

# A NITROGÉN MŰTRÁGYÁK HATÉKONYSÁGÁNAK PROBLÉMÁI SZÉLSŐSÉGESEN MESZES HOMOKTALAJON

KOZÁK MÁTYÁS

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Hazánkban elsősorban a Duna—Tisza közén találunk nagyobb összefüggő területen meszes homoktalajokat. A meszes homoktalajok  $\text{CaCO}_3$  tartalma nagyon változatos 0—30% között ingadozhat. Gyakran a nagy mésztartalom kis, általában 1% alatti humusztartalommal együtt jelentkezik. A szélsőségesen meszes (15—30%), gyengén humuszos (0,5—1%) homoktalajok termőképessége igen kicsi. Sokszor szélerózióknak kitett buckás területek ezek, vízgazdálkodásuk rossz, a talajvíz rendszerint mélyen található. A nagy  $\text{CaCO}_3$  tartalmuk gyakran finom eloszlásban fordul elő, ami fokozza a mész oldhatóságát, reakcióképességét [9]. A  $\text{CaCO}_3$  tartalom aktivitásának jellemzésére jól alkalmazható a leiszapolható részben meghatározott mész mennyisége. Az így megállapított fiziológiai (aktív) mésztartalmat vagy magyar mézsfokot már régóta felhasználják a szőlőtelepítésre szánt talajok jellemzésére.

Gyakori jelenség, amire már SZILÁGYI és TREITZ [9] is felhívta a figyelmet, hogy bár a talaj  $\text{CaCO}_3$  tartalma nem minden esetben nagy (10—15%), a leiszapolható rész mésztartalma azonban ennél sokkal nagyobb, 30, 40 sőt 60% is lehet. A talajok mészállapotának jellemzésére tehát nem minden esetben elegendő a talaj összes  $\text{CaCO}_3$  tartalmának meghatározása, hanem szükség van az aktív  $\text{CaCO}_3$  mennyiségének ismeretére is.

A szélsőségesen meszes homoktalajok ritkán fordulnak elő nagyobb összefüggő területen, általában néhány hektárnyi, vagy még ennél is kisebb foltokban található. Az utóbbi néhány évben a Duna—Tisza közén elterülő homokvidéken növekedett a szélsőségesen meszes homoktalajok területe, a szőlő- és gyümölcsstelepítések előtt végzett nagyarányú planírozás következtében. Planírozásnál ugyanis gyakran felszínre kerülnek nagyon meszes alsóbb talajszintek. Hasonló jelenséggel kell számolni a nem kellő körülményekkel végrehajtott forgatásos talajművelésnél is. A mély forgatás felszínre hozhat olyan — humuszt gyakorlatilag nem tartalmazó — szélsőségesen meszes altalajt, ami kedvezőtlen körülményeket teremt a szerves és műtrágyázás érvényesülésének és gátolja a növények fejlődését.

A szélsőségesen nagy  $\text{CaCO}_3$  tartalom csökkenti a tápanyagok hatékonyságát, mert csökkenti a foszfor oldhatóságát [3], a szuperfoszfát oldható



foszfortartalmának jelentős részét leköti [4], növeli a nitrogén műtrágyák ammónia veszteségét [2, 7]. Meszes talajon a foszfor túlnyomó részben Ca-foszfátok alakjában fordul elő, az Al- és Fe-foszfátok mennyisége a talajban általában negatív korrelációt mutat a  $\text{CaCO}_3$  tartalommal [8]. A kálium fixációját is növeli a talaj mésztartalma [5]; kísérleteinkben meszes talajon nagyobb kálium fixációt állapítottunk meg mint a  $\text{CaCO}_3$ -ot nem tartalmazó homoktalajokban. A növények káliumfelvételét a talaj mésztartalma zavarja, a növények kálium táplálkozásában a kalcium antagonisztikus szerepet játszik [6].

A szélsőségesen meszes talajok kis termékenyséűek, trágyázás nélkül általában mindössze 2–4 q/ha rozs szemtermés érhető el, tehát alig valamivel több, mint a felhasznált vetőmag. A nagy mész- és kis humusztartalom kedvezőtlen körülményeket jelent a szerves és műtrágyák hatékonysága számára és a réteges homokjavítással sem tudjuk az ilyen talajok termékenységét megfelelő mértékben fokozni. Kísérleteket végeztünk különböző adagú pétisó és ammóniumszulfát N-műtrágyákkal, hogy tavaszi és őszi alkalmazásuk esetén milyen mértékben növelhető a rozs termése, kimutatható-e a nagy adagú nitrogén-trágyázás utóhatása és hogy a kedvezőtlen talajtulajdonságok, — mint a jelentéktelen humusz és a szélsőségesen nagy  $\text{CaCO}_3$  tartalom — milyen mértékben befolyásolják a tápanyagok érvényesülését.

