6	0,8
7.	8—9 m	—	1,6	0,6	0	0	++	5,1	2,0	—	2,8	0,6	0,6
8.	9—10 m	+	5,2	1,7	0	0	++	17,1	3,4	—	6,5	1,3	0,6
9.	10—11 m	—	2,6	1,0	0	0	+	9,7	1,7	—	3,3	0,6	0,6
10.	11—12 m	++	3,6	1,4	0	0	++	13,5	2,5	++	4,6	0,9	0,5
11.	12—13 m	++	5,0	1,8	0	0	++	15,6	2,0	++	4,6	0,9	0,5
12.	13—14 m	+	4,7	1,9	0	0	+++	17,2	1,9	+	7,6	1,5	0,8
13.	14—15 m	—	4,7	1,5	0	0	+++	19,7	1,5	+	9,2	1,8	0,8
14.	15—16 m	—	4,6	1,6	0	0	+	19,4	3,3	+	7,4	1,3	1,1
15.	19—20 m	+	2,8	0,9	0	0	++	16,7	2,0	+	6,0	1,2	0,9
16.	20—21 m	+	5,0	1,6	0	0	+	11,6	3,3	++	8,4	1,6	1,1
17.	Istenmezejei bentonit	+	0,9	0,4	0	0	+++	0	0,7	+++	0	0	1,0
18.	Barna erdőtalaj	++	3,3	1,1	2,36	0,906	+++	12,3	10,9	+++	1,7	0,3	4,5
19.	Izsáki homok	+	0,9	0,25	1,36	0,473	+++	2,5	8,0	+++	0	0	3,0
20.	Nagyatádi homok	+	4,7	1,3	3,57	1,176	+++	34,5	8,7	++	5,9	1,0	3,9
21.	Gercei alginit	++	2,7	0,9	0	0	+++	4,8	2,2	+++	2,7	0,4	0,2
22.	Pulai alginit	++	1,7	0,6	0	0	++	0	2,5	+++	2,2	0,4	1,2

Első vetés ideje mindhárom növény-nél 1984. május 31.

I. termés vágása, mérése:

július 11.

II. termés vágása, mérése:

augusztus 30.

III. számú kísérlet

Kísérletünkben kerestük a tápanyaggal való feltöltés optimális felső határát és műtrágyával kiegyenlítve azonos tápanyagszinteken végeztünk természeti kísérleteket. Olyan tápanyagszintet állítottunk be, amely előző vizsgálódásaink során a gercei alginitnél megfelelőnek bizonyult. Előző kísérleteink, de legjobban a EUF-vizsgálatok világítottak rá arra, hogy az egyházaskeszői alginites bentonit fúrászelvény-mintáinál a potenciális termőképesség a kálium könnyen mozgó formáinak összmenyiségével van a legszorosabb korrelációban. Ezért ebben a kísérletben elsősorban a hatékony felvehető kálium mennyiségét próbáltuk behatárolni. A tápanyag-kiegészítés során a felvehető foszfortartalmat 100 mg/100 g-ra, a felvehető káliumtartalmat 300 és 200 mg/100 g-ra egészítettük ki. Néhány mintának eleve olyan magas volt a felvehető foszfortartalma, hogy a 100 mg-ot 100

g-ként meghaladta. Ezek a minták természetesen nem kaptak foszforkiegészítést.

Extrém felvehető foszfortartalmúak voltak a 3—4 és 7—8 m közötti minták 160, ill 275 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g foszfortartalommal.

Néhány egyházaskeszői alginites bentonit + pulai alginit + sávolyi tőzegkeveréket is szerepeltettünk a kísérletben. Itt a magas foszfortartalmú alginites bentonitot a káliban gazdag pulai alginittel kevertük össze és a jó fizikai szerkezet kialakítására morzsalékos sávolyi tőzeget adtunk hozzá. Ezekhez a keverékekhez volt szükség a legkevesebb foszfor- és káliumpótlásra.

A tápanyag-kiegészítést a völdüngerés és a virágföld-kezeléseket kivéve monoműtrágyákkal végeztük. Az előbb felsorolt kezeléseken kívül a többi összes egységesen ammoniumnitrát formájában 100 mg/100 g nitrogénkiegészítést is kapott. A völdüngerés kezeléseknél a pótlást

Volldüngen Linz összetett műtrágyával végeztük (összetétele: N—14<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>—7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, K<sub>2</sub>O—21<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, + 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> MgO, 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> mikroelem). A fix összetétel miatt a volldüngeres kiegészítésnél csak kálinál tud-

tuk beállítani az összetételt 300 mg/100 g-ra. Így a felvehető foszfornál, különösen a nitrogénnél a többi kezeléshez viszonyítva többet adtunk.

8. sz. táblázat

III. sz. kísérletben szereplő anyagok tápanyagkiegészítésének mértéke

Száma	A kezelés megnevezése	Felvehető K <sub>2</sub> O feltöltve mg-ra	pH H <sub>2</sub> O	mg/100 g eredeti P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/100 g eredeti K <sub>2</sub> O	mg/100 g pótlás P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/100 g pótlás K <sub>2</sub> O
1.	Gércei alginít	300	7,57	32	70	68	230
2.	Alginites bentonit 2—3 m	300	8,55	71	85	29	215
3.	3—4 m	300	8,46	160	100	—	200
4.	7—8 m	300	8,21	275	97	—	203
5.	Pulai alginít	300	7,16	30	147	—	153
6.	B7 + Pu + St	300	—	150	95	—	205
7.	B12 + Pu + St	300	—	91	112	—	188
8.	Virágföld I.	—	6,84	152	280	—	—
9.	G + volldünger	300	7,57	32	70	70	230
10.	B2 + volldünger	300	8,55	71	85	9	215
11.	B3 + volldünger	300	8,46	160	100	76	200
12.	B7 + volldünger	300	8,21	275	97	72	203
13.	Gércei alginít	200	7,57	32	70	67	130
14.	Alginites bentonit 2—3 m	200	8,55	71	85	68	115
15.	7—8 m	200	8,21	275	97	68	103
16.	Pulai alginít	200	7,16	30	147	29	53
17.	Virágföld II.	—	6,84	152	280	70	—

Magyarázat:

B2, B3, B7, B12 = alginites bentonitösszetlet 2—3, 3—4, 7—8, 12—13 m-es szintjei.

Pu = pulai alginít kutatóakna

St = sávoiyi tőzeg

volldünger = Volldünger Linz műtrágya

A kelési és termésadatok táblázata szerint a műtrágyával való dúsítás általában rontott a kelés minőségén. A volldüngeres kezeléseknél is észlelhető volt a sóhatás gátlására.

Az egyházaskeszői alginites bentonit 2—3, 3—4 m-es szintjeiből minden valószínűség szerint az EUF-vizsgálatokkal kimutatott nagyon magas nátriumtartalma miatt a hónapos retek és a fehér mustár egyik kezelésben sem kelt ki, vagy csak néhány szynlődő torz növényt eredményezett.

Az angolperjéből 2 termést takarítottunk be. Az azonos tápanyagszintre feltöltés nem hozott azonos nagyságú növényi produkciót a kipróbált különböző termékeknél. Kisebb-nagyobb ingadozások megfigyelhetők.

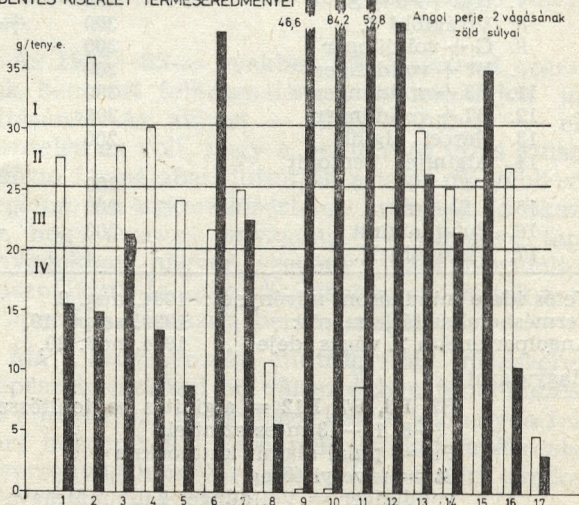
A 300 mg-os káli feltöltésnél legnagyobb termést (I.) az alginites bentonit 2—3 m közötti rétegeből értük el. Nagy termést (II.) adott a gércei alginít és az alginites bentonit 3—4, és 7—8 m közötti rétege. Közepes termést (III.) takarítottunk be a pulai alginitből, valamint a hármaskeszerből álló termőközegeből és az egyházaskeszői összetlet 7—8 m közötti volldüngeres műtrágyával dúsított szintjéből.

Gyenge termést (IV.) adott a volldüngeres műtrágyával dúsított 3—4 m-ből származó alginites bentonit. A 200 mg-os kálifeltöltésnél nagy termést (II.) értünk el a pulai, gércei alginittel és a 2—3 és 7—8 m mélységből nyert alginites bentonitokkal.

