

## Kalibrációs nitrogéntrágyázási kísérlet őszi káposztarepce jelzőnövényvel

NÉMETH TAMÁS és BUZÁS ISTVÁN

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A talaj ásványi-N-tartalmának számításba vételével különböző növényekre, elsősorban őszi búzára dolgoztak ki N-trágyázási szaktanácsadási módszert /GÖRLITZ et al., 1983, MÜLLER et al., 1976, WEHRMANN és SCHARPF, 1979/.

Az ásványi-N-tartalom meghatározásán alapuló módszer lényege, hogy a talaj egy bizonyos rétegében /ez módszertől függően 60, 90, 100 cm/ őszi vetésű növényeknél a tavaszi fejtrágyázás, vagy a tavaszi vetésűeknél a vetés előtt mérik az ásványi-N-tartalmat. A kutatók egy része az ammónium- és nitráttartalmakkal egyaránt számol, a többiek csak a nitráttartalmat veszik figyelembe.

Korábbi vizsgálatainkban /NÉMETH, 1988, NÉMETH és BUZÁS, 1985, NÉMETH et al., 1987-1988, SARKADI et al., 1986 / úgy találtuk, hogy kísérleti körülményeink között /mészlepedékes csernozjom talaj, szárazságra hajló időjárás/ a nitráttartalom egyedüli figyelembe vétele jobb eredményt adott, mint amikor az ammónium- és a nitrát-N együttes összegével számoltunk. A tartamkísérletben, melynek jellemző adatait KÁDÁR /1980/ mutatta be, a 0-60 cm-es talajréteg ásványi-N-tartalmának, valamint az őszi káposztarepce maghozamának, N- és olajtartalmának összefüggését is vizsgáltuk /NÉMETH és KÁDÁR, 1989/. Azt találtuk, hogy nagy termés eléréséhez a levélváltást követően 5,5-6,0 % N-tartalom szükséges a növényekben, ezt a növényi N-ellátottságot /kora tavaszi mintavétel idején/ 150-160 kg/ha nitrát-N formában lévő nitrogén biztosította a talaj 0-60 cm-es rétegében.

A talajok ásványi-N-tartalmának a nitrogén szaktanácsadás elkészítésében játszott szerepének tisztázására kalibrációs kísérleteket terveztünk és állítottunk be két talajféleségen /humuszos homok - Őrbottyán, mészlepedékes csernozjom - Nagyhörcsök/ úgy, hogy a talajszelvényben kialakuló különböző N-szinteken egy alkalmasnak ítélt időpontban a parcellák további osztásával a korábbi N-trágyázás tartamhatását és a friss műtrágya hatását el tudjuk különíteni /NÉMETH és BUZÁS, 1991/.

### Anyag és módszer

Az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete Őrbottyáni és Nagyhörcsöki Telepein beállított kísérletek talajtani, agrokémiai és meteorológiai jellemzőit korábbi munkánkban már bemutattuk /NÉMETH és BUZÁS, 1991/.

Az előkészítő kísérletek után a kalibrációs kísérletet 1988-ban őszi káposztarepce /Attila fajtajelölt/ jelzőnövénnyel állítottuk be.

Az elővetemény - tavaszi árpa - betakarítását követő talajmintázás után szórtuk ki az őszi műtrágyaadagokat, a PK teljes mennyiségét, valamint a nitrogén felét Nagyhörccsőkön, és egyharmadát Órbottyánban.

Tavasszal, az őszi káposztarepce levélváltása előtt a parcellákat - 10-10 pontminta egyesítésével - 1 m-ig 20 cm-es rétegenként újra mintáztuk, mértük a nitrát-N-tartalmat, majd a vizsgálati eredmények<sup>2</sup> alapján a fejtrágya-nitrogént már nem az éves adag fennmaradó részének, hanem már a főparcellák felosztásának megfelelően szórtuk ki, az alábbiak szerint: az eredeti 250 m<sup>2</sup>-es parcellákat /főparcellák/ 50 m<sup>2</sup>-es parcellákra osztottuk és a tavaszi N-adagot 5 dózisszinten adtuk ki: 0, 50, 100, 150 és 200 kg N/ha-os hatóanyag-mennyiségeknek megfelelően. Így mindkét kísérleti helyen, eltérő talajtulajdonságok és ökológiai feltételek mellett 80-80 parcellán tudtuk mérni a talaj eltérő N-ellátottságának és a frissen kiadott műtrágyának a hatását az őszi káposztarepce különböző növekedési-fejlődési és termesztési paramétereire.

