

Különböző nitrogéntrágyák hatása karbonátos réti szolonyec talajú természetes gyeptársulások fajösszetételére és hozamára

ÁBRAHÁM LAJOS és BODROGKÖZY GYÖRGY

*Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Budapest,
és József Attila Tudományegyetem Növényeszervezettani és
Növényrendszertani Tanszéke, Szeged*

A Déltiszántúlon található karbonátos réti szolonyec talajoknak csak kis hányadát használják szántóföldi művelésre, nagyobb részükön jelenleg is nagyrészt természetes növényzet az uralkodó. Azokat a szikes területeket, amelyeken a természetes gyep takarmányozására alkalmas fajokból áll és összefüggő gyepállományt képez, legelőként, esetenként pedig kaszálóként is hasznosítják. A fokozott igénybevétel miatt e gyepek gyakran tápanyaghiánnyal küzdenek. A legeltetéssel kapcsolatban trágyázás jelentős tápanyagpótlást jelenthet, a növényzet tápanyagigényének optimális kielégítése azonban csak műtrágyázással oldható meg. Mint előző közleményünkben ki-tűnt [1], főleg a nitrogéntrágyáknak van hatásuk, de a szuperfoszfát használata is indokolt.

A nitrogéntrágyák iránt világszerte megmutatkozó nagy igény miatt egyre inkább a nagy hatóanyagtartalmú műtrágyák (pl. karbamid) gyártása került előtérbe. Másrésztől viszont szükségessé válik olyan nitrogéntartalmú anyagok felhasználása is, amelyek melléktermékként keletkeznek (pl. ammóniumklorid) s így előállításuk viszonylag olcsó.

A különböző nitrogéntrágyák hatására vonatkozóan kevés hazai kísérleti adattal rendelkezünk. MÁTÉ [11] és LATKOVICSNÉ [12] tenyészedénykísérletekben vizsgálták a különböző nitrogéntrágyák viselkedését a különböző típusú és kémhatású talajokon. SZABOLCS és LATKOVICSNÉ [18] szikes talajú gyepeken beállított kísérletben hasonlította össze a nitrogén formák hatását. BODROGKÖZY [4] ugyanitt vizsgálta a műtrágyázás következtében megváltozott fitocönológiai viszonyokat.

A nitrogéntrágyák összehasonlító vizsgálata továbbra is szükséges. A gyepeken alkalmazott különböző formák és dózisok hatására bekövetkezett változásokat azonban a termés mennyiségén és laboratóriumi elemzésén kívül botanikai szempontból is szükséges értékelni, azaz nyomon kell követni az adott gyeptársulás fajainak viselkedését is a juttatott tápanyagformával és dózissal kapcsolatban [2, 3, 8, 9, 13, 14, 15, 17].

Régebben az alkalmazott fitocönológiai módszerek a gyeptársulás fajkomponenseinek legtöbbször csak dominancia viszonyait vették figyelembe. Újabb módszerekkel (PEARSALL és GORHAM [16]) a fajokra megállapított földfeletti produkció értékeinek meghatározására is lehetőség nyílik. Mi a korábban kidolgozott (BODROGKÖZY [7]) leegyszerűsített módszert alkalmaztuk,

amelyeknél a százalékban kifejezett dominancia értéket, a terület (parcella) nagyságát és a kérdéses növényfaj átlagmagasságát vettük figyelembe. E módszer segítségével a fajokra megállapított produkció összege és a szénamennyiség (kg) között szoros összefüggés állapítható meg, s a kapott takarmány minőségére is következtetések vonhatók le.

A kísérletek talaja, vegetációja és körülményei

A kísérleteket karbonátos réti szolonyec talajokon állítottuk be. A három kísérlet talajára jellemző szelvények leírását és vizsgálati eredményeit előzőleg már ismertettük [1]. Utaltunk arra is, hogy a növényzet szoros kapcsolatban van a talajváltozatok térszíni elhelyezkedésével, illetve az ezzel kapcsolatos nedvességviszonyokkal.

A vegetációviszonyok részletes tanulmányozása során az Alföld szikes területein nyert eredményekre támaszkodtunk (BODROGKÖZY [5, 6]). A csanádpalotai legelőn három gyeptípust tudtunk kísérleti célra kiválasztani.

A térszín legmagasabb szakaszán xerofil jellegű cickórós-soványcsenkeszes gyeptípus (*Achilleo-Festucetum pseudovinae artemisietosum*) figyelhető meg. Az évekkel ezelőtt megszüntetett fektetési trágyázás hatása a társulás faji összetételében ma is tükröződik. Időnként ugyanis olyan fajok lépnek fel, amelyek szolonyec talajokon, hasonló hidrográfiai viszonyok közepette csak ritkán lelhetők fel (*Trifolium pratense*, *T. campestre*, *Cichorium intybus*). A jelenlegi fajösszetételből arra következtethetünk, hogy a már említett intenzívebb trágyahatást megelőzően itt a cickórós-soványcsenkeszes gyep szikiürmös altípusa uralkodott. Ezen a területen helyeztük el az I. kísérletet.

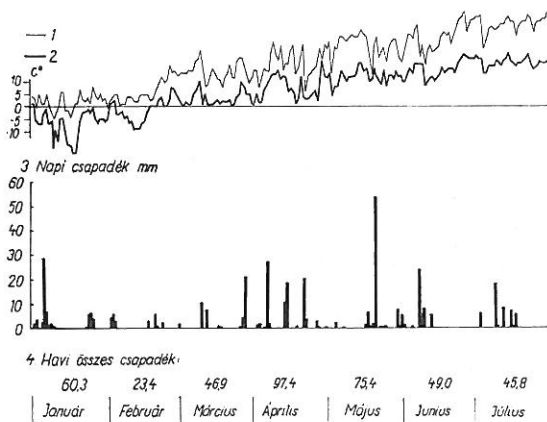
Az előzőtől mintegy kétszáz méterre mélyfekvésű, a vegetációs időszak nagyrészt belvizes- vagy nedves talajú lapos terület. E hidrográfiai körülmények szikes mocsárrét tippanos-ecsetpázsitos típusának sziki mézpzásitos altípusa (*Agrosti-Alopecuretum puccinellietosum limosae*) létrejöttét eredményezték. Fajösszetételében a belvízrendezés időnkénti kiszárító hatása tükröződik. Erre utal a szálas perje (*Poa angustifolia*), sziki pozdor (*Scorzonera cana*), réti peremisz (*Inula britannica*), stb. fellépése alacsony dominancia értékekkel. Ide helyeztük a III. kísérletet.