### Kísérleti rész

Sivár, szélsőségesen meszes homokon különböző adagú pétisó és ammóniumszulfát hatását vizsgáltuk őszi és tavaszi alkalmazásnál a rozs termésére. A kisparcellás kísérletet Őrszentmiklóson állítottuk be 1962 őszén, közelítőleg egyenletes mész és humusztartalmú homoktalajon.

Kezelések:

1. Trágyázatlan, kontroll
2.  $\text{P}_{50}\text{K}_{50}$
3.  $\text{N}_{50}\text{P}_{50}\text{K}_{50}$ , pétisó, tavasszal
4.  $\text{N}_{100}\text{P}_{50}\text{K}_{50}$ , pétisó, tavasszal
5.  $\text{N}_{200}\text{P}_{50}\text{K}_{50}$ , pétisó, tavasszal
6.  $\text{N}_{200}\text{P}_{50}\text{K}_{50}$ , pétisó, ősszel
7.  $\text{N}_{200}\text{P}_{50}\text{K}_{50}$ , ammóniumszulfát, tavasszal
8.  $\text{N}_{200}\text{P}_{50}\text{K}_{50}$ , ammóniumszulfát, ősszel

A foszfor és kálium adagokat (18%  $\text{P}_2\text{O}_5$  szuperfoszfátban 40%  $\text{K}_2\text{O}$  kálisóban) ősszel leszántottuk, az őszi nitrogénadagokat vetés (október 5.) után egy héttel szórtuk ki. Megfigyeléseink szerint ugyanis, ha őszi nitrogén-trágyázást alkalmazunk, jobb a nitrogén műtrágyákat vetés után kiszórni, mint esetleg a PK trágyákkal együtt leszántani. Az őszi és téli csapadékkal így is lejut a talaj



20–25 cm rétegébe, viszont a talajjal való intenzív összekeverés (leszántás) általában fokozza a műtrágya — talaj kölcsönhatásokból eredő nitrogén veszteségeket.

A tavaszi nitrogéntrágyázást, tekintettel a nagy adagokra, két részletben hajtottuk végre; a nitrogénadagok felét március 12-én, másik felét pedig április 5-én szórtuk ki. A rozs fajtája kecskeméti H-rozs volt. A kísérletet 4 ismétléssel, 12 m<sup>2</sup>-es parcellákon állítottuk be véletlen blokk elrendezésben.

## I. táblázat

## Szélsőségesen meszes homoktalaj agrokémiai jellemzése

Mintavétel, cm	CaCO <sub>3</sub> , %	aktív CaCO <sub>3</sub> (magyar mészfok), %	Leiszapol- ható rész 0,01 mm	pH		Humusz, %	CaCO <sub>3</sub> /humusz
				H <sub>2</sub> O	KCl		
0—20	16,3	31	2,6	7,8	7,4	0,3	54
20—40	20,6	45	2,3	8,0	7,7	0,1	206

  

Mintavétel cm,	Összes N mg N %	Összes C mg C %	C/N	Felvehető P (Macsigin) mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	Felvehető K (L % NHC I) mg K <sub>2</sub> O %
0—20	34,8	174	4,1	3,8	6,6
20—40	12,7	58	4,6	1,8	3,8

A kísérlet talajának jellemzését az I. táblázatban mutatom be. A táblázatban a 32 parcella átlagadatait tüntettük fel. A talaj 0–20 cm rétegében az átlagos mésztartalom 16,3% (Scheibler-szerint meghatározva), a CaCO<sub>3</sub> adatok kétharmada 14–17% között ingadozik, szélső értékek 12 és 23%. A talaj felső 0–20 cm rétege gyengén, alig észrevehetően humuszos (0,3% Tyurin-szerint), kb. 20 cm-től kezdve szervesanyagot gyakorlatilag nem tartalmaz, a 20–40 cm réteg átlagos mésztartalma 20,6%.

