

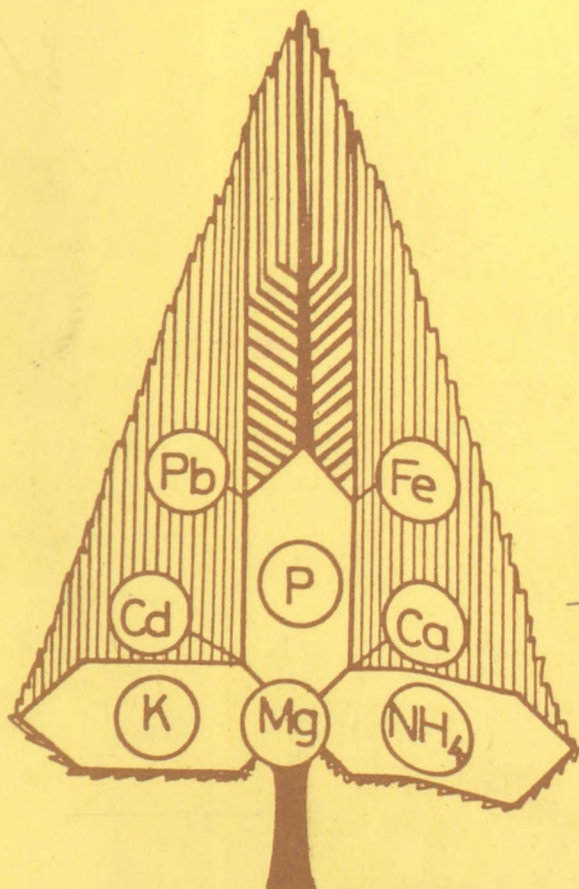
9
L

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
DEBRECENI AKADÉMIAI BIZOTTSÁGA

MEZŐGAZDASÁGI-KÉMIAI MUNKABIZOTTSÁGÁNAK

MEZŐGAZDASÁGI-KÉMIAI TANULMÁNYOK KÖZLEMÉNYEI

II.



DEBRECEN, 1986.

54425

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
DEBRECENI AKADÉMIAI BIZOTTSÁGA

MEZŐGAZDASÁGI–KÉMIAI MUNKABIZOTTSÁGÁNAK

MEZŐGAZDASÁGI–KÉMIAI TANULMÁNYOK
KÖZLEMÉNYEI

II.

MTA
KIK



0 00006 81382 6

DEBRECEN, 1986.

866.280
866280

KIADJA:

DR. BOGNÁR REZSŐ AKADÉMIKUS
AZ MTA DEBRECENI AKADÉMIAI BIZOTTSÁGÁNAK ELNÖKE

SZERKESZTETTE:

DR. PAPP LAJOS A KÉMIAI TUDOMÁNYOK KANDIDÁTUSA
A DAB MEZŐGAZDASÁGI-KÉMIAI MUNKABIZOTTSÁGÁNAK
TITKÁRA

MÁGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

LEKTORÁLTA:

Dr. Ditrói Ferencné
Dr. Filep György
Dr. Loch Jakab
Dr. Németi László
Dr. Nyíri László
Dr. Pethő Menyhért
Dr. Ruzsányi László

ISSN 0230-0184
ISBN 963 471 496 X

Megjelent: 8 A/5 ív formátumban, 300 példányban

MTA TUD. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA
Könyvtár 3303 87 SZ

BEVEZETÉS

E kiadvány a Magyar Tudományos Akadémia Debreceni Akadémiai Bizottságának Mezőgazdasági Kémiai Munkabizottságában az utóbbi 3 évben elhangzott előadásokból tartalmaz válogatást.

E kötet anyagát két munkaterületünkről válogattuk. A dolgozatok egy része a Debrecenben végzett dohánykutatásokról ad áttekintést, más része a Debreceni Agrártudományi Egyetem agrokémiai kutatási eredményeibe nyújt bepillantást.

Munkabizottságunk előző kötetében /1983/ a környezetszennyezés és a mezőgazdasági termékek, ill. az élelmiszerek kölcsönhatását, valamint ezek korszerű műszeres analitikai kémiai vizsgálatihoz alkalmazható módszereket mutattuk be.

Jelen kiadványunkkal betekintést kívántunk adni a szakembereknek, s az érdeklődőknek a bizottság fenti két munkaterületére.

Debrecen, 1987. március

Dr. Papp Lajos

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Arany Sándorné, Kandra György: A cigarettafüst kátrány- hozam szabályozásának genetikai lehetőségei	7
2.	Hamza Jánosné, Lauday János: Dohány fajtajelöltek komplex értékelésének rendszere:	35
3.	Kővári Viktor, Gondola István: Adatok a dohánynövény tápanyagigény számításához:	53
4.	Kiss Szendille: A tápanyag- és vízellátás kölcsönhatá- sainak vizsgálata tenyészedény kísérletekben	69
5.	Loch Jakab: Magnézium a talajban, az ellátottság meg- ítélése	83
6.	Mirkó Lajos: A talajtulajdonságok szerepe a növények mikroelem-felvételében	99
7.	Vagó Imre: A lucerna bórfelvételének függése a bór- trágyázástól és a meszezéstől különböző talajon	109
8.	Hirdetések	125

A CIGARETTAFÜST KÁTRÁNYHOZAM SZABÁLYOZÁSÁNAK GENETIKAI LEHETŐSÉGEI

Dr.Arany Sándorné - Dr.Kandra György
DOHÁNYKUTATÓ INTÉZET
DEBRECEN

Bevezetés

Eddigi dohánynemesítési törekvésünk arra irányult, hogy az új fajtákba betegség ellenállóságot építsünk be, növeljük a terméshozamot, javítsuk az agronómiai jellemzőket. A genetikai-nemesítői munka újabban figyelmet fordít arra a lehetőségre, hogy változtasson a dohánylevél és a füst kémiai összetevőin. Ezt a változtatást szükségessé teszi az is, hogy növekvő figyelem irányul a dohányzásegészségügyi szempontokra.

A szárított levél kémiai alkotóit befolyásolják a genetikai faktorok, az a környezet, ahol a dohányt termesztik, a termesztési eljárás és a dohányszárítási módszer. A genetikai tényezők közvetlenül vagy közvetve hatással vannak a kémiai komponensek megjelenésére és mennyiségére.

Az alapvető tehát a genetikai alkat, amelynek kifejeződését befolyásolja a környezet, a termesztési mód, és a szárítási eljárás.

Ismert, hogy a cigarettafüst egy olyan *aerosol rendszer*, amely gáz és szilárd /részecske/ fázisból áll. A szilárd fázis szűrőn összegyűjthető, amit a mindennapi szóhasználatban *kátránnak* nevezünk. A kátrány sokféle vegyületet tartalmaz /3/, így annak változtatása genetikai úton nem ígérkezik könnyű feladatnak. A kérdés alapvetően úgy hangzik: lehet-e módosítani egy dohány populációt, ha a csökkent kátrányhozam irányába végzünk következetes szelekciót.

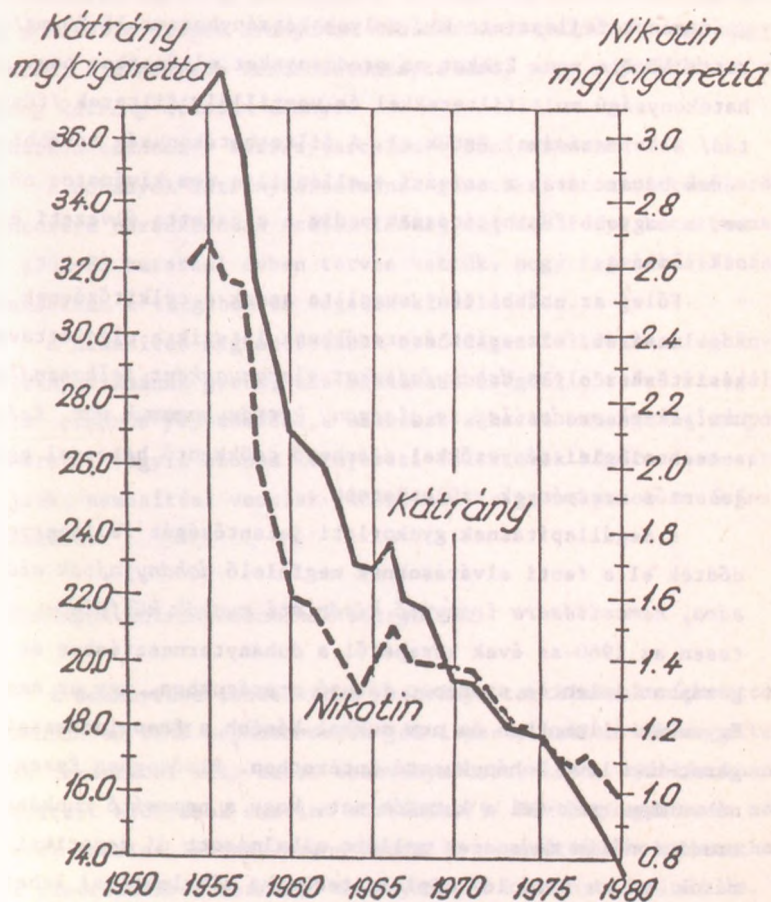
A füst egészségkárosító anyagainak csökkentésére ezideig kidolgozott gyártási- technológiai eljárások különböző módzataival alapvetően négy féle hatás szerint ill. azok eredőjeként redukálhatjuk a füsthozamot:

- az égési idő csökkentése,
- az égési sebesség növelése,
- a füst hígítása,
- a filterekkel történő füstszűrés.

A cigaretta gyártóipar területén a füst kátránytartalmának csökkentésére alkalmazott megoldások többsége rendszerint csökkenti az egyéb, élvezeti értéket adó füstalkotókat is. Mindazonáltal napjainkban rohamosan nő az alacsony kátránytartalmú gyártmányok /max. 15 mg/cigaretta/ fogyasztása.

Például: Az Egyesült Államokban 1981-ben 200 vizsgált márkából 150 tartozott az alacsony kátránytartalmú kategóriába, átlagos értékük 12,6 mg/cigaretta volt. A kátrány- és nikotin tartalom időbeni csökkenő tendenciáját jól szemlélteti az 1. ábra, ahol a nemzetközi szinten nagy volument képviselő amerikai cigaretták füstjének átlagadatait tüntettük fel, 1 db cigarettára vonatkoztatva. Mindkét füstkomponens: a nikotin és a kátrányérték meredek csökkenése figyelhető meg az utóbbi 25 év során. A kezdeti 37 mg cigarettánkénti kátrányérték /mely az 1950-es évek közepén volt jellemző/ 1980-ra lecsökkent kevesebb, mint felére: 14 mg-ra ill. az alá; a kezdeti cigarettánkénti füstnikotin érték pedig 2,7 mg-ról szintén kevesebb mint felére: 1 mg-ra.

A cigaretták füstjének kátrány és nikotin
tartalma (átlagértékek)



A hazai közforgalmú cigaretták nagy részére még nem ez a jellemző, különösen nem a kátránytartalom vonatkozásában. Füst-nikotin értékben már nem egy gyártmánynál elértük az 1 mg-ot vagy ennél kisebb értéket, de a kátrányhozamok átlagértékei 20-25 mg körül vannak. Az elmúlt két évben intézetünk több /öt/ olyan gyártmányt fejlesztett ki, melyek kátrányhozama 15-20 mg/cigaretta között van. Ezeket az eredményeket elsősorban nagy szűrő-hatékonyaságú multifilterekkel és ventillált filterek /füstthígítás/ alkalmazásával érték el. A filterhatékonyaság további emelésének határt szab a szívási - ellenállás nem kívánatos növekedése, a nagyobb füstthígításnak pedig a cigaretta élvezeti értékének romlása.

Főleg az utóbbi tény sugallta annak a célkitűzésnek a megfogalmazását, miszerint ésszerűbbnek látszik a cigarettavágat készítéshez olyan *dohányfajtákat alapanyagként felhasználni, amelyeknek eredetileg is alacsony kátrányhozamuk van.* Ezáltal a technológiai tényezőkkel elérhető csökkentő hatással együtt jelentős eredmények születhetnek.

A megállapításnak gyakorlati jelentőségét felismerve kezdődtek el a fenti elvárásoknak megfelelő *dohányfajták előállítása, nemesítésére irányuló kísérleti munkák külföldön, nevezetesen az 1960-as évek közepétől a dohánytermesztésben és feldolgozásban jelentős szerepet játszó országokban, így az Amerikai Egyesült Államokban és nem sokkal később a franciaországi Bergerac-ban lévő Dohánykutató Intézetben.* Elsősorban Észak-Karolinában ismerték fel a kutatók azt, hogy a nemesítő munkában a tradicionális módszerek mellett alkalmazott új genetikai eljárások /pl. a haploid/ diploid technika alkalmazása/ lehetőséget adnak arra, hogy a hagyományos nemesítői célok mellett - a beltartalmi összetevők módosítása révén - az egészségkárosító hatás

csökkentésében is jelentős eredményeket lehet elérni. Amellett világossá vált, hogy *nem a nikotin határtalan csökkentése a cél,* hanem a kátránytartalmat csökkenteni a nikotin megőrzése mellett. /1; 2/

A nemesítői munka új céljának a dohányfajtáknál a kátrányhozam és a nikotin helyes arányának kialakítását jelölték meg, vagyis a minél alacsonyabb kondenzátumtartalmat, vagy méginkább az alacsony kátrány-nikotin arányt.

/füstkondenzátum = kátránytartalom + füst nikotin/

A dohányok kátránytartalmának genetikai úton történő csökkentésére hazánkban az utóbbi időkig még nem folyt kutatómunka. Az 1982-83 kutatási évben tervbe vettük, hogy fajtaelőállítási munkánkban e tárgyban is végzünk kísérleteket.

A nemesítés megindításának elsődleges feltétele a dohányok kátrányhozamának gyors, kis mintamennyiségből történő vizsgálata *eljárás fejlesztése,* másrészt a hazai nemesítési *alapanyag ismerete,* vagyis azonos környezeti feltételek között termesztett fajták, nemesítési vonalak vizsgálata, a genotípusok hatásának elemzése.

A dohányok kátrányhozamának vizsgálata

A dohányfüst kondenzátum /kátrány/ tartalmának *cigaretta formában történő meghatározása* jól ismert, széles körben elterjedt nemzetközi ill. hazai szabvány módszerekben, ajánlásokban rögzített előírások szerint történik./9/ Elvileg ugyanezen módszerek szerint lehetne meghatározni a nemesítési és agrotechnikai kísérletekből származó dohányminták kátránytartalmát is. Azonban az ilyen jellegű kísérleti munkák során legtöbbször nem áll rendelkezésre elegendő mennyiségű olyan dohányanyag, amelyből a cigaretta-formában történő vizsgálatok kivitelezhetőek volnának. Amellett a füstvizsgálatok meglehetősen időigényes és

költséges előkészítési műveleteket igényelnek. Ezért a dohány kátrányhozamának ilyen módon történő megállapítására ritkábban kerül sor.

A kutatók a *kátrányhozam becslésére* különböző elveken alapuló - direkt és indirekt - módszereket dolgoztak ki. Legelterjedtebben a *pirolízis-technikán* alapuló gyors eljárást alkalmazzák. Ennek kivitelezéséhez különböző automata vagy félautomata pirolizáló berendezéseket fejlesztettek ki. /6; 8 /

Ilyen értelemben döntöttünk úgy, hogy egy hasonló elven alapuló eljárást dolgozzunk ki az előzőekben vázolt, nemesítési munkához kapcsolódó vizsgálataink végzéséhez. Ehhez *célműszert* intézetünk műszaki szakemberei terveztek és készítettek el, melyhez előzetesen körülhatároltuk és megadtuk a pirolízis vizsgálati körülményeit és a mérési paramétereket /11/.

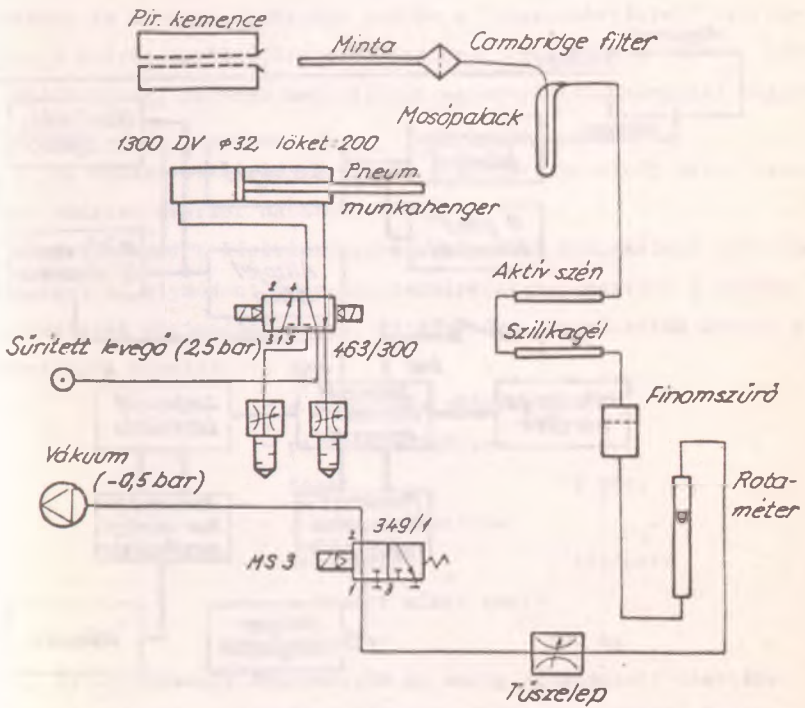
A kísérleti eredmények a következő főbb vizsgálati feltételektől függnék /a berendezés és tartozékainak adott geometriai méretei mellett/:

- a pirolízis hőfoka és időtartama,
- az áramló levegő sebessége,
- a vizsgálati minta előkészítési módja:
a dohánypor szemcsemérete, nedvesség-
tartalma és a bemért mintamennyisége.

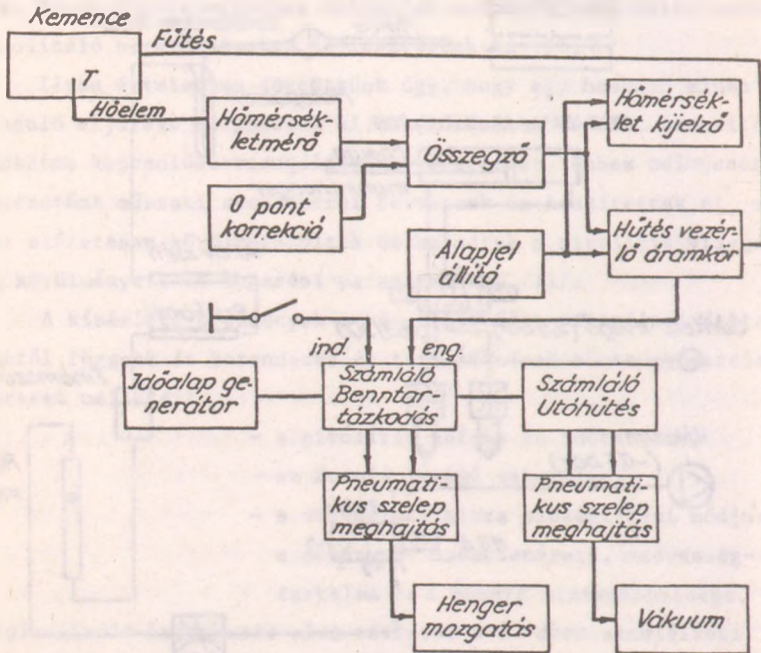
A pirolizáló berendezés elvi vázlatát a 2. ábra szemlélteti. A készülék főbb részegységeinek működtetése automatikusan történik. Az alapvető működési funkciókat elektronikus vezérlő és szabályozó egységek látják el.

Ezeket a 3. ábrán lévő blokkvázlaton lehet végigkövetni.

A pirólizáló készülék elvi ábrája



A pirolizáló készülék automatikus szabályzó és vezérlő
egysége
Blokk vázlat



A készülékkel a mérés elve a következő:

A dohány pirolízise egy csőkemencében játszódik le, ahol ismert tömegű mintát, meghatározott ideig, adott hőmérsékleten tartunk, miközben a pirolizálótérből - állandó sebességgel átszívott levegőárammal - elvezetjük a keletkezett pirolízis termékeket és az u.n. Cambridge szűrőn a "részecskefázist" felfogjuk. A szűrőn megkötődött pirolizátumot tekintjük a *dohány kátrányhozamának*, melynek mennyiségét egyszerű tömegméréssel megállapítjuk.

Az összes alkaloid tartalmat szárított levélből hazai szabvány módszer szerint határoztuk meg.

A mérési módszert kísérleti úton a készülék beüzemelése után alakítottuk ki oly módon, hogy sorozatméréseket végeztünk a mérési paraméterek optimalizálására. Ezkövetően rögzítettük azokat a következők szerint:

- a pirolízis hőfoka: 500°C
- pirolízis időtartama: 6 perc
- a levegő átszívás sebessége: 1 lit/perc
- a bemért minta mennyisége: 600 mg

Az új módszert összemértük az eddig alkalmazott szabvány meghatározással, amelynél a kátrány mérése cigaretták elszívásával történik. A mérési eredményeket mindkét esetben 1 g elégett dohányra vonatkoztattuk.

A vizsgálatokhoz a cigarettareceptúrákban leggyakrabban alkalmazott 7 féle hazai dohányfajtából /1982 évi természetéből/

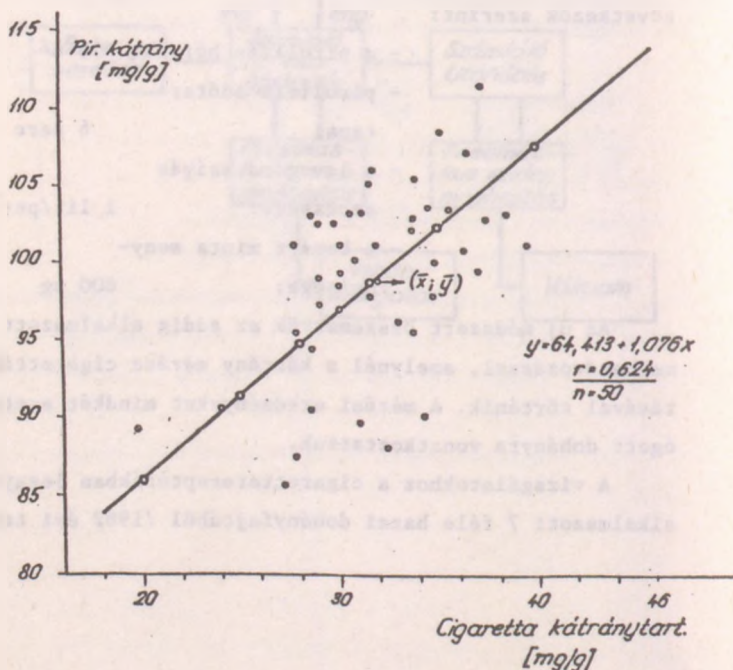
vettünk mintákat, a rendelkezésre álló minőségi osztályok szerint és összehasonlításképpen megvizsgáltunk néhány keleti dohányt is.

A dohányfajták a következők voltak: Klasszikus Hevesi, Hevesi H, Vp-9, Kerti, Kállói, Pálmonostori, Burley, ill. török Izmir, görög Basma, bolgár Nevrokop.

Az így kapott 50 adatpár alapján végeztük el az összefüggés vizsgálatot. A 4. ábra szerinti korrelációs diagramból látható, a két különböző eljárással kapott kátrányeredmények abszolút értékben különböznek ugyan egymástól, de összefüggésük a vizsgált tartományban lineáris egyenessel jól közelíthető.