Az említett két gyeptípus közötti átmeneti szakaszon állítottuk be a II. kísérletet. Az előző mocsárréti zónánál magasabb térszínű, szárazabb talajú zónán a *Poa angustifolia*, *Festuca pseudovina* térhódítása már számottevő, helyenként uralkodó jellegű. Ez a gyep az átmeneti jellegű cickórós-soványcsenkeszes típus ecsetpázsitos altípusának (*Achilleo-Festucetum pseudovinae alopecuretosum*) felel meg. Helyenként a *Puccinellia limosa* faciesalkotó lehet s az altípus szikes változatát adja.

A három kísérletben a szuperfoszfát három adagjának (0, 50, 100 kg/ha P_2O_5), valamint az ammóniumnitrát, az ammóniumklorid és a karbamid különböző dózisainak (0, 50, 100, 150 kg/ha N) hatását vizsgáltuk külön-külön és együttesen [1].

Mivel az 1966-ban beállított kísérletekben a szuperfoszfátot is tavasszal szórtuk ki és hatása igen mérsékelt volt, 1967-ben nem adtunk ismét szuperfoszfátot. Így 1967-ben a szuperfoszfátnak az utóhatását, a nitrogéntrágyának pedig a két évi halmozott hatását vizsgáltuk. A nitrogéntrágyákat korán, tél végén szórtuk ki a fagyott talajra, amelyen még voltak kisebb jégrétegek,

amelyek a műtrágyák hatására hamarosan elolvadtak. A korai kiszórást az előző évi tapasztalatok alapján az ammóniumklorid perzselő hatása is indokolta. A vegetáció szempontjából különösen fontos hőmérsékleti és csapadék adatokat az 1. ábrán közöljük.



1. ábra

Hőmérsékleti és csapadék adatok Csanádpalota. 1. Maximális, 2. minimális napi hőmérséklet. 3. napi csapadék. 4. havi összes csapadék

(Ezek azonban csak tájékoztató jellegűeknek tekinthetők, mert a kísérleti helytől mintegy 4 km-re levő megfigyelő állomás adatai). Megjegyezzük azt is, hogy a III. kísérlet több vizet kapott mint a légköri csapadék, s még kaszálás idején is több parcellán volt tocsogó belvíz.

Az I. és a II. kísérletben június elején a III. kísérletben pedig június közepén kaszálták le a gyepet. Közvetlen a kaszálás után mértük a zöld termés súlyát, majd a légszáraz széna súlyát is megállapítottuk.

A kezelések hatására bekövetkezett fajösszetétel változást a kaszálást megelőzően vizsgáltuk. Mivel ez roppant munkaigényes, kísérletenként egy-egy sorozatra terjesztettük ki. Az I. kísérletben az 1., a II.-ben a 2., a III.-ban szintén a 2. sorozat fajösszetételét határoztuk meg.

A fitocönológiai változások értékelése

Az uralkodó fajok termelési értékét a szuperfoszfátos kezelések átlagában az 1. táblázatban közöltük, a 2, 3 és 4. ábrákon pedig az össztermelés és a száraz széna mennyiségét tüntettük fel.

I. kísérlet

A kontroll parcellákon megfigyelhető fajösszetétel a kezelések hatására elsősorban kvantitatív változásokat mutatott. Az összes földfeletti termelés 60–80 százalékát a kezeletlen és műtrágyázott parcellákon egyaránt a *Festuca*

I. táblázat

Az uralkodó fajok termelési mennyiségének alakulása a N-kezelések hatására a P-kezelések átlagában (kg/40 m²)

(1) N-kezelések (kg/ha)	<i>Festuca pseudovina</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Poa angustifolia</i>	(2) Gyomnövények	(3) A parcella összes produk- ció mennyisége
Kontroll	41,1	3,8	1,3	3,9	51,6
NH ₄ NO ₃	50	54,8	2,6	0,7	61,9
	100	54,2	6,0	0,0	68,7
	150	52,0	11,0	0,5	69,4
NH ₄ Cl	50	36,3	11,7	1,2	55,8
	100	35,9	23,6	5,8	67,4
	150	21,2	34,4	11,3	71,5
(NH ₂) ₂ CO	50	46,5	8,4	3,4	65,3
	100	51,2	3,4	1,5	62,7
	150	42,8	20,1	0,6	74,0

I. Kísérlet, 1. sorozat.

II. Kísérlet, 2. sorozat.

Kontroll	30,7	3,2	1,2	6,8	42,9
NH ₄ NO ₃	50	25,4	9,7	13,3	58,6
	100	42,7	10,2	0	73,5
	150	39,7	18,6	3,9	78,4
NH ₄ Cl	50	46,1	8,7	1,7	61,0
	100	40,0	27,7	3,3	75,5
	150	6,9	43,1	14,5	82,6
(NH ₂) ₂ CO	50	0,1	31,4	10,4	53,4
	100	0	24,5	28,1	63,4
	150	39,9	7,5	0	64,1

III. Kísérlet, 2. sorozat

Kontroll	0	18,5	0,7	3,9	30,8
NH ₄ NO ₃	50	0	38,5	0	49,3
	100	0	48,1	1,8	65,6
	150	0	67,8	2,1	83,8
NH ₄ Cl	50	0	38,1	1,3	51,7
	100	0	63,1	1,2	77,7
	150	0	77,1	1,6	89,9
(NH ₂) ₂ CO	50	0	22,3	0,7	45,1
	100	0	35,9	0	53,3
	150	0	48,7	9,0	68,2

pseudovina adta. Mellette, főleg a laposabb szakaszokon, *Alopecurus pratensis*, majd *Poa angustifolia* következett. A pillangósok az előző évihez viszonyítva nagymértékben visszaszorultak. Míg 1966 vegetációs időszakában a *Trifolium*

pratense s az efemer sziki fajok közül a *T. angulatum* és *T. retusum* 5–10%-os borítási értékkel szerepeltek, az 1967-es hűvös koranyári időszak következtében alig haladták meg az 1%-ot. A várt foszforhatás sem mutatkozott.