A tenyészidőszak alatt a levélváltáskor és virágzáskor 4-4 folyóméter növényi anyagának levágásával mintáztuk az állományt és mértük a növények N-tartalmát.

Betakarításkor mértük a parcellánkénti termésmennyiséget, a magok olajtartalmát, ezermagtömegét és számítottuk a hektáronkénti olajhozamot. /A repce-mag olajtartalmát és ezermagtömegét a Növényolajipari és Mosószergyártó Vállalat Növényolaj- és Mosószeripari Kutatóintézetében határozták meg./

A betakarítást követően minden 50 m<sup>2</sup>-es parcelláról szedtünk talajmintát 20 cm-es rétegenként, 1 m-es mélységig, a korábban említett módon.

#### 1. táblázat

A kora tavaszi talajmintavétel nitrát-N /mg/kg/ vizsgálati eredményei a 0-100 cm-es talajrétegben /1988 március, 4 ismétlés átlaga/

/1/ Mélység, cm	/2/ Kezelések száma*				/3/ SzD <sub>5%</sub>	/4/ Átlag
	1.	2.	3.	4.		
<u>Órbottyán</u>						
0- 20	5,3	6,0	6,5	7,8		6,4
20- 40	5,5	7,0	4,9	6,9		6,1
40- 60	3,3	5,3	4,0	5,5	4,72	4,5
60- 80	4,1	2,3	7,5	12,3		6,6
80-100	2,6	4,3	7,2	24,2		9,6
a/ SzD <sub>5%</sub>			4,16			2,08
b/ Átlag	4,2	5,0	6,0	11,3	2,91	6,6
<u>Nagyhörccsők</u>						
0- 20	19,6	11,6	15,8	19,4		16,6
20- 40	10,4	12,3	17,7	19,1		14,8
40- 60	11,0	11,3	16,9	37,0	8,13	19,1
60- 80	9,0	19,9	51,5	73,8		38,6
80-100	6,7	12,2	31,8	59,5		27,5
a/ SzD <sub>5%</sub>			8,41			4,21
b/ Átlag	11,3	13,4	26,7	41,8	3,10	23,3

\*Kezelés: 1. Kontroll; 2. 150 kg N/ha; 3. 300 kg N/ha; 4. 450 kg N/ha.

## Az eredmények ismertetése

### Talajvizsgálati eredmények

Kísérletünkben az 1987-es jelzőnövény /tavaszi árpa/ betakarítását követő talajmintavételkor a kezelések között már megbízható különbségeket mértünk a nitrát-N-tartalomban. A megelőző N-trágyázások eredményeképpen a 0-100 cm-es talajréteg átlagában, kezelésenként, a humuszos homoktalajon 2,3-2,3-6,6-18,7 mg/kg, míg a csernozjom talajon 9,3-15,1-19,6-31,1 mg/kg volt az átlagos nitrát-N-tartalom /NÉMETH és BUZÁS, 1991/.

Az őszi káposztarepce levélváltását megelőző 20 cm-es rétegenkénti tavaszi talajvizsgálatok nitrát-N eredményeit az 1. táblázatban mutatjuk be.

A tavaszi mintavételkor a humuszos homoktalajon a kezelések között különbségeket már csak 50 cm alatt tudunk kimutatni, a korábban feleslegben maradt nitrogén döntő többsége ezen a könnyű szerkezetű talajon a mélyebb rétegekbe mosódott. Itt a 0-100 cm-es talajréteg átlagában ekkor 4,2-5,0-6,0-11,3 mg/kg volt a nitrát-N-tartalom.

Ugyanakkor a vályog fizikai féleségű csernozjom talajban már a felső 1 m-es talajrétegben is jelentős mértékű különbség alakult ki a kezelések között. A nitrát-N akkumulációs csúcst a 40-80 cm közötti rétegben találtuk. A 0-100 cm-es talajréteg átlagában 11,3-13,4-26,7-41,8 mg/kg volt a nitrát-N-tartalom /1. táblázat/.

### Növényvizsgálati eredmények

A repce levélváltását követően mintázott növények N-vizsgálati eredményeit a 2. táblázatban mutatjuk be.

A homoktalajon fejlődött növények N-tartalma 3,34 és 5,62 % között változott. A korábbi évek N-trágyázásának hatása csak a kontroll- és a műtrágyázott kezelések között jelentkezett, a különböző N-trágyaadagok között már nem. A főparcellák átlagában a fejtrágya-N eltérő adagjainak hatása a 150 és a 200 kg/ha közötti lépcső kivételével minden kezelés között szignifikánsnak bizonyult.