4. ábra

Összefüggés a cigaretták kátránytartalma és a dohányok pirolízissel nyert kátrányhozama között



A korrelációs koefficiens értéke és statisztikai elemzése alapján az összefüggés szorossága megfelelő, vagyis az új módszer szerint jó közelítéssel becsülhetjük a dohányfüst várható kondenzátumtartalmát.

A genotípus - kátrányhozam kapcsolatára vonatkozó hazai kutatásokról

A kátrányhozam módosításának genetikai lehetőségeit kereső kutatások első lépésben arra irányultak, hogy felmérjük az alapanyag variabilitását.

Ennek elsődleges feltétele volt a kialakításra került, - az előzőek szerint ismertetett - mérési eljárás. A mesterségesen szárított virginia-típusú fajták körében indult a felmérés. A mintavételre vonatkozóan utbaigazítást külföldi eredmények adtak /10/, /1. táblázat/.

1. táblázat

Virginia-fajták füstösszetétele szárhelyzet szerint

/Wernsman és munkatársai, 1977/

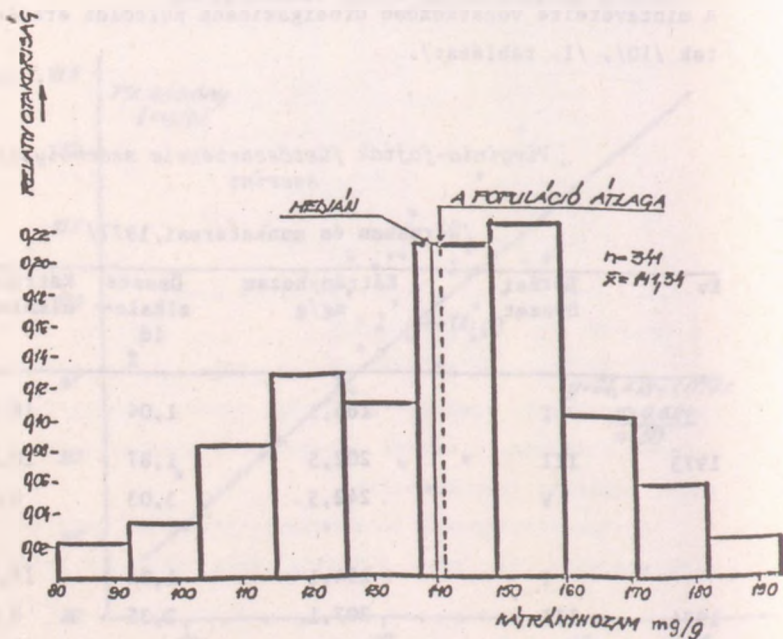
Év	Törési övezet	Kátrányhozam mg/g	Összes alkalo- id %	Kátrány/Össz. alkaloid arány
1973	I	166,1	1,04	16,0
	III	202,5	1,87	10,8
	V	242,5	3,03	8,0
1974	I	154,1	1,04	14,8
	III	207,1	2,35	8,8
	V	235,5	2,77	8,5

Megfelelőnek tartottuk, hogy a középső szárövezetből történjen a mintavétel. 1983 évi vizsgálatainkból összesen 341 minta állt rendelkezésre. Az adatok feldolgozása nyomán a kátrányhozam gyakorisági eloszlását az 5. ábra szemlélteti. A tapasztalt eloszlás jellege harangalakú, közel szimmetrikus, jól közeli az ú.n. normális eloszlást. A medián érték 140 mg/g kátrányhozam, amely a vizsgált populációra vonatkozóan limit értéknek javasolható.

/Szóbeli közlés szerint a bulgáriai vizsgálatokban a limit érték 160 mg/g./

5. ábra

A vizsgált dohányminták kátrányhozamának relatív gyakorisági hisztogramja/Pallag 1983.



Kísérleti adataink elemzését abból a szempontból végezzük, hogy a nemesítőnek milyen metodikai lehetőségei vannak, hogy változtasson a dohány és a füst kémiai összetételén.

A dohánynemesítésben használható eljárások:

- szelekciós módszerek
- F_1 hibridek
- haploid/diploid módszer
- fajközi keresztezések
- protoplaszt fúzió
- szövettenyésztés /szomatoklónozás/
- extrakromoszómális /citoplazmás/ nemesítés.

Az egyszerűnek tekintett *mendeli módszer* alapja az, hogy két olyan fajtát keresztezünk, amelyek eltérőek a kémiai összetétel tekintetében. Kiválogatás, visszakeresztezés, önbeporzás történik a következő nemzedékekben mindaddig, amíg a kívánatos fenotípust tiszta vonal formájában megkapjuk. A pedigré eljárás egyik hátránya, hogy hosszú időt vesz igénybe, amíg a nemesítési vonalat homozigóta formában rögzítik. A gondok akkor növekszenek igazán, ha az adott tulajdonságot sok gén határozza meg. Matzinger és Wernsman szerint /7/ a kátrányhozam ilyen kvantitatív tulajdonság, amelyet a környezeti tényezők is erősen módosíthatnak.

Nehezíti a feladatot, ha az eltérések sem nagyok. A 2. táblázatban az országos virginia-típusú /mesterséges szárítású/ fajtaösszehasonlító kísérletből /OV/ azokról a fajtákról adunk számot, amelyeknek az előállítása hagyományos módszerrel történt. Az ismertetett fajták közül hat fajta kátrányhozama felette van a már említett határértéknek. A kátrányalkaloid arány meghatározásával a két komponens kapcsolatára utaló útbeigazítást keresünk.

*Termesztett virginia-típusú fajták kátrányhozama
és alkaloid-tartalma
/OV kísérlet, Pallag, 1983/*

Fajta	Kátrányhozam /mg/g/	Összalkaloid /mg/g/	Kátrány/Össz. alk. arány
Hevesi MP 81	162,5	52,2	3,4
Nyírségi 76	154,5	38,8	4,0
Delcrest	149,6	49,1	3,0
Hevesi 276	147,5	71,6	2,1
Virginia 80	146,7	42,2	3,5
Coker 254	144,3	31,2	4,6
Hevesi 1	139,8	39,8	3,5
Coker 319	139,6	29,8	4,7
Hevesi 11	123,5	24,5	5,0
tartomány	123-162	24-71	2,1-5,0

A környezeti hatást demonstrálja a 3. táblázat, amely egy termőhelyen különféle kísérletekben vizsgált fajták adatait mutatja. A környezeti tényezőket szélesen értelmezzük, beleértendő a betakarítás, szárítás, utókondicionálás hatása is.

A Delcrest fajta esetében az eltérések nem tekinthetők jelentősnek: a Hevesi-11 fajtajelöltnél a különféle kísérletek betakarítási, szárítási eltérései mutatkoznak.

3. táblázat

Azonos termőhelyen vizsgált virginia-típusú
fajták összehasonlító adatai

/Pallag, 1983/

Fajta	kátrányhozam /mg/g/	összalkaloid /mg/g/	kátrány/ ö.alkaloid arány
Delcrest /HG/	155,8	43,9	3,5
Delcrest /DHM/	153,3	38,6	4,0
Delcrest /OV/	149,6	49,1	3,0
Delcrest /VF ₁ /	147,5	49,3	3,0
Delcrest /IT/	142,1	36,6	4,0
$\bar{X}$	149,6	43,5	3,5
Hevesi 11 /VM/	154,3	39,0	4,0
Hevesi 11 /DHM/	147,2	31,7	4,6
Hevesi 11 /DHM/	144,1	35,2	4,2
Hevesi 11 /DHM/	130,9	30,2	4,5
Hevesi 11 /VF ₁ /	125,6	27,7	4,7
Hevesi 11 /OV/	123,5	24,5	5,0
$\bar{X}$	137,6	31,4	4,5

Az F_1 hibridek használatával rövid idő alatt, természetű új fajta nyerhető, amit már hazai termesztésben sikerült bizonyítani. A hibridizáláshoz a szülő fajták gondos kiválogatása elengedhetetlen. Kutatási programunkban kiemelt jelentőségű a kedvező tulajdonságokat kombináló F_1 hibridek előállítás. A termesztésbe vont hibrid fajtákat és fajtajelölteket mutatja be a 4. táblázat. A vizsgálati adatok alacsonyabb kátrányhozamot mutatnak a hibrid fajták esetében, a hagyományosan előállított fajtákhoz képest.

4. táblázat

Termesztésbe vont hibrid-fajták kátrányhozama
és alkaloid tartalma
/Pallag, 1983/

Fajta	Kátrányhozam /mg/g/	Összalkaloid /mg/g/	Kátrány/összes alkaloid arány
VP-9	145,8	48,3	3,0
Hevesi H-5	128,8	27,0	4,8
Hevesi H-4	127,3	21,0	6,1
Zagreb H-31	115,2	27,5	4,2

Az 5. táblázatban a szülők és az első és második generációs hibridek vizsgálati adatai láthatók.

Szülők és hibridek összehasonlító

vizsgálata

/Pallag, 1983/

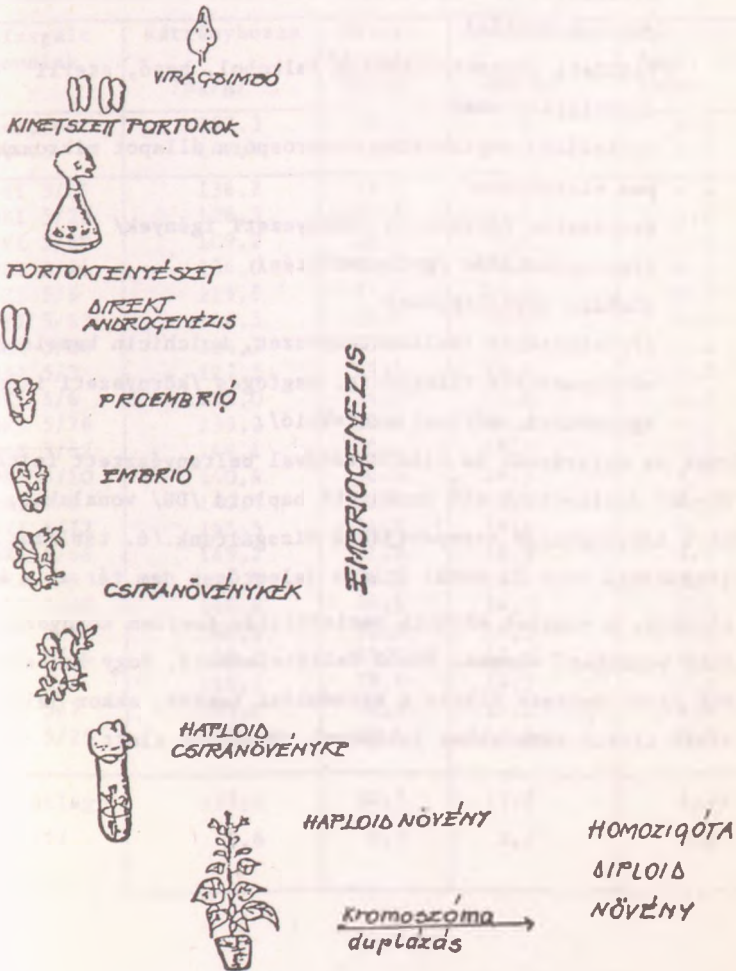
vizsgált vonalak	kátrány- hozam /mg/g/	összes alkaloid /mg/g/	nornikotin /mg/g/	kátrány/ összes alk. arány
VY 32 /P ₁ /	126,4	36,5	1,8	3,5
Robusta /P ₂ /	156,7	49,6	2,1	3,2
Szülői átlag	141,5	43,0	1,9	3,3
F ₁ hibrid	131,9	42,5	2,0	3,1
NC 744 /P ₁ /	158,3	28,6	3,2	5,1
BV 11 /P ₂ /	125,6	27,7	1,6	4,8
Szülői átlag	141,9	28,1	2,4	4,95
F ₁ hibrid	153,6	36,8	3,9	4,2
F ₂ hibrid	140,6	31,4	2,4	4,6
CV 288 /P ₁ /	147,1	33,5	1,6	4,4
BV 11 /P ₂ /	125,6	27,7	1,6	4,7
Szülői átlag	136,3	30,6	1,6	4,5
F ₁ hibrid	123,1	27,6	1,6	4,8
F ₂ hibrid	139,6	23,8	1,7	6,0
BV 11 /P ₁ /	125,6	27,7	1,6	4,8
NY-76 /P ₂ /	143,7	28,7	13,9	5,2
Szülői átlag	134,7	28,2	7,7	5,0
F ₁ hibrid	157,1	33,0	15,7	4,8
F ₂ hibrid	149,5	28,6	9,9	5,4

1983 évi vizsgálatainkban a VY 32 x Robusta első generációja került vizsgálatra, a többi hibridnél az F_2 generáció is. Kátrányhozam tekintetében az F_1 hibridek intermedier öröklődési jelleget mutatnak.

Meg kell jegyezni, hogy a vizsgálat felmérő jellegű volt, a kátrányhozam változtatásának irányába szelekció nem történt. A NY-76 jelű fajtáról ismert /5/, hogy nikotin-konverziós tulajdonságokkal rendelkezik, a szárítás során nornikotin képződik. Az itt bemutatott eredmények is igazolják, hogy ez a tulajdonság domináns jellegű, az F_1 hibridben erősen érvényre jut. Észrevehetően emelkedik a kátrány összes alkaloid aránya a második generációs hibridekben.

Portokból származó haploidok előállítására és duplázására viszonylag új eljárás, amely a dohánynál kitűnően alkalmazható /4/. Steril feltételek között a pollen szemcsékből növények fejlődnek és a kromoszóma állomány duplázásával termékeny homozigóta diploidhoz jutunk. /6. ábra./ Az időcsökkentés mellett előnyös az is, hogy azonos genotípusból sokkal több növény vizsgálható szemben azzal, hogy a hasadó nemzedékben csak egyes növények tesztelhetők.

Portoktenyésztet felhasználása diploid
növények előállítására



Az alábbiakban a portoktenyésztés dohánynemesítés; alkalmazásának főbb lépéseit és azok sajátosságait ismertetjük:

- rügyek begyűjtése /genotípus, fiziológiai állapot, szezonális variáció, pollen állapota/,
- előkezelés /hideg kezelés: telített atmoszférában: anaerob kezelés/
- felületi rügysterilizálás /alkohol, hypó, steril desztillált víz/
- excizálás, explantálás /mikrospóra állapot mikroszkópos vizsgálata/
- tenyésztés táptalajon /környezeti igények/
- transzplantálás /gyökereztetés/
- ploidia megállapítása
- diploidizálás /kallusztenyésztés, kolchicin kezelés/
- növénynevelés virágzásig, magfogás /környezeti igények, agronómiai, kórtani szelekció/.

Ennek az eljárásnak az alkalmazásával beltenyésztett fajtából /Ny-76/ állítottunk elő duplázott haploid /DH/ vonalakat, amelyeket a kátrányhozam szempontjából vizsgáltunk./6. táblázat./A vizsgálatba vont 22 vonal átlaga jelentősen nem tér el a kiinduló fajtától. A vonalak közötti variabilitás forrása környezeti tényezőkre vezethető vissza. Ebből feltételezhető, hogy ha beltenyésztett fajta helyett hibrid a kiindulási forrás, akkor jelentősen eltérő tiszta vonalakhoz juthatunk rövid idő alatt.

Duplázott-haploid vonalak jellemzői

normál diploidaal összehasonlítva

/DHM kísérlet, Pallag, 1983/

vizsgált vonalak	kátrányhozam /mg/g/	összes alkaloid /mg/g/	nornikotin /mg/g/	kátrány/ össz. alkaloid arány
Delorest	153,3	38,6	1,6	4,0
NY-76	142,7	31,1	13,9	4,6
DKI 5/67	136,2	31,2	17,6	4,4
DKI 5/28	126,3	27,8	14,2	4,6
DKI 5/60	109,2	28,5	16,6	3,8
DKI 5/66	134,0	33,6	18,4	4,1
DKI 5/5	115,5	27,4	14,0	4,3
DKI 5/63	144,5	32,4	17,0	4,5
DKI 5/64	114,7	23,7	13,6	4,8
DKI 5/3	127,5	29,5	16,3	4,3
DKI 5/6	138,0	34,5	16,6	4,0
DKI 5/76	139,2	32,6	16,8	4,3
DKI 5/62	149,1	30,1	16,0	4,9
DKI 5/10	140,4	30,6	14,7	4,6
DKI 5/8	140,4	33,4	16,5	4,3
DKI 5/72	145,5	31,2	16,6	4,7
DKI 5/68	149,2	31,8	16,9	4,7
DKI 5/9	134,8	28,2	15,5	5,0
DKI 5/70	142,0	28,6	14,3	5,0
DKI 5/16	140,2	32,0	16,5	4,4
DKI 5/74	152,2	35,4	17,0	4,0
DKI 5/4	150,3	29,4	14,3	5,1
DKI 5/7	143,0	31,9	14,2	4,6
DKI 5/25	142,4	26,8	14,4	5,3
DH átlag	137,2	30,5	15,8	4,53
CV /%/	8,6	9,2	8,7	8,6

Nemesítő munkánkban különféle *szövettenyésztési eljárások*-kat alkalmazunk. Vizsgálatokat végzünk steril tenyészettel, alkalmazzuk az egyszerűbb levélgyökereztetési eljárást, amelyben a szomatikus sejt a kiindulás. Eddigiekben hasznosnak ígérkező módosulásokat is sikerült találni, bár ezek spontán jöttek létre, irányított változtatásokról még nem adhatunk számot.

A biotechnológia kínálta lehetőségeket a *protoplaszt fúzió* révén kívánjuk hasznosítani. Ezt a kutatást a Szegedi Biológiai Központ Sejtgenetikai Csoportjával együttműködésben folytatjuk. A célkitűzés a citoplazmás himsterilitás átvitele protoplaszt fúzió révén. Ezzel az eljárással tehát nem csupán a sejtmag genetikai rekombinációja történik, hanem extrakromoszómális azaz citoplazma organelumok rekombinációja is bekövetkezik. Az nem kétséges, hogy a citoplazmás organelumok genetikai anyaga hatással van a tulajdonságok megnyilvánulására, de ez a hatáskör ma még ismeretlen terület és óriási lehetőségeket takar.

Felmérő jellegű vizsgálataink és a külföldi tapasztalatok arra utalnak, hogy a dohányzás kockázatának csökkentésében a nemesítés eszközei is számbavehetők. Eddigi vizsgálatainkban nem egy, vagy néhány kiemelt vegyület módosítását vettük célba, hanem sok vegyület halmazát, így kátrány-prekursorok képződésének anyagcsereútjait nem vettük vizsgálat alá. Feltételezhető, hogy a továbblépés érdekében ilyen szempontokat is figyelembe kell venni.

Következtetések:

1. A dohánypor pirolízisén alapuló eljárás alkalmas a genotípusok kátrányhozamának felbecslésére.
2. Lényeges a mintavételi eljárás állandósítása, a zavaró körülmények kiszűrése.
3. A környezeti tényezők jelentősen befolyásolják a dohányok kátrányhozamát, amelyre a vizsgálatok során tekintettel kell lenni.
4. Az 1983-ban vizsgált alapsokaság kátrányhozamának gyakorisági eloszlása arra utal, hogy a vizsgált populációban genetikai különbségek vannak, amely a nemesítési beavatkozást lehetővé teszi.
5. Hagyományos és modern nemesítési eljárások kombinálásával érhető el a dohány és dohányfüst kémiai alkotóinak módosítása.

1. Chaplin, J.F., L.G. Burk, 1977: Genetic approaches to varying chemical constituents in tobacco and smoke
Beitr. Tabakforschung Int. 9/2/, 102-106.
2. Chaplin, J.F., H.W. Spurr, 1982: Altering condensate levels in tobacco smoke by genetic techniques
Beitr. Tabakforschung Int. 11/3/, 151-160.
3. Chortyk, O.T., W.S. Schlotzhauer, 1973: Studies on the pyrogenesis of tobacco smoke Constituents
Beitr. Tabakforschung Int. 7/3/, 165-178.
4. Kandra, Gy., Maliga, P. 1977 / Új lehetőség a dohány-nemesítésben: haploidok felhasználása
Dohányipar 2. 71-76.
5. Kandra, Gy. 1984: A N.tabacum portoktenyészetéből előállított diploid vonalak tulajdonságai. Diplomadolgozat. GATE, Mezőgazdasági-genetikai Szakmérnökképzés
6. Long, T.M., W.L. Wilson, 1978: A method for the prediction of smoke particulate matters yields from ground tobacco analyses
Tob. Sci. 22, 81-83.
7. Matzinger, D.F., E.A. Wernsman, 1970: Inheritance and relationships among plant characters and smoke constituents in flue-cured tobacco
Proc. 5 th Int. Sci. Congr.
Hamburg p. 68-76.
8. Albo, J.F., - Dumery. B. 1979: Introducing a pyrolytic apparatus: comparative study of pyrolysate and smoke condensate
Seita Ann. Tab. /Sect. 2/, 93-95.

9. Cigarettes - Machine smoking and determination of crude and dry smoke condensate
I.S.O. 4387
10. Wernsman, E.A., - D.F. Matzinger, - W.W. Weeks, 1977:
Potential for particulate matter reduction through tobacco genetic and cultural modifications
Proc. Amer. Chem. Soc. Symp. New Orleans
173, 340-364.
11. Arany S.né - Hamza J.né - Kandra, Gy. 1984: A dohány-
füst kátránytartalmának csökkentési és meghatározási
lehetőségei
Dohányipar 3, 82-87.

ÖSSZEFOGLALÁS

A cigarettafüst kátrányhozam szabályzásának genetikai lehetőségei

Arany Sándorné - Kandra György

Dohánykutató Intézet, Debrecen

A debreceni Dohánykutató Intézetben a dohányfajta előállítás számottevő eredményei az új fajták agronómiai sajátosságainak kedvező változtatásával valósultak meg. Újabban a dohányzás egészségügyi kockázatának csökkentésében genetikai lehetőségeket keresnek a kátrányhozam befolyásolására.

Célműszert és vizsgálati eljárást dolgoztak ki dohánypor-minták kátrányhozamának meghatározására, amely pirolízisen alapul. Az eljárás alkalmazhatóságát összehasonlító vizsgálatokkal igazolták.

A gyors eljárásra alapozva 1983-ban egy termőhelyről származó populáció felmérésével a genetikai beavatkozás lehetőségéről tájékoztak.

Részletesen vizsgálták a hagyományos eljárással, F_1 hibrid előállítással, haploid/diploid módszerrel nyert fajták és nemesítési vonalak kátrányhozamát.

A felmérő jellegű vizsgálatok eredményeiről számolnak be a szerzők.

A környezeti tényezők jelentős befolyásoló hatásának figyelembevételével, a genotípusok között különbségeket állapítottak meg, amely lehetőséget kínál a nemesítési beavatkozásra.

A dohányzás lehetséges egészségügyi kockázatának csökkentése érdekében feltétlenül indokolt az eszköztár bővítése.

SUMMARY

Genetic opportunities for modification of tar level in tobacco

Mrs. K.Arany - Gy.Kandra

Tobacco Research Institute, Debrecen, Hungary

Impressive results have been achieved in the Tobacco Research Institute, Debrecen, Hungary, in the breeding work directed toward disease resistance, yield and other agronomic characters.

Recently in reducing the health risk of smoking, genetic techniques are being sought for modification of condensate level.

In attempting to develop lines of tobacco that yield low condensate, a large number of samples have to be assayed.

A pyrolysis technique was developed in which a column of tobacco was pyrolyzed in a glass tube held in a tube furnace. A current of air was drawn through the sample and condensate was collected on a Cambridge filter and related to smoke condensate yield. By using this technique it was possible to analyze a large number of samples.

In 1983 attempts were made to assess the extent of genetic variation for tar yield among flue-cured varieties and breeding lines.

The authors concluded that

- condensate delivery is considerably altered by the weather and cultural conditions to which the tobaccos were exposed,
- it is important to define consistently the sampling procedure,
- variation among cultivars was observed for tar level,
- conventional breeding methods aided by new techniques provide the basis for altering constituents of smoke.