Az ammóniumnitrát már kis dózisban (50 kg/ha N) is jelentős hozamtöbbletet eredményezett (2. ábra). A dózis növekedésével nőtt a parcellák összprodukcója is.

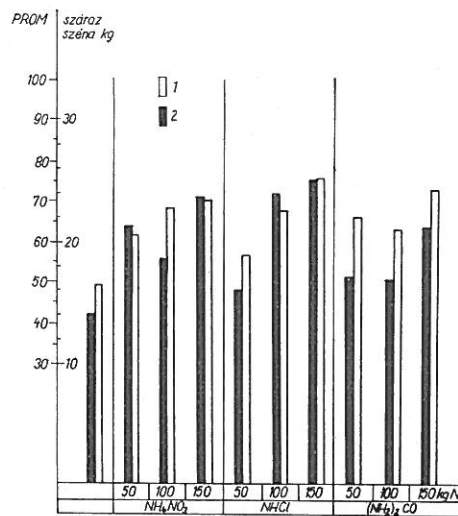
Az ammóniumklorid károsító hatása a kísérlet második évében fitocönológiai módszerekkel nem volt kimutatható. Ezzel szemben feltűnő, hogy a *Poa angustifolia* dominancia és produkció értékeire egyaránt előnyös hatású volt. A nagyobb ammóniumklorid dózisok esetében a szálásperje 8–12 produkció értéket is elért.

A gyomok sem az ammóniumnitrát, sem az ammóniumklorid hatására nem mutattak jelentősebb térhódítást. Összprodukcójuk nagyadagú N alkalmazásakor is csak 3–8 értéket ér el.

A vezető szerepet köztük a *Scorzonera cana*, *Inula britannica*, esetenként a *Ranunculus pedatus* töltötte be.

A karbamidnak az 1966-ban tapasztalt kiemelkedő hatása a kísérlet második évében elmaradt. A fajok megoszlása az ammóniumnitráttal kezelt parcellákéhoz volt hasonló. Kvantitatív gyakorisági sorrendjük: *Festuca pseudovina*, *Alopecurus pratensis*, *Cynodon dactylon*, *Poa angustifolia*. A szálásperje PROM (földfeletti produktum) értéke az ammóniumkloridos kezelésekkel szemben jelentősen csökkent. A réti gyomok összprodukcója itt némileg növekedett, így sem haladta meg azonban a 7–10%-ot. Jelentősebb gyomfaj ezekben a parcellákban is a *Scorzonera cana* volt.

Ha a kísérlet fitocönológiai-
lag értékelt parcelláinak összprodukcóját grafikusán úgy ábrázoljuk, hogy 3 PROM = 1 kg légszáraz széna értékével, jó összefüggéseket találunk. A produkció értékek a széna értékeknél itt általában nagyobbak, mivel az előbbieken a tarló formában visszamaradt produktum is benne szerepel.



2. ábra

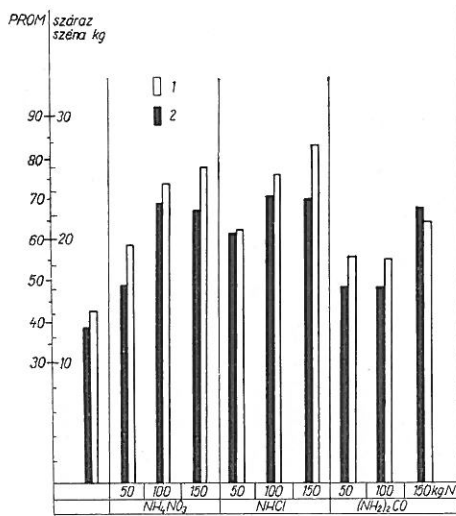
A cickóros-soványcsenkeszes típus sziki ür-
mös altípusára telepített I. kísérlet 1. soro-
zatának összprodukciónak mennyisége és a lég-
száraz széna kg/40 m²-je közötti összefüggések
1. Összprodukciónak mennyisége 2. Száraz széna

II. kísérlet

A kísérlet 2. sorozatában, amelyet botanikailag is értékeltünk, a réti ecsetpázsit, a sziki mézpázsit, a sziki árpa és a réti szittyó mellett a soványcsenkesz vezető szerepre tett szert. A pillangósok közül a *Trifolium angulatum*, a *T. retusum*, a *T. campestre*, a *Medicago lupulina* és a *Lotus tenuis* alárendelt szerepet játszott.

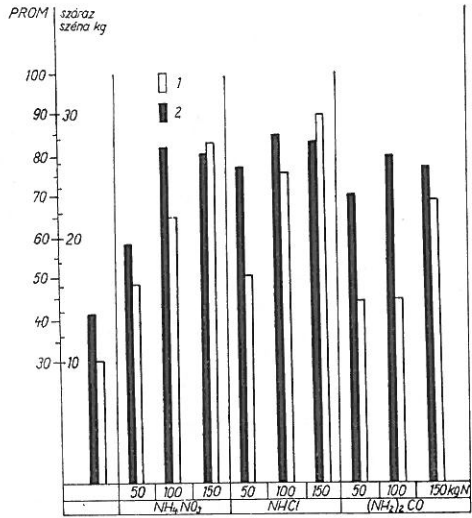
A kezeletlen parcellákon a *Festuca pseudovina*, amely itt is uralkodó széna-alkotó elem, átlag magasságát tekintve az I. kísérlet parcelláihoz volt hasonló.