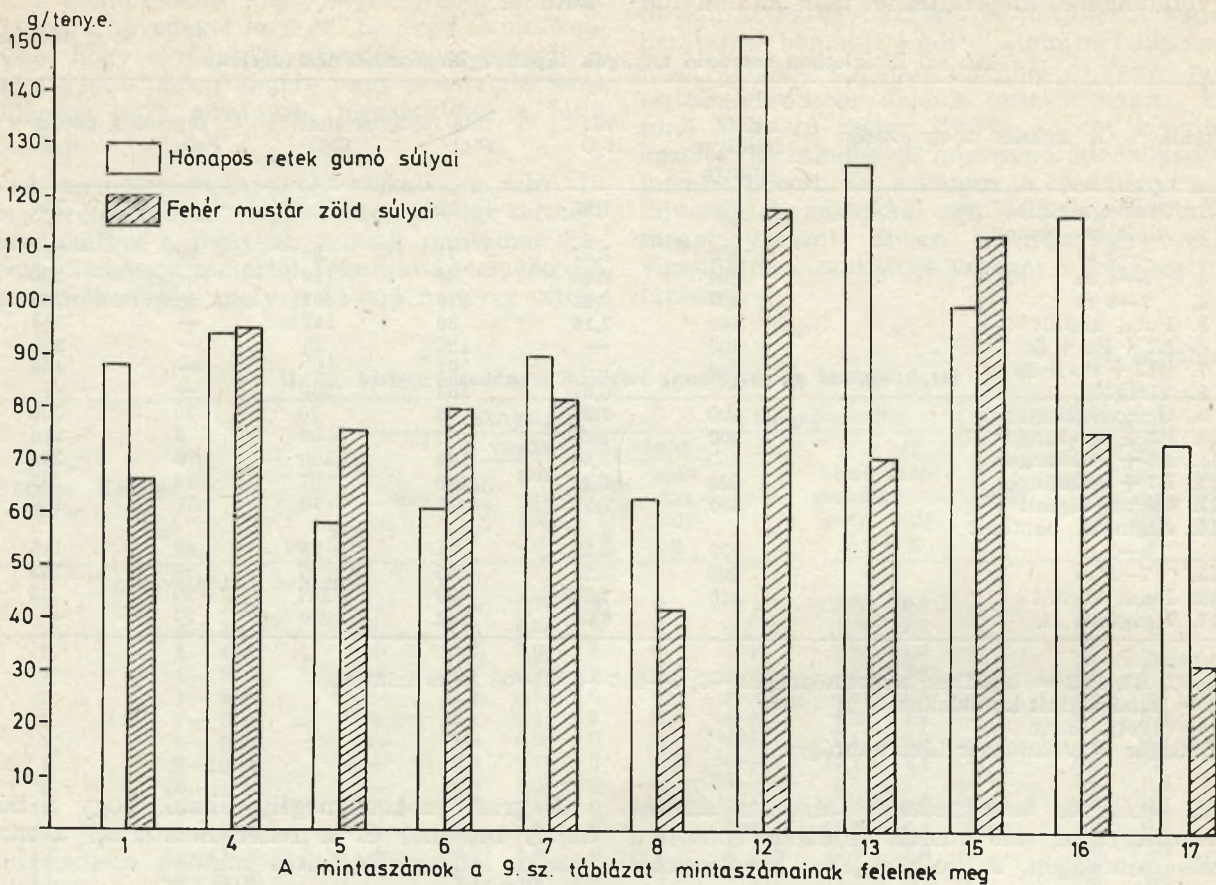
A káliumfeltöltés növelése csak az alginites bentonitoknál emelte angolperjénél a hozamot. Gércei és pulai alginitnél a kálium növelése hozamcsökkenést eredményezett.

A grafikonokon megfigyelhető, hogy a hónapos reteknel és a fehér mustárnál a magasabb káliumkiegészítés minden esetben hozamcsökkenést eredményezett. A káliumemelés növényi produkcióra kifejtett hatását külön grafikonon is kiemeltük. Visszatérve az angolperje második vágásának eredményeire, némelyik kezelésnél meglepően jó terméseket láthatunk. A 9, 10, 11 volldüngeres kezelés az első esetben jóformán semmi, vagy jelentéktelen növényi zöldtömeget produkált. Második növedéknél ugyanezek két-háromszor annyit teremtek, mint első esetben a legjobbak. Ez a jelenség semmi mással nem hozható összefüggésbe, mint a bentonitok nagy, könnyen oldható nátriumsó-tartalmával.

III. sz. TÁpanyagdúsításos KISTENYÉSZ-EDÉNYES KÍSÉRLET TERMÉSEREDMÉNYEI 8. sz. ábra



### III. sz. TÁPANYAGDÚSÍTÁSOS KISTENYÉSZEDÉNYES KISÉRLET TERMÉSEREDMÉNYE



9. sz. táblázat

#### III. sz. kistenyészedényes kísérlet fenológiai és termésadatai

Szám	A kezelés megnevezése	Felve- hető K <sub>2</sub> O feltöltve mg-ra	Angolperje I. II. vágás zöldsúly g	kelés	Hónapos retek		Fehér mustár	
					kelés	gumó súly g	kelés	zöld- súly g
1.	Gércei alginít	300	27,6	15,4	++	88,0	++	66,0
2.	Alginites bentonit 2—3 m	300	36,0	14,8	+	torz	+	—
3.	3—4 m	300	28,5	21,3	+	torz	—	—
4.	7—8 m	300	30,9	13,3	++	93,5	++	94,7
5.	Pulai alginít	300	24,0	8,5	++	58,0	++	76,0
6.	B7 + Pu + St	300	21,6	38,1	++	61,5	+	81,1
7.	B12 + Pu + St	300	24,9	22,4	++	89,5	++	82,1
8.	Virágföld I.	300	10,5	5,4	+++	63,5	+++	42,1
9.	G + völdünger	300	—	46,6	—	—	—	—
10.	B2 + völdünger	300	torz	84,2	—	—	—	—
11.	B3 + völdünger	300	8,7	52,8	+	—	—	—
12.	B7 + völdünger	300	23,7	36,5	+	152,0	++	118,9
13.	Gércei alginít	200	30,0	26,3	+	128,0	+	71,6
14.	Alginites bentonit 2—3 m	200	25,5	21,5	—	torz	—	—
15.	7—8 m	200	26,1	35,0	+	101,0	+	114,3
16.	Pulai alginít	200	27,6	10,2	++	108,5	++	76,6
17.	Virágföld II.	200	4,5	2,9	++	75,0	+++	31,6

Vetés ideje mindhárom növénynél: 1984. aug. 9.  
Termésetakarítás, -mérés: 1984. szept. 19.  
Angolperjénél a 2. vágás ideje: 1984. nov. 20.

Magyarázat:

B2, B3, B7, B12 = alginites bentonitösszet 2—3, 3—4,  
7—8, 12—13 m-es szintjei.  
Pu = pulai alginít kutatóakna  
St = sávolyi tőzeg  
völdünger = Völdünger Linz műtrágya

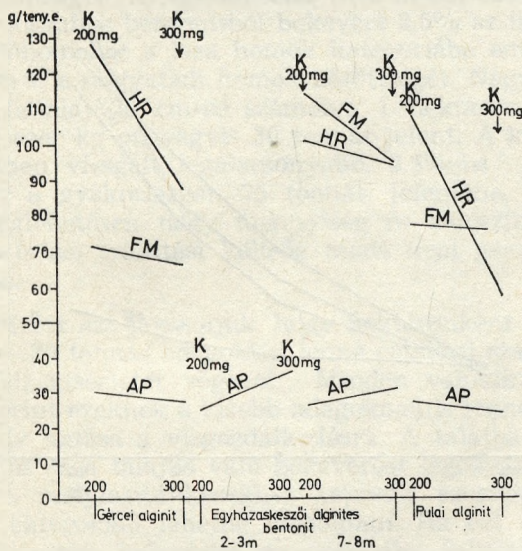
Az öntözővizet a természethez hasonlóan permetezve, felülről kapták a tenyészedények. Ez az öntözővíz lassan kimosta a könnyen oldódó káros sókat a cserepekből és amikor ez megtörtént, a fű a gátló ionoktól megszabadulva hatalmas termést hozott. Ebből és az elmúlt kísérleteknél tapasztalt egyéb jelekből arra következtetünk, hogy az olajpaláknál, alginiteknél, bentonitoknál, kémiaiag kezelt GL- és GLS-készítményeknél időnként tapasztalt csirázást, növény fejlődést gátló hatás nem a kerogének-től, algák toxinjaiból, vagy más szerves anyag-

az is következik, hogy szikes, vagy szikesedésre hajlamos területeken nem szabad alginites, bentonitos talajjavítást alkalmazni.

A tápanyagkiegészítés nem drágítja meg lényegesen az alapanyagokat, mert 1 tonnához maximálisan 10 kg öszmútrágya szükséges. A hatást, amelyet a dúsított termékkel el lehet érni, növénytől függően a kezeletlenhez viszonyítva 5—10-szeres. Így kevesebb anyagot kell szállítani és ez nagyobb távolságra kiterjesztheti a szállítás gazdaságosságát.

**AZ EGYHÁZASKESZŐI ALGINITES BENTONIT, GÉRCEI ÉS PULAI ALGINIT KÁLIUMTARTALMÁNAK 200mg-ról 300mg-ra VALÓ EMELESÉNEK HATÁSA A TERMESRE**

*Az egyházaskesői alginites bentonit felhasználásának lehetősége homoktalajok javítására*



Jelmagyarázat: HR = hónapos retek  
FM = fehér mustár  
AP = angol perje

ból ered, hanem ezekben a termékekben levő könnyen oldható sóktól.

Valószínűnek látszik, hogy ezek az illit, montmorillonit agyagásványokban gazdag földek a talajba kerülve nagy kationmeggötő képességük miatt időlegesen tápanyagelvonást eredményezhetnek. Amikor erre rájöttünk, akkor kezdtünk az alginit szabad kapacitásának feltöltésével foglalkozni. Mostani kísérletünkben viszont az derült ki, hogy óvatosan kell a feltöltést végezni, mert könnyen elsokallhatunk és akkor egy másik károsító jelenség, a sóhatás lép fel.

Úgy látszik, hogy a 100 grammonként 100 mg N-t, 100—150 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-ot és 200 mg K<sub>2</sub>O-t tartalmazó termék talajjavító-szerként, vagy starterként, természetes tözegként alkalmazva kevéssé gátolja a csirázást és optimális hatású. A kísérletben tapasztalt jelenség arra is felhívja a figyelmet, hogy a talajjavító alginites, bentonitos kezeléseket legjobb nyár végén, ősszel elvégezni, tavaszi növények alá, hogy az őszi—téli csapadéknak legyen ideje a káros sókat kimosni. Ha a káros sók kimosódására van elég idő és csapadék a legmagasabb Na-tartalmú, felszínhez közeli (2—3 m) egyházaskesői alginites bentonittal is kiváló termésházi eredményt lehet elérni. Mindezekből természetesen

A homoktalajok fizikai szerkezete túlságosan laza és emiatt értékes növények termesztésére alkalmatlanok. Hátrányos tulajdonságuk szerkeztükből adódóan, hogy szervesanyag-tartalmuk nagyon csekély, humuszban szegények. A homoktalajokban, különösen a futóhomokban az agyagfrakció egészen minimális mértékű. Futóhomokban az agyag-% 1—3 között van. A csekély szerves és ásványi kolloidtartalom következtében a homoktalajok víz- és tápanyagmeggötő képessége is nagyon kicsi.