Hamza Jánosné - Lauday János
DOHÁNYKUTATÓ INTÉZET
DEBRECEN

Az utóbbi másfél évtizedben Magyarországon jelentősen megváltozott a termesztésben lévő dohányfajták egymáshoz viszonyított aránya.

A mesterséges úton szárított virginia-típusú fajták termőterülete jelentősen megnőtt a természetes szárítású barna dohányok rovására. Megközelítőleg a termőterület felén virginia fajtákat, a másik felén pedig barna nagylevelű dohányokat termesztünk.

A fajtaszerkezet megváltozását a gyártmánykorszerűsítési törekvések, a világpiachoz való igazodás, valamint a dohányok mesterséges úton történő szárításának elterjedése eredményezte.

A virginia-típusú fajták termesztése sokkal nehezebb a hazai viszonyaink között, mint a természetes szárítású dohányoké. A tengerentúlról származó fajták /USA, Kanada/ termőképessége, termésbiztonsága hazánkban nem kielégítő. Ezért eredményes termesztés csak a hazai nemesítésű, a mi ökológiai adottságainknak megfelelő, a nálunk károsító betegségekkel szemben ellenálló fajtákkal lehetséges, ennek elérése fajtaelőállító tevékenységünk egyik legjelentősebb feladata. A nemesítés elválaszthatatlan az állandó kontrolltól, az alapanyag, vonalak, törzsek, fajtajelöltek, fajták folyamatos minősítésétől. A nemesítési folyamat előrehaladottabb fázisában már a fajtajelöltek állami fajtabejelentésre történő felterjesztése előtt célszerű az ipari tulajdonságokat is megvizsgálni, sőt a termesztési és ipari tulajdonságokat együttesen értékelni. A korábbi évek fajtaértékelésének gyakorlatában külön értékeltük a termesztési és ipari tulajdonságokat.

Az elkülönített értékelés hátránya volt, hogy ilyen alapon termesztésbe kerültek olyan fajták is, amelyek kedvező termesztési tulajdonságokkal rendelkeztek, ipari értékük viszont kedvezőtlen volt. Ennek kiküszöbölése érdekében dolgoztuk ki komplex minősítési rendszerünket, amely tartalmazza a termesztési és ipari tulajdonságokat is.

Már az 1970-es években is igényként jelentkezett a dohány fajtajelöltek objektív értékelése. Az akkori elképzelések azonban csak a dohányok ipari értékelését foglalták magukban /Hálasz-Lengyel 1976/. Más élelmiszeripari ágazatokban is felmerült a komplex minősítés szükségessége, de ezek az értékelési rendszerek sem tartalmazzák a termesztési tulajdonságokat /Molnár 1984/.

A komplex minősítési rendszer kidolgozása során azt az elvet tartottuk szemelőtt, hogy mind termesztési, mind feldolgozási szempontból a dohányok leglényegesebb jellemzőit értékeljük, az összesített értékelésben pedig mindegyik jelentőségének megfelelő helyre kerüljön.

A termesztési tulajdonságok közül a fajtajelöltek:

- terméshozamát,
- a termelői minőséget,
- a legmagasabb osztály arányát,
- tenyészdő hosszát és a
- burgonya Y vírussal szembeni ellenállóságát vesszük figyelembe az értékelésnél.

Az ipari jellemzők közül pedig a:

- kocsányozhatóság,
- kémiai összetétel és a
- gyártási tulajdonságok képezik az értékelés alapját.

Egy fajta termesztési értékét a termés mennyisége, minősége és a termés biztonsága határozza meg. A *termés mennyiségét* az egyes termés elemek /tőszám, tövenkénti levélszám, a levelek mérete, súlya/ adják. A termés minőségét a termesztés időszaká-

ban a *termelői minőség*, azaz a dohány átvételi ára tükrözi. Virgínia dohányoknál lényeges az export kihozatal, amely megfelel a *legmagasabb minőségi osztálynak*. A termés biztonságát a betegségek és az időjárási tényezők veszélyeztetik. A betegségek közül hazánkban a legnagyobb károkat a *burgonya Y vírus* okozza, ezért a minősítésben csak az ezzel a betegséggel szembeni rezisztenciát szerepeltetjük. A rezisztenciát üvegházi és szántóföldi körülmények között mesterséges és természetes fertőzés tüneti felvételezése alapján állapítjuk meg. A hazai szeptemberi fagyok veszélyeztetik a hosszú tenyészidejű fajták betakarítását, ezért a *koraiság* igen lényeges tulajdonság.

Az ipari jellemzők értékelése során két alapvető érdeket kell figyelembe venni, a fogyasztókét és a gyártókét. Természetesen a fogyasztók érdeke az elsődleges, hiszen tulajdonképpen mind a termesztés, mind a gyártás annak érdekében történik, hogy a különböző igényű, ill. ízlésű fogyasztókat az általuk megkívánt minőségű termékkel lássa el. Ha ezt a kérdést dohány oldalról vizsgáljuk, és eltekintünk a gyártmányok egyéb paramétereitől, az *élvezeti érték* és az *égési tulajdonságok* a legfontosabbak.

Ugyancsak a fogyasztókat érintő, dohányzás-egészségügyi szempontból jelentős kérdés a dohányok potenciális kátrányhozama.

A gyártó számára a fogyasztói igények kielégítése mellett a *gyártás gazdaságossága* a legjelentősebb kérdés, vagyis az, hogy egységnyi mennyiségű dohányanyagból az alkalmazott technológiával milyen mennyiségű termék állítható elő.

Amikor a dohányok ipari felhasználhatóságát minősíteni akarjuk, a dohányok jellemzői közül azokat a leglényegesebb paramétereket kell kiválasztanunk, amelyek az ismerttetett elvárásokkal legközelebbi kapcsolatba hozhatók.

Az élvezeti értéket, azaz a füst ízbeli tulajdonságait - rendkívül bonyolult módon ugyan - elsődlegesen a kémiai összetevők határozzák meg. A dohányból ezideig hozzávetőlegesen,

mintegy 2500 különböző vegyületet mutattak ki, ezek közül kb. 1100 a dohányfüstben is megtalálható.

A füstben előforduló további 2000 vegyület pedig a dohány alkotók pirolízise során keletkezik. Minden egyes vegyületnek a dohányfüst ízére, aromájára gyakorolt hatásának felmérése szinte lehetetlennek tűnik, de hosszú évek ezirányú vizsgálatai során egyes főbb vegyületcsoportok esetében már megállapítást nyert, hogy pozitív ill. negatív irányban befolyásolják - e az élvezeti értéket.

Megállapítást nyert az is, hogy az egyes összetevők kiemelt, a többitől független vizsgálata nem elegendő a helyes megítéléshez, mivel ezek egymást hatásukban kiegészíthetik, ill. kompenzálhatják. Így mindig a dohányban lévő vegyületek abszolút mennyiségének és egymáshoz viszonyított arányának együttes hatása érvényesül.

A *N* tartalmú vegyületek az élvezeti érték szempontjából rontó tényezők. Az egyéb alkotók azonos mennyisége esetében a magasabb összes *N* tartalom általában gyengébb minőséget jelez. A minőség alakulásában azonban a különböző *N* vegyületek eltérő szerepet játszanak. A minőséget rontó hatás erősebb a nagymolekulasúlyú és oldhatatlan *N* vegyületek, pl. a fehérjék esetében, mint az oldható vegyületek esetében.

Az *N* tartalmú vegyületek közül ezért a *fehérje N* és az *összillóbázis* tartalmat választottuk a komplex minősítéshez vizsgálandó paraméternek. Ezek értékei a redukáló cukortartalomhoz hasonlóan a különböző dohánytipusok esetében a típusra jellemzően alakulnak.

E kémiai összetevők ismerete azonban természetesen nem jelenti egyúttal a vizsgált dohány élvezeti értékének ismeretét is. Ezt csak *érzékszervi bírálattal* lehet megállapítani, tehát a kialakítandó minősítési rendszernek a *deguztációs bírálatot* is tartalmaznia kell.

A fogyasztók szempontjából másik lényeges tulajdonság a

termék jó égése, amelyet alapvetően a felhasznált dohányok égési jellemzői határoznak meg, melyek egyes dohány beltartalmi jellemzők mennyiségének /elsősorban szervetlen és szerves sótartalom/ és a levél szöveti szerkezetének függvényei. Az égési tulajdonságok közül az *égési indexet* /egységnyi idő alatt elizzó dohány-mennyiség/ választottuk a dohányok jellemzésére.

A másik fő kérdéscsoport a *feldolgozás gazdaságosságának* jellemzése.

A feldolgozás gazdaságosságát elsősorban a dohányanyagok fizikai tulajdonságai határozzák meg. Az e szempontból jó dohányanyagok, kocsány - levél aránya kicsi, a technológiai folyamat során kevéssé aprózódnak - azaz a feldolgozási veszteség kicsi - és jó töltőképességűek - azaz kevesebb anyagmennyiségből is jó kitöltöttségű cigaretták állíthatók elő belőlük. Mivel a hazai gyakorlatban a dohányok kocsányozott állapotban kerülnek fermentálásra, majd ezután gyártásra, feldolgozásuk gazdaságossága szempontjából a komplex minősítés során mind a kocsányozhatósági, mind a gyártási tulajdonságokat értékelni kell.

Kocsányozhatóság szempontjából az általunk legfontosabbnak ítélt jellemzők a *levél 2 mm-nél vastagabb kocsánytartalma*, valamint az, hogy meghatározott gépi kocsányozási feltételek mellett a kocsányozott anyag 14x14 mm-nél nagyobb levélrész tartalma, ill. a kocsányozási anyagnorma, hogyan alakul.

A gyártás gazdaságosságát a legszemléletesebben az *egységnyi tömegű dohányanyagból előállított cigaretta mennyiség mutatja be*. Ennek jellemzésére a standard körülmények között előállított, azonos, optimálisnak tartott keménységű cigaretták töltési sűrűségét ítéltük, legalkalmasabbnak. Ez az érték a gyártógépen történő aprózódást is magában foglalja és közvetlenül kapcsolatba hozható az anyagnormával.

A vizsgálatokat az intézetben szokásos rutin módszerekkel végeztük /Intézeti módszergyűjtemény 1978/.

Az egyes vizsgálandó jellemzőkre irodalmi adatok /4,5/ és saját mérési tapasztalataink alapján, mind a termesztési, mind az ipari tulajdonságok esetében un. elvárható értékeket állapítottunk meg. Ezeket az 1. és 2. táblázat mutatja be.

1. táblázat

Termesztési jellemzők elvárható értékei

Jellemzők	Mértékegység	Virginia	Félvirginia	Barna nagylevelű	Burley
Termőképesség	t/ha	1,5	2,0	2,0	2,0
Termelői minőség	Pt/t		A mindenkori 2. osztály ára		
Legmagasabb osztály aránya	%	25	• -	-	-
Tenyészidő hossza	nap	70	75	80	80
Burgonya Y vírussal szembeni ellenállóság rezisztencia szint ^x		2	2	2	2
x _m fogékony	0				
toleráns	1				
ellenálló	2				

Ipari jellemzők elvárható értékei

	Virgínia	Félvirgínia	Nagylev.barna	Burley
<u>Kocsányozhatóság</u>				
A levél 2 mm-nél nagyobb kocs.tart. %	25	25	20	25
14 x 14 mm-es részek aránya %	80	80	80	85
kocsányozási anyagnorma	1200	1200	1180	1180
<u>Kémiai összetétel</u>				
Öszszalkaloid %	1,5	1,5	1,5	2,0
Red.cukortart. %	20,0	10,0	5,0	-
Fehérje N. %	1,5	1,5	2,0	2,0
Öszz.illóbázis %	0,6	0,7	0,9	1,0
<u>Gyártási tulajdonságok</u>				
Fajl.doh.felhaszn. mg/cm ²	300	270	270	240
Égési index mg/perc	40	45	45	50
Főfűst pH	6,0	7,0	8,5	9,0

Sajnos, mint látható, a degusztációs elvárható értékek a táblázatban nem szerepelnek, holott ez lenne a megítélés szinte legfontosabb szempontja. Ennek oka az, hogy kb. a minősítési rendszer kialakításának idejében vettünk alkalmazásba egy új, az addig alkalmazotthoz hasonló, de annál szélesebb skálájú negatív pontozásos érzékszervi bírálati rendszert a fajtajelöltek és gyártmányfejlesztési minták értékelésre, így nem állt rendelkezésünkre adatbázis az elvárható értékek megadására.

A minták elbírálása során azonban mindig elvégeztük a pontozásos degusztáció értékelést, amikor azt is vizsgáljuk, hogy a kontroll által képviselt fajtajellegnek a minta megfelel-e.

A minősítést az elvárható értékekkel történő összehasonlítás segítségével végezzük. Az értékelés során kapott vizsgálati adatokat az elvárható értékhez viszonyítjuk. Ha a vizsgált dohány az adott jellemző szempontjából az elvárható értéknél jobb, akkor 1-nél nagyobb, ha rosszabb akkor 1-nél kisebb index számot kap.

A termesztési és ipari indexeket úgy képezzük, hogy az egyes jellemzőkre kapott értékeket összeadjuk és osztjuk a vizsgált jellemzők számával. Mivel a dohányt kizárólag ipari felhasználás céljából termesztik, indokolt, hogy az ipari jellemzők az értékelés során nagyobb hangsúlyt kapjanak. Ezért a komplex érték számításánál a termesztési jellemzőkre 0,4, az ipari tulajdonságokra pedig 0,6 súlyozó faktort alkalmazunk.

Komplex érték = 0,4 termesztési index + 0,6 ipari index.
Az értékelést kisparcellás és üzemi méretű kísérletekből egyaránt el tudjuk végezni. A termesztési jellemzők értékeit a kísérleti megfigyelések, míg az ipari értékeket a kísérletekből származó mintákból elvégzett vizsgálatok képezik.

A termesztési kísérletek anyagából virginia fajták esetében az Av és Bv, a félvirginia, a nagylevelű barna és Burley dohányok esetében pedig az A és B választékokat használjuk fel.

A vizsgálandó dohányra kapott értékeket minden esetben azonos helyen és időben termesztett kontroll fajta adataihoz hasonlítjuk.

Példánkban az intézetünkben előállított virginia típusú fajtajelöltek komplex értékelését mutatjuk be. A vizsgálati eredmények az 1982-ben és 1983-ban Pallagon végzett fajtaösszehasonlító kispárcellás kísérletekből származnak, ezért az ipari jellemzők közül csak a beltartalmi vizsgálatokat és az érzékszervi bírálatot tudtuk elvégezni.

Az értékelésben szereplő fajták:

1982-ben	1983-ben
Coker 319 /kontroll/	Coker 319 /kontroll/
Hevesi 744	Hevesi 744
Hevesi 11	Hevesi 11
Hevesi 276	Hevesi 276
	Hevesi H-4
	Hevesi H-5

A vizsgált fajták és fajtajelöltek termesztési értékeit a 3. és 4. táblázatok tartalmazzák.

3. táblázat

Virginia típusú fajtajelöltek termesztési tulajdonságainak értékelése
Kisparcellás fajtaösszehasonlító kísérlet adataiból
Pallag, 1982.

Vizsgált jellemzők	Coker 319		Hevesi 744		Hevesi 11		Hevesi 276	
	Érték	Intex	Érték	Index	Érték	Index	Érték	Index
Termőképesség /t/ha/	1,14	0,76	2,58	1,72	1,77	1,18	1,84	1,23
Termelői minőség /Ft/t/	84700	0,89	73050	0,77	92030	0,87	58080	0,61
Legmagasabb oszt. aránya %/	0,26	0,01	6,85	0,27	23,53	0,94	0,63	0,03
Tenyészdő /nap/	73	0,96	72	0,97	68	1,03	64	1,09
PVY rezisztencia	0	0,00	2	1,00	2	1,00	2	1,00
Termelési index	0,52		0,95		1,02		0,79	
Viszonyszám %/	100,0		182,7		156,2		151,9	

Virginia típusú fajtajelöltek termesztési tulajdonságainak értékelése

Kisparcellás fajtaszezhasonlító kísérlet adataiból

Pallag, 1983.

Vizsgált jellemzők	Coker 319 Érték	Index	Hevesi 744 Érték	Index	Hevesi 11 Érték	Index	Hevesi 276 Érték	Index	Hevesi H-4 Érték	Index	Hevesi H5 Érték	Index
Termőképesség												
/t/ha/	2,49	1,66	3,98	2,65	2,88	1,92	2,58	1,72	4,36	2,91	3,85	2,57
Termelői minőség												
/Ft/t/	72660	0,70	76790	0,74	93420	0,90	89190	0,86	82860	0,80	89450	0,86
Legmagasabb oszt.												
aránya %/	76,79	0,02	0,25	0,01	3,80	0,15	1,40	0,06	1,55	0,06	4,65	0,19
Tenyészidő /nap/	69	1,01	71	0,99	66	1,06	59	1,19	65	1,08	65	1,08
PVY REZISZTENCIA	0	0,00	2	1,00	2	1,00	2	1,00	2	1,00	2	1,00
Termesztési index		0,68		1,08		1,01		0,97		1,17		1,14
Víznyelvesség %/		100,1		158,8		148,5		142,6		172,1		167,6

Megállapítható, hogy a fajtajelöltek vizsgálati értékei és index számai azonos tendenciát mutatnak. A fajtajelöltek szinte minden tulajdonságban felülmúlták a kontroll Coker 319 fajtát.

Az 5. táblázatban az 1982 évi kisparcellán termesztett virginia típusú dohányok ipari jellemzőinek vizsgálati adatai láthatók.

A táblázat tartalmazza a mért adatokat, az index értékeket, a degusztációs összpontszámot és az átlag indexet. A táblázat átlag index értékei alapján látható, hogy a legjobbnak a Hevesi 744 fajta, legrosszabbnak a Hevesi 276 fajta mutatkozott. Az érzekszervi jellemzők is ugyanezt a tendenciát mutatják. A nornikotin tartalmat a virginia típusú fajtajelöltjeink esetében azért vizsgáljuk, mivel a nemzetközi értékitélet szerint az összalkaloidtartalom 10 %-ánál nagyobb nornikotin mennyiség izrontó tényező és a dohány színét is kedvezőtlenül befolyásolja.

A 6. táblázatban az 1983 évben ugyancsak kisparcellán termesztett virginia fajták adatai láthatók.

Ebben az évben is igen kedvezőnek bizonyult a Hevesi 744 fajta, mind átlagindexe, mind degusztációs jellemzői miatt. Ugyancsak jó tulajdonságokat mutatott az 1982-ben nem vizsgált Hevesi H5, élvezeti értéke még jobb volt, mint a Hevesi 744-é. Mind ízhatása, mind index értéke miatt az 1983 évi minták közül szintén a Hevesi 276 lett a legrosszabb. A kisparcellás termesztésű virginia dohányok komplex értékeit a 7. és 8. táblázatok tartalmazzák.

A mindkét évben termesztett fajtajelöltek közül a Hevesi 744 mind a termesztési, mind az ipari jellemzők alapján kiemelkedően jónak bizonyult. Hasonlóan jó fajtának mutatkozott minden területen a Hevesi H5. A Hevesi 276 fajta viszont csak a termesztési tulajdonságok szempontjából kedvező.

5. táblázat

Virginia típusú dohányok ipari tulajdonságainak értékelése

Kisparcellás fajtaösszehasonlító kísérlet 1982 /Pallag/

Fajta	Kocsánytart. %		Összalkaloid %		Nornikotin %		Redukáló cukor %		Degusztációs	
	Érték	Index	Érték	Index	Érték	Index	Érték	Index	összpontszám	Index
Coker	319	31,3	0,80	1,61	0,93	0,12	7,2	0,36	512	0,70
Hevesi	744	27,8	0,90	1,16	1,29	0,09	8,52	0,43	440	0,87
Hevesi	11	22,6	1,06	1,82	0,82	0,41	6,52	0,33	482	0,74
Hevesi	276	30,3	0,83	2,51	0,60	0,20	5,55	0,28	585	0,57

Virginia típusú dohányok ipari tulajdonságainak
értékelése

Kisparcellás fajtaösszehasonlító kísérlet 1983 /Pallag/

Fajta	Kocsánytart. %		Összalkaloid %		Nornikotin %		Redukáló cukor %		Degusztációs összpontszám	Index
	Érték	Index	Érték	Index	Érték	Index	Érték	Index		
Hevesi 744	21,5	1,16	3,83	0,39	0,18	-	17,1	0,86	475	0,80
Hevesi 11	29,9	0,84	2,17	0,69	0,12	-	11,2	0,56	464	0,70
Hevesi 276	24,8	1,01	6,88	0,22	0,80	-	5,34	0,27	566	0,50
Hevesi H 4	32,0	0,78	2,41	0,62	0,12	-	11,64	0,58	484	0,66
Hevesi H 5	27,3	0,92	2,74	0,55	0,19	-	15,52	0,78	467	0,75
Coker 319	35,7	0,70	2,69	0,56	0,06	-	11,18	0,56	479	0,61

7. táblázat

Virginia típusú fajtajelöltek komplex értékelése
kisparcellás fajtaösszehasonlító kísérlet
adatai alapján /1982/

Magnevezetés	Coker 319	Havasi 744	Havasi 11	Havasi 276
Termesztési index	0,52	0,95	1,02	0,79
Viszonyszám				
Σ	100	182,7	156,2	151,9
Ipari index	0,70	0,87	0,74	0,57
Viszonyszám				
Σ	100	124,3	105,7	81,4
Komplex érték	0,63	0,90	0,85	0,66
Viszonyszám				
Σ	100	142,9	134,9	104,8

8. táblázat

Virginia típusú fajtajelöltek komplex értékelése
kisparcellás fajtaösszehasonlító kísérlet
adatai alapján /1983/

Magnevezetés	Coker 319	Havasi 744	Havasi 11	Havasi 276	Havasi 84	Havasi 85
Termesztési index	0,68	1,08	1,01	0,97	1,17	1,14
Viszonyszám Σ	100	158,8	148,5	142,6	172,1	167,6
Ipari index	0,61	0,80	0,70	0,50	0,66	0,75
Viszonyszám Σ	100	131,1	114,8	82,0	108,2	123,0
Komplex érték	0,64	0,91	0,82	0,69	0,86	0,91
Viszonyszám Σ	100	142,2	128,1	107,8	134,4	142,2

Összefoglalva elmondható, hogy a kialakított komplex minősítési rendszer a fajtajelöltek értékelésére jól alkalmazható, de még nem tekinthető befejezettnek.

Egyes területeken finomításra és kiegészítésre szorul. Elsődleges kérdés a degusztációs értékek beépítése a rendszerbe, amelyhez véleményünk szerint már elég adat áll rendelkezésünkre. Ugyancsak fontos lenne még a dohányzásegészségügyi szempontok előtérbe kerülése miatt az egyes fajták kátrány és nikotintartalmának értékelésével kiegészíteni a komplex rendszert.

Erre a lehetőséget tulajdonképpen a dohányporból történő kátrányhozam meghatározása teremtette meg. Mert bár eddig is mértük a vizsgálatra kerülő fajták füstjének kátránytartalmát, de ezt csak cigaretták felhasználásával tudtuk elvégezni, ehhez pedig legalább 10 kg mintamennyiség szükséges.

Megfontolás tárgyát kell képeznie az egyes tulajdonságcsoportokon belül a jellemzők súlyozásának is.