Az ammóniumnitrátos kezelésekben a soványcsenkesz megtartja vezető szerepét, helyenként azonban előre tör a szálasperje. Jelentős produkció többletet mutatott az *Alopecurus pratensis* és a *Puccinellia limosa*. E két utóbbi faj különösen a nagyobb ammóniumnitrát dózisok esetében vált a *Festuca pseud-*



3. ábra

Ecsetpázsitos altípusú ciekörös-soványcsenkeszes típusra telepített II. kísérlet 2. sorozatának kiértékelő grafikonja. Jelzéseket lásd 2. ábra



4. ábra

Sziki mézspázsitos altípusú tippanos-ecsetpázsitos típusra telepített III. kísérlet 2. sorozatának kiértékelő grafikonja

ovina-val szemben versenyképessé. Amíg a réti ecsetpázsit produkciója a kezeletlen parcellákon 2–3 érték között ingadozott, a nagyadagú műtrágyával kezelt parcellákon elérte a 15–20 PROM értéket. A sziki mézspázsit a műtrágyázatlan parcellákon csak szálanként fordult elő, a nagyadagú ammóniumnitráttal kezelt parcellákon viszont 4–9-es PROM értéket mutatott.

A hasznos füvek összprodukciója a nagyadagú nitrogéntrágyázásra megkétszereződött, a gyomok viszont produkció vesztéséget szenvedtek, s a 90%-os fűborítás mellett háttérbe szorultak. Ez a változás azonban csak kvantitatív jellegű, mert a kezelések előtti gyomfajok ma is megellelhetők.

Az ammóniumklorid hatására a réti ecsetpázsit fokozott versenyképességről tett tanúságot. A számára optimálisan alakult termőhelyen záródásával beárnyékolta a *Festuca pseudovinát*, elvonta tőle a napfényt és a táplálékot. Hasonló versenyképességről tett tanúságot a tápanyagigényét kielégített *Puccinellia limosa* is.

Az ammóniumklorid előnyös hatását a *Poa angustifolia* záródására és produkció emelkedésére már az I. kísérletnél hangsúlyoztuk. Ez a jelenség a

II. kísérletben is megismétlődött. A szálasperje a kontrol 0,5–3 PROM értékeivel szemben a nagyadagú tápanyagok hatására elérte a 14–15 értéket.

A gyomfajok e kezelésekből mind fajszám, mind összborításuk és termelési értékeik tekintetében jelentősen visszaestek. Csúpan a *Bromus mollis* és *B. arvensis* összborítása érte el a 8%-ot, a *Scorzenera* és a *Taraxacum officinale* szálanként fordult elő.

A karbamiddal kezelt, fitocönológiailag értékelt parcellák egy része már eleve nedvesebb szakaszra került, s így az innen származott széna uralkodó komponense a réti ecsetpázsit volt. A sziki mézspázsit is állandósult, bár termelése alacsonyabb, mint az előbbi fajé. Jelentős a szálasperje részeseződése is. A gyomfajok előretörése a karbamidos kezelésekből sem volt megfigyelhető.

A pillangósok ebben az évben még a foszforral trágyázott parcellákon sem jutottak jelentősebb térhódításhoz.

III. kísérlet

A kísérlet 2. sorozatának termelési értékeit a 4. ábra mutatja. E kísérletben jelentősnek kell tartanunk az itt uralkodó fűfajnak, a réti ecsetpázsitnak viselkedését tükröző PROM értékeket, mivel a kontrollhoz viszonyítva a kezelésekből hatására itt adódtak nagyobb különbségek.

A kontroll parcellákon meglehetősen alacsony az összborítás. Az *Alopecurus pratensis* részeseződése az össztermelésből 60%.

Az ammóniumnitrátnak már a kisebb adagja is megkészszerzte, 38-ra növelte az *Alopecurus pratensis* PROM értékét. A *Puccinellia* értékei a kontrollhoz viszonyítva nem változtak lényegesen, megjelent viszont az *Agrostis alba*. A nagyobb nitrogénadagok hatására az ecsetpázsit borítási foka több mint háromszorosra (21%-ról 68%-ra) földfeletti termelési értéke pedig csaknem négyszeresére emelkedett. Az *Agrostis alba* térhódítása a megfelelő tápanyagok biztosítása ellenére sem fokozódott, ami a számára kedvezőtlen hidrográfiai körülményekkel magyarázható. A gyomosodás (*Eleocharis palustris*, *Mentha pulegium* *Oenanthe* stb.) fokozódása emelkedő nitrogénadagok hatására sem következett be. A bőséges nitrogénellátás negatív hatása az állomány 80%-nak megdőlésében jelentkezett.

Az ammóniumkloriddal kezelt parcellákon szintén az ecsetpázsit volt az uralkodó fűfaj, amelynek dominancia és termelési értékei hasonlóak az ammóniumnitrátos kezelésekből.

A karbamid hatása a termelési számításaink szerint lényegesen gyengébb volt, mint a másik két nitrogéntrágyáé. Ennek oka az e kísérletnél a legnagyobb tömeget adó fűfajra, az ecsetpázsitra gyakorolt csekélyebb hatásában keresendő. A megdőlés azonban a nagyadagú kezelésekből itt is tapasztalható volt.

A szénatermés statisztikai értékelése

Amint a botanikai elemzésben is utaltunk rá, a szuperfoszfátnak nem volt érdemleges hatása a növényzet botanikai összetételére. Ugyanezt tapasztaltuk a széna mennyiségét illetően is. A 2. táblázatban a nitrogén kezelések átlagában mutatjuk be a foszfor hatását kísérletenként és a három kísérlet átlagában. Csúpan a II. kísérlet nagyobb foszforadagja eredményezett szignifikáns többletermést.

2. táblázat

A szuperfoszfát hatása a nitrogén kezelések átlagában

(1) Kezelés	I. kísérlet		II. kísérlet		III. kísérlet		I—II—III. átlag	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
Kontroll	53,5	100,0	44,6	100,0	61,2	100,0	53,1	100,0
50 kg/ha P_2O_5	54,1	101,1	46,3	103,8	63,9	104,4	54,8	103,2
100 kg/ha P_2O_5	54,0	100,9	40,2	110,3	64,6	105,5	55,9	105,3
SzD ₅ %	5,5	10,3	3,4	7,6	3,7	6,0	2,2	4,1

A nitrogéntrágyáknak ebben az évben is igen jó hatásuk volt. A 3. táblázatban a foszforos kezelések átlagában mutatjuk be a különböző nitrogéntrágyák hatását. Ezek az adatok is bizonyítják, amit az első részben is hangsúlyoztunk, hogy a nitrogéntrágyázás jelentősen növeli a gyep termelését.