A homoktalajok javításánál az a teendő, hogy a felsorolt káros tulajdonságokat kedvező irányba megváltoztassuk. A javítás során legfontosabb feladat a kötöttség növelése, a kolloidtartalom szaporítása. A javítást kedvezőbbé teszi, ha a beavatkozás a humusz és a növényi tápanyagok növekedésével is együtt jár.

Hazánkban a homoktalajok 1 611 400 ha-t tesznek ki. Legnagyobb homokterületeink a Duna—Tisza közén, a Nyírségben, Somogyban és a Kisalföldön vannak. A Duna—Tisza közeli és a kisalföldi homok meszes, a többi savanyú.

A homoktalajok javítására kiterjedten használjuk a tőzeget, istállótrágyát, komposztokat, szalmatrágyát, zöldtrágyát stb.

Egerszegi Sándor módszert dolgozott ki a homoktalajok tartós megjavítására. Módszere aljtrágyázás néven ismeretes és leegyszerűsítve abból áll, hogy a talaj felszíne alatt 60—70 cm mélyen kb. 1 cm vastag szerves trágya, tőzeget, komposztréteget terít szét összefüggő rétegen.

Az 1962—63-as években sok kísérletet végeztek bentonit felhasználására homoktalajok javításánál. Az akkori — nagyon helyes — elképzelés az volt, hogy a bentonitot vizes szuszpenzió formájában juttatják a talaj mélyebb rétegeibe. Az akkori kísérletek kudarcát az okozta, hogy szerves anyagban — növényi tápanyagokban nagyon szegény ipari bentonitot használtunk és az injektálásához nem voltak meg a speciális gépészeti berendezések.

Ma a szuszpenziós műtrágyázás módszerei, gépészeti eszközei bő választékban rendelkezésre állnak és az új egyházaskesői lelőhelyen feltárt bentonit merőben más, sokkal értékesebb nyersanyag homokjavítási célokra, mint amiket régebben használtak.

Az egyházaskeszői alginites bentonit egyes rétegei kitűnnek rendkívül nagy kötöttségükkel ( $K = 130$ , jelentős humusztartalmukkal (2–4,9%) és kiváló növényi tápanyagtartalmukkal (felv.  $P_2O_5 = 275$  mg/100 g felv.  $K_2O = 172$  mg/100 g).

Egy ilyen értékes anyag felhasználása, egy-magában vagy tápanyagokkal még dúsítva, már kifizetődő lehet. A megfelelő gépészeti berendezéseket pedig a rendelkezésre álló kínálatból ma már könnyen össze lehet válogatni.

Annak tanulmányozására, hogy milyen változás következik be homoktalajokon különböző arányú bentonit bekeverésére, laboratóriumi modellkísérleteket végeztünk.

Homoknak az izsáki futóhomokot választottuk. Az egyházaskeszői alginites bentonitok közül, különböző mélységekből 3 jellegzetes mintát választottunk:

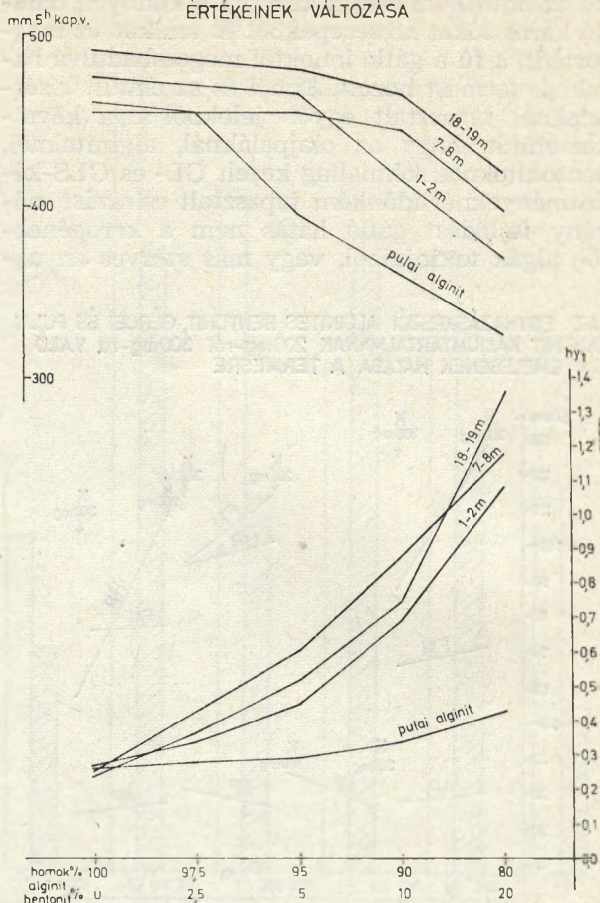
- 1— 2 m legkevésbé kötött
- 18—19 m közepesen kötött
- 7— 8 m legkötöttebb

Ezeket kívül a pulai kutatóaknából származó alginittal is elvégeztük a kísérletet.

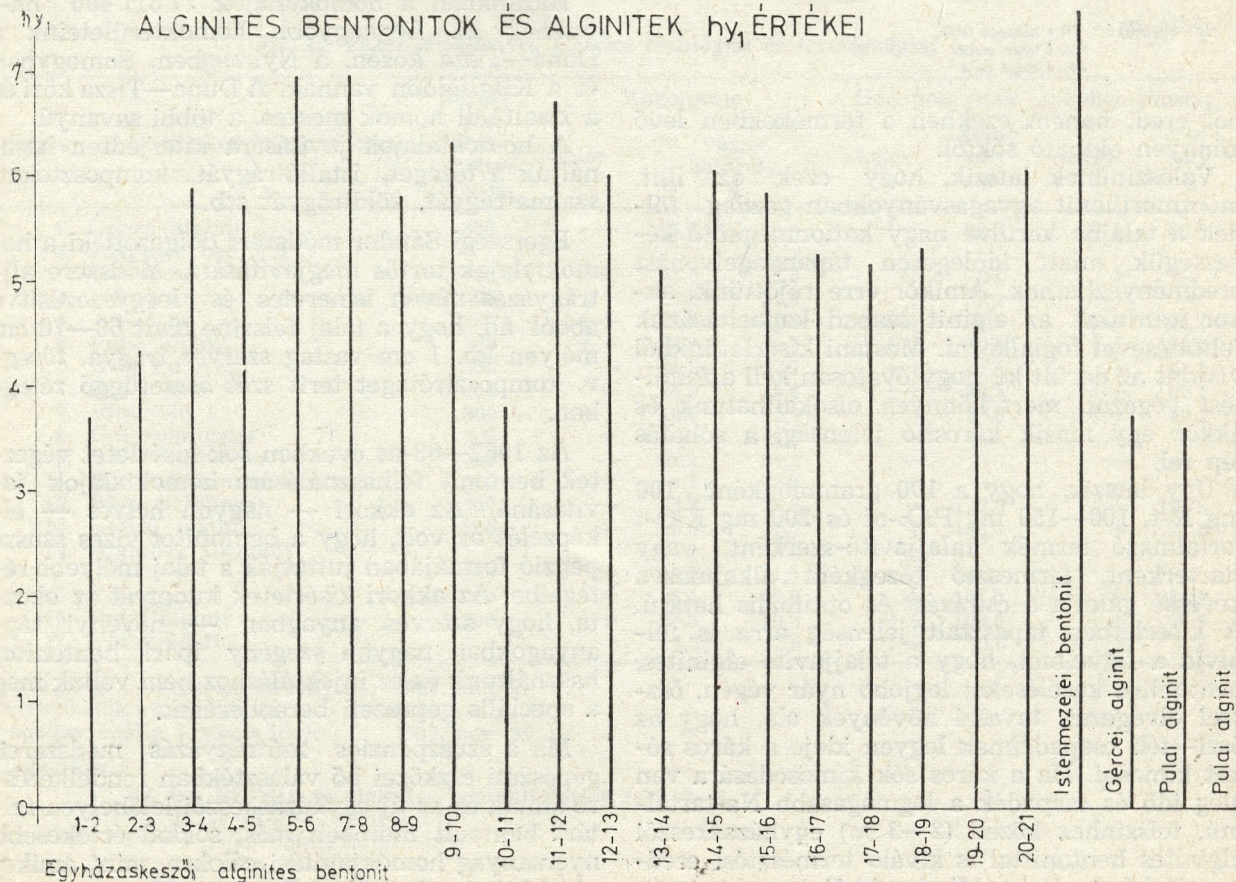
A vizsgált alginites bentonit—homok keverési arányok a következők voltak:

Sorszám	Alginites bentonit %	Homok %
1	0	: 100
2	2,5	: 97,5
3	5,0	: 95
4	10	: 90
5	20	: 80

AZ EGYHÁZASKESZŐI ALGINITES BENTONIT, PULAI ALGINIT • HOMOK RENDSZEREK 5 órás KAPILLÁRIS VÍZEMELÉS ÉS  $h_{y1}$  ÉRTÉKEINEK VÁLTOZÁSA



ALGINITES BENTONITOK ÉS ALGINITEK  $h_{y1}$  ÉRTÉKEI



A kötöttséget a hazai talajtani gyakorlatban 3-féle vizsgálattal szoktuk meghatározni. Ezek az Arany-féle kötöttségi szám, 5 órás kapilláris vízemelés és a  $h_{y1}$ . Mind a három módszerrel elvégeztük a méréseket. Az Arany-féle kötöttségi szám és az 5 órás kapilláris vízemelés módszere szubjektív hibáktól erősen terhelt, ezért a  $h_{y1}$ , vagyis a kristályos  $CaCl_2 \cdot 6H_2O$  légritkított gőzterében mért hidroszkópos víz  $\%$ -értékét fogadtuk el mérvadónak. A mérési adatokat a 10. sz. táblázatban közöljük. Az adatokat grafikonon is ábrázoltuk. (8. sz. ábra). A vizsgálatokból megállapítható, hogy már 2,5 $\%$  alginites bentonit bekeverésének is már jól visszamerülő hatása van a hidroszkóposásra, közvetve a kötöttségre. A legkötöttebb 7—8 m-ből származó alginites bentonitból bekevert 2,5 $\%$  az izsáki futóhomokot a laza homok kategóriába emelte. Elérte a nagyatádi homok kötöttségét. Nagyban a feltalaj 20 cm-re számolva 1 hektáron 1 $\%$  30 ezer kg-ot, vagyis 30 tonnát jelent. A kísérletben vizsgált legalacsonyabb, 2,5 $\%$ -os adag így a gyakorlatban 75 tonnát jelentene, ami meglehetősen nagy mennyiség és valószínűleg az óriási szállítási költség miatt nem gazdaságos.

