

A N-trágyázás hatása a csomós ebír (*Dactylis glomerata L.*) termésére és tápelemtartalmára

BÁNSZKI TAMÁS

Agrártudományi Egyetem, Debrecen

A műtrágyázás hatásai és tendenciái a takarmány-pázsitfűveknel világosabban állapíthatók meg, mint keverékben. A csomós ebír gyepnövény - gazdasági fontossága mellett - tesztnövényként is alkalmas az intenzív gyepek tápanyag-gazdálkodási kérdéseinek tisztázására.

A műtrágyák - különösen a N-műtrágya és ennek nagy adagjai - a gyepek, a tisztán telepített fűvek termését /BALÁZS, 1961; BARCSÁK et al., 1975; BÁNSZKI, 1971; BOCZ, 1976; SCHUMMEL, 1958; SZABÓ, 1965/ és tápelemtartalmát /ANDREJEV et al., 1981; KOTA és VINCZEFFY, 1974; VARGA et al., 1969/ megváltoztatják, és hatással vannak a talajra is /ANDREJEV et al., 1981; BÁNSZKI, 1984, 1989/. A különféle fűvek eltérő módon reagálnak a növekvő N-adagokra /BASKAY TÓTH, 1966; BARCSÁK et al., 1983; BÁNSZKI, 1971; ECKER, 1988/. Különböző az optimális N-adag a gyepnövényeknél /BÁNSZKI, 1974, 1988; KREIL, 1969/. A N-műtrágyázás hatására változik a növényállomány szerkezete is /BALÁZS, 1961; BÁNSZKI, 1971, 1984; VINCZEFFY, 1966/.

Anyag és módszer

1985 és 1988 között Debrecenben, az Agrártudományi Egyetem Kísérleti Telerpén 0, 150, 300 és 450 kg N/ha hatását vizsgáltuk - 50 kg P₂O₅/ha és 100 kg K₂O/ha alaptrágyázás mellett - tisztán telepített csomós ebír /*Dactylis glomerata L.*, Szarvasi-51/ takarmány-pázsitfűnél. A csomós ebírt 1984 nyár végén telepítettük, borsó elővetemény után, amelynek kedvező hatását a kísérlet első évi terméseredményei jól mutatják.

A kísérlet talaja alföldi, mészlepedékes csernozjom, a beállítás előtt a 0-20 cm-es talajréteg vizsgálati adatai a következők voltak: pH /KCl/: 7,3-7,5; K_A-érték: 37-39; összes só: 0,02%; CaCO₃ %: 10-12; humusztartalom: 1,4-1,6%; NO₃+NO₂-tartalom: 9-10 ppm; AL-oldható P₂O₅-: 950-1100 ppm; K₂O-: 500-550 ppm; Mg-: 151-171 ppm; Na-: 29-34 ppm; Zn-: 6-8 ppm; Cu-: 2,2-3,1 ppm és Mn-tartalom: 31-33 ppm. A MFM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ /NAK/ besorolása szerint a talaj humusszal gyengén, foszforral és káliummal igen jól él van látva.

A kísérletet véletlen blokk-elrendezéssel, 4 ismétlésben, 28 m²-es bruttó, 10 m²-es nettó parcellákon, évi 3 kaszálásos rendszerben /május, július és szeptember közepi kaszálások/ állítottuk be. 34 %-os ammónium-nitrát-

tot, 18 %-os szemcsés szuperfoszfátot és 40 %-os KCl-ot használtunk. A N-műtrágyát a kaszálás előtt három egyenlő részletben /március közepén, május végén és július közepén/, míg a P- és K-trágyát ősszel /októberben/ egy adagban szórtuk ki.

A kísérlet éveiben a csapadék mennyisége 597, 430, 594 és 541 mm volt, a középhőmérséklet 8,4-9,1 °C között változott /az 50 éves átlag 583 mm és 10,0 °C/. Különösen a tenyészidei csapadék volt alacsony: 394, 234, 303 és 304 mm, szemben a 340 mm-es átlaggal. A kísérlet utolsó három évében a tenyészidőben a csapadék az 50 évi átlagnak több mint a felével /179 mm-rel/ volt kevesebb.