A különböző nitrogén adagok hatását vizsgálva megállapítható, hogy az 50 kg/ha N dózis is eredményes volt minden kísérletben. A nagyobb N adagok

3. táblázat

A nitrogéntrágyák hatása a szuperfoszfátos kezelések átlagában

(1) Kezelés	I. kísérlet		II. kísérlet		III. kísérlet		I—II—III. átlag	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
Kontroll	38,7	100,0	28,7	100,0	34,8	100,0	34,0	100,0
50 kg N/ha NH_4NO_3	51,2	132,3	42,3	147,4	54,7	157,2	49,4	145,3
100 kg N/ha NH_4NO_3	51,8	133,8	49,3	171,8	70,6	202,9	57,2	168,2
150 kg N/ha NH_4NO_3	63,7	164,6	54,3	189,2	71,7	206,0	63,2	185,9
50 kg N/ha NH_4Cl	49,5	127,9	43,4	151,2	59,1	169,8	50,6	148,8
100 kg N/ha NH_4Cl	63,5	164,1	50,3	175,3	73,2	210,3	62,3	183,2
150 kg N/ha NH_4Cl	68,8	177,8	59,5	207,3	75,5	216,9	67,9	199,7
50 kg N/ha $(NH_2)_2CO$	44,1	113,9	43,0	149,8	58,2	167,2	48,4	142,3
100 kg N/ha $(NH_2)_2CO$	53,6	138,5	43,2	150,5	65,7	188,8	54,1	159,1
150 kg N/ha $(NH_2)_2CO$	53,8	139,0	52,8	184,0	69,0	198,3	58,5	172,0
SzD ₅ %	8,5	22,0	5,2	18,1	6,4	18,4	5,2	15,3

4. táblázat

A nitrogén adagok hatása a szénatermésre

1) Kezelés	I. kísérlet		II. kísérlet		III. kísérlet		I—II—III. átlag	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
∅	38,7	100,0	28,7	100,0	34,8	100,0	34,0	100,0
50 kg N/ha	48,2	124,5	42,9	149,5	57,3	164,6	49,4	145,3
100 kg N/ha	56,3	145,5	47,6	165,8	69,8	200,6	57,8	170,0
150 kg N/ha	62,1	160,5	55,5	193,4	72,0	206,9	63,1	185,6
SzD ₅ %	6,9	17,8	4,2	14,6	5,2	14,9	5,2	15,3

5. táblázat

A nitrogén formák hatása a széna mennyiségére

(1) Kezelés	I. kísérlet		II. kísérlet		III. kísérlet		I–II–III. átlag	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
NH ₄ NO ₃	55,5	100,0	48,6	100,0	65,6	100,0	56,5	100,0
NH ₄ Cl	60,6	109,2	51,0	104,9	69,2	105,5	60,2	106,5
(NH ₂) ₂ CO	50,5	91,0	46,3	95,3	64,3	98,0	53,6	94,9
SzD _{30/0}	4,9	8,8	3,0	6,2	3,7	5,6	5,2	9,2

hatására a széna mennyisége is nagyobb volt, a III. kísérletben azonban már nem volt különbség a 100 illetve 150 kg/ha N hatása között (4. táblázat).

A réti esetpázsit mint már említettük, megdőlt az alkalmazott legnagyobb adag hatására.

A három nitrogéntrágya hatását vizsgálva az előző évitől eltérő eredményt kaptunk (5. táblázat). 1966-ban az ammóniumnitrát és a karbamid csaknem azonos eredményt adott, az ammóniumklorid hatása valamivel kevesebb volt a perzselő hatás miatt. Az 1967. évi adatok viszont azt mutatták, hogy az ammónklorid jobb hatású volt, mint a karbamid, sőt az első kísérletben az ammóniumnitrátnál is eredményesebb volt. A karbamid kevésbé hatásos volta a korai (február) kiszórással magyarázható. A talajra, illetve száraz gyepre került karbamid átalakulása közben ugyanis nagyobb lehetett a nitrogén veszteség, mint a másik két műtrágyánál.

Összefoglalás

Karbonátos szolonyec talajú gyeptársulás három altípusán beállított műtrágyázási kísérleteink 2. évének vegetációs viszonyainak alakulásáról és a terméseredményekről a következők állapíthatók meg:

1. Az 1967. év hűvös tavasza és nyáreleje kedvezőtlenül hatott a gyeptakaró összetételére. Főleg a pillangósok nagymérvű visszaszorulása volt tapasztalható. A pillangósok aránya a szuperfoszfátot kapott parcellákban sem növekedett eredményesen.

2. A cickóros-sóváncsenkeszes gyeptípusra beállított kísérlet uralkodó növénye a *Festuca pseudovina*. Itt a karbamid az ammóniumnitrátnál és az ammóniumkloridnál gyengébb hatásúnak bizonyult.

3. A kiszáradó mocsárrét zónába került kísérlet uralkodó növénye ugyancsak a *Festuca pseudovina* volt a kísérlet megkezdése előtt. A nagyadagú nitrogéntrágyázás hatására azonban az *Alopecurus pratensis* és a *Puccinellia limosa* versenyképessége növekedett és vezető szerepet töltöttek be.

4. Az ammónklorid hatása a *Poa angustifolia* magasabb dominancia és produkció értékére mind az I., mind a II. kísérletnél kimutatható volt.

5. A tarackos tippanos–esetpázsitos típusban az *Alopecurus pratensis* uralkodó szerepe kizárólagos. Ez a növénytársulás reagált legkedvezőbben a nitrogéntrágyázásra.

6. Az alkalmazott nitrogéntrágyák közül 1967-ben a karbamid kevésbé volt hatásos, mint az ammóniumnitrát és az ammóniumklorid.

7. Azokon a területeken, amelyekben a *Festuca pseudovina* uralkodó szerepet vitt, a szénatermés a N dózissal párhuzamosan növekedett. Ahol az

Alopecurus pratensis volt az uralkodó faj, a nagyobb N adag pozitív hatása elmaradt.