IRODALOM

1. Lengyel I.-Halász L.: Javaslat a mezőgazdasági kutatásban előállított új dohányfajták komplex minősítésére.
Dohányipar, 1976. 5. p. 188-193
2. Molnár P.: The design and practical use of an overall quality index for food products. Acta Alimentaria 1984. Vol 13 /3/ p. 215 - 228
3. Dohánykutató intézet módszergyűjteménye 1978.
4. Akehurst, B.C.: Tobacco, Tropical Agricultures Series, Longman Group, 1973 London
5. Wynder, E.L., : Hoffman, D.: Tobacco and tobacco smoke Academic Press 1967

ÖSSZEFOGLALÁS

Dohány fajtajelöltek komplex értékelésének rendszere
Hamza Jánosné - Lauday János
Dohánykutató Intézet, Debrecen

A szerzők közleményükben ismertetik a Dohánykutató Intézetben előállított fajtajelöltek értékelésére kidolgozott komplex minősítési rendszert. E rendszer a termesztési tulajdonságok közül tartalmazza azokat a legfontosabb jellemzőket, amelyek hatással vannak a fajták termőképességére a termés minőségére és termésbiztonságra, az ipari tulajdonságok közül pedig azokat a paramétereket, amelyek meghatározzák a felhasználás gazdaságosságát és a termék minőségét.

A komplex minősítési rendszert a legújabb Virginia típusú fajtajelöltek értékelésén keresztül mutatják be.

SUMMARY

System of complex evaluation of tobacco varieties

Jánosné Hamza - János Lauday
Institut for Tobacco Research, Debrecen

In their publication the authors report on the complex qualification system developed for the evaluation of varieties applied for state approval bred in the Tobacco Research Institute.

This system contains from the growing features those most important characteristics, which influence the yield capacity of the varieties, the quality of the yield and the stable yield, and from the industrial features those parameters, which determine the economy of utilization and the quality of the product.

The complex qualification system is shown through the evaluation of the newest virginia type varieties applied for state approval.

ADATOK A DOHÁNYNÖVÉNY TÁPANYAGIGÉNY SZÁMÍTÁSÁHOZ MÉRLEGMÓDSZER ALKALMAZÁS

Kővári Viktor - Gondola István
DOHÁNYKUTATÓ INTÉZET, DEBRECEN

A szántóföldi növények azonos elveken alapuló műtrágyázási rendszerének elapvetően új vonása a növények fajlagos műtrágyahatóanyag-igény adatainak meghatározása. Mint ismeretes a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Növényvédelmi és Agrokémiai Központja kezdeményezésére a műtrágyázási módszer 18 növényfélésegre készült el /3/, melyet követően a módszert a dohánynövényre is kidolgoztuk. Mivel a számítási módszer kiinduló eleme a növény által a tenyészidő folyamán felhasznált tápelemek mennyiségének ismerete, a számítási módszer továbbfejlesztéséhez /finomításához/ szükségesnek tartottuk a különböző dohányfajták - főbb tápelemekre vonatkozó - növényanalízisének elvégzését és a tenyészidő során a tápanyagfelvétel vizsgálatát.

Anyag, módszer

A tápelemtartalomra irányuló vizsgálatokat 1981-1983-ban a pallagi, nyíregyházi és kápolnai telepünkről származó növényekből végeztük a mesterséges úton szárítható, virginia típusú Coker 319, Virginia 76 és a természetes szárítású Kállói, Kerti fajtákkal. A vizsgálati minta gyűjtéséhez telepeinken a négy dohányfajttával egytényezős véletlen blokkelrendezéses kísérletet állítottunk be 100-100 töves parcellákon négy ismétléssel.

Mindhárom kísérleti terület talaja savanyú kémhatású homoktalaj /1.táblázat/. Foszfor és kálium ellátottságuk jó, sőt a nyíregyházi terület kálium ellátottsága igen jó. Az elővetemény őszipúza volt. A kísérleti területekre kiadott műtrágya

mennyiség hatóanyagban egységesen 60 kg nitrogén, 180 kg foszfor és 240 kg kálium /1 ha-ra vetítve./. A növényápolás és növényvédelmi munkák megegyeztek a kísérletekben szereplő dohányfajták szokásos termesztéstechnológiájával. A három telep közül a vizsgált években Kápolnán hullott a legkevesebb csapadék. A betakarítás megkezdése előtt parcellánként 5-5 átlagos fejlettségű dohánytövet megjelöltünk és a beltartalmi vizsgálatokat e tövek levél-, szár- és gyökér részéből végeztük. A megjelölt 5 dohánytő anyaga összevontan képezte egy adott parcella levél-, szár- és gyökér mintáját. A dohányleveleket mesterséges szárítás után hagyományos módon, a gyökér és szárazanyagot pedig /Haraeus típusú/ szárítószekrényben 90 °C-on, 24 órán át történő szárítással, majd ezt követő darálással készítettük elő laboratóriumi vizsgálatra. A vizsgálatokat N, P, K, Ca tápelemekre végeztük a Dohánykutató Intézet módszergyűjteményében leírtak szerint /2/.

A növény biológiai sajátosságait figyelembe véve, a növekedés mennyiségi és minőségi alakulását. A tápanyagfelvétel szakaszosságának ismerete elméleti alapját képezi az alap és kiegészítő műtrágyázás gyakorlatának. Ezért a pallagi telepünkön ugyanebben a kísérletben a fejlődés különböző szakaszaiban - 7 naponként vett levélminták alapján - vizsgáltuk a fenti tápelemek levélben mért koncentrációját Virginia 76 és Kerti fajtakka. Az első mintavétel időpontja az ültetéstől számított 21.nap.

Kísérleti eredmények

A tápanyagmérlegen alapuló számítási módszer egyik kiinduló eleme a növény által a tenyészidő során felhasznált tápelemek mennyiségének ismerete. A dohányfajták egyes szerveinek tápelem tartalma /2. táblázat/ különböző /1/.

Az egyes növényrészek szárazanyag tartalmának százalékos súlymegoszlása a tenyészidő végén, tetejezéses termesztés esetén a következő /5/:

levél	42,1 %
szár	35,4 %
<u>gyökér</u>	<u>22,5 %</u>
össz.:	100,0 %

Ezek figyelembevételével a vizsgált dohányfajták fajlagos tápanyag mennyisége a 3.táblázat szerint alakul.

Az egyes dohányfajták fajlagos tápanyag igényét fajlagos műtrágya hatóanyag mennyiségekké alakítottuk át. A szántóföldi termőhelyeket és ezen belül a talaj tápanyagellátottsági szintjeit figyelembe véve becsültük a dohányfajták műtrágya igényét /4 - 7. táblázat/. A Kerti és Kállói dohányfajták fajlagos N műtrágya hatóanyag ellátottságát a IV. sz. termőhely "közepes" tápanyagellátottsági szintjén azonosnak tekintettük a fajlagos tápelemtartalommal. A közepesnél jobb tápanyagellátottságú szinten a nitrogén műtrágya hatóanyag mennyiséget számottevően csökkentettük, míg attól gyengébb tápanyagellátottsági szinten azt kismértékben emeltük.

A foszfor műtrágya hatóanyag igényt az I. sz. termőhely "igen jó" tápanyagellátottsági szintjén vettük azonosnak a nővény fajlagos foszfortartalmával. A kálium műtrágya igény az I. sz. termőhely "jó" tápanyagellátottsági szintjén azonos a fajlagos K_2O tartalommal. A Coker 319 és Virginia 76 dohányfajták fajlagos nitrogén hatóanyag igényét a IV. sz. termőhely "gyenge" tápanyagellátottsági szintjén azonosítottuk a fajlagos nitrogén tartalommal. Ennek oka egyrészt a laboratóriumi eredményként kapott magas fajlagos nitrogén tartalom, másrészt az a körülmény, hogy figyelembe kellett vennünk a túlzott nitrogén ellátásnak a levélérésre gyakorolt kedvezőtlen hatását.

A tápanyagfelvétel dinamikájának vizsgálatára végzett kísérleteink szerint a dohánylevelek nitrogén tartalma a tenyészidő folyamán fokozatosan csökken /1.ábra/. A tenyészidő végén mért érték általában fele a tenyészidő elején mért érték-

nek. E megállapítás mindkét dohányfajtára és mindkét vizsgált levélszintre érvényes. A nitrogén tartalom csökkenése nem folyamatos. Átmeneti emelkedést egyaránt okozott a tenyészidő során lehulló csapadék, valamint a különböző időpontokban végzett levéltörés. A hegylevelek nitrogén tartalma minden időpontban magasabb, mint a derékleveleké. A két dohányfajta között számottevő különbség a levelek nitrogén tartalmában nem volt. A foszfortartalom a tenyészidő előrehaladtával szintén csökken mindkét fajtánál és mindkét levélszinten /2.ábra/. A tenyészidő elején és végén mért értékek között nincs akkora különbség, mint a nitrogén esetében. A két fajta közül - a mérések többségénél - a Virginia 76 mutat magasabb P tartalmat. Fajtán belül pedig a hegylevelek mindig gazdagabbak foszforban mint a deréklevelek. A levelek kálium tartalmának alakulása több vonatkozásban is eltér a N és P változásától /3.ábra/. Bár összességében a K tartalomra is csökkenő tendencia jellemző, figyelemreméltó a tenyészidő második felében jelentkező átmeneti K tartalom emelkedés. Ez az augusztus elején jelentkező emelkedés mindkét dohányfajtát, mindkét levélszintet, sőt a vizsgálat mindhárom évét egyaránt jellemzi. A második jellegzetessége a K tartalom alakulásának az a körülmény, hogy a hegylevelek K tartalma minden esetben alacsonyabb, mint a derékleveleké. A levelek kalciumtartalma emelkedik a tenyészidő folyamán és kb. háromszorosára nő /4.ábra/. Az emelkedés általános tendenciáján belül nagyok az ingadozások a hétről-hétre mért adatok között. Az emelkedés ennél fogva nem folyamatos. A vizsgált két levélszint közül a deréklevelek Ca tartalma magasabb.

Az eredmények megvitatása

Vizsgálati eredményeink alapján irodalmi adatokkal megegyezően /4,7/ megállapítható, hogy a tenyészidő második felében az aktív növekedési szakaszt követően /a virágzás kezdete után/ már nincs szükség számottevő mennyiségű felvehető nitrogénre a ta-

lajban. Ha a teljes levélfelület kialakult, a dohánynövény nem igényel további nitrogén tápanyagot. A nitrogén túlsúly az érés késleltetése mellett fokozza a kacsfejlődési erélyt, rontja a levelek száríthatóságát és a belőle készült cigaretta élvezhetőségét. A növényben a nitrogén elsősorban a fehérjék és nukleinsavak felépítéséhez szükséges. A növények a talajból a nitrogént NO_3 és NH_4 formában veszik fel. A két nitrogén forma közül savanyú talajon a dohánynövény a nitrát nitrogént jobban hasznosítja mint az ammónium nitrogént./8/

A dohányt általában savanyú talajon termesztik. Az ammóniával való táplálás káros hatása feltehetően azáltal érvényesül, hogy az ammónium ion gátolja egyéb kationok K^+ Ca^{++} / felvételét. Így a dohány alá alaptrágyaként adott nitrogénnek legalább 50 %-a nitrát formában kell hogy rendelkezésre álljon /6/. Mivel a szervesetlen nitrogén könnyen mozog a talajban, így könnyen kimosódik. A két forma közül a nitrát a mozgékonyabb. A nitrogén a növényben is igen mobilis. A dohánynövény érzékenyen reagál mind a nitrogén hiányra /világos szín, levélsárgulás/, mind a nitrogén túladagolásra /intenzív növekedés, zöldszín/. A nitrogénnek a többi tápelemhez elsősorban a foszforhoz viszonyított túlsúlya késlelteti a virágzást és a levélérést azáltal, hogy az intenzív fehérje anyagcsere révén meghosszabbítja a vegetatív fejlődési fázist.

A növényben a foszfor a nitrogénhez hasonlóan mindig az intenzív anyagcserét folytató fiatal részekben található nagyobb mennyiségben. Elégtelen ellátás esetén így hiánytünetei elsőként az idősebb, alsó leveleken észlelhetők. Virágzást követően a foszfor jelentős hányada a termésbe vándorol. A generatív szervek foszfor tartalma általában 3-6 szorosa a vegetatív szervekének. Foszfor hiány esetén relatív nitrogén bőség alakul ki, melynek legjellemzőbb megnyilvánulása dohánynál a késői virágzás, lassú levélérés. A két elem közötti egyensúly megbomlása a nitrogén javára a tenyészidő hosszabbodását eredményezi /8/. Mint ki-

sérleteti eredményeink alapján is megállapítható a dohánynövény a foszfort a tenyészidő során – a nitrogéntől és káliumtól eltérően – aránylag egyenletes ütemben veszi fel. Ez feltehetően összefüggésben áll azzal, hogy a műtrágyaként kiadott foszfor hatóanyagának csak kis része van adott időpontban oldott állapotban a talajban, nagyobb része lekötődik. Az oldott állapotban lévő mennyiség viszont aránylag állandó a tenyészidő során. Általános megfigyelés, hogy a maximális termés eléréséhez szükséges káliumon felül adott kálium műtrágya a dohány minőségére kedvezően hat. A kálium felvételének a tenyészidő későbbi szakaszában való csökkenése feltehetően összefügg a talaj felvehető kálium készletének csökkenésével /3/.

Az eredményeket összegezve megállapíthatjuk, hogy a vizsgált dohányfajták között a fajlagos tápelemtartalomban mért különbség nem számottevő, ami a fajlagos műtrágya hatóanyag igényben sem eredményez jelentős eltérést. A fajlagos foszfortartalomra azonban lényegesen alacsonyabb értéket kaptunk, mint amit a korábbi irodalmi közlések tartalmaznak. Ennek oka feltehetően az, hogy vizsgálatainkban tetejezett növények szerepeltek, így ezeknél nem jelentkezett a generatív szervek magas foszfortartalma.

A műtrágya igény változása főleg az egyes talajok tápanyagellátottsági szint különbségéből adódik. Számítási módszerünk alkalmazása lehetővé teszi a műtrágya-takarékos "tápanyagutánpótlást".

A tápanyagfelvétel dinamikájára végzett vizsgálataink szerint a nitrogén és foszfor tápanyagokat mindkét vizsgált dohányfajta a tenyészidő első felében igényli nagyobb mennyiségben. A kálium iránti igény a tenyészidő elején és a levélérés kezdetén jelentkezik, bár összességében itt is csökkenő tendencia érvényesül. A kalcium igény folyamatos, de a tenyészidő végéig felhalmozódik a levelekben.

A kísérleti területek talajvizsgálati adatai^x
1981-1983

Megnevezés	Pallag		Nyíregyháza		Kápolna	
	1981	1982	1981	1982	1981	1982
pH KCl	4,64	4,87	5,23	5,24	5,25	5,17
kötöttség	29	27	37	28	34	29
humusz %	1,05	0,98	1,38	1,84	1,40	1,38
NO ₃ +NO ₂ ppm	8,8	3,7	10,3	6,0	11,3	5,8
P ₂ O ₅ ppm	210	210	191	174	290	174
K ₂ O ppm	257	235	437	413	387	303
					266	263

x: A vizsgálatot a Hajdu-Bihar megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás laboratóriuma végezte.

2. táblázat

A vizsgált dohányfajták makrotápelem tartalma
/Szárzanyag %-ban kifejezve/

Táp elem	Kerti			Kállói			Coker 319			Virginia 76		
	Levél	Szár	Gyökér	Levél	Szár	Gyökér	Levél	Szár	Gyökér	Levél	Szár	Gyökér
N	2,35	1,17	1,11	2,68	1,31	1,19	2,48	1,29	1,38	2,30	1,12	1,14
P	0,10	0,06	0,04	0,10	0,07	0,05	0,10	0,05	0,05	0,10	0,05	0,04
K	2,71	2,81	1,40	2,81	2,95	1,38	2,48	2,98	1,51	2,64	2,78	1,38

A vizsgált dohányfajták fajlagos tápanyagigénye

/100 kg szárazdohány termés előállításához szükséges makrotápelemek mennyisége kg-ban/

Dohányfajta	N	P ₂ O ₅	Fajlagos igény K ₂ O	Összesen
Kerti	3,9	0,4	7,0	11,3
Kállói	4,4	0,4	7,2	12,0
Coker 319	4,3	0,4	7,0	11,7
Virginia 76	3,8	0,4	6,9	11,1

A Kerti dohányszártermőfajta fajlagos műtrágya hatóanyag igénye
/100 kg szárazdohány termés előállításához szükséges NPK hatóanyag kg-ban/

Műtrágya hatóanyag és szántóföldi termőhely	A talaj tápanyagellátottsága				
	1	2	3	4	5
Nitrogén /N/:	Igen gyenge	Gyenge	Közepes	Jó	Igen jó
	I	3,6	3,4	3,2	2,6
	II	3,8	3,6	3,4	2,8
	IV	4,3	4,1	3,9	3,3
Foszfor /P ₂ O ₅ /:	I	2,8	2,2	1,6	1,0
	II	4,2	3,3	2,4	1,5
	IV	5,6	4,4	3,2	2,0
					0,8
Kálium /K ₂ O/:	I	13,2	10,5	8,4	7,0
	II	15,2	12,0	9,6	8,0
	IV	17,1	13,5	10,8	9,0
					7,2

Megjegyzés: I.: csarnozjom talajok

II.: barna erdőtalajok

IV.: homok- és laza talajok

A Kállói dohányszalma fajlagos műtrágya hatóanyag igénye
/100 kg szárazdohány termék előállításához szükséges NPK hatóanyag kg-ban/

Műtrágya hatóanyag és szántóföldi termőhely	A talaj tápanyagellátottsága					
	1	2	3	4	5	
	Igen gyenge	Gyenge	Közepes	Jó	Igen jó	
Nitrogén /N/:	I	4,1	3,9	3,7	3,0	2,1
	II	4,3	4,1	3,9	3,2	2,3
	IV	4,8	4,6	4,4	3,7	2,8
Foszfor /P ₂ O ₅ /:	I	3,2	2,5	1,8	1,1	0,4
	II	4,6	3,6	2,6	1,6	0,6
	IV	6,2	4,8	3,4	2,1	0,8
Kálium /K ₂ O/:	I	13,5	10,7	8,6	7,2	5,8
	II	15,6	12,4	10,0	8,4	6,8
	IV	18,2	14,4	11,5	9,6	7,7

Megjegyzés: I.: csernozjom talajok

II.: barna erdőtalajok

IV.: homok- és laza talajok

A Coker 319 dohányfajta fajlagos műtrágya hatóanyag igénye
/100 kg szárazdohány termés előállításához szükséges NPK hatóanyag kg-ban/

Műtrágya hatóanyag és szántóföldi termőhely	1	A talajok tápanyagellátottsága			
		2	3	4	5
Nitrogén /N/:	Igen gyenge	Gyenge	Közepes	Jó	Igen jó
I	3,8	3,6	3,2	2,6	1,8
II	4,0	3,8	3,4	2,8	2,0
IV	4,5	4,3	3,9	3,3	2,5
Foszfor P_2O_5 /:	I	2,2	1,6	1,0	0,4
II	4,2	3,3	2,4	1,5	0,6
IV	5,6	4,4	3,2	2,0	0,8
Kálium K_2O /:	I	13,2	10,5	8,4	7,0
II	15,2	12,0	9,6	8,0	6,4
IV	17,1	13,5	10,8	9,0	7,2

Megjegyzés: I.: csernozjom talajok
 II.: barna erdőtalajok
 IV.: homok- és laza talajok

A Virginia 76 dohányfajta fajlagos műtrágya hatóanyag igény
/100 kg szárazdohány termék előállításához szükséges NPK hatóanyag kg-ban/

Műtrágya hatóanyag és szántóföldi termőhely	A talajok tápanyagellátottsága					
	1	2	3	4	5	
Nitrogén /N/:	Igen gyenge	Gyenge	Közepes	Jó	Igen jó	
	I	3,3	3,1	2,5	1,7	0,9
	II	3,5	3,3	2,7	1,9	1,1
	IV	4,0	3,8	3,2	2,4	1,6
Foszfor /P ₂ O ₅ /:	I	2,8	2,2	1,6	1,0	0,4
	II	4,2	3,3	2,4	1,5	0,6
	IV	5,6	4,4	3,2	2,0	0,8
Kálium /K ₂ O/:	I	13,3	10,4	8,4	6,9	5,5
	II	15,3	12,1	9,7	8,1	6,6
	IV	17,7	14,0	11,2	9,3	7,4
Megjegyzés:	I.:	csernozjom talajok				
	II.:	barna erdőtalajok				
	IV.:	homok- és laza talajok				

1. Dohánykutató Intézet rész-záró és témabeszámoló jelentései /1981-1983/
2. Dohánykutató Intézet Módszergyűjteménye I. kötet Debrecen, 1978.
3. Debreczeni B.: Kis agrokémiai útmutató Budapest, 1979.
4. Chouteau, J.: Facteurs de la production du tabac S.E.I.T.A. p. 65-70 1969.
5. Deletang, J.: Evolution de la répartition de la matiere seche dans une plante de type "tabac noir": influence du facteur écimage Annales S.E.I.T.A. - D.E.E. Section 2 - 1969. - n^o 6 p.101-131
6. Hawks, S.N.Jr: Principles of flue-cured tobacco production. North Carolina State University Raleigh Second Edition, 178.
7. Srivastava R.P. et. al.: Nutrient and dry matter accumulation of Dixie Shade wrapper tobacco at different stages of growht Tobacco Science 28: 99-101. 1984.
8. Tso, T.C.: Physiology and biochemistry of tobacco plants Dowden, Hutchinson and Ross, Stroudsburg, Pa. 1972.

ÖSSZEFOGLALÁS

Adatok a dohánynövény tápanyagigény számításához mérlegmódszer alkalmazása

Kővári Viktor - Gondola István

Dohánykutató Intézet, Debrecen

A szerzők ismertetik a dohánynövény makrotápelem ellátásának számítási módszeréhez végzett kísérletek eddigi eredményeit. A bemutatott mérlegmódszer lehetőséget nyújt a dohánytáblára és dohányfajtura adaptált tápanyagutánpótlásra. A tápanyagfelvétel dinamikai vizsgálatok útmutatást nyújtanak a növény biológiai sajátosságait, a tápanyagfelvétel szakaszosságát figyelembe vevő alap- és kiegészítő trágyázáshoz.

SUMMARY

Contribution to calculating the need in macro-nutrients of tobacco plant: the method of nutrient balance

Viktor Kővári - István Gondola

Tobacco Research Institute, Debrecen Hungary

The results of experiments on calculating the need in macro-elements of tobacco plant are presented. The method based on "nutrient balance" makes possible to adjust the fertilizer rate simultaneously to the need of the variety and to the nutrient level of the soil. The experiments on the dynamics of nutrient absorption guide to apply the base and sidedress fertilizers taking into account the biological characteristics of the plant and the periodicity of nutrient absorption.

A TÁPANYAG- ÉS VÍZELLÁTÁS KÖLCSÖNHATÁSAINAK VIZSGÁLATA TENYÉSZEDÉNY-KÍSÉRLETEKBEN

Dr. Kiss Szendille
AGRÁRTUDOMÁNYI EGYETEM KÉMIAI TANSZÉK, DEBRECEN

A tápanyag- és vízellátás hatásait és kölcsönhatásait vizsgáltuk a szálkásperje szárazanyag-produkciójára és tápanyagfelvételére. A kísérleteket kétféle talajtípuson egy rétibe hajló csernozjomon, és egy humuszban szegény futóhomokon több mint 10 éven keresztül különböző kezeléskombinációkkal végeztük.

Kísérleteink célja a különböző talajtípusokon az optimális tápanyagellátás, illetve tápanyagarányok, valamint az optimális vízellátás meghatározása a termés mennyisége és minősége szempontjából.

Az eddigi kísérleti munka négy szakaszra osztható. Kezdetben kevesebb tápanyaglépcsőt alkalmaztunk mikroelem-kiegészítéssel és anélkül. A második szakaszban több tápanyaglépcsőben kisebb NPK adagokat alkalmaztunk mikroelem-kiegészítés nélkül. A kísérlet harmadik szakaszában a N,P,K dózisokat egyenként növeltük több lépcsőben, miközben a másik két elem kedvező ellátottsági szintjét biztosítottuk. A most folyó kísérletek során különböző N:P:K arányok hatását vizsgáljuk.