A parcellákon a zöld termést mértük, az abszolút szárazanyagtermés meghatározására növénymintákat vettünk. Az elemtartalom megállapítására kezelesenként, az ismétlések átlagából 2 kg növénymintát szedtünk minden évben, minden növedékből. A növény éves és többéves beltartalmi értékeit súlyozott átlagban számítottuk ki. A N-műtrágya hasznosulását a különbség módszerével állapítottuk meg. A növényállomány szerkezetének változását borítási %-ban fejeztük ki. A talajmintákat a 0-20 cm-es talajrétegből vettük évente október 1-10 között, minden kezelés, minden parcellájáról, 3-3 pontból átlagmintát képeztünk. A laboratóriumi vizsgálatokat az Agrártudományi Egyetem Központi Laboratóriuma, és a Hajdú-Bihar megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás laboratóriuma végezték, kezdetben Contiflo, később ICP készüléken.

Az eredményeket variancia- és regresszió-analízissel értékeltük.

A kísérleti eredmények és értékelésük

Terméseredmények, hatékonyság, gyepmagasság, gypeszerkezet

Az első év kiemelkedő terméseredményét - a foszforral és káliummal trágyázott kontrollnál és a N-kezelésekben is - a borsó elővetemény pozitív hatása és az 1985. év nagyobb csapadékmennyisége /s ennek kedvező tenyészidei eloszlása/ eredményezte. A kísérleti évek alatt a kontrollparcella termése jelentősen visszaesett, a többi kezelés termését is befolyásolta a csapadékhiány. 4 év átlagában a növekvő N-adagok a kontrollhoz viszonyítva szignifikánsan 228-320 %-ra növelték a szárazanyagtermést, a függvénygörbe egyenlete: $y = -6,26 + 8,89x - 1,03x^2$, $R = 0,99$ /l. táblázat/. A 300 és 450 kg N/ha adag között a termésnövekedés nem megbízható. A hatékonyságot illetően az 1 kg nitrogénre eső terméstöbblet a növekvő 150, 300 és 450 kg N/ha adagoknál csökkenő tendenciájú: 47, 36 és 27 kg. Számításaink szerint ezeknél a kezelesekkel 1 t terméstöbblet előállításához 21,1; 28,2 és 36,8 kg N-műtrágyára volt szükség, mert a növekvő N-adagok csökkenő arányban hasznosultak.

A növedékek termését és a termésmegoszlás arányait is kiszámítottuk. Az 1. növedék termése 2,90-9,75 t/ha között volt 4 év átlagában, a másodiké 1,38-4,33 t/ha között mozgott, míg a 3. növedék termése 1,27-3,69 t/ha között változott. Az 1. növedékben minden kezelés termése az éves termés 50 %-a fölötte volt /52-55 %/.

A növényállomány magassága nagyjából követte a termésváltozás tendenciáját. Az évi, halmozott magasság 4 év átlagában 66-122 cm között volt / $y = -5,75 + 84,35x - 11,25x^2$, $R = 0,29$ /. A növedékek magassága is eltérő, az 1. növedékben 33-79 cm, a másodikban 20-43 cm, míg a harmadikban 13-31 cm között változott.

A N-műtrágyázás hatására a gyp szerkezete is megváltozott. A N-adagok növekedésével a kontrollhoz képest a csomós ebír aránya szignifikánsan, 4-8 %-kal emelkedett az állományban. A kísérlet évei alatt a kontrollparcellán és a növekvő N-adagokkal kezelt parcellákon is 8-15 %-kal, megbízhatóan nőtt a borítatlan terület nagysága. A gyomok aránya csak kismértékben növekedett.

1. táblázat

A N-műtrágyázás hatása a csomós ebír termésmennyiségére és növénymagasságára /Debrecen, 1985-1988/

/1/ Keze- lés száma	/2/ N-adag, kg/ha					/3/ Átlag % 1985-1988		/4/ Növedékek, 1985-1988		
		1985	1986	1987	1988	Átlag	%	1.	2.	3.
A. Szárazanyagtermés, t/ha										
1.	0	12,33	6,52	1,55	1,79	5,55	100	2,90	1,38	1,27
2.	150	22,71	13,56	5,51	8,82	12,65	228	6,92	3,22	2,51
3.	300	25,00	17,03	9,13	13,62	16,20	292	8,81	4,03	3,36
4.	450	26,51	19,09	10,31	15,18	17,77	320	9,75	4,33	3,69
	a/ SzD _{5%}	1,63	1,72	0,75	1,30	2,06	37	1,57	0,58	0,65
B. Növénymagasság /évi, halmozott/, cm										
1.	0	114	68	46	37	66	100	33	20	13
2.	150	166	129	96	95	122	185	62	36	24
3.	300	178	140	110	141	142	215	74	39	29
4.	450	184	146	121	159	153	232	79	43	31
	a/ SzD _{5%}	9,9	13,6	7,0	7,1	19,5	34	15,8	3,6	5,4