A nagyhorcsóki mészlepedékes csernozjom talajon a növények N-tartalma a különböző kezelésekben 2,63 és 4,24 % között változott. A parcellák átlag-eredményéből a csernozjom talajon is azt a következtetést vonhatjuk le, hogy statisztikailag igazolható különbség itt is csak a kontroll- és a trágyázott parcellák között van.

Ha azonban N-ellátottsági szintenként elemezzük a fejtrágya-N hatását a repcenövények N-tartalmára ebben a fenofázisban, akkor az látható, hogy az Őrbottyáni homoktalajon - minden korábbi trágyázási szinten - ez a hatás nagyobb, mint a mészlepedékes csernozjomon.

A levélváltást követő mintázás N-tartalmi eredményeiből összefoglalóan azt állapíthatjuk meg, hogy a fiatal növények N-tartalmában, mindkét talajtípuson szignifikáns hatása volt a N-fejtrágyázásnak, mind a négy korábbi N-trágyázási szinten.

A virágzás fenofázisában mintázott növények N-tartalmi vizsgálati eredményeit ugyancsak a 2. táblázatban mutatjuk be.

A homoktalajon a repcenövények N-tartalma ekkor 1,88-3,76 % között változott. Az átlagok alapján a korábbi N-trágyázásoknak nem, míg a fejtrágyaadagoknak 150 kg/ha-os adagig szignifikáns N-tartalmat növelő hatása volt. A fejtrágyaadagok mind a négy korábbi N-trágyázási szinten jelentősen emelték a repce N-tartalmát. A korábbi műtrágyázás tartamhatása elsősorban a negyedik N-adagnál /évi 450 kg/ha/ jelentkezett/.

2. táblázat  
Az őszi káposztarepce N-tartalma a levélváltást /A/ ill. virágzást /B/  
követően /N %/ /1988, 4 ismétlés átlaga/

/1/ A talaj NO <sub>3</sub> -N tar- talma mg/kg	/2/ Fejtrágya-N adagok, kg/ha					/3/ SzD <sub>5%</sub>	/4/ Átlag
	0	50	100	150	200		
<u>A. Levélváltást követően</u>							
<u>Órbottyán</u>							
4,2	3,34	4,58	5,04	5,22	5,29		4,69
5,0	3,44	4,95	5,05	5,32	5,33		4,82
6,0	3,71	4,86	5,12	5,35	5,27	0,47	4,86
11,3	3,41	4,78	5,05	5,26	5,62		4,82
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,43				0,10
b/ Átlag	3,48	4,79	5,06	5,29	5,38	0,24	4,80
<u>Nagyhörcsök</u>							
11,3	2,63	3,27	3,70	3,77	3,92		3,46
13,4	3,56	3,69	3,96	3,87	4,09		3,83
26,7	3,83	3,77	3,94	4,19	4,18	0,23	3,98
41,8	3,82	4,02	4,00	4,07	4,24		4,03
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,28				0,20
b/ Átlag	3,46	3,69	3,90	3,97	4,10	0,12	3,82
<u>B. Virágzást követően</u>							
<u>Órbottyán</u>							
4,2	1,88	2,16	2,65	3,38	3,24		2,66
5,0	1,93	2,10	2,45	3,07	3,21		2,55
6,0	1,95	2,42	2,74	2,92	3,44	0,62	2,69
11,3	2,52	2,80	2,68	3,48	3,76		3,04
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,83				0,65
b/ Átlag	2,07	2,37	2,63	3,21	3,41	0,31	2,73
<u>Nagyhörcsök</u>							
11,3	2,08	2,24	2,83	2,82	3,63		2,72
13,4	3,04	2,96	3,08	3,53	3,35		3,19
26,7	3,49	3,45	3,64	3,63	3,80	0,41	3,60
41,8	3,31	3,47	3,55	3,58	3,62		3,50
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,40				0,16
b/ Átlag	2,98	3,03	3,27	3,39	3,59	0,21	3,25