A tenyészedényekben a nedvességtartalmat a talaj vízkapacitásának 45-60-75 %-ára állítottuk be és naponként deszt.vízzel az eredeti súlyra való kiegészítéssel öntöztük. Kísérletünk kezdeti szakaszában VK=90 %-os vízellátási szintet is beállítottunk, később ezt elhagytuk, mivel szabadföldi viszonyok között ez általában ritkán vagy csak mélyfekvésű talajoknál fordul elő. A kísérleteket Mitscherlich rendszerű tenyészedényekben azonos térfogatú talajmennyiségekkel végeztük. Ehhez csernozjom talajból 11 kg légszáraz talaj volt szükséges, homoktalajból

14 kg. Jelzőnövényként szálkásperjét /*Lolium multiflorum*/ használtunk, mivel ez gyorsan fejlődik, tápanyagra jól reagál és tenyészedény-kísérletekre jól használható. A talajokhoz hozzákevertük a kezeléseknek megfelelő makro- és mikroelemek sóit. Minden évben négy kezelést állítottunk be négy ismétlésben.

Egy hónapos tenyészidő után vágtuk a növényeket, ezután szárítottuk, majd a szárazanyagból a N-, P-, K-, Ca-, Mg-, Mn-, Zn- és Cu-tartalmat határoztuk meg. Az egyes elemek meghatározását az ismétlésekből külön-külön végeztük el.

A termés és növényelemzés eredményeit statisztikailag értékeltettük háromtényezős variancia-analízissel.

Eredmények és értékelésük

A termés mennyiségére determináló tényezőként hat a talaj tápanyag- és vízellátottsága /Debreceni, 1975, 1979: Bocz, 1976: Warsi, 1972/.

A szálkásperje szárazanyag-produkciójának alakulását az NPK adagok hatására az 1., 2., 3. táblázatban mutatjuk be. Az 1. táblázat adataiból látható, hogy az /NPK/₂ szint /2 g N, P₂O₅, K₂O/ edény/ szignifikánsan növelte a termést mindkét talajon. A növekedés nagysága azonban homoktalajon meghaladja a csernozjom talajon vizsgált termésemelkedést. Ez a homoktalajon való jobb tápanyagérvényesüléssel magyarázható. Mikroelemhatás egyik talajféleségen sem volt kimutatható.

A vízellátás hatása mindkét talajon hasonló tendenciát mutat. A szélsőségesen nagy VK=90 %-os szinten szignifikáns terméscsökkenés volt kimutatható. A 2 táblázat adataiból kitűnik, hogy a növekvő NPK adagok hatására /0, 1 g, 2 g, 3 g N, P₂O₅, K₂O/ edény/ csökkent a hozamnövekedés. A 3 g NPK szint /NPK/₃ már nem eredményezett szignifikáns termésnövekedést.

Ebben az évben a szélsőségesen nagy VK=90 %-os szintet elhagytuk és helyette egy alacsony vízellátottságú szintet állítottunk be /VK=45 %/. Csernozjom talajon legjobb termésátlagot

a talaj vízkapacitásának 75 %-ára öntözött körülmények között kaptuk. Homoktalajon VK=60 % mutatkozott optimálisnak.

Miután a 3 g NPK szint nem okozott termésnövekedést, kisebb NPK adagokkal ismételtük meg a kísérletet. A kísérlet eredményei hasonló tendenciákat mutattak, mint az előző éveké, ezért a részletes ismertetésüktől eltekintünk.

A 3. táblázatban a növekvő N-adagok hatása látható a szárazanyag-produkcióra. Az N-adagok 0; 0,5 g; 1 g és 2 g N/edény között változtak, míg a P_2O_5 és K_2O adagok azonosak voltak /1 g/ edény/.

A táblázat adataiból látható, hogy a N-ellátás megfelelő vízellátás mellett homoktalajon nagyobb hatást fejt ki a szárazanyag-produkcióra, mint a jó termőképességű csernozjomon. A javuló vízellátás hatására a csernozjom talajon nagyobb mértékű termésnövekedést tapasztaltunk, míg homoktalajon ez a hatás nem volt szignifikáns.

A következő években a P-, illetve K-szinteket változtattuk, de ezeknek nem volt termésnövelő hatásuk.

A szárazanyag-produkcióra gyakorolt hatásokról összefoglalva a következőket állapíthatjuk meg:

- A tápanyagellátás, elsősorban a N-ellátás megfelelő vízellátás mellett homok talajon nagyobb hatást fejt ki a szárazanyag-produkcióra, mint a jó termőképességű csernozjom talajon.
- A csernozjom talajon a vízellátás hatása nagyobb mértékű. A termés minőségét mind a tápanyag-, mind a vízellátás befolyásolja /Latkovicsné, 1961: Sarkadi, 1965, Debreczeni - Debreczeniné, 1983/.

A különböző kezeléseknek a szárazanyag N-tartalmára gyakorolt hatását szemléltető eredmények a 4., 5., 6. táblázatban találhatók.

A 4. táblázatban látható, hogy a kétszeres NPK adag mindkét talajon szignifikáns N-tartalom növekedést okozott. Mikroelem-hatást egyik talajon sem észleltünk.

A vízellátás hatása azonos módon jelentkezett mindkét talajon, vagyis a kisebb vízellátástól haladva a nagyobb fele mindkét talajon csökkent a szárazanyag N-tartalma. Csernozjom talajon a VK=60 %-nál a legmagasabb a szárazanyag N-tartalma és a növekvő vízellátással szignifikánsan csökken. A VK=90 %-os szinten tehát az extrém nagy nedvességtartalomnál a N-tartalom a VK=60 %-os értéknek kevesebb, mint a felére csökkent. Homoktalajon a VK=60 és 75 % esetében nem volt különbség a növények N-tartalma között csupán a nagy vízellátás okozott statisztikailag igazolható csökkenést, amelynek mértéke jóval alatta maradt a csernozjom talajon tapasztalt csökkenésnek.

1975-ben /5. táblázat/ 0-3 g-ig terjedő NPK adagok hatását tanulmányozva láthatjuk, hogy csak az 1 és 2 g NPK-nak megfelelő kezelés okozott szignifikáns N-tartalom emelkedést. Ebben az évben a kisebb vízellátási szintek hatását figyeltük meg a N-tartalom alakulására. Azt tapasztaltuk, hogy csernozjom talajon a VK=45 %-os szinten a növények N-tartalma szignifikánsan magasabb volt, mint a VK=60 és 75 %-os szinteken. Homoktalaj esetében a kisebb vízszintek és a VK=75 %-os szint közel azonos N-tartalmat biztosított a növényekben, vagyis nem volt hatása a vízellátás ilyen irányú változtatásának a szárazanyag N-tartalmára. A 6.

A 6. táblázatban a szárazanyag N-tartalmának alakulása látható növekvő N-adagok hatására. A táblázat adataiból kitűnik, hogy homoktalajon a N-adagok hatására jelentősen növekedett a szárazanyag N-tartalma, míg csernozjom talajon a 2 g/edény N-adag már nem okozott N-tartalom növekedést. A javuló vízellátás hatása is eltérő volt a két talajon, csernozjom talajon szignifikánsan nőtt a szárazanyag N-tartalma, homoktalajon a VK=60 és 75 % között nincs különbség.

A növekvő P- és K-adagú kezelésekben, a javuló vízellátottsággal csernozjom talajon nem változott, illetve nőtt a szárazanyag N-tartalma, homoktalajon szignifikánsan csökkent. A N-kezelésekben ez a hatás nem mutatkozott, ami arra utal, hogy

javuló vízellátottsággal homoktalajon bekövetkező N-tartalom csökkenés N-adagolással mérsékelhető.

A növények N-tartalmára gyakorolt hatásokról összefoglalva a következőket állapíthatjuk meg:

- A növekvő tápanyagellátási szintek homoktalajon okoztak nagyobb mértékű N-tartalom növekedést. Csernozjom talajon ez a hatás mérsékeltebb volt.
- A vízellátás hatására mindkét talajon az extrém nagy VK=90 %-os vízellátottsági szinten következett be nagyobb mértékű N-tartalom csökkenés. Az is megfigyelhető, hogy a növekvő vízellátás N-tartalmat csökkentő hatása annál nagyobb mérvű, minél alacsonyabb az NPK ellátás szintje, vagyis minél kevesebb N-t adtunk a kezelésbe. A N-trágyázás tehát az öntözés negatív hatását csökkenti.

A szálkásperje P- és K-tartalma növekvő NPK adagok hatására növekedett. A vízellátás növekedésével a P-tartalom mindkét talajon termesztett növény esetében nőtt. A K-tartalom csernozjom talajon szignifikánsan csökkent a növekvő vízellátással, míg homoktalajon a VK=60 % tekinthető optimálisnak.

Az eltérő VK optimum a talajok különböző holtvíz-tartalmával magyarázható.

A növekvő P- és K-adagok ugyancsak növelték a szálkásperje P- és K-tartalmát. Ez a tápanyagszegény homoktalajon nagyobb mértékű volt. A növekvő N-adagok ugyancsak növelték a szálkásperje P-, illetve K-tartalmát. A javuló vízellátás hatására csernozjom talajon mindig nőtt a növény P- és K-tartalma, homoktalajon a P- és K-felvétel szempontjából a VK=60% mutatkozott optimálisnak.

Szálkásperje kísérlet 1973
szárazanyag-produkció

Talaj /A/	VK /B/	T á p a n y a g e l l á t á s /C/				Átlag
		/NPK/ 1	/NPK/ 2	/NPK/ 1 ⁺ m	/NPK/ 2 ⁺ m	
Csernoz- jom	60	13,9	15,9	13,9	15,0	14,7
	75	12,0	15,0	12,8	16,6	14,1
	90	6,4	12,6	6,9	12,7	9,7
Átlag		10,8	14,5	11,2	14,8	12,8
Homok	60	16,5	19,9	17,5	20,0	18,5
	75	16,0	22,1	16,4	21,1	18,9
	90	7,7	14,6	12,1	14,0	12,1
Átlag		13,4	18,9	15,4	18,3	16,5
Két talaj együtt	60	15,2	17,9	15,7	17,5	16,6
	75	14,0	18,6	14,6	18,9	16,5
	90	7,1	13,6	9,5	13,4	10,9
Átlag		12,1	16,7	13,3	16,6	14,7

SzD P = 5 %

ABC kombinációk között	3,7
AB átlagok között	1,9
AC átlagok között	2,1
BC átlagok között	2,6
B főátlagok között	1,3
C főátlagok között	1,5
A főátlagok között	1,1

Szálkásperje kísérlet 1975

Szárzanyag-produkció

Talaj /A/	VK /B/	T á p a n y a g e l l á t á s /C/				Átlag
		Ø	/NPK/₁	/NPK/₂	/NPK/₃	
Cser- nozjom	45	5,3	12,2	12,6	12,3	10,6
	60	8,8	16,4	20,6	21,1	16,7
	75	9,4	20,9	23,6	24,7	19,7
Átlag		7,8	16,5	18,9	19,4	15,7
Homok	45	2,3	18,1	23,4	24,4	17,1
	60	2,4	19,4	22,4	25,9	17,5
	75	2,2	18,8	21,6	20,9	15,9
Átlag		2,3	18,8	22,5	23,8	16,9
Két talaj együtt	45	3,8	15,2	18,0	18,4	13,9
	60	5,6	17,9	21,5	23,5	17,1
	75	5,8	19,9	22,6	22,8	17,8
Átlag		5,1	17,7	20,7	21,6	16,3

SzD P = 5 %

ABC kombinációk között	2,3
AB átlagok között	1,2
AC átlagok között	1,4
BC átlagok között	1,7
B főátlagok között	0,8
C főátlagok között	1,0
A főátlagok között	0,7

Szálkásperje kísérlet 1978

Szárazanyag-produkció

Talaj /A/	VK /B/	T á p a n y a g e l l á t á s /C/				Átlag
		Ø	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK	
Csernoz- jom	45	12,95	16,77	17,67	17,43	16,21
	60	16,70	19,43	23,47	21,97	20,39
	75	19,13	24,10	24,60	25,72	23,39
Átlag		16,26	20,10	21,92	21,71	20,00
Homok	45	5,10	14,07	18,40	19,90	14,37
	60	5,12	12,55	19,67	19,77	14,28
	75	4,72	16,45	19,80	20,65	15,41
Átlag		4,98	14,36	19,29	20,11	14,69
Két	45	9,02	15,42	18,04	18,66	15,29
talaj	60	10,91	15,99	21,57	20,87	17,34
együtt	75	11,92	20,27	22,20	23,19	19,40
Átlag		10,62	17,23	20,60	20,91	17,34

SzD értékek P = 5 %-nál

ABC kombinációk között	2,51
AB átlagok között	1,26
AC átlagok között	1,45
BC átlagok között	1,78
A főátlagok között	0,73
B főátlagok között	0,89
C főátlagok között	1,03

Szálkásperje kísérlet 1973
 Nitrogén /N %/ a szárazanyagban

Talaj /A/	VK /B/	T á p a n y a g e l l á t á s /C/				Átlag
		/NPK/ ₁	/NPK/ ₂	/NPK/ ₁ + _m	/NPK/ ₂ + _m	
Csernoz- jom	60	3,59	3,67	3,56	3,68	3,63
	75	2,89	3,57	2,88	3,52	3,22
	90	1,54	1,76	1,55	1,98	1,71
Átlag		2,67	3,00	2,66	3,06	2,85
Homok	60	2,73	3,31	3,18	3,26	3,12
	75	2,90	3,41	2,91	3,43	3,16
	90	2,24	2,92	1,98	2,75	2,47
Átlag		2,62	3,21	2,69	3,15	2,92
Két talaj együtt	60	3,16	3,49	3,37	3,47	3,38
	75	2,90	3,49	2,90	3,48	3,19
	90	1,89	2,34	1,77	2,37	2,09
Átlag		2,65	3,11	2,68	3,11	2,89

SzD értékek P = 5 %-nál

ABC kombinációk között	0,25
AB átlagok között	0,12
AC átlagok között	0,14
BC átlagok között	0,18
A főátlagok között	0,07
B főátlagok között	0,09
C főátlagok között	0,10

Szálkásperje kísérlet 1975
Nitrogén /N %/ a szárazanyagban

Tala j /A/	VK /B/	T á p a n y a g e l l á t á s /C/				Átlag
		Ø	/NPK/ ₁	/NPK/ ₂	/NPK/ ₃	
Csernoz- jom	45	2,55	3,01	2,93	3,15	2,91
	60	1,99	2,83	3,01	3,13	2,74
	75	1,80	2,47	3,18	3,26	2,68
Átlag		2,11	2,77	3,04	3,18	2,78
Homok	45	1,22	2,45	3,15	3,16	2,49
	60	1,20	2,51	2,98	3,14	2,46
	75	1,10	2,46	3,14	3,03	2,43
Átlag		1,17	2,47	3,09	3,11	2,46
Két	45	1,89	2,73	3,04	3,16	2,70
talaj	60	1,60	2,67	3,00	3,14	2,60
együtt	75	1,45	2,47	3,16	3,15	2,56
Átlag		1,65	2,62	3,07	3,15	2,62

SzD értékek P = 5 %-nál

ABC kombinációk között	0,27
AB átlagok között	0,13
AC átlagok között	0,15
BC átlagok között	0,19
A főátlagok között	0,08
B főátlagok között	0,10
C főátlagok között	0,11

Szálkásperje kísérlet 1976
Nitrogén /N %/ a szárazanyagban.

Talaj /A/	VK /B/	T á p a n y a g e l l á t á s /C/				Átlag
		Ø	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK	
Csernoz- jom	45	2,51	2,75	2,84	2,88	2,75
	60	2,63	2,72	2,92	2,80	2,77
	75	2,58	2,79	3,02	3,06	2,89
Átlag		2,61	2,75	2,93	2,92	2,80
Homok	45	1,69	2,19	2,62	3,04	2,39
	60	1,77	2,00	2,82	3,12	2,43
	75	1,74	2,07	2,89	3,08	2,44
Átlag		1,73	2,09	2,78	3,08	2,42
Két talaj együtt	45	2,10	2,47	2,73	2,96	2,37
	60	2,20	2,36	2,87	2,96	2,60
	75	2,21	2,43	2,95	3,07	2,67
Átlag		2,17	2,42	2,85	3,00	2,60

SzD értékek P = 5 %-nál

ABC kombinációk között	2,51
AB átlagok között	1,26
AC átlagok között	1,45
BC átlagok között	1,78
A főátlagok között	0,73
B főátlagok között	0,89
C főátlagok között	1,03

1. Bocz E. /1976/: Trágyázási útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, Bp.
2. Debreczeni B. /1975/: A műtrágyázás és az öntözés kölcsönhatása a műtrágyák hasznosulása és hatékonysága szempontjából. Agrártud. Köz. 34. 3. 551-557.
3. Debreczeni B. /1979/: Kis agrokémiai útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
4. Debreczeni B. - Debreczeni B.-né. /1983/: A tápanyag- és a vízellátás kapcsolata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
5. Latkovics Gy.-né. /1961/: A műtrágyázás hatása a Mv-5 hibridkukorica tápanyagforgalmára. Agrokémia és Talajtan, 10. 4. 431-465.
6. Sarkadi J. /1975/: A műtrágyaigény becslésének módszerei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
7. Warsi, A.S. /1972/: Soil moisture fertility balance. New Delhi Indian. Fmg. 22. 4. 29-31.

A tápanyag- és vízellátás kölcsönhatásainak vizsgálata
tenyészedény-kísérletekben

Dr. Kiss Szendille

Agrártudományi Egyetem Kémiai Tanszék, Debrecen

A tápanyag- és vízellátás hatását vizsgáltuk a szálkásperje^e szárazanyag-produkciójára és N,P,K felvételére. A kísérletet kétféle talajtípuson, egy rétibe hajló csernozjomon és egy humuszban szegény futóhomokon több éven keresztül különböző keze-léskombinációkkal végeztük.

A kísérletekből levonható következtetések:

- A tápanyagellátás, elsősorban a N-ellátás az alkalmazott vízellátás mellett homoktalajon nagyobb hatást fejt ki a szárazanyag-produkcióra, mint a jó termőképességű csernozjomon.
- A csernozjom talajon a vízellátás hatása nagyobb mértékű.
- A termés minőségét a tápanyag- és a vízellátás egyaránt befolyásolja. A növekvő tápanyagellátási szintek növelték a szárazanyag N-, P- és K-tartalmát. Ez a hatás homoktalajon nagyobb mértékű volt, mint csernozjom talajon.
- A vízellátás hatására mindkét talajon az extrém nagy vízellátottság esetén következett be N-tartalom csökkenés, amely N-trágyázással csökkenthető. A javuló vízellátás hatására csernozjom talajon nőtt a növények P- és K-tartalma, homoktalajon a VK=60 % volt optimális.

SUMMARY

Experiments on the interaction of nutrient- and water-supply in pot-experiments

Dr. Szendille Kiss

Agricultural University of Debrecen, Department of Chemistry

The effect of nutriment- and water-supply on the yield of Italian ryegrass and its N,P,K uptake has been examined. The experiment has been performed with different combined treatments on two soils, - i.e. chernozem and blow sand poor in humus - for several years.

Conclusions drawn from the experiments:

- In case of sufficient water-supply the nutriment-supply, first of all the N-supply exerts a better influence on the yield on sandy soil than chernozem.
- On chernozem the effect of water-supply is greater.
- The value of the yield is influenced by either the nutriment or water-supply. The raising levels of nutriment-supply have increased the N-, P-, K-content of the dry-matter. This effect was greater on the sandy than on the chernozem soil.
- As a result of water-supply the N-content has decreased in case of extremely abundant water-supply: it can be compensated through N-fertilization. As an effect of improving water-supply the P-and K-content of the plant has increased on chernozem, while VK=60 % was found to be optimal on sandy soil.

Dr. Loch Jakab

AGRÁRTUDOMÁNYI EGYETEM KÉMIAI TANSZÉK, DEBRECEN

A Mg a talajban különböző formákban van jelen. A növények táplálkozása szempontjából legfontosabb a vízben oldható és kicserélhető Mg-tartalom. E közlemény keretében a Mg-ellátottság jellemzésére használt módszerekről, a tanszéken folyó kutatómunka eredményeiről és ezek alkalmazásáról számolunk be.

Hagyományos módszerek

A hagyományos módszerek közös vonása, hogy különböző sóoldatokkal vonják ki a talajokból a könnyen oldható tápelemtartalmat. Közép-Európában *Schachtschabel* /1954/ módszerét használják, a talajt 0,0125 mólos kalcium-klorid oldattal rázatják és a szűrletben meghatározzák a Mg-tartalmat. Más módszerek is ismertek: *Ferrari* és *Sluijsmans* /1955/ nátrium-klorid, *Michael* és *Schilling* /1957/ stroncium-klorid, *Mazaeva* /1967/ kálium-klorid kirázóoldat használatát javasolja.

Magyarországon 1976-ban a MÉM határozatot hozott új, egységes módszerekkel dolgozó talajvizsgáló laboratóriumi hálózat létesítésére, a vizsgált tápelemek számának növelésére. A korábban vizsgált makroelemeken kívül a Mg és mikroelemek meghatározására is sor került. A laboratóriumi munka racionalizálása szükségessé tette több elem meghatározását egy-egy talajkivonatból, ezért a Schachtschabel módszer használatától el kellett tekintenünk.

Először a P, K, Mg és Na együttes kivonása merült fel a P- és K-ellátottság vizsgálatára általánosan használt ammónium-laktát-ecetsav /AL/ oldat /pH=3,7/ segítségével.

Többmint ezer talajmintán végeztünk összehasonlító méréseket, az adatokat statisztikailag értékeltük. A vizsgálatok megerősítették korábbi /Loch, 1969/ kisebb mintaanyagon szerzett tapasztalatainkat.

Az AL-oldható Mg-tartalom elsősorban a savanyú kémhatású karbonátmentes talajok ellátottságának jellemzésére alkalmas, mivel karbonátos talajokon - a karbonátok oldódása következtében - a vízdoldható, kicserélhető és mobilizálható Mg-tartalmat együtt határozzuk meg. Részletes ismertetés /Loch, 1982/83/.

Fentiek figyelembevételével javasoltuk a semleges kémhatású mólos KCl használatát a Mg-kivonására. A 300 mintán végzett összehasonlító vizsgálatok igazolták, hogy a kalcium-kloridos és kálium-kloridos kivonatban mért Mg-értékek karbonátos és karbonátmentes talajokon egyaránt szoros korrelációban állnak egymással.

A kálium-kloridos kivonatban mért Mg-értékek nagyobbak, mint a Schachtschabel értékek, mivel a mólos oldat hatására nagyobb mértékű az ioncsere, de a két módszer információs értéke azonosnak tekinthető. A homok-, vályog-, agyagtalajokon meghatározott regressziós egyenletek alapján átszámítottuk a Schachtschabel határértékeket /1.sz. táblázat/.

A kálium-kloridos módszer határértékei

/Mg ppm/

1.sz. táblázat

Fizikai talajféleség	K_A	gyenge	közepes	jó
		e l l á t o t t s á g		
Homok	-30	-40	40-60	60-
Homokos-vályog, vályog	31-42	-60	60-100	100-
Agyagos-vályog, agyag	43-	-100	100-200	200-

A táblázatból kitűnik, hogy a Mg-ellátottság megítélésénél a Mg-tartalom mellett a talajok mechanikai összetételét is figyelembe kell venni.

Az országos Mg-vizsgálat néhány eredménye

A megyék Mg-ellátottságát a MÉM-NAK adatai alapján a 2. sz. táblázatban közöljük. Megállapítható, hogy az ország területének mintegy 90 %-a Mg-mal jól ellátott, azonban jelentős eltérések mutatkoznak a megyék között. A különbségek korábbi vizsgálataink szerint /Loch, 1970/ a talajok eltérő képződési viszonyai-val illetve fizikai-kémiai tulajdonságaival magyarázhatók.