A talaj mechanikai összetétele szerint durva homok, mindössze 2,6% leiszapolható (0,01 mm-nél kisebb frakció) résszel. A leiszapolható rész CaCO<sub>3</sub> tartalma nagy, 31% (magyar mészfok), illetve a 20–40 cm rétegben 45%. Ez aránylag nagy érték és várható, hogy a talajban levő mész reakcióképessége folytán zavarni fogja a rozs tápanyagfelvételét, fejlődését. Az aktív CaCO<sub>3</sub> tartalmat a Szilágyi—Treitz könyvében [9] leírt módszerrel határoztuk meg. A talaj pH-ja a nagy mésztartalom következtében gyengén lúgos, 7,8–8,0 között van. Tápanyagtartalma igen kevés, mind az összes nitrogén (Tyurin-szerint), mind pedig az ún. felvehető foszfor (Macsigin) és kálium 1%-os NH<sub>4</sub>Cl-ban oldható) értékek kis mértékű tápanyag ellátottságot jeleznek. A vizsgálatokhoz a Talaj- és trágyavizsgálóti módszerkönyv [1] leírásait használtuk fel.

A kísérleti időszakra jellemző csapadék mennyiségét és havi megoszlását a II. táblázatban ismertetem. A száraz 1962 után csapadékosabb év következett,



a rozs tenyészidejére számítva a 40 éves átlagnál közel 300 mm-rel több csapadék hullott. A csapadék megoszlása azonban nem volt a legkedvezőbb, mivel 1963 tavaszán éppen a legkritikusabb időszakban, áprilisban és május 20-ig, alig volt csapadék. A májusi 99 mm esőből 83 mm május 20 után esett, a júniusi 114 mm csapadék legnagyobb része pedig már viaszérésben érte a rozst, így az csak kis mértékben hasznosulhatott.

## II. táblázat

*A csapadék mennyisége és havi megoszlása 1962–64-ben (Őrszentmiklós)*

Évek	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Össze- sen	X. 1–VI. 30.
40 évi átlag	27	26	35	42	62	59	48	53	46	47	45	40	530	383
1962	30	13	68	25	46	23	49	2	41	19	192	41	549	387
1963	68	70	43	27	99	114	31	119	106	58	13	34	782	673
1964	0	36	38	21	31	157	55	56	42	163	17	81	697	388

Az 1963 őszen (okt. 3) elvetett rozs tenyészideje alatt csapadék-szegény, száraz periódus volt. Az 1963/64 évi rozs tenyészidőszak alatt leesett csapadék mennyisége a 40 éves átlaggal ugyan közel azonos, azonban a csapadéknak kb. a fele, (több mint 150 mm) június 10 és 30 között esett, 1964 tavasza, különösen április és május, száraz volt.

A nitrogénműtrágyák hatását és utóhatását a rozs termésére a III. táblázatban mutatom be. A trágyázatlan parcellák rozs szemtermése alig éri el a

## III. táblázat

*Különböző nitrogéntrágyázás hatása és utóhatása a rozs termésére*

Kezelések	1963						1964 (utóhatás)	
	Szem			Szalma			Szem	Szalma
	q/ha	D	vi- szony- szám	q/ha	D	vi- szony- szám	q/ha	q/ha
Trágyázatlan	2,67	—	100	9,00	—	100	1,58	4,17
N <sub>0</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	2,92	0,25	109	9,58	0,58	106	1,75	3,58
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> (pétisó, tavasz)	6,50	3,83	243	20,37	11,37	226	1,00	3,00
N <sub>100</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> (pétisó, tavasz)	7,56	4,89	283	18,68	9,68	208	1,33	3,33
N <sub>200</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> (pétisó, tavasz)	7,75	5,08	290	21,58	12,58	240	1,75	4,33
N <sub>200</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> (pétisó, ősz)	5,96	3,29	223	16,54	7,54	184	1,50	4,00
N <sub>200</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> (amm. szulf. tavasz)	8,68	6,01	325	21,73	12,73	244	1,50	4,00
N <sub>200</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> (amm. szulf. ősz)	6,46	3,79	242	16,66	7,66	185	1,08	2,75
SzD <sub>5%</sub>		1,69	63		5,44	60	n.sz.	n.sz.