A mészlepedékes csemozjom talajon a repce N-tartalma 2,08 és 3,80 % között változott. A korábbi műtrágyázás tartamhatása - a fejtrágyázási kontroll, valamint az 50 és 150 kg/ha-os kezelésekből - már az évi 150 kg/ha-os /13 mg/kg nitrát-N/ szinten, a 100 kg/ha-os fejtrágyázást követően pedig az évi 300 kg/ha-os /26,7 mg/kg nitrát-N/ szinten statisztikailag igazolható volt. A 200 kg/ha-os fejtrágyázási szinten már nem volt a megelőző trágyázási kontrollhoz viszonyítva szignifikáns különbség a négy N-ellátottsági szint között. Ugyanakkor az is figyelemre méltó, hogy a kontrollt kivéve egyetlen N-ellátottsági szinten sem alakult ki szignifikáns meghaladó különbség annak hatására sem, hogy 0 vagy 200 kg/ha-os fejtrágyamennyiséget juttattunk ki.

A repcenövények N-tartalmi eredményeiből összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a két különböző tulajdonságú talajon a korábbi évek N-trágyázásának utóhatása eltérően alakult. Homoktalajon csak az évi 450 kg/ha-os adag alkalmazását követően kialakult 11,3 mg/kg-os nitrát-N szintnek volt a 100 kg/ha-os fejtrágya-nitrogénnel megegyező tartamhatása. A csernozjom talajon azonban már az első N-lépcsőnek /150 kg/ha/év - 13,0 mg/kg nitrát-N-tartalom/ megvolt a tartamhatása, ami azt jelentette, hogy bár tendenciaszerű változásokat tapasztaltunk, a fejtrágyaadagok szignifikánsan nem növelték már tovább a virágzásban lévő repcenövények N-tartalmát.

#### Terméseredmények

A kísérleti helyen elért repcetermés-mennyiségeket a 3. táblázatban mutatjuk be.

Homoktalajon a termésmennyiségek 0,95 és 2,04 t/ha között változtak. A fő kezelések átlagértékeiből látható, hogy az évenkénti 300 és 450 kg/ha-os trágyaadagok alkalmazását követően kialakult nitrát-N-szintek /6,0 és 11,3 mg/kg nitrát-N/ tartamhatása szignifikáns a kontrollhoz képest. A 450 kg/ha-os adag szignifikáns tartamhatása mindegyik fejtrágya szinten kimutatható volt. A 100 kg/ha-os fejtrágyaadagot meghaladó N-trágyázás hatására már csak tendenciaszerű növekedést tapasztaltunk a termésben, ami azonban nem érte el a szignifikáns különbséget.

A nagyhőrcsöki csernozjom talajon a repce termése 1,34 és 2,61 t/ha között változott. A korábbi N-trágyázás hatása a repce termésében is megmutatkozott. Az eredmények azt mutatják, hogy 26,7 és 41,8 mg/kg NO<sub>3</sub>-N-tartalomnál fejtrágyázás nélkül is adott a repce olyan termést, mint a 11,3 mg/kg nitrát-N-tartalmú kontrollparcellákon a tavaszi 150 és 200 kg/ha-os adag hatására. A

3. táblázat  
Az őszi káposztarepce terméseredménye /t/ha/  
/1988, 4 ismétlés átlaga/

/1/ A talaj NO <sub>3</sub> -N tartalma mg/kg	/2/ Fejtrágya-N adagok, kg/ha					/3/ SzD <sub>5%</sub>	/4/ Átlag
	0	50	100	150	200		
<u>Órbottyán</u>							
4,2	0,95	1,15	1,28	1,64	1,39	0,30	1,28
5,0	0,86	1,33	1,68	1,44	1,54		1,37
6,0	1,32	1,37	1,65	1,58	1,79		1,54
11,3	1,56	1,79	1,70	2,04	1,87		1,79
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,35				0,22
b/ Átlag	1,17	1,41	1,57	1,68	1,65	0,15	1,50
<u>Nagyhőrcsök</u>							
11,3	1,34	1,52	1,79	2,32	2,43	0,23	1,88
13,4	2,26	2,36	2,58	2,37	2,44		2,40
26,7	2,38	2,48	2,61	2,46	2,57		2,50
41,8	2,37	2,56	2,52	2,53	2,48		2,49
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,33				0,26
b/ Átlag	2,08	2,23	2,37	2,42	2,48	0,12	2,32

korábbi kontrollparcellákat kivéve, csak a 13,4 mg/kg nitrát-N-tartalmú parcellákon volt a 100 kg/ha-os fejtrágya kijuttatását követően szignifikáns meghaladó különbség a fejtrágyázás növekvő dózisainak hatására. A 150 és 200 kg/ha-os fejtrágyaszinteken már csak tendenciaszerű különbség volt a természetben a talaj eltérő N-ellátottságának hatására.