Az országos vizsgálatok adataiból mintegy 600.000 minta vizsgálati eredményeit dolgoztuk fel, a Mg-tartalom és a talajok fizikai-kémiai tulajdonságai közötti összefüggések további elemzésére. Munkánkhoz a Mg-tartalom, az Arany-féle kötöttségi szám és a pH-érték gyakorisági értékei álltak rendelkezésre, így az ellátottságra csak közvetve vonhattunk le következtetéseket.

Az említett paraméterek gyakorisági értékeinek változását az 1., 2., 3. számú ábrán mutatjuk be. Az 1. ábrán szerepelnek a Mg-mal leggyengébben, a 3. ábrán a legjobban ellátott megyék. A 2. ábrán feltüntetett megyék közbülső helyet foglalnak el /lásd 2. sz. táblázat/. Ennek megfelelően jelentősen eltérnek a Mg-tartalom és a fizikai-kémiai tulajdonság gyakorisági értékei: Az első csoportban szereplő megyékben legnagyobb az 50 ppm-nél kevesebb Mg-ot tartalmazó talajok részaránya, a kis és nagy Mg-tartalmú talajok megoszlása lényegesen eltér a három csoportban. Az 50 ppm-nél kisebb Mg-tartalmú talajok a kötöttségüktől függetlenül gyengén ellátottak, ilyen kis Mg-tartalom általában csak homoktalajokon fordul elő. A Mg-tartalom és a fizikai-kémiai tulajdonságok összevetése alapján a következők állapíthatók meg:

Megyék magnézium-ellátottsága

/MÉM-NAK adatai 1983/

Megye	Mg-ellátottság az össz terület %-ában		
	gyenge	közepes	jó
Baranya	0,1	0,2	99,7
Bács-Kiskun	8,0	11,5	80,5
Békés	0	0	100,0
Borsod-Abaúj-Z.	0,7	0,1	99,2
Csongrád	9,0	5,1	85,9
Fejér	1,0	0,2	98,8
Győr-Sopron	3,0	0,8	96,2
Hajdu-Bihar	4,4	1,8	93,8
Heves	0,4	0,3	93,3
Komárom	9,7	1,5	88,8
Nógrád	2,4	1,1	96,5
Pest	7,1	6,3	86,6
Somogy	13,2	6,7	80,1
Szabolcs-Szatmár	22,8	13,5	64,7
Szolnok	1,1	1,7	97,2
Tolna	4,9	0,6	94,5
Vas	10,1	2,9	87,0
Veszprém	12,2	2,8	85,0
Zala	10,6	1,6	87,8
Összesen:	7,1	4,2	88,7

Szabolcs-Szatmár megyében a legnagyobb a savanyú homoktalajok aránya és ennek megfelelően a legnagyobb a Mg-hiány. Bács-Kiskun, Csongrád és Pest megyékben is jelentős a homoktalajok aránya, azonban ezek nagyrésze karbonátos, így viszonylag kevesebb a Mg-mal rosszul ellátott talaj. Veszprém, Zala és Vas megyében sok az erősen savanyú barna erdőtalaj, e talajok egy része Mg-mal gyengén ellátott. /94 oldal. 1. ábra/

A 2. ábrán szereplő megyékben kevesebb a homoktalaj, a mechanikai összetétel eltolódik a kötöttebb talajok felé, e tendencia még jobban kifejezésre jut a harmadik csoportban. Mindkét csoportra jellemző, hogy nagyjából olyan talajok fordulnak elő, melyek képződési viszonyaik következtében jobban ellátottak Mg-mal. A kötöttség és pH gyakorisági értékeket összevetve megállapítható, hogy a talajok kötöttsége /szerves és szervesetlen kolloidtartalma/ erőteljesebben határozza meg a talajok Mg-tartalmát, mint a kémhatás. Az alacsony Mg-tartalom elsősorban a homoktalajokon és a barna erdőtalajok egyes típusain a savanyú kémhatás /kilúgzás/ kísérője. /95.-96. oldal/

Az országos Mg-vizsgálatok eredményei megerősítették korábbi megállapításainkat, melyek szerint a talajok Mg-tartalma függ a képződési viszonyoktól, illetve a fizikai-kémiai tulajdonságoktól. A könnyen oldható Mg-tartalom általában legkisebb a váz-talajokban és egyre nagyobb a barna erdőtalajok, a csernozjom talajok, a réti és láptalajok különböző típusaiban. A szikes talajok Mg-tartalma is nagy. A Mg-tartalom a szerves és szervesetlen kolloidtartalommal növekszik. A kilúgzásra hajló talajok Mg-tartalma annál kisebb, minél kisebb a pH.

Egyéb módszerek

A tápanyagellátottság alaposabb megítélése szükségessé teszi, hogy a talajvizsgálat során a könnyen oldható tápelemmennyiségeken kívül információkat szerezzünk a nehezebben oldható táralékokról is, melyek mobilizálódása biztosítja a talajoldat

tápelemekkoncentrációjának állandóságát.

E megfontolások alapján különböző frakcionálási módszerek terjedtek. *Chang és Jackson /1957/* az eltérő oldalhatóságú P-vegyületek elkülönítésére dolgozott ki kémiai módszert.

Az EUF módszer

Németh /1970/ a tápelemek frakcionálására az EUF módszert javasolta, melynek alapja a tápelemek desztillált vízzel történő extrakciója, egyenáramú áramforrás két pólusa között, változó feszültség mellett. A növekvő feszültség hatására a különböző mértékben kötött ionok deszorbeálódása a kolloidokról fokozatosan megy végbe, ami lehetővé teszi elkülönítésüket.

A Mg és a nehézfémek mennyiségének nagyrésze oldhatatlanul válik ki az elektródon hidroxidok képződése következtében. Ezért Németh a módszert eredetileg a K és P frakcionálására javasolta, a Mg-ellátottság megítélésére pedig az elektródon kivált Mg-ot ajánlotta.

Kísérleti tapasztalataink szerint az elektródon kváló Mg-on kívül az egyes frakciókban, az oldatban is jól mérhető a Mg atomabszorpciós analízissel. A frakciók Mg-tartalma alkalmasabb a talajok jellemzésére, mint az elektródon kivált Mg.

Az elektródon kivált Mg és a frakciók Mg-tartalma adja az összes EUF Mg értéket, ami általában arányos a hagyományos módszerekkel meghatározott Mg-tartalommal.

Tenyészedény-kísérletekben különböző Mg-tartalmú talajokon vizsgáltuk a szálkásperje Mg-felvételét. A talajok Mg-tartalmának minél alaposabb kimerítése érdekében ötször vágtuk a fűvet. A megfelelő NPK alapkezelésen kívül vágásonként pótoltuk a nitrogént, ami biztosította, hogy csak a talajok Mg-tartalma korlátozza a növények fejlődését.

A 4-es számú ábrán a növények Mg-tartalmának változását vágásonként, a talaj kalcium-kloridban oldható Mg-tartalmát és az 50-200-400 V-os EUF frakciók nagyságát mutatjuk be. Az adatokat

a talajok kalcium-kloridban oldható Mg-tartalmának csökkenő rendje szerint csoportosítottuk. /97. oldal/

Megfigyelhető, hogy a növények Mg-tartalma a Schachtschabel, illetve EUF értékeknek megfelelően csökken. A Mg-tartalom a növények szárazanyagában csak azokon a talajokon haladta meg a 0,2 %-ot /jól ellátottságnak megfelelő érték/, melyeken az 50 V-os EUF frakció elérte, vagy meghaladta a 2,5 ppm-et. A növények Mg-tartalma az egymást követő vágások során azokon a talajokon növekedett, melyeken az 50 V-os frakció elérte a 2,5 ppm-et, a 200 és 400 V-os frakcióban pedig ennél nagyobb volt a Mg-tartalom, vagyis a talaj megfelelő tartalékokkal rendelkezik. A többi talajon a növények Mg-tartalma a vágások során csökkent.

A közölt megfigyelések igazolják, hogy a frakciók Mg-tartalma alapján a talajok aktuális és potenciális ellátottsága egyaránt jellemezhető.

A vízoldható Mg-tartalom

Sokat vitatott kérdés, hogy milyen kivonószerrel kezeljük a talajt a "felvehető" tápelemtartalom kioldására. Közismert, hogy a különböző erősségű ágensek különböző mennyiségű tápanyagot oldanak. Ezért a kivonószer megválasztása tulajdonképpen önkényes.

A növények a vízben oldható formákat tudják a legkönnyebben hasznosítani, ezért dolgozta ki *van der Paauw - Sissingh - Ris* /1971/ a vízben oldható P-tartalom mérését.

A módszer alkalmazási területét kibővítve dolgoztuk ki a vízben oldható Mg-tartalom mérését /*Loch - Kiss - Jászberényi Vágó*, 1980/. Az 1:50 súlyarányú vizes kivonatok Mg-tartalma még a viszonylag kis Mg-tartalmú talajokon is jól mérhető az atom-abszorpciós spektrofotométerrel és kísérleti tapasztalataink szerint a talajok Mg-ellátottságára jellemző érték.

A vizes kivonatban a kálium is jól mérhető mennyiségben van jelen, így a kivonatban a P, K és Mg egyaránt meghatározható.

A reprodukálhatóság biztosítása érdekében a kivonatkészítést, szűrést állandó feltételek mellett kell végrehajtani.

A módszerek tesztelése

Az egyes módszerek használhatóságát tenyészedény-kísérletekben ellenőriztük. Különböző Mg-tartalmú talajokon vizsgáljuk a növények Mg-felvételét, illetve a növények és a talajok Mg-tartalma közötti összefüggéseket.

A tenyészedény-kísérleteket 14 savanyú talajon állítottuk be, a jelzőnövény angolperje volt.

A korrelációs számítások eredményeit a 3-as számú táblázat tartalmazza. A növények Mg-tartalma és a talajvizsgálati eredmények között különböző szorosságú, de az esetek többségében szignifikáns összefüggést találtunk.

3. sz. táblázat

A növény és a talaj Mg-tartalma közötti korrelációk

/ n=14 /

Kivonószerek, EUF frakciók	Kezelés: NPK		
	I. vágás	II. vágás	III. vágás
n/40 CaCl_2 /1:10/	0,78 ^{xx}	0,63 ^x	0,66 ^{xx}
n KCl /1:2,5/	0,63 ^x	0,53	0,59 ^x
0,1-0,4 n AL /1:20/	0,61 ^x	0,52	0,58 ^x
H ₂ O /1:60/	0,73 ^{xx}	0,68 ^{xx}	0,69 ^{xx}
EUF 1	0,60 ^x	0,73 ^{xx}	0,69 ^{xx}
EUF 1+2	0,81 ^{xxx}	0,80 ^{xxx}	0,80 ^{xxx}
EUF 1-2	0,84 ^{xxx}	0,74 ^{xx}	0,77 ^{xx}
Szp+Pt.	0,60 ^x	0,61 ^x	0,53
EUF /összes	0,82 ^{xxx}	0,77 ^{xx}	0,74 ^{xx}

xxx P=0,1 % szinten

Szp+Pt. = szűrőpapír + Pt-háló

xx P=1,0 % szignifikáns

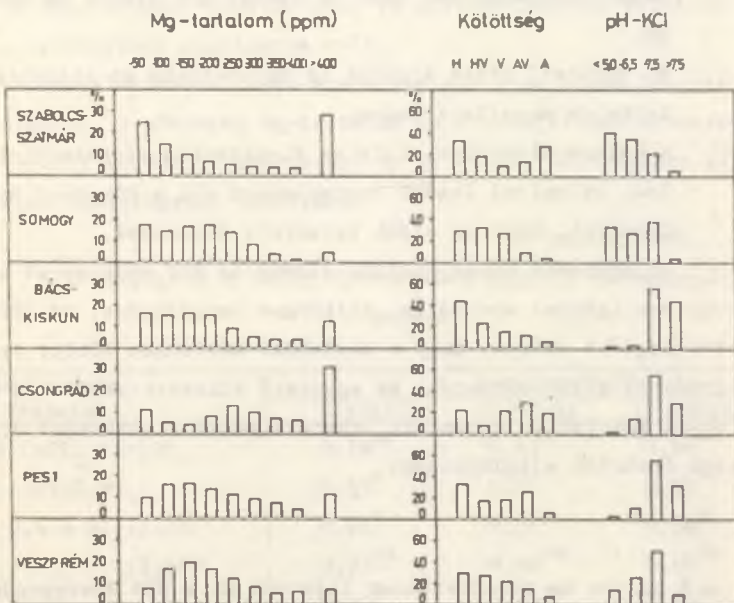
x P=5,0 %

Az összefüggésvizsgálatok alapján megállapítható, hogy

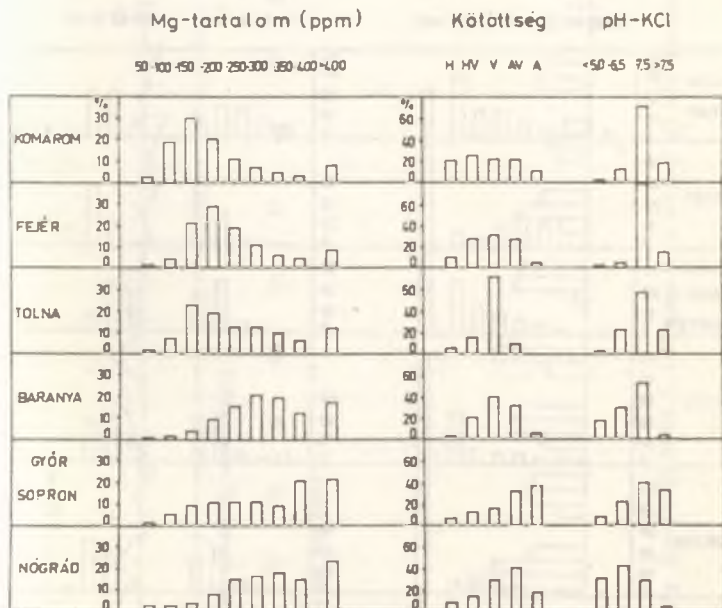
- mindegyik tesztelt módszer alkalmas a Mg-ellátottság megítélésére, azonban a korrelációk szorossága alapján különbségeket tehetünk,
- legszorosabb a korreláció az EUF frakciókban, az 1:60 arányú vizes kivonatokban, illetve a kalcium-kloridban mért Mg-tartalommal,
- az EUF frakciók Mg-tartalma alkalmasabb a talaj ellátottságának jellemzésére, mint az elektródon kivált Mg mennyisége,
- az egyszerű vizes kioldás is használható az aktuális Mg-tartalom megállapítására,
- a kálium-kloridban, illetve AL-oldatban oldható Mg-tartalom, valamivel lazább kapcsolatban áll a növények Mg-tartalmával, mint az előbb felsorolt módszerek.

Az egyszerű vizes kioldás előnye az EUF módszerrel szemben, hogy nem igényel speciális, költséges berendezést. Az EUF módszer legfőbb előnye, hogy a különböző mértékben kötött frakciók egymástól elkülöníthetők. Az egyszerű vizesextrakció más módszerekkel kombinálva ugyancsak lehetővé teszi a különböző oldhatóságú frakciók elkülönítését.

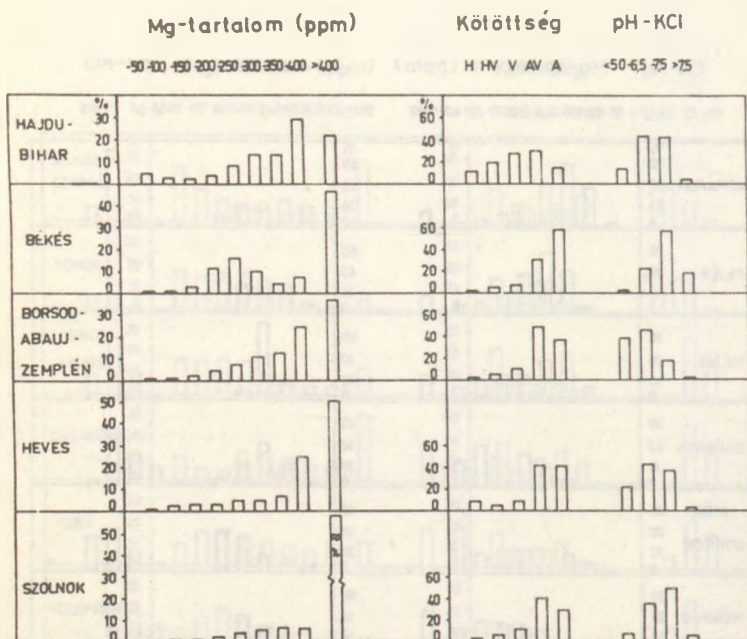
E helyen is köszönetünket fejezzük ki a MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Főosztályának az országos Mg-vizsgálati eredmények átengedéséért.



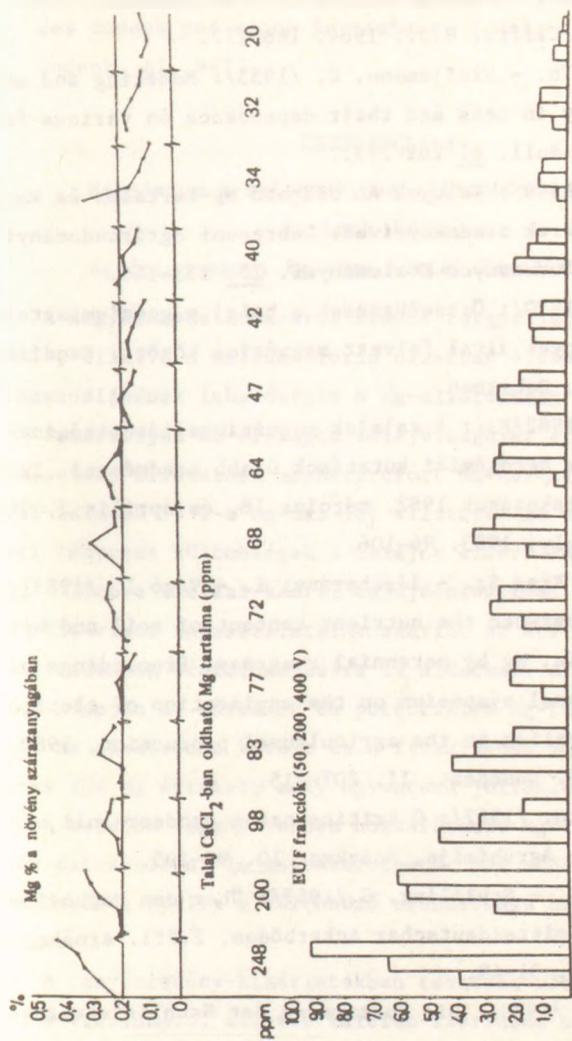
1. sz. ábra: Mg-tartalom, kötöttség és pH gyakorisági eloszlása %/ megyénként



2. sz. ábra: Mg-tartalom, kötöttség és pH gyakorisági eloszlása %% megyénként



3. sz. ábra: Mg-tartalom, kötöttség és pH gyakorisági eloszlása /%/ megyénként



4. sz. ábra: A növény Mg-tartalmának változása a talaj ellátottságától függően

1. Chang - Jackson /1957/: Soil Sci., 84. 133-144. In.: M.L. Jackson: Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J., 1964. 166-177.
2. Ferrari, Th. - Sluijsmans, C. /1955/: Mottling and magnesium deficiency in cats and their dependence on various factors. Plant and Soil. 6. 262-299.
3. Loch J. /1969/: Talajok AL oldható Mg-tartalma és kapcsolata más módszerek eredményeivel. Debreceni Agrártudományi Főiskola Tudományos Közleményei. 15. 133-146.
4. Loch J. /1970/: Összefüggések a talaj magnéziumtartalma és a növények által felvett magnézium között. Kandidátusi értekezés, Debrecen.
5. Loch J. /1982/83/: A talajok magnéziumellátottságának vizsgálata. Az agrokémiai kutatások újabb eredményei. Tudományos Tanácskozások 1982. március 18. és április 2. Gödöllő-Keszthely, 1983. 96-106.
6. Loch J. - Kiss Sz. - Jászberényi I. - Vágó I. /1983/: Relation between the nutrient content of soil and uptake of P, K, Ca, Mg by perennial ryegrass. Proceedings of the international symposium on the application of electro-ultrafiltration in the agricultural production, 1980. május 6-10. Budapest. II. 207-215.
7. Mazaeva M.M. /1967/: O kriticeszskom szoderzsani magnija v pocsvah. Agrohimiija, Moszkva. 10. 93-105.
8. Michael, G. - Schilling, G. /1957/: Über den Magnesiumversorgungsgrad mitteldeutschar Ackerböden. Z.Pfl.-ernähr. Düng. Bodenk. 79. 31-49.
9. Németh, K. /1970/: Die Bestimmung der Nachlieferungsgeschwindigkeit und Kapazität verschiedener Nährionen im Bodenmittels Elektro-Ultrafiltration /EUF/. Mitteilgn. Dtsch. Bodenkundl. Geselsch. 10. 154-157.

10. Van der Paauw, F. - Sissingh, H.A. - Ris, J. /1971/: Een verbeterde methode van fosfaatextractie van grond met water het P_w -getel. Versl. Landbauwk. Onderz. 749. 1-64.
11. Schachtschabel, P. /1954/: Das pflanzenverfügbare Magnesium des Bodens und seine Bestimmung. Z.Pfl.-ernähr. Düng. Bodenk. 67. 9-23.

ÖSSZEFOGLALÁS

Magnézium a talajban, az ellátottság megítélése

Loch Jakab

Agrártudományi Egyetem Kémiai Tanszék, Debrecen

A hagyományos módszerek között tárgyaljuk a kalcium-klorid, az AL-, illetve a kálium-klorid oldatban oldható Mg-tartalom felhasználásának lehetőségét a Mg-ellátottság megítélésére.

Ismertetjük az országos talajvizsgálat eredményeit, a kálium-kloridos kivonatban meghatározott Mg-tartalom alapján. A hazai talajok 93 %-a Mg-mal jól ellátott, az egyes megyék közötti lényeges különbségek a talajok eltérő képződési viszonyaival, illetve fizikai-kémiai tulajdonságaival magyarázhatók.

Kísérleti tapasztalataink szerint az EUF módszer a talajok Mg-tartalmának frakcionálására is alkalmas. A frakciók Mg-tartalma alapján az aktuális és potenciális Mg-tartalom jellemezhető. Az elektródon kivált és a frakciókban mérhető Mg adja az összes EUF Mg értéket, mely ugyancsak jellemző az ellátottságra.

A talajok legkönnyebben hozzáférhető Mg-tartalma egyszerű vizes extrakcióval is meghatározható. Más módszerekkel kombinálva lehetőség nyílik a különböző oldhatóságú Mg-frakciók elkülönítésére.

A tenyészedény-kísérletekben tesztelt módszerek közül az EUF, a vizoldható, illetve kalcium-kloridban oldható Mg szorosabb kapcsolatban áll a növények Mg-tartalmával, mint a kálium-kloridban, illetve AL-oldatban oldható Mg.

ZUSAMMENFASSUNG

Magnesium im Boden, Beurteilung des Versorgungsgrades

Prof. Dr. J. Loch

Agraruniversität Debrecen, Lehrstuhl für Chemie

Zur Beurteilung des Mg-Versorgungsgrades von Böden wird die Bestimmung des leichtlöslichen Mg-Gehaltes in Kalziumchlorid, Ammoniumlaktat-Essigsäure /AL/ und Kaliumchlorid Auszügen besprochen.