Alaptrágyázás: 50 kg P₂O₅/ha és 100 kg K₂O ha

Elemtartalom, elemhozam, N-hasznosulás

A növekvő N-adagok hatására 4 év átlagában a kontrollhoz viszonyítva a szárazanyagtermés súlyozott N-tartalma 1,46-ről 2,05 %-ra, a K-% 2,89-ről 3,54-re és a Mg-koncentráció 0,17-ről 0,20 %-ra emelkedett. Az emelkedés relatív aránya a nitrogénnél a legnagyobb, 14-40 % közötti; a káliumnál 10-22 % és a magnéziumnál 6-18 % között változott. Ugyanakkor a P-tartalom 0,27 %-ról 0,23 %-ra, a Ca-koncentráció 0,51-ről 0,34 %-ra /relatív 7-15, illetve 16-33 %-kal/ csökkent. A változások a nagyobb N-adagoknál - a P-tartalmat kivéve - szignifikánsak /2. táblázat/. A kísérlet éveiben az évjáráthatás miatt az elemtartalom értékei kisebb változásokat mutatnak.

A N-műtrágya-adagok hatását a csomós ebír növedékenkénti súlyozott elem-tartalmára is kiszámítottuk /3. táblázat/. A növedékekben a N % 1,32-2,29 % között, a P-tartalom 0,21-0,23 %, a K-koncentráció 2,76-3,63 % között mozgott, valamint a Ca % 0,34-0,73 % és a Mg-tartalom 0,14-0,27 % között változott a kezelések hatására. A növekvő N-adagok hatására a gyp N- és K-tartalma legjobban az 1. növedékben emelkedett, relatív 21-50 %, illetve 11-24 % között; a Mg-koncentráció legjobban a 3. növedékben növekedett /relatív 5-23 %-kal/. A csomós ebír P- és Ca-tartalma legjobban a 2. növedékben csökkent.

Az 1. növedék elemtartalmához viszonyítva plusz-minusz változtak a 2. és 3. növedék beltartalmának mutatói. A N-koncentráció a 2. és 3. növedékben relatív 1-25 %-kal, a Ca-tartalom 75-119 %-kal, a Mg % 31-69 %-kal emelkedett a kezelések hatására; a P-tartalom relatív 11-19 %-kal és a K % 1-10 %-kal csökkent az 1. növedék elemtartalmához képest.

Az ekvivalens $\frac{K}{Ca+Mg}$ értékek az 1. növedékben a növekvő N-adagok hatására a 2,2 határérték fölé emelkedtek /2,62-3,68/, a 2. és 3. növedékben alacsonyabb szintűek.

2. táblázat
A N-trágyázás hatása a csonós ebír éves, súlyozott elemtartalmára
/Debrecen, 1985-1988/

/1/ Évek	/2/ Elemtartalom a száraz anyag %-ában				/4/ SzD _{5%}
	/3/ Kezelés száma				
	1.	2.	3.	4.	
	<u>N %</u>				
1985	1,59	1,75	1,88	1,94	
1986	1,23	1,57	1,95	2,11	
1987	1,52	1,72	1,81	2,26	
1988	1,39	1,51	1,71	2,03	
a/ Átlag %	1,46 100	1,66 114	1,85 127	2,05 140	0,20 14
	<u>P %</u>				
1985	0,23	0,22	0,21	0,21	
1986	0,27	0,26	0,24	0,23	
1987	0,41	0,28	0,26	0,24	
1988	0,40	0,29	0,27	0,25	
a/ Átlag %	0,27 100	0,25 93	0,24 89	0,23 85	0,06 22
	<u>K %</u>				
1985	3,22	3,36	3,59	3,75	
1986	2,48	3,11	3,41	3,63	
1987	2,95	3,12	3,44	3,60	
1988	2,56	2,78	2,94	3,00	
a/ Átlag %	2,89 100	3,17 110	3,38 117	3,54 122	0,35 12
	<u>Ca %</u>				
1985	0,57	0,46	0,41	0,37	
1986	0,44	0,46	0,43	0,37	
1987	0,45	0,37	0,33	0,31	
1988	0,40	0,35	0,30	0,28	
a/ Átlag %	0,51 100	0,43 84	0,38 75	0,34 67	0,05 10
	<u>Mg %</u>				
1985	0,19	0,19	0,21	0,23	
1986	0,15	0,18	0,20	0,21	
1987	0,19	0,19	0,19	0,20	
1988	0,15	0,14	0,15	0,16	
a/ Átlag %	0,17 100	0,18 106	0,19 112	0,20 118	0,02 12