#### Ezermagtömeg vizsgálatok

A két kísérleti helyen mért ezermagtömeg értékeket a 4. táblázatban mutatjuk be.

4. táblázat  
Az őszi káposztarepce ezermagtömege /g/  
/1988, 4 ismétlés átlaga/

/1/ A talaj NO <sub>3</sub> -N tartalma mg/kg	/2/ Fejtrágya-N adagok, kg/ha					/3/ SzD <sub>5%</sub>	/4/ Átlag
	0	50	100	150	200		
<u>Örbottyán</u>							
4,2	5,50	5,13	5,33	5,38	5,58	0,44	5,38
5,0	5,30	5,10	5,43	5,38	5,65		5,37
6,0	5,18	5,35	5,28	5,55	5,65		5,40
11,3	5,15	5,40	5,18	5,40	5,63		5,35
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,39				0,26
b/ Átlag	5,28	5,24	5,30	5,43	5,63	0,20	5,38
<u>Nagyhörccsök</u>							
11,3	4,43	4,13	4,30	4,40	4,28	0,32	4,31
13,4	4,13	4,05	4,15	4,00	4,03		4,07
26,7	4,35	4,13	4,13	4,25	4,28		4,23
41,8	4,20	4,38	4,15	4,33	4,25		4,26
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,31				0,12
b/ Átlag	4,28	4,17	4,18	4,24	4,21	0,16	4,22

Korábban láttuk, hogy a homoktalajon kisebb terméseket értünk el, mint a csernozjom talajon. A repce ezermagtömege viszont a homoktalajon átlagosan 1 g-mal volt nagyobb. Ezen a talajon, a főparcellák átlagában, a 200 kg/ha-os fejtrágyaadag szignifikánsan megnövelte a repce ezermagtömegét a többi fejtrágya-kezeléshez viszonyítva. A nitrát-N-szintek között szignifikáns meghaladó különbségek nem alakultak ki.

A csernozjom talajon statisztikailag igazolható különbségek a repce ezermagtömegében sem a nitrát-N-szintek, sem a fejtrágya-adagok hatására nem alakultak ki.

#### Olajtartalom és olajhozam eredmények

A két kísérleti helyen mért olajtartalmi adatokat és az olajhozam adatokat az 5. táblázatban mutatjuk be.

A repcemag olajtartalma a homoktalajon 46,8 és 43,2 % között változott. A repcenövények N-ellátottságának javulásával a repcemag olajtartalma csök-

5. táblázat  
Az őszi káposztarepce olajtartalma [%] és olajhozama [t/ha]/  
/1988, 4 ismétlés átlaga/

/1/ A talaj NO <sub>3</sub> -N tar- talma mg/kg	/2/ Fejtrágya-N adagok, kg/ha					/3/ SzD <sub>5%</sub>	/4/ Átlag
	0	50	100	150	200		
<u>A. Az őszi káposztarepce olajtartalma, %</u>							
<u>Órbottyán</u>							
4,2	46,4	46,8	45,9	45,5	43,8		45,6
5,0	46,7	46,2	46,0	44,9	43,5		45,4
6,0	46,2	46,2	45,3	44,2	43,6	1,36	45,1
11,3	45,1	46,3	44,5	43,9	43,2		44,6
a/ SzD <sub>5%</sub>			1,34				0,56
b/ Átlag	46,1	46,4	45,4	44,6	43,5	0,68	45,2
<u>Nagyhörcsök</u>							
11,3	46,0	45,1	45,1	44,6	43,9		44,9
13,4	42,8	42,8	42,5	42,0	42,2		42,4
26,7	41,7	41,9	42,1	42,0	42,3	0,97	42,0
41,8	41,9	42,4	42,1	42,4	42,0		42,1
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,99				0,47
b/ Átlag	43,1	43,0	42,9	42,7	42,6	0,49	42,9
<u>B. Az őszi káposztarepce olajhozama [t/ha/]</u>							
<u>Órbottyán</u>							
4,2	0,44	0,53	0,59	0,75	0,61		0,58
5,0	0,40	0,61	0,77	0,65	0,67		0,62
6,0	0,61	0,63	0,75	0,70	0,78	0,14	0,69
11,3	0,70	0,83	0,76	0,90	0,81		0,80
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,16				0,09
b/ Átlag	0,54	0,65	0,72	0,75	0,72	0,07	0,67
<u>Nagyhörcsök</u>							
11,3	0,62	0,69	0,80	1,03	1,07		0,84
13,4	0,95	1,01	1,10	1,00	1,03		1,02
26,7	0,99	1,04	1,10	1,03	1,09	0,10	1,05
41,8	0,99	1,08	1,06	1,07	1,04		1,05
a/ SzD <sub>5%</sub>			0,15				0,12
b/ Átlag	0,89	0,95	1,01	1,03	1,06	0,05	0,99