Ezért azt javasoljuk, hogy hektáronként 10—20—30 tonnás adagokkal lenne célszerű szabadföldi kísérletet végezni. Minden valószínűség szerint ezeknek a kisebb adagoknak is lenne pozitív hatása a vizsgzádkódásra. A talajba juttatás és a talajba való bekeverést legcélszerűbben mélylazító késekhez kapcsolt szuszpenzió injektorokkal lehetne megoldani. Ha ezt a talajjavítási műveletet az optimális feltöltéshez szükséges műtrágya adagolásával összekapcsolva végezzük, biztos eredményre számíthatunk.

A bentonitnak kötöttséget emelő hatása csak akkor van, ha a javítandó homokkal homogén keveréket sikerült létrehozni.

Az őrlés, kiszórás, betárcsázás gyakorlatilag nem járható út. Egyetlen jó beviteli mód kínálkozik, és ez a szuszpenzió.

## ÖSSZEFOGLALÁS

1984. évben az Egyházaskesző—Várkesző között ismert, alginittel és bentonittal kitöltött tufagyűrűnek az Egyházaskesző térségébe eső részén mélyített Ekb—1., 2., 3. sz. fúrások azonos szintjeiből egyesített mintákon a mezőgazdasági felhasználás lehetőségének megállapítása céljából részletes talajtani és növénytermesztési vizsgálatokat végeztünk. A minták a bentonitösszlet felső 21 m-ig terjedő részét reprezentálják. A képződmény sötétszürke színe, magas szervesanyag-tartalma, alginittel rokon jellege alapján indokolt az alginites bentonit megnevezés.

Az egyházaskeszői alginites bentonit a vizsgálatok szerint teljesen eltér az eddigi hazánkban feltárt és ipari célra hasznosított bentonitoktól. Az eltérés elsősorban az egész szelvényben mérhető rendkívül magas felvehető foszfor-, kálium- és magnéziumértékekből adódik. A hu-

Még egy fontos szempontot kell figyelembe venni az eredményesség miatt. Ez az, hogy lehetőleg koncentráltan egy rétegben kell az alginites bentonitot a mélyebb szintekben elhelyezni. A másik figyelembe veendő szempont, hogy az alginites bentonitot, mely nascens formájában nagyon erős kationmegkötő-képességgel rendelkezik, mindig NPK-tápanyagokkal kellő mértékben feltöltött állapotban kell alkalmazni. Ha nem adunk hozzá plusz tápanyagot, az alginites bentonit blokkolni fogja egy ideig a talajoldat hasznos, növényt tápláló kationjait.

Tenyészedényekben megpróbáltunk alginites bentonit-homok keverékekkel kísérletet beállítani, de ezek eredménye annyira szórt, hogy abból nem lehet a gyakorlat számára következtetést levonni. Ilyen esetekben a tenyészedény-kísérletek eredménye nem alkalmazható a tényleges viszonyokra.

10. sz. táblázat

Egyházaskeszői alginites bentonit, pulai alginit és homokkeverékek kötöttségi vizsgálati adatai

Sorszám	$h_{y1}$	Kapilláris vízemelés mm					
		1 óra	2 óra	3 óra	4 óra	5 óra	
1—2 m	1	0,27	380	420	445	460	470
	2	0,34	370	415	435	465	475
	3	0,45	370	410	435	455	465
	4	0,70	165	225	325	390	415
	5	1,08	210	270	310	350	370
7—8 m	1	0,26	370	415	430	445	455
	2	0,43	355	405	420	445	455
	3	0,61	320	375	410	435	445
	4	0,88	295	365	410	435	445
	5	1,08	50	70	80	95	100
18—19 m	1	0,24	390	440	460	475	490
	2	0,37	370	410	440	455	465
	3	0,52	350	395	440	465	480
	4	0,75	310	370	415	450	465
	5	1,35	255	320	365	400	420
Pulai alginit	1	0,26	370	400	440	455	460
	2	0,28	360	395	430	450	455
	3	0,29	295	330	355	390	395
	4	0,34	290	340	355	390	400
	5	0,43	240	280	300	320	325

musztartalom is magas, egyes szintekben az 5 $\%$ -ot is eléri. A mikroelem-ellátottság is megfelelő. Mindezek mellett a vizsgált bentonit ugyanolyan jó fizikai tulajdonságokkal rendelkezik, mint az ipari bentonitok. Nagyon kötött, duzzadóképes, kiváló adszorpciós erővel rendelkezik ez az anyag.

A natúr bentonitban végzett növénytermesztési kísérletek azt mutatták, hogy bár a fúrási rétegsor felső szintjeiben a magvak kelése gátolt, tizenegy métertől fokozatosan emelkedik a termelékenység, mely a 14—15 méternél éri el maximumát. Az istenmezejei ipari bentonit terméseredményei messze eltörpülnek az egyházaskeszői mögött.

A kísérleteink alátámasztották, hogy az egyházaskeszői, max. 40 m vastag alginites bentonitösszlet felső, mintegy 10 m-e elsősorban ipari (mélyfúrás, öntödei, vízépítési stb) célra alkalmas, míg az alatta lévő értékes talajjavító nyersanyagként kezelendő.

A foszfor-, kálium-, kalcium-, magnézium-, vas- és mangánelemekre elvégzett EUF-vizsgálatok is igazolták a képződményben található rendkívül nagy mennyiségű könnyen mobilizálható foszfor- és káliumtartalmat. Kalciumellátottság alacsony szintű, de növénytermesztési szempontból megfelelő. Nagymértékű a könnyen oldható magnézium mennyisége is. Egy elem van káros feleslegben, és ez a nátrium. Normál termőtalajokhoz viszonyítva 10-szeres a bentonitban lévő oldható nátrium. A csirázást, kelést hátrányosan befolyásoló tulajdonságok a nátriumtartalomból erednek. A nátrium eloszlása nem egyenletes a szelvényben. Legtöbb nátrium a felszínhez közeli rétegekben van. Agrotechnikai-agrokémiai fogásokkal a gyakorlatban a nátrium káros hatás kiküszöbölhető. Az EUF-vizsgálatok szerint a könnyen oldható vas és mangán elegendő mennyiségben fordul elő a vizsgált bentonitokban.

A kidolgozott eljárásunk szerint a gércsei alginitből csekély tápanyag-dúsítással rendkívül nagy termőképességű talajjavító vagy starteranyagot lehet készíteni.

Kísérleteinkkel tisztáztuk, hogy a tápanyaggal való feltöltés az alginites bentonit esetében is alkalmazható, természetési eredményt fokozó módszer. A tápanyaggal dúsított képződmény hatása az eredetinek közel tízszeresére emelkedhet. Így egységnyi területen kevesebbet kell felhasználni, sokkal nagyobb távolságra szállítható gazdaságosan. Másrészt kisebb egységcsomagok-

ban kistermelők, hobbykertészek részére is hozzáférhetővé lehet tenni.

A tápanyagfeltöltés felső határát a természet eredményeket legjobban befolyásoló kálium esetére megállapítottuk. A kísérletből azt is megállapítottuk, hogy az alginites bentonit kezdetben káros nátriumsóit öntözéssel, a természetben esővel kimosódnak a talajból és utána a gátlások megszűntével hatalmas termések érhetők el. Ebből és az elmúlt kísérleteknél tapasztalt egyéb jelekből arra következtetünk, hogy az olajpalánál, alginiteknél, bentonitoknál, GL- és GLS-készítményeknél időnként tapasztalt csirázást, növényi fejlődést gátló hatás nem a kerogénektől, algák toxinjaitól vagy más szerves vegyületekből ered, hanem az ezekben a termékekben fölösleges mennyiségben levő könnyen oldható sóktól.

Az egyházaskeszői alginites bentonitok ammóniumadszorpciója rendkívül nagy, a gércsei alginitet meghaladja. A foszforadszorpció közepes és a káliumadszorpció ismét nagyfokú. Ezek az adszorpciók tulajdonságok a könnyű homoktalajok javítása esetén nagyon értékesek.

Már 2,5% alginites bentonit jól mérhető kedvező változást okoz futóhomok-talajokon. Megfelelő technológiával sávokra koncentráva az alginites bentonitot a fenténél lényegesen kevesebb anyag felhasználásától is eredmény várható.

Ez irányú feltételezést tenyészedény-kísérlettel nem lehetett reprodukálni. Ez csak szabadföldi kísérlettel tisztázható.

## I R O D A L O M

- Bence G.—Jámbor Á.—Partényi Z. 1979: A Várkesző—Malomsok környéki alginit (olajpala) és betonitkutatások eredményei. — Földtani Int. Evi Jel 1977-ről. p. 257—267.
- Eljárás bomló szerves anyagok által termelt kellemetlen hatású gázok megkötésére és nagyhatásfokú szerves trágya előállítására. — Szabadalmi bejelentés. 1983.
- Eljárás virágföld előállítására. — Szabadalmi bejelentés.
- Eljárás talajok fizikai tulajdonságainak, tápanyagmegkötő képességének, elsavanyodásának és humusztartalmának egy menetben történő javítására. — Szabadalmi bejelentés. 1984.
- Juhász Z. 1977: A várkeszői bentonit technológiai vizsgálatának eredményei. — MÁFI Adattár.
- Solti G. 1983: A kemenesháti bentonitprognózis-javaslat. — MÁFI Adattár.
- Solti G. 1984: Az egyházaskeszői bentonit hasznosítási programja (tervtanulmány). — NOVOTRADE
- Solti G. 1984: Kutatási terv az egyházaskeszői bentonitbánya részletes fázisú kutatásához. — MÁFI Adattár.
- Solti G. 1985: Bentonitok mezőgazdasági hasznosítási lehetősége. — MÁFI Adattár.
- Szabó V. 1983: Hazai alginitek mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata. — MÁFI Adattár.
- Szabó V. 1984: Hazai alginitek, alginites-bentonitok és bentonitok mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata. — MÁFI Adattár.
- Szabó V. 1983: A várkeszői bentonittal végzett talajtani vizsgálatok és természetési kísérletek eredményeiről. — MÁFI Adattár.