1,5 q/kat. h. értéket, a szélsőségesen meszes homok természetes termékenysége tehát rendkívül alacsony szintű. A foszfor és kálium nitrogén nélkül nem hatott sem a szem-, sem a szalmatermesre. Az  $N_{50}$  (pétisó) adag mintegy kétszeresére növelte a szemtermést, de a mintegy 6,5 q/ha termés még mindig jelentéktelen. Az  $N_{100}$  és  $N_{200}$  pétisó adagok az  $N_{50}$  szinthez viszonyítva már nem növelték szignifikánsan a termést. Az  $N_{200}$  szinten az ammóniumsulfát tavasszal alkalmazva ugyan jobb volt, mint a pétisó, (a legnagyobb termést adta), de ez a különbség nem megbízható. A pétisó és az ammóniumsulfát esetében egyaránt a tavaszi alkalmazás szignifikánsan jobb volt az őszinél. A szalmatermésnél hasonló képet kapunk, de ebben az esetben a tavaszi és őszi nitrogéntrágyázás közötti különbség valamivel a megbízhatósági határ alatt marad.

A nagy adagú nitrogéntrágyázás sem eredményezett utóhatást, amiben szerepet játszhatott az 1964. évi tavaszi szárazság is, de hozzá kell tennünk, hogy meszes homoktalajon nedvesebb és kedvezőbb csapadékeloszlású években sem kaptunk nitrogén utóhatást. A szárazság hatása elsősorban a rendkívül kis szem- és szalmatermésben nyilvánult meg. Általában kevesebb volt a termett rozs, mint a vetőmag mennyisége.

A terméseredményekhez közel azonos képet mutat a rozs szem- és szalmatermés tápanyagfelvétele is (IV. és V. táblázat). A trágyázatlan és a csak foszfor és káliumtrágyázásban részesült parcellákon hasonló és kis mennyiségű NPK-felvételt határoztunk meg. A nitrogéntrágyázás a szem és szalma nitrogénfelvételét egyaránt szignifikánsan növelte, az  $N_{50}$  és  $N_{100}$  pétisó adag között is szignifikáns a különbség. Az  $N_{200}$  szinten a tavaszi alkalmazás mind a péti-sónál, mind az ammóniumsulfátnál szignifikánsan nagyobb nitrogénfelvételt eredményezett a szemtermésben, az  $N$  őszi kiszórásához képest, hasonlóan a szemtermés eredményekhez.

A nitrogéntrágyázás szignifikánsan nagyobb foszforfelvételt eredménye-

#### IV. táblázat

*Különböző nitrogéntrágyázás hatása a rozs szemtermés tápanyagfelvételére és összetételére*

Kezelések	Nitrogén			Foszfor			Kálium		
	kg N/ha	viszony- szám	N %	kg $P_2O_5$ /ha	viszony- szám	P %	kg $K_2O$ /ha	viszony- szám	K %
1.	4,37	100	1,61	2,10	100	0,32	1,69	100	0,50
2.	4,30	98	1,48	2,06	98	0,31	1,78	105	0,51
3.	9,54	218	1,48	4,37	208	0,29	3,92	232	0,50
4.	13,82	316	1,83	4,00	190	0,23	4,43	262	0,49
5.	15,50	355	2,00	4,31	205	0,24	4,56	270	0,49
6.	8,86	203	1,50	3,56	161	0,26	3,46	205	0,48
7.	16,77	384	1,95	4,90	233	0,24	5,29	313	0,51
8.	11,09	254	1,71	3,68	175	0,25	3,89	230	0,50
SzD <sub>5</sub> %	2,47	56		1,25	60		1,01	60	



## V. táblázat

Különböző nitrogén trágyázás hatása a rozs szalmatermés tápanyagfelvételére és összetételére

Kezelések	Nitrogén			Foszfor			Kálium		
	kg N/ha	viszony- szám	N %	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	viszony- szám	P %	kg K <sub>2</sub> O/ha	viszony- szám	K %
1.	4,13	100	0,46	2,38	100	0,12	8,04	100	0,73
2.	4,05	98	0,42	2,46	103	0,11	9,39	117	0,81
3.	8,25	200	0,40	2,86	120	0,06	15,40	192	0,64
4.	10,49	254	0,58	2,55	107	0,06	13,37	166	0,60
5.	14,96	362	0,69	2,73	115	0,06	18,15	226	0,69
6.	7,66	181	0,39	2,14	90	0,06	11,64	145	0,59
7.	11,78	285	0,61	2,65	111	0,05	18,48	230	0,71
8.	7,33	177	0,45	1,95	82	0,05	10,96	136	0,55
SzD <sub>5</sub> %	2,54	62		n.sz. F = 1,40			2,13	26	

zett a szemtermésben, az N szintek között azonban már nem volt megbízható különbség. A szemtermés káliumfelvételét is szignifikánsan növelte a nitrogén-trágyázás, az N-szintek (pétisó) között nem, de a tavaszi és őszi alkalmazás között a tavaszi kiszórás javára megbízható többlet jelentkezett a káliumfelvételben.