kont. A fejtrágya N-hatása jelentősebb volt, mint a korábbi évek N-trágyázásáé. A fő kezelések szerinti kontrollparcellákon a 200 kg/ha-os fejtrágya-adag 43,8 %-ra csökkentette az olajtartalmat, míg a főparcellákon a fejtrágyázási kontrollkezelésekben - a talaj N-ellátottságának növekedésével - ez 45,1 %-ra csökkent. A talaj fejtrágyázás előtti N-ellátottságának növekedésével már kisebb fejtrágya-adag is szignifikáns olajtartalom-csökkenést okozott. A főparcellákra vonatkozó átlagadatokból látható, hogy a legmagasabb talaj N-ellátottsági szintnek /11,3 mg/kg nitrát-N/ volt csak szignifikáns olajtartalmat csökkentő hatása.

A csernozjom talajon a korábbi műtrágyázások következtében kialakult N-ellátottsági szinteknek sokkal intenzívebb volt a hatása a repcemag olajtartalmára, mint azt a homoktalajnál láttuk. A talaj N-ellátottságának javulásával minden fejtrágya-adagnál jelentősen csökkent az olajtartalom. /A főparcellák szerinti átlagadatok mutatják, hogy már a 13,4 mg/kg-os nitrát-N-tartalomnál szignifikánsan kisebb volt az olajtartalom./ A korábbi N-trágyázások tartamhatásának a repcemag olajtartalmára gyakorolt hatása ezen a talajon jelentősebb volt, mint a fejtrágya-adagok hatása. Az abszolút kontrollparcellákhoz viszonyítva a talaj N-ellátottságának javulásával 4,1 %-os, míg a korábbi kontrollparcellákon a fejtrágya-adagok emelésének hatására 2,1 %-os volt az olajtartalom csökkenés.

A repcemag olajtartalmának változásából összefoglalóan megállapítható, hogy mindkét kísérleti helyen a növények N-ellátottságának javulásával az olajtartalom csökkent. A homoktalajon mind a négy N-ellátottsági szinten a fejtrágya-N növekvő adagjának, míg a csernozjom talajon a fejtrágya nitrogénnel szemben a talaj N-ellátottságának volt kifejezettebb a hatása. /Míg a homoktalajon a fejtrágyázási kezelések átlagában a talaj N-ellátottságának javulása 1,0 %-kal, a főparcellák átlagában a fejtrágya-adagok növekedése 2,6 %-kal, addig a csernozjom talajon az előbbi 2,8 %-kal, az utóbbi 0,5 %-kal csökkentette a repcemag olajtartalmát./

A hektárra vetített termés és a repcemag olajtartalmának szorzatából számított olajhozam értékek a homoktalajon 0,40 és 0,90 t/ha között változtak /5. táblázat/. Mind a talaj N-ellátottságának, mind a fejtrágya N-adagjának növekedése közel azonos mértékben növelte az olajhozamot. Az első három talaj N-ellátottsági szinten a fejtrágya-N-adag növelésének még volt szignifikáns hatása, a 11,3 mg/kg-os nitrát-N-szintű főparcellákon azonban már nem.

A csernozjom talajon az olajhozam 0,62 és 1,10 t/ha között változott. A főparcellák között már a 13,4 mg/kg nitrát-N-szinten szignifikáns különbségeket kaptunk az olajtartalomban a kontrollhoz viszonyítva. A fejtrágyázás olajtartalmat növelő szignifikáns hatása a 150 kg/ha-os adagig tartott az első három nitrát-N ellátottsági szinten.