DR. G. SOLTÍ— [v. SZABÓ:] *A pedological study of alginitic bentonite from Egyházaskesző*

The alginitic bentonite of Egyházaskesző is completely different from the other bentonites so far disco-

vered and mined in Hungary. The difference is due primarily to the extremely high absorbable phosphorus, potassium and magnesium values measurable throughout the section. The humus content is high too, attaining even 5% in some horizons. The availability of microelements is acceptable, too. In addition to these circumstances, the studied bentonite possesses and good physical properties as the commercial bentonites do.

As confirmed by the authors' crop production tests, the upper 10 metres or so of the alginitic bentonite sequence of a maximum of about 40 m thickness at Egyházaskesző are suitable first of all for industrial purposes (deep drilling, smelting, water engineering, etc.), while the beds underneath represent sources for valuable melioration stuffs.

The presence of extremely high quantities of easily mobilizable phosphorus and potassium in the formation has been verified by EUF analyses for phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sodium, iron and manganese. The calcium content is rather low, but is suitable from the viewpoint of crop production. The quantity of easily soluble magnesium is high, too. The only element present as a noxious component is sodium. Agrotechnical-agrochemical measures, however, will enable the users to eliminate the harmful effects in the practice. According to the EUF results, easily soluble iron and manganese occur in sufficient quantities in the studied bentonites.

It has been cleared by the authors' experiments that the admixing of nutrients as a means for enhancing harvest yields can be used in case of alginitic bentonite as well.

When enriched with nutrients, alginite may have a positive effect attaining the tenfold of the original figure. Thus smaller amounts of alginite per unit area will be needed and the product will be suitable for an economical transportation for much greater distances. On the other hand, wrapped up in smaller unit-parcels, it can be made available to minor private producers including hobby-gardeners as well.



The upper limit of filling up with nutrients for the case of potassium having the greatest influence on productivity has been established.

The alginitic bentonites of Egyházaskesző are characterized by an extremely high ammonium adsorption exceeding that of the alginite from Gércé. Phosphorus adsorption is fair, potassium adsorption being again very high. These adsorption properties are valuable in case of melioration of light sand soils.

Even at 2.5% alginite content, the bentonite has a readily measurable advantageous effect on wind-blown sand soils. By concentrating alginitic bentonite on surface stripes using proper technologies, good results can be achieved even in case of using the melioration stuff in a quantity that is considerably lower compared to the above case.

DR. G. SOLTÍ. [V. SZABÓ:] *Bodenkundliche Untersuchung des alginitischen Bentonits von Egyházaskesző*

Der alginische Bentonit von Egyházaskesző weicht, laut den Untersuchungsdaten, von den in unserem Land bisher aufgeschlossenen und zu Industriezwecken benutzten Bentoniten ab. Diese Abweichung ergibt sich vor allem aus den im ganzen Profil messbaren ausserordentlich hohen Werten von aufnehmbarem Phosphor, Kalium und Magnesium. Auch der Gehalt an Humus ist hoch, in einigen Horizonten erreicht er sogar 5%. Auch die Mikroelementversorgung ist entsprechend Auser den obigen verfügt der untersuchte Bentonit über gleiche physikalische Eigenschaften, wie die in der Industrie verwendeten Bentonite.

Unsere Pflanzenzuchtversuche haben begründet, dass der obere, etwa 10 m mächtige Teil des höchstens 40 m mächtigen alginitischen Bentonitkomplexes vor allem zu industriellen Zwecken (Tiefbohrung, Giesserei, Wasserbau, usw.) geeignet ist, während der darunter liegende Teil als ein wertvolles Bodenmeliorationsrohmaterial zu betrachten ist.

Auch die auf die Elemente Phosphor, Kalium, Kalzium, Magnesium, Natrium, Eisen und Mangan durchgeführten EUF-Untersuchungen haben der in der Formation enthaltene ausserordentlich hohe, leicht mobilisierbare Gehalt an Phosphor und Kalium nachgewiesen. Die Kalziumversorgung ist niedriger, aber für Pflanzenzuchtzwecke entsprechend. Auch die Menge des leicht löslichen Magnesiums ist gross. Ein einziges Element zeigt einen schädlichen Überschuss und zwar das Natrium. Mit agrotechnischen-agrochemischen Massnahmen kann aber die schädliche Wirkung Natrium beseitigt werden. Laut den Untersuchungen EUF liegen das leicht lösliche Eisen und Mangan in den untersuchten Bentoniten in einer genügenden Menge vor.

Durch unsere Versuche haben wir geklärt, dass die mit Nährstoff erfolgte Auffüllung auch im Fall des alginitischen Bentonits eine anwendbare, die Produktion erhöhende Methode ist.

Die Wirkung des mit Nährstoff angereicherten Bentonits kann auf einen nahezu zehnfachen Wert des Ausgangswertes steigen. So ist auf der Einheitsfläche weniger Stoff zu verwenden, er kann auf grössere Entfernungen wirtschaftlich transportiert werden. Andererseits kann das Material in kleineren Einheitspackungen für Kleinproduzente, Hobby-Gärtner zugänglich gemacht werden.

Die Obergrenze der Nährstoffauffüllung wurde von uns für den Fall des die Produktionsergebnisse am stärksten beeinflussenden Kaliums festgestellt.

Die Ammonium-Adsorption der alginitischen Bentonite von Egyházaskesző ist ausserordentlich hoch, sie übersteigt die der Alginite von Gércé. Die Phosphor-Adsorption ist mittelgross, die Kalium-Adsorption ist dagegen wieder gross. Diese Adsorptionseigenschaften

sind bei der Melioration von leichten Sandböden sehr wertvoll. Schon eine Menge von 2,5% alginitischen Bentonit bringt eine gut messbare, vorteilhafte Änderung in den Fliesssandböden mit sich. Unter Verwendung einer entsprechenden Technologie, bei einer Konzentration des alginitischen Bentonits in Zonen kann auch bei Verwendung von einer wesentlich kleineren Menge als oben, ein gutes Ergebnis erwartet werden.

д-р Габор Шолти—Вид Сабо

*Исследование с почвоведческой точки зрения эдьхазашкесёйских альгинитовых бентонитов*

Эдьхазашкесёйские альгинитовые бентониты, согласно анализам, совершенно отличаются от отечественных бентонитов, вскрытых до сих пор и используемых в промышленных целях. Разница, в первую очередь, состоит в необычайно высоких значениях содержания фосфора, калия и магnezия, которые могут быть измерены по всему разрезу. Содержание гумуса также высокое, на отдельных горизонтах достигает и 5%, снабженность микроэлементами также удовлетворительная. Наравне с этим исследованные бентониты располагают такими же хорошими физическими свойствами, как и промышленные бентониты.

Опыты по выращиванию растений подтвердили, что верхние почти 10 м эдьхазашкесёйской толщи альгинитовых бентонитов с максимальной мощностью в 40 м, в первую очередь, пригодны для промышленных целей (глубокое бурение скважин, литейное производство, гидростроительство и т. д.), в то время как находящиеся под упомянутыми бентонитами можно использовать в качестве ценного сырья для улучшения качества почв.

Исследования EUF, выполненные на элементы: фосфор, калий, кальций, магnezий, натрий, железо и марганец, также подтвердили необычайно большое содержание легко мобилизуемого фосфора и калия. Снабженность кальцием имеет несколько более низкий уровень, но с точки зрения выращивания растений вполне удовлетворительная. В большом количестве находится также и легко растворимый магnezий. Один элемент находится во вредном избытке, и это — натрий. Однако, агротехническими и агрохимическими приемами на практике можно справиться с этим вредным влиянием натрия. Согласно анализам EUF в исследованных бентонитах легко растворимые железо и марганец находятся в удовлетворительных количествах.

Нашими опытами выяснено, что и в случае альгинитовых бентонитов применимо обогащение питательными веществами, что является методом, повышающим результаты урожайности.

Действие пород, обогащенных питательными веществами, может почти в 10 раз превзойти влияние первичных пород. Так, на однородной территории требуется меньшее количество этого материала, который экономично можно транспортировать на значительно большие расстояния. С другой стороны, в небольших пакетах этот ценный материал может быть доступен для небольших хозяйств и людей, занимающихся выращиванием различных культур и садоводством в качестве хобби.

Верхнюю границу обогащения питательными веществами мы определили для калия, лише всего влияющего на урожайность.

Аммониевая адсорбция эдьхазашкесёйских альгинитовых бентонитов чрезвычайно большая и превышает адсорбцию герцейских альгинитов. Адсорбция фосфора средняя и калия опять высокая. Эти адсорбционные особенности очень ценны для улучшения легких песчаных почв. Уже 2,5% альгинитовых бентонитов в случае дюновых почв приносят хорошо измеримые благоприятные изменения. Если при помощи соответствующей технологии альгинитовые бентониты концентрировать по полосам, то можно ожидать намного меньшего, чем выше, расхода материала и хороших результатов.