8. A három kísérletből újabb adatokat nyertünk annak bizonyítására, hogy a trágyázás hatására bekövetkező hozamnövekedést nem csak súlymértékben szükséges kifejezni. A szénát adó gyeptársulás fajokra kiszámított produktiójának értékelésével ugyanis fontos részletadatokhoz juthatunk.

I r o d a l o m

- [1] ÁBRAHÁM, L.: Karbonátos szolonyec talajokon kialakult ősgyepék hozamának növe-
lése a Dél-Tiszántúlon. *Agrokémia és Talajtan*. **16**. 541—556. 1967.
- [2] BAUMEER, K.: Konkurrenz in Pflanzenbeständen als Problem der Pflanzenbaufor-
schung. *Forschung und Beratung* **10**. 99—122. 1960.
- [3] BERNSTEIN, L. & PEARSON, G. A.: Influence of exchangeable sodium on the yield
and chemical composition of plants. I. Green beans, garden beets, clover and alfalfa.
Soil Sci. **32**. 247—258. 1956.
- [4] BODROGKÖZY, GY.: A besenyszögi szikhasznosítási és tápanyagadagolási kísérletek
első évi eredményeinek synökológiai értékelése. *Agrokémia és Talajtan* **13**. 85—100.
1964.
- [5] BODROGKÖZY, GY.: Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum. III.
Results of the investigation of the solonetz of Orosháza. *Acta Biol. Szeged* **11**.
1—26. 1965.
- [6] BODROGKÖZY, GY.: Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum. IV.
Investigations on the solonetz meadow soils of Orosháza. *Acta Biol. Szeged*, **11**.
207—227. 1965.
- [7] BODROGKÖZY, GY. & HARMATI, I.: Nutrient-induced changes in the species combi-
nation of meadow associations in an irrigated solonchak-solonetz soil of the Da-
nube valley. *Acta Biol. Szeged*. **12**. 3—28. 1966.
- [8] DANCAU, B.: Wasserhaushalt und Futterwert der Grünlandpflanzen. *Bayer. Landw.*
Jb. **40**. 215—219. 1963.
- [9] GERVAIS, P.: Effects of varying levels of phosphorus and potassium applications on
productivity and botanical and chemical composition of a ladino clover-timothy
association. *Can. J. Soil Sci.* **40**. 185—198. 1960.
- [10] KREIL, W., WACKER, G. & KALTOFEN, H.: Dreijährige Versuchsergebnisse über die
Düngung einer Weide mit verschiedenen hohen N-Gaben (1958—60). *Z. Landes-
kultur*. **2**. 225—257. 1961.
- [11] LATKOVICS, GY.-NÉ & MÁTÉ, F.: Különböző nitrogénműtrágyák hatásának vizsgá-
lata savanyú és szikes talajon tenyészedény kísérletben. *Agrokémia és Talajtan*
12. 397—406. 1963.
- [12] LATKOVICS, GY.-NÉ.: Kalcium és nitrogéntartalmú javítóanyagok alkalmazása öntöz-
ött szikes ősgyepen III. A kísérlet második évi eredményei. *Agrokémia és Talaj-
tan*. **15**. 51—60. 1966.
- [13] LÜKEN, H.: Saline soils under dryland agriculture in Southeastern Saskatchewan
(Canada) and possibilities for their improvement. I. Distribution and composition
of water-soluble salts in soils in relation to physiographic features and plant growth.
Plant and Soil **17**. 1—25.; **II**. 26—48 1962.
- [14] NELSON, C. E. & ROBINSON, J. S.: Nitrogen uptake by Ladino clover-orchardgrass
pasture under irrigation as influenced by moisture, nitrogen fertilization and clipp-
ing treatments. *Agronomy J.* **49**. 72—74. 1957.
- [15] NOWAKOWSKI, T. Z.: The effect of different nitrogenous fertilizers, applied as solids
or solutions, on the yield and nitrate-N content of established grass and newly
sown ryegrass. *J. Agric. Sci.* **56**. 287—292. 1961.
- [16] PEARSALL, W. H. & GORHAM, E.: Production ecology. I. Standing crops of natural
vegetation. *Oikos* (Kobenhavn) **7**. 193—201. 1956.
- [17] SIEBOLD, M.: Der Einfluss langjähriger statischer Düngung auf Pflanzenbestand,
Ertrag und Futterwert auf Dauerwiesen. *Bayer. Landw. Jb.* **35**. 4—66. 1958.
- [18] SZABOLCS, I. & LATKOVICS, GY.-NÉ.: Kalcium és nitrogén tartalmú javítóanyagok
kísadagú alkalmazása öntözött szikes ősgyepen. *Agrokémia és Talajtan*. **13**. 73—84.
1964.

Érkezett: 1968. július

Effect of Various Nitrogen Fertilizers on the Yield and Species Composition of Natural Grass Communities on a Calcareous Meadow Solonetz Soil

L. ÁBRAHÁM and GY. BODROGKÖZY

National Institute for Agricultural Quality Testing, Budapest and Faculty of Botanical Taxonomy,
A. József University, Szeged (Hungary)

Summary

Fertilization experiments were conducted on a calcareous meadow solonetz soil, on the following natural grass communities:

Experiment I: *Achilleo-Festucetum pseudovinae artemisietosum* subtype

Experiment II: *Achilleo-Festucetum pseudovinae alopecuretosum*

Experiment III: *Agrosti-Alopecuretum puccinellietosum limosae* subtype.

We examined the separate and joint effects of three doses of superphosphate (0, 50, 100 kg P₂O₅/ha) and of various doses (0, 50, 100, 150 kg N/ha) of ammonium nitrate, ammonium chloride and urea.

The pedological description of the experiments and the results obtained in the previous year were published in our former paper [1].

As regards the vegetation conditions and yields in the second year of the experiments, it may be stated that:

1. The cool weather in spring and early summer in 1967 unfavourably affected the composition of grass communities. First of all a considerable decrease of papilionacea could be observed. The ratio of papilionacea did not increase notably either in plots that received superphosphate.