A termés és az olajhozam eredményeket együttesen értékelve az a tendencia figyelhető meg, hogy homoktalajon a talaj nitrát-N-tartalmának megfelelően a 4,2 mg/kg-nál a 150 kg/ha-os; 5,0 mg/kg-nál a 100 kg/ha-os; 6,0 mg/kg-nál a 100 kg/ha-os, valamint 11,3 mg/kg-nál az 50 kg/ha-os, míg a csernozjom talajon 11,3 mg/kg-nál a 150-200 kg/ha-os; 13,4 mg/kg-nál a 100 kg/ha-os; 26,7 mg/kg-nál az 50-100 kg/ha-os, valamint 41,3 mg/kg-nál a 0-50 kg/ha-os fejtrágya-N-adag volt az optimális.

## Összefoglalás

Humuszos homoktalajon és mészlepedékes csernozjom talajon beállított N-trágyázási kísérletekben vizsgáltuk a korábbi évek N-trágyázásának, valamint a tavaszi N-fejtrágyázásnak a hatását az őszi káposztarepce fejlődésére, N-tartalmára, termésére és termésminőségére.

Az eredmények azt mutatták, hogy a humuszos homoktalajon a tavaszi N-fejtrágyázásnak nagyobb hatása volt, mert a korábbi N-trágyázások hatására e könnyű szerkezetű talajban a kezelések között a nitrát-N-tartalomban csak kis különbségek alakultak ki. Tartamhatást csak a megelőző legmagasabb dózis /450 kg/ha/év - 11,3 mg/kg  $\text{NO}_3\text{-N}$ / alkalmazását követően tudtunk kimutatni.

A mészlepedékes csernozjom talaj szelvényében a korábbi négy N-kezelésnek megfelelően a nitrát-N-tartalomban is jelentős különbségeket mértünk. Az

Őszi káposztarepce növényvizsgálati, termés és termésminőség eredményei e különbségeket mutatták.

A vizsgálati eredmények alapján összefoglalóan azt állapíthatjuk meg, hogy a humuszos homoktalajon a tavaszi /fejtrágya/ nitrogén hatása markánsabban jelentkezett, mint a megelőző évek N-trágyázásának hatására a talajszelvényben kialakult nitrát-N különbségeké. A csernozjom talajon a szelvényben felhalmozódott nitrát-N hatása és a friss műtrágya hatása között ilyen különbségeket nem tudunk kimutatni, sőt a repcemag olajtartalmának a változásában a talaj N-ellátottságának szerepe jelentősebb volt. A talaj N-ellátottságának javulásával az optimális termés, illetve olajhozam eléréséhez szükséges fejtrágya-N-mennyiségek a homoktalajon 150 kg/ha-ról 50-re, a csernozjom talajon 200-ról 0-50 kg/ha-ra csökkentek.

A két talajon beállított kísérleteink eredményei arra mutatnak rá, hogy adott környezeti feltételek mellett a korábbi évek N-trágyázásának eredményeképpen olyan mennyiségben halmozódhat fel nitrogén /nitrát-N formában/ a talajszelvényben, melyet figyelembe kell venni a N-trágya-adagok megállapításánál. Ezzel a talajszelvényben felhalmozódott N-mennyiséggel nemcsak takarékosági és környezetvédelmi szempontból, hanem a termés minősége szempontjából is számolni kell. Ehhez megbízható módszer a talaj ásványi-N-tartalmának mérése és kalibrálása.

## Irodalom

- GÖRLITZ, H. et al., 1983. Gebietsbezogene Aussagen zur Korrektur der ersten N-gabe zu Wintergetreide auf der Grundlage der Untersuchung des Anorganischen Stickstoffs im Boden bei Vegetationsbeginn. Arch. Acker-Pflanzenbau Bodenk. 27. 161-167.
- KÁDÁR I., 1980. A kálium jelentősége földművelésünkben és egy csernozjom talaj termékenységében. Agrokémia és Talajtan. 29. 577-594.
- MÜLLER, S. et al., 1976. Untersuchungen über die Möglichkeiten einer Bemessung der ersten N-Gabe zu Getreide durch Berücksichtigung des Gehaltes an anorganischem Stickstoff im Boden. Arch. Acker- Pflanzenbau Bodenk. 20. 713-722.
- NÉMETH T., 1988. A nitrogén ellátottság szerepe az őszi káposztarepce termesztésében. Kandidátusi értekezés, Budapest.
- NÉMETH, T. and BUZÁS, I., 1985. Characterization of the mineral nitrogen content of soils for fertilization advices. In: Fight against hunger through improved plant nutrition. /Eds.: WELTE, E. and SZABOLCS, I./ Proc. 9th World Fertilizer Congress, Budapest, Hungary, June 11-16, 1984. Volume 2. 220-224. CIEC Goltze-Druck. Goettingen.
- NÉMETH T. és BUZÁS I., 1991. Nitrogén trágyázási tartamkísérlet humuszos homok- és mészlepedékes csernozjom talajokon. Agrokémia és Talajtan. 40. 399-408.
- NÉMETH T. és KÁDÁR I., 1989. A talaj ásványi-N tartalma és az őszi káposztarepce fejlődése közötti összefüggések. HUNGAROCHEM '89. Keszthely. 206-212.
- NÉMETH T., KOVÁCS G. és KÁDÁR I., 1987-1988. A nitrát-, szulfát- és a só-bemosódás vizsgálata műtrágyázási tartamkísérletben. Agrokémia és Talajtan. 36-37. 109-126.
- SARKADI J., NÉMETH T. és KÁDÁR I., 1986. A talaj könnyen oldható tápanyagtartalmának heterogenitása. Agrokémia és Talajtan. 35. 295-306.
- WEHRMANN, J. und SCHARPF, H. C., 1979. Der mineralstickstoffgehalt des Bodens als Mass-stab für den Stickstoffdüngerbedarf /N<sub>min</sub>-methode/. Plant and Soil. 52. 109-126.