A szalmatermés nitrogénfelvételében szignifikáns a nitrogén-trágyázás hatása, az N<sub>50</sub> és N<sub>100</sub> szinthez viszonyítva az N<sub>200</sub> hatása és a tavaszi alkalmazás ebben az esetben is a pétisónál és ammóniumsulfátnál egyaránt jobb az őszi kiszórásnál. A pétisó hatása a szalma nitrogénfelvételére az N<sub>200</sub> szinten szignifikánsan nagyobb volt az ammóniumsulfát hatásánál. A szalma foszforfelvételében nem találunk szignifikáns különbségeket. A szalma káliumfelvételét viszont a nitrogén-trágyázás szignifikánsan növelte, a pétisó hatása az N<sub>200</sub> szinten az N<sub>50</sub> és N<sub>100</sub> szinthez képest egyaránt szignifikánsan pozitív és ugyanilyen megbízható különbséget eredményezett a tavaszi alkalmazás az őszi kiszóráshoz viszonyítva mindkét nitrogén formánál. A szalma káliumfelvétele az őszi N<sub>200</sub> szinten olyan kismérvű, hogy a legkisebb tavasszal adott nitrogén adag (N<sub>50</sub>) is szignifikánsan felülmúlja.

A VI. táblázat a műtrágyák érvényesülésére jellemző adatokat tartalmazza. A teljes (szem + szalma) termés NPK-felvételére számítva, látható a táblázat adataiból, hogy a nitrogén-trágyázás érvényesülése kis mértékű, 20% alatt marad minden esetben. Az ősszel adott nagy adagú nitrogén-trágyázás csak néhány (3–5) százalékban érvényesült. Az egységese, 50 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és K<sub>2</sub>O szinten adott PK trágyák érvényesülését a nitrogén-trágyázás fokozta. A foszfor ennek ellenére maximálisan csak 5–6%-ban érvényesült, bár a tavaszi nitrogén-trágyázás ebben az esetben is több mint kétszeresére növelte a foszfor hatékonyságát. A kálium jóval nagyobb mértékben érvényesült mint a foszfor, a legnagyobb N szinteknél a 26–28%-ot is eléri. A kálisó hatékonyságát a tavaszi nitrogén-trágyázás közel háromszorosára növelte, az őszi nitrogén-trá-



## VI. táblázat

*A nitrogénműtrágyázás érvényesülése egységes PK szintnél*

Kezelések	A teljes termés tápanyagfelvétele			Az 1 kg N-re jutó szemtermés többlet ha-ként	A műtrágyák érvényesülése %		
	kg N/ha	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	kg K <sub>2</sub> O/ha		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1.	8,50	4,48	9,73	—	—	—	—
2.	8,35	4,54	11,17	—	—	0,1	2,9
3.	17,79	7,23	19,32	7,16	18,6	5,5	18,2
4.	24,32	6,57	17,55	4,64	15,8	4,2	15,6
5.	30,46	7,04	22,71	2,42	11,0	5,1	26,0
6.	15,28	5,70	15,10	1,65	3,4	2,4	10,7
7.	28,55	7,55	23,77	3,00	10,0	6,1	28,1
8.	18,42	5,63	14,85	1,90	5,0	2,3	10,2

gyázáshoz viszonyítva. Az 1 kg nitrogén hatóanyagra jutó szemtermés többlet, annak ellenére, hogy egy rendkívül alacsony termésszinthez viszonyítottuk, nem éri el a humuszos csernozjom jellegű homokon kapott értékeket. Az N<sub>50</sub> szinten kísérletünben mintegy 7,2 kg rozs szemtermés többlet jelentkezett, N<sub>100</sub> szinten pedig 4,6 kg, ugyanakkor humuszos homokon általában 10–12 kg az N<sub>50</sub> szinten és 6–7 kg az N<sub>100</sub> szinten.