Die Ergebnisse der Mg-Untersuchung in KCl-Auszügen wird auf Landesebene dargestellt. 93 % Böden von Ungarn sind mit Mg gut versorgt. Zwischen den einzelnen Bezirken bestehen wesentliche Unterschiede, die mit der Bodengenese, bzw. mit chemischen und physikalischen Eigenschaften der Böden zu erklären sind.

Die EUF Methode ist auch zur Fraktionierung des Mg-Gehaltes der Böden geeignet. Zur Charakterisierung des aktuellen und potentiellen Mg-Versorgungsgrades reichen nach den vorggeführten Versuchsergebnissen die Mg-Gehalte der Filtrate. Das im Filter, bzw. an der Elektrode ausgeschiedene Mg + die Gehalte der Filtrate ergeben das gesamte EUF Mg, dieser Wert ist auch kennzeichnend.

Die am leichtesten verfügbaren Formen des Bodenmagnesiums sind mit einer einfachen Extraktion mit destilliertem Wasser /wasserlösliches-Mg/ bestimmbar. Mit anderen Methoden kombiniert besteht die Möglichkeit zur Trennung der Mg-Fractionen von verschiedenem Lösungsgrad.

Die Methoden wurden in Gefäßversuchen getestet und festgestellt, dass die Werte der EUF Methode, der wasserlösliche Mg-Gehalt und die Schachtschabel-Werte mit dem Mg-Gehalt der Pflanzen in engerer Beziehung stehen als die Kaliumchlorid, bzw. AL-Werte.

A TALAJTULAJDONSÁGOK SZEREPE A NÖVÉNYEK MIKROELEM-FELVÉTELÉBEN

Dr. Mirkó Lajos
AGRÁRTUDOMÁNYI EGYETEM KÉMIAI TANSZÉK, DEBRECEN

Az általam végzett kutatómunka elsősorban a növények mikroelem-felvételét befolyásoló tényezők, ezen belül a makro- és mikroelemkezelés, valamint a talajtulajdonságok hatásának, szerepének tanulmányozására terjed ki, főleg tenyészfedény-kísérletek mellett.

A két évtizede folytatott tenyészfedény-kísérletezéshez leginkább 10 l ürtartalmú Mitscherlich típusú tenyészfedényeket használtunk fel. A növényeket naponként desztillált vízzel áttaláltuk a természetes vizakapacitás 75 %-áig öntöztük. A kísérleti növényeket vagy beérleltük vagy a tenyészidő folyamán többször is, általában havonként vágtuk. A növények kémiai elemzését korábban tisztán kémiai módszerekkel, 1972. óta atomabszorpciós spektrofotométer felhasználásával végezzük. Az évek során nagy számban és sokféle növénytel állítottam be olyan tenyészfedény-kísérleteket, melyekben agyag és szervesanyag-szegény savanyú homoktalajon, illetve minden tekintetben kedvező tulajdonságú csernozjom talajon, párhuzamosan tanulmányoztam a makro- és mikroelem kezelések hatását a termésre, valamint a növények makro- és mikroelem felvételére.

Ezek a kísérletek rámutattak, hogy a növények mikroelem-felvételében a talajtulajdonságoknak rendkívül nagy szerepük van. Ennek bizonyítására mutatok be most öt, különböző évből származó kísérletet. A bemutatott első kísérlet 1968-ból származik. Ezt a kísérletet K-42 törpeparadicsom jelzőnövénytel állítottam be azonos NPK és mikroelem-ellátottság mellett, párhuzamosan nyírmeggyesi futóhomokon és látóképi csernozjom talajon.

A kísérleti talajok néhány jellemző adata:

	K_A	pH/KCl/	Humusz %	nHCl Mn	oldható Zn	/ppm/ Cu
Homok	-	4,2	0,4	73	2,8	2,2
Csernozjom	44	6,3	4,2	315	8,9	7,8

A négy ismételéssel beállított kísérlet edényeibe egyenként 1 db paradicsompalántát ültettünk el, és a növények mindkét talajon azonos NPK trágyakezelésben részesültek.

Kezelések: talaj kg-onként: 0,2 g N + 0,4 g P_2O_5 + 0,1 g K_2O

A kísérleti növények szárrészének és termésének Mn- és B-tartalma a talajok szerint nagyon eltérőnek bizonyult. /1. táblázat/

1. táblázat

A K-42 törpeparadicsom néhány vizsgálati adata a növény szárának és termésének szárazanyagában

mikroelem ppm	szárban		termésben	
	Mn	B	Mn	B
Homok	1062	23	87	19
Csernozjom	78	25	13	12

A kísérleti adatok rámutatnak, hogy a paradicsom szárában a Mn-tartalom a homoktalajon nevelt növényben több mint 13-szor, a termésben több mint 6-szor nagyobb, mint a csernozjom talajon nevelt növényben és ez annak ellenére van így, hogy a csernozjom talaj oldható Mn-tartalma több mint négyszerese a homoktalaj oldható Mn-tartalmának.

A növények B-tartalma a talajok szerint nem mutat sem a szárban sem a termésben lényeges eltéréseket.

Hasonló tendenciájú eltéréseket tapasztaltam a talajok szerint az ugyancsak 1968-ból származó cecei paprika jelzőnövényvel lefolytatott kísérletben is, ahol a paradicsom-kísérletnél felhasznált csernozjom talajt apagyi homoktalajjal párosítottam az előbbihez hasonló NPK kezelés mellett.

Az apagyi homoktalaj néhány vizsgálati adata: /2. táblázat/

2. táblázat

	K _A	pH/KCl/	Humusz %	nHCl Mn	oldható Zn	/ppm/ Cu
Homok	-	5,6	0,5	80	2,6	1,2

4 növény elemzési adatai a paprika szárának és termésének szárazanyagában

Mikroelem	szárban		termésben	
ppm	Mn	B	Mn	B
Homok	1046	53	130	15
Csernozjom	100	58	18	12

A harmadik kísérletet szálkásperje jelzőnövényvel állítottam be ugyancsak 1968-ban. A felhasznált talaj itt is a paradicsom-kísérletnél már jellemzett nyírmeggyesi homok és látóképi csernozjom talaj volt.

Ebben a kísérletben azonos NPK ellátottság mellett mindkét talaj növényeinél hasonló Mn-kezelés fokozatokat valósítottam meg. A mellékelt táblázatban a homok- és csernozjom talajon nevelt növények Mn-tartalmának talajok szerinti eltéréseit mutatjuk be a kezelések függvényében. /3. táblázat/

3. táblázat

Kezelés	szálkásperje homok	Mn-tartalma /ppm/ csernozjom
Ø*	375	86
1 mg Mn/kg talaj	612	90
100 mg Mn/kg "	3337	200
Ø Kontroll		

Ez a kísérlet is bizonyította, hogy a szálkásperje savanyú homoktalajon a talaj kisebb oldható Mn-tartalma ellenére is jóval több Mn-t halmoz fel, mint a csernozjom talajon nevelt növény. A kísérlet adatai alapján az is megállapítható, hogy növekvő Mn-kezelések hatására a homoktalajon nevelt növények Mn-tartalma sokkal nagyobb léptékekkel nő, mint a csernozjom talajon.

Az 1970-ből származó negyedik kísérlet jelzőnövénye zab volt, amit még a szárbaszökkenés előtt zölden levágtunk.

Az azonos NPK ellátottság mellett hajduhadházi savanyú homok és nagyhegyesi csernozjom talajon párhuzamosan beállított kísérletben a csernozjom talajhoz a Mn-kezelés dózist ötször nagyobb mennyiségben adtuk, mint a homoktalajhoz. / 4. táblázat/

4. táblázat

Talaj	homok	csernozjom
K _A	-	44
pH/KCl/	5,4	6,8
Mn ppm /nHCl/	89,0	368,0

Kezelés		Mn növényben /ppm/	
mg Mn/te.			
homok	csernozjom	homok	csernozjom
Ø	Ø	75	55
100	500	155	115
1000	5000	1740	2200

A negyedik kísérlet eredményei arra mutatnak rá, hogy a csernozjom talajon nevelt zabnövényben a Mn-tartalom csak ötször nagyobb Mn-kezelés mellett képes többé-kevésbé ellensúlyozni a talajok szerint korábban mutatkozó különbségeket.

Az 1974-ből származó ötödik kísérletben, mellet szálkásperje jelzőnövennyel józsa homok- és hajduszoboszlói csernozjom talajon állítottam be párhuzamosan, a mikroelem-dózisok talajok szerint ötszörös kezelés különbségeit a Mn mellett a Zn-re és Cu-re is kiterjesztettem.

Talajadatok: / 5. táblázat/

5. táblázat

Talaj	homok	csernozjom
K _A	25	40
pH	5,6	6,0

Talaj	n HCl oldható mikroelem /ppm/		
	Mn	Zn	Cu
Homok	18	1,5	1,5
Csernozjom	113	7,4	8,6

Kezeles mg/kg talaj	Mn	Zn	Cu
Homok Ø	-	-	-
Homok	500	100	100
Csernozjom	5000	1000	1000

*A növények Mn-, Zn- és Cu-tartalmának talajok
szerinti eltérései*

Kezelés	Növény mikroelem-tartalma /ppm		
	Mn	Zn	Cu
Ø	94	52	13,4
H kezelt	311	119	25,3
Cs Ø	65	52	10,9
Cs kezelt	114	161	20,7

A mellékelt táblázat adataiból megállapítható, hogy a szálszépke Mn-tartalma mind a kontroll, mind a Mn-kezelésű növényeknél a homoktalajon nevelt növényekben nagyobb és a csernozjom talajon a növény Mn-tartalma még ötször nagyobb Mn-dózis mellett is kisebb, mint homoktalajon.

A Zn-tartalom a kontroll növényekben mindkét talajon hasonló érték. A Zn-trágyázott növények Zn-tartalma azonban a talajok szerint a Mn-felvételében tapasztalt tendenciát mutatja. A csernozjom talajon nevelt Zn-kezelésű növényben ugyan nagyobb a Zn-tartalom, mint a homoktalajon nevelt növényben, de ez a többlet közel sem arányos a Zn kezelésdózis ötször nagyobb értékével.

A növények Cu-felvételében mérsékeltebben ugyan, de ugyancsak a Mn-felvételnél tapasztalt tendencia érvényesül. Mind a kontroll, mind a Cu-kezelésű növények esetében a homoktalajon volt nagyobb a növény által felvett Cu mennyisége.

Az eredmények összefoglaló értékelése, következtetések

A bemutatott kísérletek eredményei egybehangzóan azt bizonyítják, hogy a növények mikroelem-ellátottságának mérlegelésekor nem elegendő csupán a talaj oldható mikroelem-tartalmából kiindulni. Az agyag- és szervesanyag-szegény homoktalajokon

nevelt növények a talajok igen kis oldható Mn-tartalma mellett is jól ellátottak lehetnek Mn-nal.

Ennek valószínű magyarázata az, hogy a savanyú homoktalajokban az oldható Mn nagyrésze a talajoldatban közvetlenül felvehető formában van jelen és a savas közeg arra kényszeríti a növényt, hogy a Mn-t a szükséges mértéken túl is felhalmozza.

Az agyag- és szervesanyag-szegény savanyú homoktalajokban tehát ritkán, legfeljebb abszolút hiány esetén kell Mn-hiánnyal számolni.

Agyag és szerves anyagban gazdag semleges körüli pH-jú csernozjom talajokban viszont az oldható Mn nagyrésze többé-kevésbé erősen abszorbeálódik és a növény a talaj nagy oldható Mn tartalma ellenére sem kényszerül rá, hogy sajátos szükségletén túl is felhalmozza azt.

A kísérletek tanúsága szerint a talajok szerinti eltérések a növények Zn és Cu felvételében is megmutatkoznak, de a hasonló tendenciák itt mérsékeltebben jelentkeznek.

Az első és második kísérlet alapján az is megállapítható, hogy a növények B-ellátottsága leginkább független a talajtulajdonságoktól. Ezért várhatóan a legtöbb talajnál a talajok oldható B-tartalma közel azonos léptékek szerint jelzi az ellátottsági szinteket.

A bemutatott kísérletek alapján az a következtetés vonható le, hogy a mikroelemek visszapótlására tett ajánlásokban a talajtulajdonságok szerepét, befolyását a növények mikroelem-felvételére a korábbinál körültekintőbben kell figyelembe venni.

ÖSSZEFOGLALÁS

A talajtulajdonságok szerepe a növények mikroelem-felvételében

Dr. Mirkó Lajos

Agrártudományi Egyetem Kémiai Tanszék, Debrecen

A dolgozatban bemutatott tenyészedény-kísérletek arra nézve szolgáltatnak adatokat, hogy a pH és a talaj fizikai jellege, kötöttsége, hogyan befolyásolja a növények Mn-, Zn-, Cu- és B-felvételét.

A kísérleti eredmények rámutatnak, hogy a különböző pH-ju és kötöttségű talajok azonos oldható mikroelem-tartalmai a növények számára nagyon különböző ellátottsági szintet jelentenek.

Az agyag- és szervesanyag-szegény savanyú homoktalaj már minimális oldható Mn-, Zn- és Cu-tartalom mellett is elláthatja a növényt, sőt ebből a növény szükségletein túl is könnyen halmozhat fel mikroelemeket.

Az agyag és szerves anyagban gazdag semleges körüli pH-jú talajokon nevelt növények viszont nagy oldható Mn-, Zn- és Cu-tartalom mellett is mérsékelten, és feltehetően a növények sajátos szükségleteihez közelebb álló mértékben veszik fel a mikroelemeket.

A növények B-felvételét a kísérletek tanúsága szerint a talajtulajdonságok csak kevésbé befolyásolják, ezért a felvett B mennyisége általában a talaj oldható B-tartalmával arányos.

The role of soil-features in micro-element
intake of plants

Dr. Lajos Mirkó

Agricultural University of Debrecen, Department of Chemistry

The pot-experiments shown in the paper give data concerning the influence of pH, the physical nature of soil on the Mn-, Zn-, Cu- and B-intake of plants.

The results of the experiments show that the same soluble micro-element contents of soils with different pH and the physical nature of soil mean rather different levels of supply for the plants.

The acidic sandy soil, poor in clay and organic matter can supply the plant even in case of minimal soluble Mn-, Zn- and Cu-content, and can accumulate micro-elements over the needs of the plant.

In case of large soluble Mn-, Zn- and Cu-contents, plants being grown on soils rich in clay and organic matter with about neutral pH take micro-elements in a moderate amount, presumably according to the specific needs of the plants.

As it was shown by the experiments the B-intake of the plants is hardly influenced by soil-features, so the B-amount intaken by the plant is generally proportionate to the soluble B-content of the soil.

A LUCERNA BÓRFELVÉTELÉNEK FÜGGÉSE A BÓRTRÁGYÁZÁSTÓL ÉS A MESZEZÉSTŐL KÜLÖNBÖZŐ TALAJJOKON

Vágó Imre
AGRÁRTUDOMÁNYI EGYETEM DEBRECEN, KÉMIAI TANSZÉK
H-4015. Debrecen Pf. 36.

A növények normális fejlődéséhez nélkülözhetetlen mikrotápelem a bór.

AUGSTEN és EICHHORN /1976/ összefoglaló jellegű cikkében megállapítja, hogy a bór elsősorban a szénhidrát-anyagcserét, és ezen keresztül a cukortranszportot, a sejtfaltulajdonságokat és a sejtfalösszetevőket befolyásolja. Résztvesz a bór a karbonsav-anyagcserében, az aminosav-, a protein-, a nukleotid- és a nukleinsav-anyagcserében. Érvényesül a bór hatása a nitrogénmentes aromás vegyületek anyagcseréjében, a karotinoid-, a lipid-, a vitamin- és az alkaloid-anyagcserében. Befolyásolja a fitohormonok képződését és lebomlását, továbbá a vízháztartást, a légzést és a fotoszintézist is.

A bór fiziológiai jelentősége miatt folyamatosan biztosítani kell a növények megfelelő bórellátottságát. Különösen azokon a talajokon szükséges a bórellátottság figyelemmel kísérése, ahol a bór hiánya potenciális veszélyt jelent.

Bórhiánnyal kell számolni:

- a könnyű, laza, savanyú homoktalajokon, mert a tápanyagkimosódás miatt alacsony a talaj bórtartalma,
- a meszes talajokon, illetve a túlmeszezett talajokon, amiatt, hogy a talaj pH-ja jelentősen befolyásolja a bór felvehetőségét: a pH növekedésével a bór mobilitása csökken.

Ezért szükségesnek tartottuk megvizsgálni, hogy a bórtrágyázás, illetve a meszezés hogyan befolyásolja az eltérő tulajdonságú talajokon a növény bórfelvételét. Jelzőnövénynek a lucernát választottuk.

Irodalmi áttekintés

A lucerna elégséges börtartalmának alsó és felső határát a különböző szerzők közel azonos értékben adják meg. Viszonylag szűk intervallumot állapított meg GUPTA U.C. /1972/: 40-52 ug/g. Teljesen azonos adatokat találunk JONES /1967/ és NEUBERT és mtsai /1970/ közleményeiben: 31-80 ug/g. A lucerna megfelelő bór-ellátottságát FINCK /1969/ 30-100 ug/g tartományban jelöli meg.

Az elégtelen bór-ellátottság a lucernán jellegzetes hiánytüneteket okoz. A fiatalabb levelek megsárgulnak, illetve vörös színűek lesznek /GUPTA U.C., 1981/, a szárazanyag-termelés jelentősen redukálódik /LAMBERT, COLE és BAKER, 1980/, a magképződés elmarad /SHERRELL, 1983/, sőt a tenyészőcsúcsok is elhálnak /KATYAL és RANDHAWA, 1983/.

Az irodalomban számos szerző leírja a bór termésmennyiség és -minőség javító hatását a pillangós takarmányoknál. DUBIKOVSKIJ és mtsai /1982/ közlik, hogy a lucerna zöld tömege jelentősen növekedett 0,3 mg B/kg talaj bórtrágyázásánál. A növekedés mértéke P-trágyázással kombinálva elérte a 83 %-ot. A B-trágyázás termésnövelő hatásáról számol be PILLÁR /1978/ is.

A bórtrágyázás jelentősen növeli mind a lucerna magtermését /ALBINET, 1976: TURLIN, 1977: RADEVA és mtsai, 1980: SHERRELL, 1983/, mind a vetőmag mechanikai és biológiai értékét /FECENKO/ és POLÁK, 1976/. A magtermés növekedésének az a magyarázata, hogy a bórkezelés hatására fokozódott a nektárképződés, illetve növekedett a nektár cukortartalma, ami a beporzó rovarok számát kedvezően befolyásolta. Ezen túlmenően a jó bór-ellátás elősegítette a nagyobb virágképződést és a terméskötést is /ERIKSSON, 1979: KRESÁK, 1981/. Ennek oka, hogy a bór szerepet játszik a pollen csírázásánál, illetve a pollen tömlő növekedésénél is.

Jelentősen befolyásolja a lucerna termését és bór-felvételt a talaj pH-ja. DIONNE és PESANT /1978/ azt tapasztalta, hogy vályogtalajon a bór termésnövelő hatása annál inkább érvé-

nyesült, minél savanyúbb a talaj. Ugyanakkor GANYEV és mtsai /1969/ felhívják a figyelmet arra, hogy az erősen savanyú talajokon, pl. podzoltalajokon a lucerna nem fejlődik normálisan, kedvezőtlen a lucerna számára a savanyú talaj. Ezért meszeztést javasolnak.

HADDAD és KALDOR /1982/ a lucerna talaját meszezte és bórral trágyázta. A kalcium-karbonát hatására a bórkoncentráció a növény szárazanyagában gyakran lecsökkent 25 ug/g alá és bórhiány jelentkezett. A bórhiányt ki lehetett küszöbölni 1,5 mg B/kg talaj bóradagolással. A bórtrágyázás egyébként a talajok többségén növelte a termést, a növény bórfelvételét pedig minden esetben javította.

HARKOV és SAROV /1977/ megállapította, hogy a vöröshere magtermése 300 g B/ha hatására 22 %-kal nőtt, míg a bór és a kalcium-karbonát együttes használatakor a magtermés többlete 67 % volt.

LUZZATI és CAMPANELLO /1977/ eredményei szerint a bór akkor növelte legnagyobb mértékben a lucerna termését, ha 3,5 mg B/kg talaj mennyiségben alkalmazták. A meszezés jelentősen csökkentette a lucerna bórtartalmát.

DUBIKOVSKIJ és mtsai /1981/ azt közlik, hogy a bórrel dúsított mész igen kedvező hatást fejtett ki a talajra, mert csökkentette a talaj savanyúságát, de a bór felvehetőségének romlását kompenzálta. Az ilyen módon kezelt talajon jelentősen növekedett a lucerna zöldtömege.

GUPTA U.C. és MACLOAD /1977/ azt tapasztalta, hogy az 5,6 pH-jú homokos vályogtalajon a bór adagolásának hatására csupán a lucerna bórfelvétele növekedett meg, de a termés nem. A bórfelvétel mész alkalmazásánál nagyobb volt, mint a gipsz adagolásakor, amit a szerzők - a szakirodalomtól és a tapasztalatoktól eltérően - azzal magyaráztak, hogy a bórfelvételt a nagyobb talaj pH stimulálta.

BUTORAC és VASILJ /1978/ viszont azt találta, hogy még az extrém nagy kalcium-karbonát adag sem változtatta meg sem a lu-

cerna bórfelvételét, sem a termését. Ugyanakkor a bőrtrágyázás már a legkisebb adagban is hatásosnak bizonyult mindkét paraméterre, függetlenül a meszezés nagyságától.

Az egymásnak ellentmondó irodalmi eredmények valószínűleg abból adódnak, hogy az egyes szerzők más-más talajt használtak a kísérletekhez. Ezért indokolt az ellentmondásokat különböző talajokkal végzett tenyészedeny - kísérletekben tisztázni.

Kísérleti körülmények

A lucerna bórfelvételét tenyészedeny-kísérletekben tanulmányoztuk. Edényenként 1 kg talajt mértünk be. A kísérlethez öt talajt választottunk ki /1. táblázat/.

1. táblázat

A kísérlethez használt talajok

Származási hely	Kötött- ség K_A	Hidr. acid. y_1	Forró- viz oldh. B mg/kg	Talaj pH /KCl/		
				Ere- deti	1/2 $CaCO_3$ adag	1 $CaCO_3$ adag
Órbottyán	23	1,43	0,64	7,52	-	-
H.szoboszló	42	11,43	1,17	6,00	7,00	7,15
Kismacs	37	8,87	1,35	6,14	6,95	7,00
Álmosd	26	4,50	0,32	4,11	6,90	7,10
Tornyos- pálca	29	13,44	0,44	4,10	6,75	6,90

A talajok között szerepel egy közepes bőrtartalmú karbonátos homok /Órbottyán/, két megfelelő bőrellátottságú csernozjom /Hajdúszoboszló, Kismacs/ és két alacsony bőrtartalmú savanyú homoktalaj /Álmosd, Tornyospálca/.

A talajok alapkezelését CHAMINADE /1964/ szerint végeztük. Ennek lényege, hogy a vizsgált tápanyagokon kívül minden növényi tápelemet /N,P,K,Mg,S,Fe,Mn,Zn,Cu,Mo/ nagy adagban juttatunk a talajba.

A kísérleti talajok mészigényét a hidrolitos aciditás és a kötöttség alapján kiszámítottuk és ennek eredményétől függően végeztük el a további kezeléseket. Így az őrbottyáni karbonátos homokon csak bőrtrágyázást alkalmaztunk hét különböző szinten 0-1,5 kg B/kg talaj tartományban. A többi talajon bőrtrágyázást, meszeztést és ezek kombinációit alkalmaztuk.