## Környezetvédelmi beruházások Ausztriában

A hamburgi vízerőmű megépítése körüli összecsapások kiéleződése nyomán Ausztriában általában is felélenkült a környezet védelmével kapcsolatos vita. A környezetvédelmet tekintve Ausztria nemzetközi összehasonlításban egyáltalán nem áll rosszul, évente 17 milliárd schillinget fordítanak az országban környezetvédelmi beruházásokra, ami a hazai össztermék (GDP) 1,3 százalékának felel meg, s nagyjából ez az átlag a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezethez (OECD) tartozó 24 országban is. Ezt az összeget a szakértők azonban nem tartják elegendőnek, erre utal az Európai Parlament állásfoglalása is, amely szerint a környezeti károsodás okozta veszteségek a GDP 3—5 százalékára rúgnak. A bécsi egészségügyi és környezetvédelmi minisztérium illetékesei szerint Ausztriában a GDP-nek legalább 3 százalékára, azaz évi 26 milliárd dollárra kellene emelni a környezetvédelemmel kapcsolatos kiadásokat. A legégetőbb feladatok elvégzése után azonban elegendő lenne a GDP 1 százaléka is arra, hogy ne romoljék tovább a helyzet.

Az osztrák szakember szerint a levegő tisztán tartása terén érték el a legjobb eredményeket: az osztrák hatóságok szigorú előírások betartására kötelezik a levegőt szennyező gyárakat, üzemeket és erőműveket, csökkentették a dízel- és a háztartási fűtőolaj kéntartalmát, az ólommentes benzin és a katalizátorral felszerelt autók fokozatos bevezetése nyomán tovább csökken a levegő szennyezettsége. A víz minőségével sincs egyelőre túl nagy baj, az osztrák tavak vize iható, a folyóvizek tisztasága körül van még némitennivaló — mondta a minisztériumi szakember. A folyóvizek megtisztítására 1994-ig 53 milliárd schillinget szán az osztrák kormány, intézkedéseket fogantatni a talajvíz minőségének javítására, s talajvédelmi program kidolgozását is tervezi.

Ausztriában évente 1,6 millió tonna háztartási szemét és 300 ezer tonna egyéb hulladék anyag halmozódik fel, ennek egyharmadát csak különleges engedéllyel lehet lerakni. Mivel egyre kevesebb a lerakóhely, ugyanakkor a szemét teljes elégetése nem lehetséges, a telítődött lerakóhelyeket a föld alatt szigetelik, illetve igyekeznek a hulladék anyagokat ésszerűen visszafognatni a termelőfolyamatokba. Még a mostani törvényhozási időszakban a parlament elé kerül egy törvényjavaslat, amely a nagyberendezések — az erőművektől kezdve a repülőterekig, autópályáig, nagy ipari berendezésekig — működésével kapcsolatos vizsgálati eljárásokat tartalmazza avégett, hogy az egyes berendezések összeegyeztethetők-e a

környezetvédelmi előírásokkal. Az egyes ipari létesítmények tervezőinek nyilatkozatot kell tenniük arra vonatkozóan, hogy az üzem megfelel-e a környezetvédelmi előírásoknak, ezt az arra kijelölt illetékes hatóság ellenőrzi, s csak ezután kapják meg az engedélyt kivitelezésre.

A környezetvédelemmel kapcsolatos kiadásokat alapvetően a fogyasztóknak kell megfizetniük, vagy a termék árában, vagy pedig adófizetőként. Az üzemek általában beleépítik áraikba környezetvédelmi kiadásait, ha erre a verseny módot ad, egyébként a köz-kasszából finanszírozzák a környezet megóvása során felmerülő költségeket. Általában véve elmondható, hogy az üzemek és gyárak pozitívan állnak hozzá a környezetvédelem kérdéseihez, erre évente 5 milliárd schillinget szánnak — mondta az osztrák szövetségi kamara egyik szakértője. 1970 és 1990 között az ezzel kapcsolatos beruházások várhatóan 86 milliárd schillingre rúgnak. Problémát csak az okoz nekik, hogy sok esetben a környezetvédelemmel kapcsolatos kiadásokat nem lehet beépíteni az árakba, és így ezek teljes egészében az üzemeket terhelik, ami viszont hosszú távon fékezheti a gazdasági növekedés ütemét. A gazdasági növekedés ütemének lelassulása mellett azonban elképzelhetetlen, hogy az osztrákok jobban is éljenek, s többet is fordítsanak a környezetvédelemre. A gazdasági növekedés ütemének felgyorsításához viszont több energiára van szükség, ezért kívánatos az ésszerű egyensúly megteremtése a közzgazdászok és az ökológusok között — hangoztatják a szakértők. Ez persze nem jelenti azt, hogy pazarlóan kell bánni az energiával, s az eddigi eredmények azt bizonyítják, hogy az osztrák nagyüzemek igyekeznek is takarékoskodni az energiával. Korábban, ha a gazdaság 1 százalékkal gyarapodott, nagyjából ugyanilyen ütemben növekedett az energiafelhasználás, jelenleg viszont 1 százalékos gazdasági növekedés esetén az energiafelhasználás 0,5—0,6 százalékkal bővül. Elképzelhető, hogy ezt az arányt 0,4—0,3 százalékra is le lehet szorítani, ezen túlmenően azonban a takarékoskodás már népgazdaságilag káros következményekkel járhat.

A teljes energiafogyasztásnál jóval gyorsabb ütemben fog növekedni a következő években az áramfogyasztás — jósolja szinte egyöntetűen valamennyi előrejelzés. A bécsi gazdaságkutató intézet (WIFO) becslése szerint 1995-ig évente átlagosan 2,8—3 százalékkal növekszik a villamos energia iránti igény, ezért folytatni kell az erőműépítési programot, és ebben kiemelt helyen szerepelnek a vízerőművek csakúgy, mint az atomerőmű, s tartalékként a hagyományos hőerőművek is — mondta *Fremuth*, az osztrák villamosművek elnöke. (*Die Presse*, 1985. június 30.)

Világgazdaság, 1985. VIII. 1.

# Cikkíróinkhoz

Lapunk színvonalának emelése, a felesleges többletmunka elkerülése és a szerkesztés megkönnyítése érdekében az alábbiakban adunk tájékoztatást a szerkesztés irányelveiről és a kéziratok elkészítési módjáról.

A cikkek kívánatos *terjedelme* (ábrákkal együtt) 3—6 nyomtatott (15—30 gépelt) oldal. Nagyobb terjedelem kivételes esetekben fogadható el, de ilyenkor a szerkesztőbizottság fenntartja magának a jogot, hogy a cikket több részben közölje. A szerző minden esetben a teljes cikket köteles beküldeni akkor is, ha az esetleg több részletben fog megjelenni.

A beérkező cikkek *megjelenési sorrendjére* általában azok beérkezési időpontja mérvadó, mégis — azok fontossága, aktualitása figyelembevételével — a szerkesztőbizottság egyes cikkeket előre sorolhat. Ide tartoznak elsősorban a vándorgyűlésekről, kongresszusokról szóló beszámolók.

Lapunk általában csak *első közlésnek* ad helyet. A cikk beküldésével egyidejűleg a szerző nyilatkozni tartozik, hogy a cikk máshol még nem jelent meg. Máshol már megjelent cikkek közlését csak egész különleges esetekben tesszük lehetővé.

Vállalati vagy népgazdasági vonatkozásban *bizalmas adatok közléseért* a szerzőt terheli a felelősség. Kérdéses esetekben a szerzőnek felettesétől a cikkhez írásbeli engedélyt kell mellékelnie. Más szerzők megállapításait, ábráit stb. csak a forrásmunka megjelölésével szabad közölni.

A cikk megjelenése nem feltétlenül jelenti azt, hogy a szerkesztőbizottság annak minden megállapításával egyetért, ezért lapunkban helyt adunk *szakmai hozzászólásoknak*, vitáknak is.

A szakirodalom rohamos mennyiségi növekedése következtében alapvető követelmény a *tömör, szabatos fogalmazás*. Célszerű a cikkeket alcímekkel tagolni, a legfontosabb gondolatokat *kurzív szedéssel* (a kéziratban aláhúzással) kiemelni. Levezetések nem közlünk teljes terjedelemben. Számítási módszereket célszerű — miként a levezetésekénél is — csak a kiindulást és a végeredményt megadva, számpéldával is szemléltetni. Prospektusokból vett adatok, elnevezések használatát lehetőleg kerülni kell, vagy hivatkozni kell a forrásmunkára.

Törekedni kell a *magyar műszaki nyelv* helyes használatára. A helyesírással kapcsolatban a *Helyesírási tanácsadó szótár*, a *magyar kémiai elnevezés és helyesírás szabályai* és a *magyar helyesírás szabályai* mindenkor érvényben levő előírásai az irányadók.

A szerkesztőség fenntartja magának a jogot, hogy a nyelv helyessége érdekében a kéziratokban javításokat végezzen.

A cikkeket *két példányban* kell beküldeni. Csak géppel, 25 sorosan (2-es sorköz, egy-egy sorban 60 leütés, 3—4 cm-es margó) írt, tisztán olvasható kéziratokat fogadunk el. A gépelt anyag első példányát és egy másolatot kérünk.

A cikk címe röviden, tömören jellemezze a tartalmat. A szerkesztőbizottság — szükség esetén — fenntartja magának a jogot a cím módosítására.

Egy-egy szakterületről teljes áttekintést csak kivételes esetben közlünk. Általában a tudományág már ismert tételeihez csatlakozóan kell a részletkérdéseket ismertetni.

A szerző (szerzők) *nevé*n kívül közölni kell a legmagasabb végzettséget, az esetleges tudományos fokozatot, hivatali beosztást, a munkahelyet, annak címét és az állandó lakcímet és a személyi számát (a jövedelemadó-bejelentéshez).

Minden cikkhez — *külön oldalra gépelve* — legfeljebb 10—15 soros *összefoglalót* kell mellékelni. Mivel ezt idegen nyelvre fordítatjuk, itt különösen ügyelni kell a világos, rövid mondatokban való fogalmazásra, valamint arra, hogy az összefoglalás jól fedje a tartalmat. (A *tartalmi összefoglaló ne legyen a cím kibővített megismétlése*.)

Különös gondot kell fordítani a *képletek* írására. Bonyolult képleteket jól olvasható kézírással célszerű beírni. A képletekben szereplő jelek értelmezése a képlet után is megadható, de több jel esetén célszerűbb a jelek értelmezését (a mértékegységeket is feltüntetve) a cikk végén JELÖLÉSEK címmel felsorolni. Képleteknél a törtvonal zárójelként nem alkalmazható; ezeket kérjük kézzel beírni. Ugyancsak különbséget kell tenni az „l” betű és az „I” szám között! Különös gondot kell fordítani az idegen (görög, gót stb.) betűk írására.