## Következtetések

A szélsőségesen meszes homoktalaj termékenysége és a nitrogénműtrágyázás érvényesülése kis mértékű, a jelentéktelen humusz- és az igen nagy mésztartalom kedvezőtlen körülményeket jelent a műtrágyák hatékonysága számára.

Kísérleti körülményeink között a rozs fejlődése nem volt zavartalan, bár elegendő tápanyag és a kissé szárazabb tavasz ellenére, közel elegendő víz állt rendelkezésre. A nagy mennyiségű és finom eloszlású CaCO<sub>3</sub> fiziológiailag talajhibának minősíthető ilyen alacsony (0,3%) humusz-szint mellett. Gátolja a rozs nitrogén, foszfor- és káliumfelvételét, a tápanyagok jelentős részét leköti, oldhatatlan formában tartja. A talaj vízgazdálkodása még megfelelőbb csapadékellátottság mellett sem kielégítő. A műtrágyák hatékonysága rendkívül kis mértékű annak ellenére, hogy a talaj természetes termékenysége igen alacsony szinten áll. Várható lenne ugyanis, hogy ebben az esetben a műtrágyák nagyobb mértékben érvényesülnek, mint egy olyan talajon, amelyben elegendő mennyiségű felvehető tápanyagot találunk, amelynek a víz- és tápanyaggazdálkodása jó és a trágyázatlan parcellák termése nem 2–4 q/ha, hanem legalább 8–10 q/ha. Ezt fel is tételvezhetjük általában, kivéve azokat az eseteket, amikor a talaj bizonyos tulajdonságai (ebben a kísérletben a CaCO<sub>3</sub> tartalom) közvetve vagy közvetlenül gátolják a műtrágyák érvényesülését.



Gyengén humuszos, szélsőségesen meszes homoktalajon, amennyiben szükséges mezőgazdasági művelésbe vonni, az  $N_{50}$  adagnál nagyobb nitrogéntrágyázást nem érdemes alkalmazni, mivel az  $N_{100}$ , sem az igen nagy  $N_{200}$  adag már nem eredményezett szignifikáns terméstöbbletet. Hasonló eredményeket kaptunk (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet évi jelentései: 1964, 1965 és 1966, Kozák M.) számos más, rozssal végzett műtrágyázási kísérletünkben is. A nagy mésztartalmú, gyengén humuszos homoktalajokon száraz és csapadékos években egyaránt a kisadagú ( $N_{50}$  = kb. 120 kg 25%-os pétisó kh-ként) nitrogéntrágyázás mutatkozott eredményesnek, a humuszos (1–1,8%), csernozjom jellegű (70–80 cm humuszos szint), gyengén meszes (1–5%  $CaCO_3$ ) homoktalajon viszont a nagyobb adagú,  $N_{150}$  szintű nitrogéntrágyázás is szignifikáns termésfokozó hatású volt. A humuszosabb homokon a trágyázatlan parcellák 4–5 q/ha rozs szemtermést  $N_{150}$  adaggal 18–23 q/ha szintre emelhetjük, míg a gyengén humuszos meszes homokon ugyanilyen adaggal csak kb. 7–10 q/ha termés érhető el.

A pétisó és az ammóniumsulfát között ugyan nem volt szignifikáns különbség, de feltételezhető, hogy sok éves rendszeres ammóniumsulfát használat esetén, a két műtrágya közötti pH különbség a műtrágya érvényesülésében is jelentkezik.

A tavaszi nitrogéntrágyázás előnye, mind a terméseredményekben, mind a tápanyagfelvételben meggyőzően jelentkezett az őszi nitrogéntrágyázással szemben. Tehát helyesen akkor járunk el ilyen talajokon, ha a felhasználásra ajánlott mintegy 100–120 kg pétisót kh-ként, ha nem is teljes egészében, de legalább kétharmadát kora tavasszal fejtrágyaként alkalmazzuk.

A szélsőségesen meszes homoktalajok kedvezőtlen tulajdonságait javítani, vagy káros hatásait csökkenteni, feltételezésünk szerint célszerűen egy olyan kémiai jellegű javítással lehetne, amellyel lokálisan, a növény gyökérzónájának közelében kedvezőbb körülményeket biztosíthatunk a tápanyagfelvétel számára. Természetesen egy ilyen típusú kémiai javítás a szőlő- és gyümölcssteleptérséknél, valamint a talaj nagy  $CaCO_3$  tartalmától károsított ültetvények feljavításánál is szóba jöhet.