Bóradagok: 0; 0,5 és 1,0 mg B/kg talaj

CaCO₃ adagok: 0; a számított mészigény fele /0,5 CaCO₃/;
a számított mészigény /1 CaCO₃/

A bőrt minden esetben H₃BO₃-oldat, a kalcium-karbonátot pedig poralakban juttattuk a talajba. Minden kezelést négy ismétlésben állítottunk be. A tenyészedenyeket naponta desztillált vízzel a talaj vízkapacitásának 60 %-ára öntöztük. A lucerna által felvett tápanyagok pótlására hetenként adagoltuk oldat formájában a következő tápelemeket: N, K, Ca, Mg, S. A lucernát a vetés után 5 héttel, majd 3 hetenként vágtuk összesen 4 alkalommal. Minden vágás után mértük a lucerna zöld- és szárazanyag-termelését.

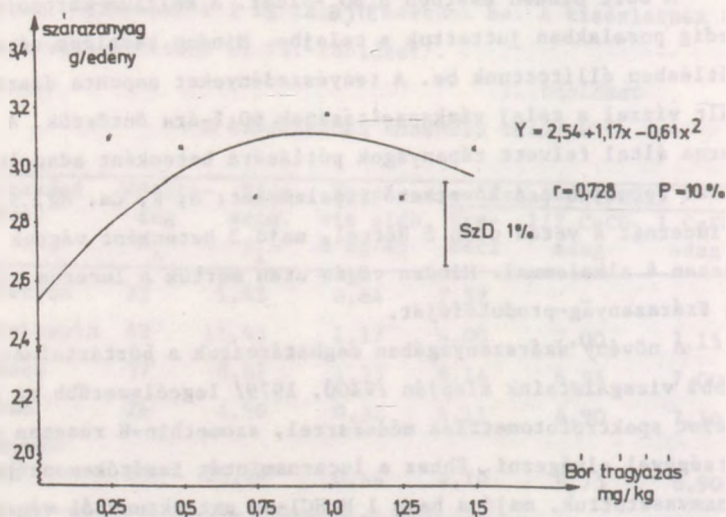
A növény szárazanyagában meghatároztuk a bőrtartalmat. Korábbi vizsgálataink alapján /VÁGÓ, 1979/ legcélszerűbb az analízist spektrofotometriás módszerrel, azomethin-H reagens segítségével elvégezni. Ehhez a lucernamintát izzítókemencében elhamvasztottuk, majd a hamu 1 M HCl-as extraktumából végeztük el a meghatározást. A bőr és az azomethin-H komplexképzésének optimális pH-ja 4,8, amit ammónium-acetát - ecetsav puffer segítségével állítottunk be. A zavaró ionok /Cu²⁺, Al³⁺, Fe³⁺/ hatását EDTA segítségével küszöböltük ki. A 2 órás reakcióidő során képződött sárga komplex széles elnyelési sávjának abszorbanciamaximuma 417 nm-nél van /WOLF, 1971; GUPTA, S.K. és STEWART, 1975; GUPTA, S.K. 1978/. Az abszorbanciát Specord UV-VIS /Zeiss/ két sugárutas spektrofotométerrel mértük 2 cm-es üvegküvetében, vak oldattal szemben.

Eredmények

A bőrkezelés csupán egyetlen talajon, az Őrbottyáni karbonátos homokon befolyásolta a lucerna szárazanyag-termését, ahol $P=1$ %-os szinten szignifikáns mértékű növekedést találtunk. A bőrtrágyázás mértéke és a lucernatermés között másodfokú polinómmal leírható összefüggést $P=10$ %/ találtunk /1. ábra/.

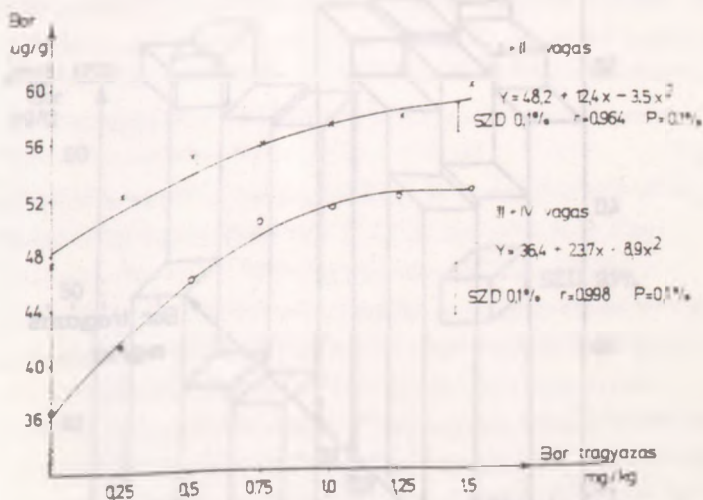
1. ábra

A lucerna termése Őrbottyáni meszes homokon



1. ábra: A lucerna termése Őrbottyáni meszes homokon
A karbonátos homoktalajon termett lucerna bőrfelvétele megközelítően telítési görbe jelleggel növekedett a bőrada-golás hatására. A két tényező szorosan kapcsolatban van egymással $P=0,1$ %/, amely másodfokú polinómmal jóval leírható /2. ábra/.

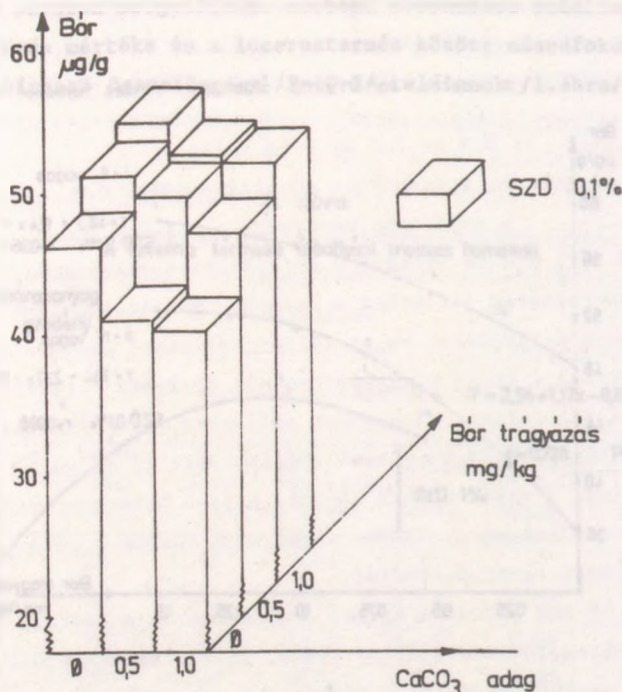
A lucerna bortartalma ártóanyag: meszes homokon



A csernozsófom talajokon a növekvő bórtrágyázás $P=0,1\%$ -os szinten szignifikáns mértékben fokozta a növények bórfevételt. A CaCO_3 adagolás viszont minden bórszinten csökkentette a bórfevételt $/P=0,1\%$. A meszezés bórfevételt csökkentő hatását a bórtrágyázás jól kompenzálta /3. ábra/.

3. ábra

A lucerna börtartalma hajduszbosztlói csernozjomon

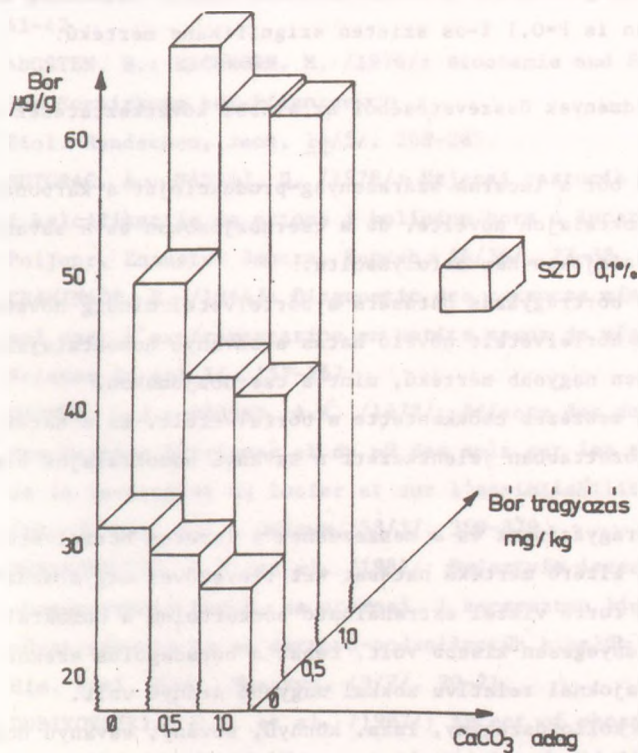


A 3. ábrán a hajduszbosztlói talajjal kapott eredményeket ábrázoltuk. A kismacsi talajon hasonló eredményekre jutottunk.

A savanyú homoktalajok esetében a kontroll kezelésű talajon termett lucerna börtelvétele sokkal kisebb, mint a hasonló kezelésű csernozjomoknál. Ennek nyilvánvalóan az az oka, hogy a savanyú homoktalajok forró vízzel extrahálható börtartalma sokkal kisebb, mint a csernozjomoké /1. táblázat/. Ha a homoktalajokba kalcium-karbonátot juttatunk, akkor a lucerna börtelvétele tovább korlátozódik /P=0,1 %/, és a növény börtartalma a gyenge ellátottsági szintet jelentő koncentrációtartományba esik /4. ábra/.

4. ábra

A lucerna börtartalma almosdi futóhomokon



4. ábra: A lucerna börtartalma álmosdi futóhomokon
Ez a jelenség a 3.-4. vágás esetében még fokozottabban jelentkezik, annak megfelelően, hogy a növény számára egyre kevesebb bór áll rendelkezésre a talajban. Ugyanakkor a savanyú homoktalajokon alkalmazott bórtrágyázás igen nagymértékben növelte a bórfelvételt a lucernánál, mert az 1 mg B/kg adag hatására kb. megduplázódott. A börtartalomban talált különbség ebben az esetben is $P=0,1$ %-os szinten szignifikáns mértékű.

Az eredmények összevetéséből az alábbi következtetések vonhatók le:

1. A bór a lucerna szárazanyag-produkcióját a karbonátos homoktalajon növelte, de a csernozjomokon és a savanyú homoktalajokon nem befolyásolta.
2. A bórtrágyázás hatására a bórfelvétel mindig növekedett. A bórfelvételt növelő hatás a savanyú homoktalajon lényegesen nagyobb mértékű, mint a csernozjomokon.
3. A meszezés csökkentette a bórfelvételt. Ez a hatás is fokozottabban jelentkezett a savanyú homoktalajok esetében.

A bórtrágyázásnak és a meszezésnek a lucerna bórfelvételére gyakorolt eltérő mértékű hatását két tényezővel magyarázhatjuk:

- a. A forró vízzel extrahálható börtartalom a homoktalajokban lényegesen kisebb volt, tehát a bóradszórás ezeknél a talajoknál relatíve sokkal nagyobb arányú volt.
- b. A kolloidszegény, laza, könnyű, sovány, savanyú homoktalajok pufferolóképesége sokkal kisebb, mint a csernozjom talajoké.

1. ALBINET, E. /1976/: Influenta irigatiei si ingrasamintelor aplicate in cursul vegetatiei asupra productiei de saminta la lucerna.
Lucr. Sciint. Inst. Agron. "Ion Ionescu Brad." Iasi, Ser.1, 41-42.
2. AUGSTEN, H.: EICHHORN, M. /1976/: Biochemie und Physiologie der Borwirkung bei Pflanzen.
Biol. Rundschau, Jena, 14/5/, 268-285.
3. BUTORAC, A.: VASILJ, D. /1978/: Utjecaj rastucih doza bora i kalcifikacije na prinos i kolicinu bora u lucerni.
Poljopr. Znanstv. Smotra, Zagreb, 46/56/, 23-38.
4. CHAMINADE, R. /1964/: Diagnostic des carences minerals du sol par l'expérimentation en petits vases de végétation.
Science du sol II. 157-167.
5. DIONNE, L.J.: PESANT, A.R. /1978/: Effects des doses de bore, des regimes hydriques et du pH des sols sur les rendements de la luzerne et du lotier et sur l'assimilabilité du bore.
Can. J. Soil Sci., Ottawa, 58/3/, 369-379.
6. DUBIKOVSKIJ, G.P. et al. /1981/: Dejsztvie izveszti, obogascsennoj boron, na urozsaj, i kacsesztvo ljucernű pri vűrascssivanii ee na dernovo-podzolisztűh kiszűh pocsvah.
Him. Szel. Hoz., Moszkva, 19/7/, 20-21.
7. DUBIKOVSKIJ, G.P. et al. /1982/: Effect of phosphorus, zinc, boron and molybdenum on the yield of alfalfa green matter. Bjull. Vsesz. Naucsno-Isszled. Inszt. Udobr. Agropocsvoved. im. D.N. Prjanisnikova, 59, 24-29.
8. ERIKSSON, M. /1979/: The effect of boron on nectar production and seed setting of red clover.
Swed. J. Agric. Res., Stockholm, 9/1/, 37-41.

9. FECENKO, J.: POLÁK, F. /1976/: Vplyv diferencovanych dávok mikroelementov na tvorby urody semena lucerny siatej. Polnohospod., Bratislava, 22/9/, 792-799.
10. FINCK, A. /1969/: Pflanzenernährung in Stichworten. Verlag F. Hirt, Kiel, 159 S.
11. GANYEV, S. et al. /1969/: Vürhu rásztezsa na ljucernata vüv vrüzka szüsz sztepana na neutralizacija na szilnija i szlabija acidoid v pocsvenija adsorbent. Rasztenievüd. Nauki, Szófia, 6/4/, 35-47.
12. GUPTA, S.K. /1978/: Effect of soil-properties on the extractable boron contents. Schweiz. landw. Forschung. 15/1-2/, 45-50.
13. GUPTA, S.K.: STEWART, J.W.B. /1975/: The extraction and determination of plant-available boron in soils. Schweiz. landw. Forschung, 14/2-3/, 153-169.
14. GUPTA, U.C. /1972/: Effect of boron and lime on boron concentration and growth of forage legumes under greenhouse conditions. Commun. Soil Sci. Plant Anal., New York, 3/5/, 353-365.
15. GUPTA, U.C. /1981/: Boron deficiency and toxicity symptoms for several crops as related to tissue boron levels. Agron. Abstracts: 73rd ann. meeting of Amer. Soc. of Agron.. Madison, Wisc. pp 1-177.
16. GUPTA, U.C.: MACLOAD, J.A. /1977/: Influence of calcium and magnesium sources on boron uptake and yield of alfalfa and rutabagas as related to soil pH. Soil Sci., Baltimore, 124/5/, 279-284.
17. HADDAD, K.S.: KALDOR, C.J. /1982/: Effect of parent material, natural available soil boron, and applied boron and lime on the growth and chemical composition of lucerne on some acidic soils of the Central Tableland of New South Wales. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 117, 317-323.
18. HARKOV, G.D.: SAROV, V.N. /1977/: Oztüvcsivoszt klevera

- krasznogo na mikroelementů na izvesztikovannůh počsvan.
Him. Szél. Hoz., Moszkva, 15/12/, 10-13.
19. JONES, J.B. /1967/: Interpretation of plant analysis several agronomic crops. Soil Testing and Plant Analysis. Part II. Plant Analysis.
Soil. Sci. Soc. Amer., Madison, Wisc., 49-58.
20. KATYAL, J.C.: RANDHAWA, N.S. /1983/: Micronutrients.
6. Boron
FAO Fertilizer and plant nutrition bulletin, Rome, 7,
57-67.
21. KRESÁK, M. /1981/: Vplyv prihnojovania stopovými prvkami na nektárnost rastlín.
Agrochémia, Bratislava, 21/12/, 337-340.
22. LAMBERT, D.H.: COLE, H.J.: BAKER, D.E. /1980/: The role of boron in plant response to mycorrhizal infection.
Plant and Soil, 57/2-3/, 431-438.
23. LUZZATI, A.: CAMPANELLO, S.N. /1977/: Interazione boro-calcio sulla nutrizione di alcune specie vegetali in presenza di quantita elevate di boro.
Annali Ist. Sper. Nutr. Piante, Roma, 8/13/, 1-4.
24. NEUBERT, P. et al. /1970/: Tabellen zur Pflanzenanalyse.
Ertse orientierende Übersicht.
Inst. für Pflanzenernährung der Akad. der Landwirtschaftwiss. der DDR, Jena, 40 S.
25. PILLÁR, J. /1978/: Závislost niektorych mikroelementov v lucerne a v pode.
Ved. Práce Vysk. Ust. Rast. Vyr. v Piestanoch, 15, 65-72.
26. RADEVA, V. et al. /1980/: Physiological and biochemical changes in alfalfa under boric acid treatment.
Rashtenievűd. Nauki, Szűfia, 17/8/, 3-10.
27. SHERRELL, C.G. /1983/: Effect of boron application on seed production of New Zealand herbage legumes.
N.Z.J. of Exp. Agric., Wellington, 11/ 2/, 113-117.

28. TURLIN, D.T. /1977/: Vlijanie mikroudobrenij na szemennuju produktivnoszt ljucernü.
Veszt. Szel. Hoz. Nauki Kaz., Alma-Ata, /1/, 45-47.
29. VÁGÓ I. /1979/: Különböző analitikai módszerek alkalmazási lehetőségei a növények bórtartalmának meghatározására.
Az agrárfelsőok. int. fiatal okt. és kut. V. országos konf. kiadványa, Budapest. 23.
30. WOLF, B. /1971/: The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, waters and nutrient solutions.
Commun. Soil Sci. Plant Anal., New York, 2/5/, 363-374.

ÖSSZEFOGLALÁS

Vágó Imre

Agrártudományi Egyetem, Kémiai Tanszék

H-4015 Debrecen Pf. 36.

Tenyészedénykísérletekben vizsgáltuk a bőrtrágyázás és a meszezés hatását a lucerna bórfelvételére különböző talajokon. Megállapítottuk, hogy a bőrtrágyázás a lucerna termését csupán a kis bórtartalmú karbonátos homoktalajon növelte, ahol a bórfelvételt a lúgos talaj pH is korlátozza. A bórfelvételt minden esetben pozitívan befolyásolta a bőrtrágyázás, nagyobb mértékben a savanyú homoktalajokon, kisebb mértékben a csernozjomokon.

A meszezés minden esetben csökkentette a bór felvehetőségét. A csernozjomokon ez a hatás kisebb mértékű volt, de a savanyú homoktalajokon elégtelen bórellátottsághoz vezetett. A meszezés negatív hatása a bőrtrágyázással kompenzálható.

A homoktalajokon tapasztalt nagyobb hatásokat azzal magyarázzuk, hogy a homokok forró vízzel extrahálható eredeti bórtartalma sokkal kisebb, mint a csernozjomoké, illetve a kolloid-szegény savanyú homoktalajok pufferolóképessége sokkal kisebb.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Abhängigkeit der Boraufnahme der Luzerne von der
Bordüngung und Kalkung auf verschiedenen Böden

Imre Vágó

Agraruniversität Debrecen, Lehrstuhl für Chemie

Die Wirkung der Bordüngung und Kalkung auf die Boraufnahme der Luzerne wurde in Gefäßversuchen auf verschiedenen Böden untersucht.

Es wurde ermittelt, daß die Bordüngung den Luzernenertrag nur auf kalkhaltigem Sandboden mit geringem Borgehalt steigert, in dem die Boraufnahme auch durch den basische Boden-pH-Wert eingeschränkt wird. Die Bordüngung verursachte in jedem Fall einen Zuwachs der Boraufnahme, im größeren Maße auf den sauren Sandböden, im geringeren Maße auf Schwarzerden.

Die Kalkung minderte auf jedem Boden die Pflanzenverfügbarkeit des Bors. Auf den Schwarzerden war diese Wirkung geringer, aber auf den sauren Sandböden führte sie zu ungenügender Borsversorgung. Die negative Wirkung der Kalkung läßt sich durch Bordüngung kompensieren.

Die auf Sandböden beobachteten größeren Wirkungen können dadurch erklärt werden, daß der heißwasserlösliche ursprüngliche Borgehalt der Sandböden wesentlich kleiner ist als der der Schwarzerden, bzw. daß die Ausgleichsfähigkeit der an Kolloidanteilen armen sauren Sandböden viel geringer ist.





Jól felszívódó vitamin-vas-nyomelem készítmény.

A készítmény a vasat a legjobban felszívódó vegyület, -vas-fumarát- formájában tartalmazza.

A vashiányos anémia egyik leggazdaságosabb preventív készítménye. Az injektor lehetővé teszi a pontos adagolást, a könnyű kezelhetőséget.

Salvana licence alapján gyártja:
BIOGAL Gyógyszergyár - Debrecen.

GYÓGYSZERES TAKARMÁNY-KIEGÉSZÍTŐ
SZOPÓS MALACOK RÉSZÉRE

ANÉMIA-PASZTA[®]

BIOGAL



Aktív jódtartalom: 1,57 %.

Jó baktericid, fungicid és szelektív virocid hatású fertőtlenítőszer.

Alkalmazási területei:

33 %-os töménységben tőgybimbók fertőtlenítésére

4 %-os töménységben tőgyfertőtlenítésre

2 %-os töménységben felületfertőtlenítésre.

Csomagolás:

2 és 5 literes polietilénkannában.

Gyártja:

INCO /Lengyelország/ licenc alapján:
BIOGAL Gyógyszergyár, Debrecen.



JODOPHOR TÍPUSÚ
FERTŐTLENÍTŐ-KONCENTRÁTUM

INCOSAN® - W

TISZAMENTI VEGYIMŰVEK

Szolnokon, a Tisza jobb partján, a Zagyva befolyásától délre néhány kilométerre már több mint harminc éve működik hazánk egyik legnagyobb szervetlen vegyipari bázisa, a Tiszamenti Vegyiművek. Üzemeiben olyan termékeket állítanak elő, amit a hazai gyárak és a mezőgazdaság, de még közvetlenül a lakosság sem nélkülözhet. Gyártanak itt kénsavat és óleumokat mosószereket és mosószer-alapanyagokat (dodecilbenzolszulfonsavat, nátriumtripolifoszfátot), fluorsókat, foszforsavat, szervetlen pigmenteket, sőt villamosáramot is.

A felsorolás 50-60-féle különböző áruféleséget takar, időben változó összetételben. Új termékeket fejlesztenek ki és állítanak elő, illetve a régi – valamilyen okból korszerűtlenné vált – termékek gyártását szüntetik be. A vállalat profiljába tartoznak olyan vegyi anyagok, amelyeket a világon már sok-sok éve gyártanak és még sokáig gyártani fognak, ilyenek pl. a kénsav, a foszforsav, a fluorsók és a műtrágyák. Más termékek életgörbéje rövidebb, de összetételük, minőségük folyamatos fejlesztésével élettartamuk hosszú ideig meghosszabbíthatók. Ezek között találjuk a mosószereket, azok alapanyagait és a szervetlen pigmenteket.

A vállalat kiterjedt kereskedelmi kapcsolatokkal rendelkezik, mind belföldön, mind külföldön. Anyagellátása elsősorban a szocialista importra épül, de nyugati importja sem jelentéktelen.

A gyár a mezőgazdasági szakemberek számára elsősorban granulált szuperfoszfát és kevert műtrágyái révén ismert. A mezőgazdasági igények mind teljesebb kielégítése érdekében a vállalat 1985-ben elkezdte a folyékony műtrágyák gyártását.

A gyár fejlesztési elképzelései között a továbbiakban is fontos helyet foglalnak el a mezőgazdaság részére készülő termékek.



**TISZAMENTI
VEGYIMŰVEK
SZOLNOK**

H-5007 Pf.: 1

Telefon: (56) 12-900 – Telex: 23-317



TERMÉKEINK:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| – kénsav | – N-P-K kevert műtrágya |
| – óleumok | – NPK szuszpenziós műtrágyák |
| – foszforsav | – UAN oldat műtrágya |
| – dodecilbenzolszulfonsav | – kriolit |
| – szuperfoszfát műtrágya | – nátriumtripolifoszfát |
| – P-K kevert műtrágya | – porfesték |
| – B-P-K kevert műtrágya | – TOMI mosószerek |