2. In the experiment conducted on *Achilleo-Festucetum pseudovinae artemisietosum* grass community *Festuca pseudovina* was the dominating plant. In this case urea proved to be less effective than ammonium nitrate and ammonium chloride.

3. Experiment II was conducted in a marshy meadow area which was drying up. Previous to the experiment here also *Festuca pseudovina* had been the dominating plant. Due to the effect of large doses of nitrogen fertilizers the competitiveness of *Alopecurus pratensis* and *Puccinellia limosa* increased and they became dominant.

4. The favourable effect of ammonium chloride on the dominance and the yield of *Poa angustifolia* could be observed in experiments I and II.

5. In experiment III *Alopecurus pratensis* had absolute dominance. This plant community responded the most favourably to nitrogen fertilization.

6. In 1967 from among the applied nitrogen fertilizers urea was less effective than ammonium nitrate and ammonium chloride.

7. In those areas where *Festuca pseudovina* was the dominating plant, hay yield increased parallel with increasing N doses. At places, where *Alopecurus pratensis* was dominant, larger N doses failed to exercise a positive effect.

8. These experiments have furnished us with new data proving that it is not sufficient to express the yield increase obtained due to the effect of fertilizers only in terms of weight. The evaluation of production calculated for the various species of the plant community supplying hay may yield important additional data.

Table 1. The production of the dominating species as affected by N-treatments, in the average of P-treatments, (kg/40 m²) in experiments I—III. (1) N-treatment (2) Total weed. (3) Total production of the plot.

Table 2. The effect of superphosphate in the average of N-treatments in experiments I—III. (1) Treatment.

Table 3. The effect of nitrogen fertilizers in the average of superphosphate treatments. (1) Treatment.

Table 4. The effect of N doses on hay yield. (1) Treatment.

Table 5. The effect of various N fertilizers on the amount of hay. (1) Treatment.

Figure 1. Temperature and precipitation data, Csanádpalota (Hungary) 1967.

1. Daily maximum temperature. 2. Daily minimum temperature. 3. Daily precipitation.

4. Total monthly precipitation, mm.

Figure 2. Correlation between the amount of total production (PROM) (1.) and air-dry hay kg/40 m² (2.) in series 1 of experiment I, if 3 PROM = 1 kg of air-dry hay.

Figure 3. The evaluating graph of series 2 of experiment II. (1.)—(2.): See Figure 2.

Figure 4. The evaluating graph of series 2 of experiment III. (1.)—(2.): See Figure 2.

Über die Wirkung verschiedener Stickstoffdünger auf die Sortenzusammensetzung und den Ertrag natürlicher Rasenassoziationen auf karbonathaltigem Wiesenolonetzboden

L. ÁBRAHÁM und GY. BODROGKÖZY

Landesinstitut für landwirtschaftliche Qualitätsprüfung, Budapest und Institut für Pflanzensystematik und Pflanzenanatomie der A. József Universität, Szeged

Zusammenfassung

Auf karbonathaltigem Wiesenolonetzboden wurden mit folgenden natürlichen Rasenassoziationen Düngungsversuche eingestellt:

Versuch I.: Subtyp *Achilleo-Festucetum pseudovinae artemisietosum*.

Versuch II.: Subtyp *Achilleo-Festucetum pseudovinae alopecuretosum*.

Versuch III.: Subtyp *Agrosti-Alopecuretum puccinellietosum limosae*.

In den drei Versuchen wurde die Wirkung von 3 Stufen (0, 50, 100 kg/ha P_2O_5) der Superphosphatdosen, sowie von 4 Stufen (0, 50, 100, 150 kg/ha N) der Ammoniumnitrat-, Ammoniumchlorid- und Harnstoffdosen gesondert und in Kombination untersucht.

Die bodenkundliche Beschreibung und die vorjährigen Ergebnisse wurden in einer vorhergehenden Arbeit veröffentlicht [1].

Über die Vegetationsverhältnisse und Erträge des zweiten Jahres kann folgendes festgestellt werden:

1. Die kühle Witterung im Frühjahr und Anfang Sommer 1967 wirkte ungünstig auf die Zusammensetzung der Rasendecke. Hauptsächlich die Leguminosen wurden in grossem Masse zurückgedrängt. Der Anteil der Leguminosen stieg auch auf den mit Superphosphat gedüngten Parzellen nicht an.

2. Die herrschende Pflanze des Versuches I. war die *Festuca pseudovina*. Hier erwies sich der Harnstoff schwächer in seiner Wirkung als das Ammoniumnitrat und das Ammoniumchlorid.

3. Die herrschende Pflanze des auf einer austrocknenden Moorwiese durchgeführten Versuches war im Anfang auch die *Festuca pseudovina*. Als Wirkung der Stickstoffdüngung in grossen Gaben stieg aber die Konkurrenzfähigkeit der *Alopecurus pratensis* und der *Puccinellia limosa* an, und die beiden nahmen eine führende Stelle ein.

4. Wie im Versuch I., so auch im Versuch II. war die Wirkung des Ammoniumchlorides auf den höheren Dominanz- und Produktionswert der *Poa angustifolia* nachweisbar.

5. Beim Rasentyp *Agrosti-Alopecuretum puccinellietosum Festuca pseudovina* fac. herrscht ausschliesslich die *Alopecurus pratensis*. Diese Pflanzenassoziation reagierte am besten auf die Stickstoffdüngung.

6. Im Jahre 1967 war der Harnstoff weniger wirksam, als das Ammoniumnitrat und Ammoniumchlorid.

7. Auf den Gebieten, wo die *Festuca pseudovina* die führende Rolle spielte, stieg der Heuertrag mit den N-Gaben parallel an. Wo die *Alopecurus pratensis* vorherrschend war, blieb die positive Wirkung der höheren N-Gaben aus.

8. Die drei Versuche lieferten weitere Daten dazu, dass die Wirkung der Düngung nicht nur im Mehrgewicht des Heuertrages ausgedrückt werden soll. Durch die Auswertung der auf die einzelnen Rasenarten der Rasenassoziation berechneten Produktionen kann man nämlich zu wichtigen Teilangaben gelangen.