### Összefoglalás

Kisparcellás kísérletben rozs jelzőnövényvel vizsgáltuk  $N_{50}$ ,  $N_{100}$  és  $N_{200}$  szinten, ősszel és tavasszal, valamint pétisó és ammóniumsulfát formájában adott nitrogéntrágyázás hatását és utóhatását. Gyengén humuszos szélsőségesen meszes homoktalajon a kisadagú,  $N_{50}$  szintű nitrogéntrágyázás volt eredményes, az  $N_{50}$ -nél nagyobb nitrogén adagok felhasználása nem jár együtt megbízható termésnövekedéssel. A tavaszi nitrogéntrágyázás  $N_{200}$  szinten mindkét nitrogén formánál szignifikánsan jobb volt az őszi kiszórásnál. A nit-



rogeńtrágyázás utóhatását még az igen nagy  $N_{200}$  szinten sem lehetett kimutatni.

A műtrágyák megfelelő érvényesülését, a tápanyagok felvételét a talaj nagy  $CaCO_3$  és aktív  $CaCO_3$  tartalma gátolja. A gyengén humuszos szélsőségesen meszes homoktalajoknál a nagy  $CaCO_3$  tartalom talajhibának tekinthető. A mész káros hatását fokozza a finom eloszlású  $CaCO_3$  nagyobb aránya, ezért az ilyen talajok agrokémiai jellemzését szükséges kiegészíteni a leiszapolható rész mésztartalmának, az aktív  $CaCO_3$  tartalomnak meghatározásával.

#### IRODALOM

1. BALLENEGGER, R. és di GLÉRIA, J. (szerk.): 1962. Talaj- és trágyavizsgálási módszerek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
2. FULLER, W. F.: 1963. Reactions of nitrogenous fertilizers in calcareous soils. *J. of Agric. and Food Chem.*, **11**, 188–193.
3. HAGIN, J.—HADAS, A.: 1962. Solubility of calcium phosphate in calcareous soils. *Nature*, **193**, 1211–1212.
4. KOZÁK, M.: 1961.  $P^{32}$ -vel jelzett szuperfoszfát műtrágya talajba hatolásának vizsgálata meszes homoktalajon. *Agrokémia és Talajtan*, **10**, 217–222.
5. KOZÁK, M.: 1965. Utilization of isotope  $Rb^{86}$  in investigations concerning the circulation of potassium in the soil. *Mededelingén van de Landbouws. Opz. Gent*, **XXX**, 1125–1140.
6. LÁNG, I.: 1962. Über den Antagonismus von Kali und Kalzium in einigen Pflanzen auf kalkhaltigen Sandböden in Ungarn. *Agrochimica*, **VI**, 358–365.
7. LEHR, J.—WESEMAEL, J.: 1961. Vervluchting van ammoniak mit kalkrijke granden. *Landbouwk. tijdschr.* **73**, 1156–1168.
8. SEN GUPTA, M. B.—CORNFIELD, A. H.: 1962. Phosphorus in calcareous solis. I. The inorganic phosphate fractions and their relation to the amount of calcium carbonate present. *J. Sci. Food Agric.*, **13**, 652–655.
9. SZILÁGYI, J. és TREITZ, P.: 1905. Megfigyelések a meszes talajok és a meszes talajokra alkalmas amerikai szőlőfajtákról. (2. bőv. kiadás) Taizs József könyvnyomda, Pécs.

(Érkezett: 1967. május 3-án)

#### ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СИЛЬНО ИЗВЕСТКОВЫХ ПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ

М. Козак

Научно-исследовательский институт Почвоведения и Агрохимии  
АН Венгрии г. Будапешт

#### РЕЗЮМЕ

В Венгрии, между реками Дуная и Тиссы, находятся большие массивы известковых песчаных почв, где нередко встречаются большие или меньшие пятна слабо гумусных, сильно известковых песчаных почв (содержание гумуса 0,3–0,6%,  $CaCO_3$  около 15–20%). В мелкоделяночном опыте исследовали влияние различных доз ( $N_{50}$ ,  $N_{100}$ ,  $N_{200}$ ) азотных удобрений, внесенных осенью или весной, на урожай и питание ржи. В опыте при дозе  $N_{200}$  применяли две формы азотных удобрений, Петскую соль (гранулированный аммонитрат с  $CaCO_3$ ) и сульфат аммония.