Mindenütt az International System of Units (SI)-rendszer *mérőegységei* használandók. [L. a Minisztertanács 8/1967. (IV. 27.) sz. rendeletét.] Részletes ismertetés megjelent a Földtani Kutatás 1979. évi 1—2. számában.

A *terjedelmes táblázatok* közlését kerülni. Minden egyes táblázatot kérjük *külön oldalra* gépelni és sorzámmal ellátni. A szövegben minden táblázatra hivatkozni kell.

Az *ábrákat* a lapban kívánt méretre készítjük. Számuk lehetőleg ne legyen több, mint nyomdai oldalanként 1—2. Az ábrákat is két példányban kell beküldeni, tusrajz és fénymásolat egyaránt megfelel, de fontos az éles, jól látható kivitel. Grafikonokra célszerű koordinátahálót rajzolni. Az ábrákat arab szájjal *sorszámmal* kell ellátni. Az *ábraalíráásokat külön lapra* kérjük gépelni. Ha ábraalírás nincs, a rajzokat — azok számára taxatíve való felsorolásával — külön lapon fel kell tüntetni. A szerkesztőség az ábrákat nem rajzoltatja át, így csak megjelentetésre alkalmas ábrákat tudunk elfogadni.

A szövegben minden ábrára hivatkozni kell.

*Fényképekből* jól exponált, éles, tiszta másolatokat kérünk, ugyancsak két példányban, maximálisan 9×12 cm méretben. Felsorolásnál a fénykép is ábrának számít; a számozás folyamatosan történjen.

Az *ábrákat és fényképeket* nem szabad a szöveg közé beragasztani, hanem külön kell mellékelni.

Az irodalmi hivatkozásra vonatkozóan az alábbi részletes és feltétlenül megszívlelendő előírások betartását kérjük.

A cikk végén *külön kéziratoldalon* IRODALOM cím alatt, szögletes zárójelbe tett számozással kell felsorolni a művet, mindenkor a *mű eredeti megjelenési nyelvén*.

Példák:

a) *Könyvek esetében*

- [1] Scheffer V.: Geofizikai kutatómódszerek. Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat, 1951.

Két vagy több szerző esetén a nevek között hosszú kötőjelet alkalmazunk.

- [2] Demeter J.—Szabady J.—Szandtner F.: Villamosgép gyártástechnológiája. I. kötet. Tankönyvkiadó, 1952.

Idegen szerzők esetén a szerzők családneve után vesszőt teszünk.

- [3] Baeckmann, W.—Schwenk, W.: Theorie und Praxis der elektrochemischen Schutzverfahren. Verlag Chemie GmbH Berlin, 1971.

- [4] Bonnar, R. U.—Dimbat, M.—Stross, F. H.: Number average molecular weights. Intersci, N. Y., 1958.

- [5] Éjgelesz, R. M.: Razrusenie gornüh porod pri bruneii. Nedra Moszkva, 1971.

b) *Folyóiratok esetében* a szerzők nevét illetően a fentiek szerint kell eljárni. A cikk címét ez esetben is eredeti nyelven kell megadni, de az évszámot a leírás végén zárójelbe tesszük.

- [6] Riley, H. G.: A short cut to stabilized gas well productivity. J. Pet. Tech., 5 537—42 (1970).

- [7] Guszman, M. T.—Kuznecova, I. I.—Gel'man, A. B.: Turboburü dlja bureniya almaznūmi dolotami. Neftjanoe Hozajisztvo, 11 9—12 (1972).

Az orosz szövegeket betű szerint (nem kiejtés szerint) kell átírni. A kötetszámot kettős aláhúzással, a folyóirat számát egyes aláhúzással adjuk meg. Az oldalakat lehetőleg -tól -ig ajánlatos feltüntetni hosszú kötőjellel.

Ha azonos nevű, de más-más országban megjelenő folyóiratról van szó, a folyóirat megnevezése után zárójelben meg kell adni a megjelenés helyét is, pl. Nafta (Zagreb). Ha egy éven belül a folyóirat kötet-száma változik, pl. World Oil-ból egy évben két kötet jelenik meg 1-től 7-ig terjedő számmal, akkor legcélszerűbb a hónapot kiírva megadni. Pl. World Oil, December 39—46 (1972).

Egyes folyóiratokra a szakmailag ismert rövidítés is alkalmazható (IECh, JPT, Izv., AN SZSZSZR), úgyszintén a szabványos rövidítések a Belletin, Journal, Zeitschrift, Zsurnal, Revue, Lapok megjelölésére (B., J., Z., Zs., R., L.).

c) *Egyéb kiadványok*

- [8] MSZ 13 802.

- [9] Strádi G.: Jelentés a propán-butángáz tűzoltói kísérletekről. BM—TOP 2219/70. számú téma, Bp. 1970. IX. 17.

- [10] Operating and service manual of vapor pressure asmmometer. Hewlett—Packard.

A szerzők egy hasáb- és egy tördelt korrektúrárt kapnak szakkikkeikről. Több szerző esetén e korrektúrákat a címben első szerzőként megjelölt szerző kapja.

A szerzői honorárium, valamint a külön lenyomatok is (10 pld.) általában a cikk első szerzőjéhez érkeznek.

Kérjük t. Cikkíróinkat, hogy kézírataikat a jövőben az előbbieken vázoltak szerint elkészíteni szíveskedjenek!

FÖLDTANI KUTATÁS  
szerkesztőbizottsága

## — Hírek —

### A tengerek kőolaj-szennyezettsége

A Nemzetközi Hajózási Szervezet (International Maritime Organization) felmérése szerint 1983-ban a kőolajvesztések ugrásszerűen megnöttek, annak ellenére, hogy a tankhajókat ért balesetek száma csaknem a legkisebb volt az elmúlt tizenhat évben. A legsúlyosabb baleset a Castillo de Belver spanyol tankhajó elsüllyedése volt a dél-afrikai partok közelében 1983 augusztusában, amelynek következtében 275 M l kőolaj égett el, illetve került a tengerbe. A legnagyobb méretű kőolajszennyezés a Perzsa-öbölben következett be, ahol az Irak—Irán-i háború következtében számos katonai támadás érte a kőolajmezőket és -finomítókat, valamint a vezetékeket.

(World Environment Report, 10. k. 21. sz. 1984. okt. 17. p. 159.)

Műszaki Információ  
1985/1.

### Gazdag uránkészletek Peruban

Peru délkeleti részén, Macusani város közelében mintegy 3400 tonna uránoxidot tartalmazó lelőhelyet fedeztek fel. A limai országos atomenergiaügyi intézet (IPEN) rövidesen nemzetközi versenytárgyalást hirdet meg a lelőhely kiaknázásában részt vállalni kívánó — és ezt finanszírozni is hajlandó — cégek számára. Az 1983 óta folyó kutatások és a bánya kiépítésének költségeit az IPEN 150—200 millió dollárra becsüli, a bizonyított uránkészletek kereskedelmi értéke viszont meghaladja a 4 milliárd dollárt. Mint az intézet rámutat, a Macusaninál feltárt uránkészlet „hosszú távon biztonságos és gazdaságos energiatermelésre ad alapot”. Argentínai műszaki és pénzügyi támogatással egyébként Limától 10 kilométerre északra kísérleti atomreaktor épül. (Blick durch die Wirtschaft, 1985. július 17.)

(Világgazdaság, 1985. VIII. 2.)

# Könyvismertetés

Csath Béla: *Zsigmondy Vilmos*  
Bányásztörténet. Miskolc, 1981. 2. kiadás.

Megjelent a Borsodi Szénbányák „Pécs Antal”  
Miniatürkönyv-gyűjtők Klubja gondozásában.

A hazai bányászat történetének egyik kiemelkedő  
alakja és egyénisége *Zsigmondy Vilmos* bányamérnök  
volt. Sokoldalú munkássága a kőszénbányászat, de kü-  
lönösen a vizkutatás és vízkútfúrás terén úttörő volt és  
a maradandó műszaki alkotások egész sorát eredmé-  
nyezte. Élete és munkássága példakép az utókor bá-  
nyászati és műszaki értelmisége számára. Ennek a  
rendkívül termékeny, alkotó életűnek az egészét s  
egy mozzanatát mutatja be a szerző szakavatott tol-  
lal, nagy szakértelemmel, a tárgyi és történeti adatok

és viszonyok alapos, elmélyült ismeretének birtokában.  
Kitűnő arányérzékkel és kellő körültekintéssel tárgyalja  
*Zsigmondy Vilmos* munkásságát, szem előtt tartva  
a hazai és külföldi műszaki és természettudományi  
vívmányokat és azok korabeli fejlettségi állapotát.  
Ezenfelül még a kor gazdasági és társadalmi-politikai  
életébe is bepillantást nyerhetünk.

Ez a *Zsigmondy Vilmos* életművét tömören, lényegre  
törően ábrázoló kitűnő munka kifejezésre juttatja ki-  
váló elődeink alkotásai és emberi nagysága iránti ha-  
gyománytiszteletünket. Az ő ragyogó példájuk bizvást  
követésre ösztönzi a mai bányásznemzedéket, külön-  
sen a fiatal generációt.

Dr. Korim Kálmán

## Hírek

### Magyarország hévízkút-állományában

645, 35 °C-nál nagyobb hőfokú vizet adó kút van.  
A hévízhasznosítás helyzete, illetve a hévízkutak  
állapota 1984. január 1-én.

Balneológia—balneoterápia	238 kút
Ivóvíz	149 kút
Mezőgazdaság	114 kút
Ipar	17 kút
Másodlagos kőolajtermelés	12 kút
Épületfűtés	15 kút
Tudományos megfigyelés	22 kút
Ideiglenesen lezárva	57 kút
Felszámolva	21 kút
<b>Összesen</b>	<b>645 kút</b>

Dr. Korim Kálmán

### Mélyfúrási tevékenység az USA-ban 1982—1983-ban

A 4570 m-nél mélyebb fúrások mélységhatáronkénti  
megoszlása 1982-ben és 1983-ban a következő:

	1982.	1983.
4572—4876 m	384	335
4877—5181 m	318	250
5182—5485 m	260	187
5486—5790 m	141	129
5791—6095 m	71	57
6096—6400 m	46	43
6401—6705 m	33	24
6706—7010 m	23	17
7011—7314 m	5	7
7315—7619 m	6	3
7925—8229 m	1	1
8839—9143 m	1	1
<b>Összesen</b>	<b>1289</b>	<b>1054</b>

Megjegyzés: 1981-ben 989 kutat fúrtak 4570 m-nél nagyobb  
talpmélységig.