Tab. 1. Gestaltung der Produktionswerte der führenden Sorten als Wirkung der Stickstoffdüngung im Mittelwert der P-Varianten (kg/40 m²) in den Versuchen I.—III. (1) N-Variante; (2) gesamte Unkrautmenge; (3) gesamte Produktionsmenge der Parzelle.

Tab. 2. Wirkung des Superphosphates im Mittelwert der N-Varianten in den Versuchen I.—III. (1) Variante.

Tab. 3. Wirkung der Stickstoffdünger im Mittelwert der Superphosphat-Varianten. Bezeichnungen s. Tab. 2.

Tab. 4. Wirkung der Stickstoffgaben auf den Heuertrag. Bezeichnungen s. Tab. 2.

Tab. 5. Wirkung der Stickstoffdüngerform auf den Heuertrag. Bezeichnungen s. Tab. 2.

Abb. 1. Temperatur- und Niederschlagsangaben, Csanádpalota 1967. 1. Maximale Tagestemperatur; 2. minimale Tagestemperatur; 3. täglicher Niederschlag; 4. gesamter monatlicher Niederschlag, mm.

Abb. 2. Zusammenhang zwischen 1. der gesamten Produktionsmenge (PROM) und 2. dem lufttrockenem Gewicht des Heues (in kg/40 m²) der Serie 1. des Versuches I. (3 PROM = Trockengewicht von 1 kg lufttrockenem Heu).

Abb. 3. Auswertungsdiagramm der Serie 2. des Versuches II. 1.—2. s. Abb. 2.

Abb. 4. Auswertungsdiagramm der Serie 2. des Versuches III. Bezeichnungen s. Abb. 2.

Влияние азотных минеральных удобрений на ботанический состав и урожай естественных лугов на карбонатных луговых солонцах

Л. АБРАХАМ и Дь. БОДРОГКЕЗИ

Государственный Институт по контролю за качеством почв и с. х. продуктов, Будапешт и Кафедра Ботаники и Систематики растений Университета им. А. Йожефа, г. Сегед

Резюме

На карбонатном луговом солонце заложили опыты с внесением минеральных удобрений на следующих луговых растительных ассоциациях:

I опыт: *Achilleo—Festucetum pseudovinae artemisietosum* подтип.

II опыт: *Achilleo—Festuceum pseudovinae alopectoretosum* подтип.

III опыт: *Agrosti—Alopecuretum puccinelliosum limosae* подтип.

В трех опытах изучалось раздельное и совместное влияние суперфосфата, вносимого в трех дозах (0, 50, 100 кг/га P₂O₅), нитрата аммония, хлористого аммония и мочевины, вносимых в различных дозах (0, 50, 100, 150 кг/га азота).

Описание почв, на которых закладывались опыты, приводилось в предшествующих публикациях.

Об условиях вегетации второго года и об урожайных данных можно сказать следующее:

1. В 1967 году прохладная весна и начало лета отрицательно сказались на ботаническом составе дернины. Отмечалось значительное выпадение бобовых. На делянках, получивших суперфосфат не наблюдалось увеличения соотношения в сторону бобовых.

2. В опыте заложенном на дернине типа *Achilleo—Festucetum pseudovinae artemisietosum* главенствующим растением являлась *Festuca pseudovina*. Здесь мочевина оказалась менее эффективной по сравнению с нитратом аммония и хлористым аммонием.

3. В опыте расположенном на выхохшел заболоченном лугу в начале ведущем растением являлась также *Festuca pseudovina*. Под влиянием высоких доз внесения азотных минеральных удобрений ускорился рост и развитие *Alopecurus pratensis Puccinellia limosa*, которые и заняли ведущее положение.

4. Влияние хлористого аммония на продукцию *Poa augustifolia* было эффективным как в I, так и во II опытах.

5. На дернине типа пырей, полевица — лисховост главенствующим являлось растение *Alopecurus pratensis*. Это растительное сообщество лучше всего реагировало на внесение азотных минеральных удобрений.

6. Среди применяемых азотных минеральных удобрений в 1967 году мочевина была менее эффективной по сравнению с нитратом аммония и хлористым аммонием.

7. На тех территориях где господствовала *Festuca pseudovina* урожай сена повышался параллельно повышению дозы вносимого азота. Там где ведущая роль принадлежала *Alopecurus pratensis* положительный эффект от внесения более высоких доз азота отставал.

8. Из трех опытов получили данные, которые подтверждают, что прибавку урожая, наступившую под влиянием внесения удобрений, надо выражать не только в весовом отношении. Оценивая продукцию отдельных видов растений, составляющих сообщество дернины, можем получить важные подробные данные.

Табл. 1. Количественное формирование продукции господствующих видов растений под влиянием внесения азота в среднем из Р вариантов (кг 40 м²), в I—III опытах. (1) Вариант с внесением азота. (2) Общее количество сорняков. (3) Общее количество продукции с делянки.

Табл. 2. Эффективность суперфосфата в среднем из вариантов с внесением азота в I—III опытах. (1) Варианты.

Табл. 3. Влияние азота в среднем из Р вариантов. Обозначение смотри в таблице 2.

Табл. 4. Влияние доз вносимого азота на урожай сена. Обозначения смотри в таблице 2.

Табл. 5. Влияние форм вносимого азота на количество сена. Обозначения смотри в таблице 2.

Рис. 1. Температурные данные и количество осадков в Чанадпалота в 1967 году. 1. Максимальная дневная температура. 2. Минимальная дневная температура. 3. Дневное количество осадков. 4. Всего осадков в мм.

Рис. 2. Для первой серии первого опыта, заложенного на дернине типа *Achilleo—Festucetum pseudovinae artemisietosum* и связь между 1. Общим выходом продукции (PROM) и 2. воздушно сухим сеном в кг 40 м², если 3 PROM \doteq 1 кг сена.

Рис. 3. График оценки 2-ой серии II опыта, заложенного на дернине типа *Achilleo—Festucetum pseudovinae*. 1—2 смотри на рисунке 2.

Рис. 4. График оценки 2-ой серии II опыта, заложенного на дернине типа *Agrosti—Alopecuretum puccinellietosum limosae*. Обозначения смотри на рисунке 2.