На слабо гумусной, сильно известковой песчаной почве внесение азотных удобрений в дозе  $N_{50}$  повысило урожай на 3,8 ц/га, а влияние доз  $N_{100}$  и  $N_{200}$  по сравнению с дозой  $N_{50}$  не показало достоверное повышение урожайности. У обеих форм азотных удобрений весеннее внесение было достоверно лучше, чем осеннее. Между двумя формами азота достоверной разницы не было. На этих почвах самым эффективным оказалось применение азота в дозе  $N_{50}$ , а применение более высоких доз не оказывало достоверного влияния на повышение урожайности. Последствие азотных удобрений, даже при очень высоких дозах ( $N_{200}$ ), не наблюдали.



Плодородие слабо гумусных, сильно известковых песчаных почв очень низкое. Эффективности азотных удобрений и усвоению растениями питательных веществ препятствует высокое содержание  $\text{CaCO}_3$  и содержание активного  $\text{CaCO}_3$ .

Высокое содержание  $\text{CaCO}_3$  в этих почвах можно считать дефектом этих почв. Неблагоприятное влияние, растворимость и активность реакции извести повышает содержание тонкой фазы  $\text{CaCO}_3$ , поэтому в агрохимическую характеристику этих почв необходимо включать данные о содержании тонкой активной извести (тоньше 0,01 мм в %).

## PROBLEME DER WIRKSAMKEIT VON STICKSTOFFDÜNGERN AUF SANDBÖDEN MIT EXTREM HOHEM KALKGEHALT

M. Kozák

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

### ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenhängende, grössere Flächen mit kalkhaltigen Sandböden sind in Ungarn zwischen der Donau und der Theiss vorhanden; vielfach finden sich hier schwach humose, extrem kalkhaltige Sande (mit 0,3–0,6% Humus und 15–20%  $\text{CaCO}_3$ ). In Versuchen mit kleinen Teilstücken wurde die Wirkung unterschiedlich hoher Stickstoffgaben ( $\text{N}_{50}$ ,  $\text{N}_{100}$  und  $\text{N}_{200}$ ) auf die Erträge und die Nährstoffaufnahme von Roggen, nach Verabreichung im Herbst und im Frühjahr, geprüft.  $\text{N}_{200}$  wurde in zweierlei Form gegeben: als »Pét«-er Salz (Ammoniumnitrat mit  $\text{CaCO}_3$  gekörnt), und als Ammoniumsulfat.

Auf schwach humosem, extrem kalkhaltigem Sandboden belief sich der Mehrertrag mit  $\text{N}_{50}$  auf 3,8 dt je ha.  $\text{N}_{100}$  und  $\text{N}_{200}$  lieferten keine gesichert höheren Erträge als  $\text{N}_{50}$ . Mit beiden Stickstoffformen war die Wirkung der Frühjahrsdüngung gesichert besser, als jene der Herbstdüngung; ein Unterschied in der Wirksamkeit beider Formen zeigte sich nicht. Auf dem in Rede stehenden Boden kann also die Frühjahrsdüngung mit  $\text{N}_{50}$  erfolgreich sein, höhere Stickstoffgaben sichern keine weiteren Ertragssteigerungen. Eine Nachwirkung der Stickstoffdünger konnte selbst bei der hohen Gabe von  $\text{N}_{200}$  nicht beobachtet werden.

Die Fruchtbarkeit der schwach humosen, extrem kalkreichen Sandböden ist sehr gering; die Wirksamkeit der Handelsdünger und die Aufnahme der Nährstoffe durch die Pflanzen werden durch den hohen Gehalt an Gesamt- $\text{CaCO}_3$  und an »aktivem«  $\text{CaCO}_3$  stark beeinträchtigt. Der hohe Kalkgehalt ist hier als ein Bodenfehler zu erachten. Die schädliche Auswirkung desselben, die Löslichkeit und Reaktionsfähigkeit des Kalkes werden noch erhöht dadurch, dass die Menge von fein verteiltem  $\text{CaCO}_3$  recht bedeutend ist. Aus diesem Grunde ist die agrochemische Kennzeichnung solcher Böden zu ergänzen durch die Bestimmung der »aktiven« Fraktion von  $\text{CaCO}_3$  (d. i. der Kalkgehalt der Anteile von Körnerabmessung unter 0,01 mm).