Érkezett: 1991. augusztus 10.

## Calibration Experiment on Nitrogen Fertilization Using Winter Oilseed Rape as Indicator Plant

T. NÉMETH and I. BUZÁS

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the  
Hungarian Academy of Sciences, Budapest

### Summary

In a nitrogen fertilization experiment set up on humous sandy soil and on calcareous chernozem soil, studies were made on the effect of nitrogen fertilization in previous years and of nitrogen top-dressing in spring on the development, N content, yield and yield quality of winter oilseed rape.

The results indicate that on humous sandy soil spring N top-dressing had a greater effect, because on this light-structured soil, previous rates of N fertilizer only led to small differences in nitrate-N content between the treatments. A long-term effect could only be demonstrated when the highest rate /450 kg/ha/year - 11.3 mg/kg  $\text{NO}_3\text{-N}$ / was applied.

On the calcareous chernozem soil the nitrate-N content exhibited substantial differences depending on the previous N fertilizer rates. These differences were reflected in the plant analytical data of winter oilseed rape and in the yield and yield quality figures.

In summary, it can be stated that on humous sandy soil the effect of spring N top-dressing was more pronounced than that of differences in the nitrate-N contents of the soil profiles due to the effect of N fertilization in previous years. On the chernozem soil, no such difference could be demonstrated between the effect of accumulated nitrate-N and that of fresh fertilizer. In fact, as regards the oil content of the seed, the nitrogen reserves of the soil played a greater role.

The results indicate that under certain environmental conditions, as a result of nitrogen fertilization in previous years, nitrogen /in the form of nitrate-N/ may accumulate in the soil profile to such an extent that it must be taken into consideration when determining fertilizer rates. This is important not only from the point of view of economy and environmental protection, but also in the interests of yield quality. These calculations can be reliably performed through the measurement and calibration of the mineral N content of the soil.

*Table 1.* Analytical results on the nitrate-N /mg/kg/ content of the 0-100 cm soil layer after soil sampling in early spring /March, 1988, mean of four replications/. /1/ Depth, cm. a/  $\text{LSD}_{5\%}$ ; b/ Mean. /2/ Treatment no. /3/  $\text{LSD}_{5\%}$ . /4/ Mean. Treatments: 1. Control; 2. 150 kg N/ha; 3. 300 kg N/ha; 4. 450 kg N/ha.

*Table 2.* N content of winter oilseed rape after leaf replacement /A/ and flowering /B/ /N %/. /1988, mean of 4 replications/. /1/ Nitrate-N content of the soil, mg/kg. a/  $\text{LSD}_{5\%}$ ; b/ Mean. /2/ N top-dressing rates, kg/ha. /3/  $\text{LSD}_{5\%}$ . /4/ Mean.

*Table 3.* Yield of winter oilseed rape /t/ha/. /1988, mean of 4 replications/. /1/-/4/: See Table 2.

*Table 4.* Thousand seed mass /g/ of winter oilseed rape /1988, mean of 4 replications/. /1/-/4/: See Table 2.

*Table 5.* Oil content of winter oilseed rape /%/ /1988, mean of 4 replications/. /1/-/4/: See Table 2.

*Table 6.* Oil yield of winter oilseed rape /t/ha/. /1988, mean of 4 replications/. /1/-/4/: See Table 2.