World Oil, 1984. febr. 15.

### Adatok a világ 1983. évi kőolajexportjáról és -importjáról

	Kőolaj- import	Termék- import	Kőolaj- export	Termék- export
USA	164,3	81,4	8,1	31,6
Kanada	12,9	3,2	13,5	13,3
Latin-Amerika	82,3	15,1	131,5	68,8
Nyugat-Európa	342,2	87,8	22,7	18,9
Közép-Kelet	4,1	5,7	473,3	39,6
Észak-Afrika	2,4	4,6	92,1	16,1
Nyugat-Afrika	—	3,6	68,1	2,5
Kelet- és Dél-Afrika	20,6	2,8	—	0,1
Dél-Ázsia	19,1	5,6	1,4	1,3
Délkelet-Ázsia	79,8	19,3	54,1	16,2
Japán	177,7	28,0	—	0,3
Ausztrál-Ázsia	6,5	5,0	0,1	2,0
Szovjetunió, Kelet-Európa és Kína	14,3	6,2	71,0	59,5
Ismeretlen relációk	9,7	1,9	—	—
<b>Összesen</b>	<b>935,9</b>	<b>270,2</b>	<b>935,9</b>	<b>270,2</b>

Petroleum Economist 1984. 7. sz.

### Ausztria fúrási tevékenysége 1983-ban

Négy vállalati, ill. cég (ÖMV, RAG, Van Sickle és a  
Voralberger Erdöl- und Ferngas Gesellschaft mbH) 65  
fúrászt mélyített 119 352 m hosszban. 56 fúrászt fejeztek  
be a tárgyév végéig, melyek megoszlása a következő:  
20 feltárófúrás — 33 966 m; 22 mezőbővítő fúrás —  
36 341 m; 8 termelőfúrás — 12 855 m; 6 mentőfúrás —  
10 979 m.

Az ÖMV kutatófúrásokat mélyített Tunéziában, Lí-  
biában, Egyiptomban, Kanadában, Norvégiában és  
Gabonban.

Erdoel-Erdgas, 1984. 7—8. sz.

## Adatok a brit szénhidrogén-bányászatról

1983-ban a kőolajtermelés az 1982. évi 100,1 millió tonnáról 110,5 millió tonnára emelkedett, és meghaladta a fogyasztást, ami 1983-ban 72 millió tonnát tett ki. Nagy-Britannia kontinentális talapzatán 1983-ban 39,5 milliárd m<sup>3</sup> földgázt hoztak felszínre az 1982. évi 38,3 milliárd m<sup>3</sup>-rel szemben.

A kutatási és feltárási tevékenység legnagyobb lendületét indulás óta 1983-ban érte el, s a tengeri fúrási tevékenység az alábbi adatokkal jellemezhető.

	A lemélyített fúrások száma		
	Kutató-feltáró	Értékelő	Termelő
1980	32	22	122
1981	48	26	137
1982	68	43	118
1983	77	51	95

1983-ban 21 művealó szénhidrogén-előfordulást fedeztek fel (9 olaj-, 10 földgáz- és 2 kondenzátum-) az 1982. évi 9-cel szemben. Becslések szerint 1983 végén a kitermelhető olajkészlet 1410—5280 millió tonna (1982-ben: 1220—4220 millió tonna), a földgázkészlet pedig 900—2260 milliárd m<sup>3</sup> (1982-ben: 700—2100 milliárd m<sup>3</sup>) volt.

Az Északi-tenger brit szektorában az elfáklyázott földgáz mennyisége 1983-ban a napi 18 millió m<sup>3</sup>-ről 10 millió m<sup>3</sup> alá csökkent.

B. Inostr. Kommercs. Inf.

1984. 121. sz.

## Az USA fúrési tevékenységét jellemző számok 1982—1984 első felében

	1982. jan.—jún.	1983. jan.—jún.	1984. jan.—jún.
Az üzemelő fúróberendezések átlagos száma	3 660	2 095	2 349
A lefúrt kutak teljes száma	43 666	38 907	40 466
Ezen belül kutató	8 791	7 544	7 347
feltáró	34 875	31 363	33 119
Az olajkutak száma	20 583	18 431	20 238
A gázkutak száma	9 225	8 070	7 535
A meddő kutak száma	13 858	12 406	12 693
A kutak átlagos mélysége, láb	4 819	4 291	4 313

Petroleum Economist, 1984. 10. sz.

## A széntermelés kilátásai

Bár a széntermelés szempontjából a keresletre vonatkozó prognózisok nem annyira optimisták, mint néhány évvel ezelőtt, a szén jövőbeli kilátásai még mindig kedvezők. Az NSZK-ban működő Shell AG kitermelés vizsgálata jutott erre az eredményre abban a tanulmányában, amely a különböző energiahordozók fejlesztési kilátásaival foglalkozik.

A Shell véleménye szerint az 1983-ban kerekén 3 Mrd t ETA szénfogyasztás a század végéig világviszonylatban 4—5 Mrd t ETA-ra fog növekedni.

Még 1980-ban a szén iránti kereslet várható alakulását a szakemberek szerint az jellemezte, hogy az ezredfordulógig eléri a 6—7 Mrd t ETA értéket, azonban időközben a gazdasági válság, az energiatakarékosság és az ipari struktúraváltás azt eredményezte, hogy az energiahordozók iránti kereslet állandó emelkedése megtört, és így a széntermelési előrejelzések is helytelennek bizonyultak.

A további kereslet alakulását a Shell elképzelései szerint mindenekelőtt a kazántüzelésre felhasználható szénminőség fogja megszabni, amely az összefogyasztás mintegy 80%-át teszi ki. Ebből több, mint 60%-ot használnak fel villamosenergia-termelésre. Ezen a területen a nehéz fűtőolaj vagy a földgáz jelent konkurenciát a szénnek.

Az IEA-tagállamokban, amelyekhez a nyugat-európai országokon kívül az USA, Kanada és Japán is hozzátartozik, az olajtüzelésű erőművek építését energiapolitikai elképzelések miatt lefékeztek. Az NSZK-ban pl. a villamos energiának mindössze 2%-át termelik olajtüzelésű erőművek. A földgáz esetében megfigyelhető az a törekvés, hogy a legmagasabb használati értéket jelentő területekre, a háztartásokra és a kisiparra koncentrálják a fogyasztást.

A Shell-tanulmány szerint mindenekelőtt az atomenergiától függ, hogy a szén a jelenlegi, világviszonylatban 35%-os részesedését továbbra is tartani tudja-e a villamosenergia-termelésben. A helyzet elsősorban politikai-stratégiai elképzelések függvénye, továbbá hatással lesz még az is, hogy mennyire hajlandók az illetékesek magukra vállalni az atomerőművek építésével együtt járó nagy beruházásigényt. A környezetvédelmi rendszabályok megszigorításának nem kell szükségszerűen csökkentenie a szén piaci potenciálját, sőt még újabb felhasználási lehetőségek is jelentkezhetnek.

Az utóbbi években, pontosabban az elmúlt évtizedben, a nemzetközi szénkereskedelem intenzíven fejlődött, és 173 M t-ről 255 M t-ra nőtt. Megjegyzendő, hogy a kőolajjal szemben világviszonylatban a termelt szénnek több, mint 90%-át mindig a termelő országban használják fel.

(Der Bedarf signalisiert forgesetztes Wachstum. = Handelsblatt, 1984. 214. sz. nov. 10. p. 19.)

Trendek—prognózisok  
1985/1.

## A nyersolajár és -piac alakulására vonatkozó előrejelzés

Az IEA előrejelzései szerint 1984 második felében is csökkenni fog a kőolajkínálat, és ugyanakkor 2%-kal növekedni fog a kőolajfogyasztás. A kőolajtermelés csökkenését az fogja előidézni, hogy kisebb az érdeklődés az OPEC-kőolaj iránt. Ennek következtében elsősorban Szaud-Arábia és Irán csökkenti majd termelését.

Az OECD-országok kőolajtermelése 1984 hátralevő hónapjaiban naponta 16,3 M hordó szinten állandósul. Tovább emelkedik a Szovjetunió kőolajexportja az OECD-országokba.

A kőolajkészletek színvonal a fejlett ipari országokban a kőolajtermelési színvonal csökkenése ellenére nem fog változni.

Az USA-ban a kormány birtokában levő kőolajkészletek előreláthatólag 0,2%-kal fognak emelkedni, ugyanakkor a vállalatok birtokában levő készletek 0,2%-kal fognak csökkenni.

Valamennyi OECD-ország kőolajkészlete 1984. október 1-én 434 M t lesz összesen, ami a várható fogyasztási színvonal figyelembevételére esetén 95 napos készletnek felel meg.

Az IEA becslései szerint 1984 további napjaiban a nemzetközi kőolajpiacon a kínálat napi 1 M hordóval kisebb lesz, mint 1984 első felében, és nagyságrendileg napi 44,9 M hordó mennyiségnek fog megfelelni.

(Handelsblatt, 1984. 171. sz. szept. 10. p. 7.)

Trendek—prognózisok  
1984/10.

## A kőolajszennyezés méretei világviszonylatban

A kőolajtermék-veszteségek négyéves trendjét vizsgáló tanulmány szerint 1983-ban az előző évhez viszonyítva tízszeresére nőtt a hajótörésekből, elfolyásokból és tüzesetekből származó kőolajszennyezés. A balesetek következtében elsősorban az óceánokba és a talajba jutó kőolajmennyiség az 1982-es 82 M l-ről 1983-ban 847 M l-re növekedett.

(World Environment Report, 10. k. 21. sz. 1984. okt. 17. p. 159.)

Műszaki Információ  
1985/1.