3. táblázat
A N-trágyázás hatása a csomós ebír növedékenkénti súlyozott elemtartalmára
a $\frac{K}{(Ca+Mg)}$ arányára
/Debrecen, 1985-1988/

/1/ Növedék	/2/ Elemtartalom a száraz anyag %-ában				/4/ A parabolikus regresszió egyenlete és korrelációja	
	/3/ Kezelés száma				$y = a+bx+cx^2$	R
	1.	2.	3.	4.		
<u>N %</u>						
1.	1,32	1,60	1,76	1,87	$y = 1,06+0,29x-0,02x^2$	0,99
2.	1,59	1,61	1,80	2,02	$y = 1,64-0,10x+0,05x^2$	0,99
3.	1,65	1,88	2,16	2,29	$y = 1,32+0,35x-0,03x^2$	0,99
<u>P %</u>						
1.	0,28	0,57	0,26	0,24	$y = 0,28-0,0001x-0,0003x^2$	0,99
2.	0,28	0,24	0,22	0,21	$y = 0,33-0,06x+0,0008x^2$	0,99
3.	0,25	0,23	0,21	0,21	$y = 0,29-0,04x+0,0005x^2$	0,99
<u>K %</u>						
1.	2,92	3,25	3,45	3,63	$y = 2,57+0,41x-0,04x^2$	0,99
2.	2,91	3,13	3,42	3,55	$y = 2,59+0,33x-0,02x^2$	0,99
3.	2,76	2,99	3,17	3,27	$y = 2,46+0,33x-0,03x^2$	0,99
<u>Ca %</u>						
1.	0,34	0,31	0,26	0,24	$y = 0,39-0,05x-0,0003x^2$	0,99
2.	0,66	0,56	0,47	0,42	$y = 0,79-0,14x+0,01x^2$	0,99
3.	0,73	0,62	0,57	0,49	$y = 0,83-0,11x+0,0008x^2$	0,99
<u>Mg %</u>						
1.	0,14	0,15	0,16	0,16	$y = 0,12+0,02x-0,0003x^2$	0,99
2.	0,21	0,21	0,21	0,25	$y = 0,24-0,04x+0,01x^2$	0,96
3.	0,22	0,23	0,25	0,27	$y = 0,21+0,0005x+0,0003x^2$	0,99
<u>Ekvivalens $\frac{K}{Ca+Mg}$</u>						
1.	2,62	3,00	3,37	3,68	$y = 2,19+0,44x-0,02x^2$	0,99
2.	1,48	1,76	2,14	2,18	$y = 0,97+0,55x-0,062x^2$	0,99
3.	1,29	1,52	1,65	1,78	$y = 1,03+0,30x-0,03x^2$	0,99

A csomós ebír hektáronkénti N-, P- és K-elemhozamai jelentősen emelkedtek a növekvő N-adagok alkalmazásával /4. táblázat/. A N-hozam 258-449 %-ra, a P-hozam 213-273 %-ra, és a K-hozam 250-392 %-ra növekedett a kontrollhoz képest. A N- és K-elemhozamok nagyobb arányban növekedtek a szárazanyagtermés emelkedésének százalékánál.

A növekvő N-adagok csökkenő mértékben hasznosultak: a különbség módszerével számítva 86 %, 73 % és 63 % arányban.

A hektáronkénti P- és K-elemhozamok jelentős mértékű növekedést mutatnak: egyrészt a N-trágya hatására javult a kiszórt P- és K-trágya hasznosulása, másrészt a talaj igen magas P- és K-ellátottsága következtében a talaj P- és K-tartalmának mobilizációja révén, illetve a talaj kicserélhető K-tartalmából.

A növekvő N-adagok hatására az elem párok arányai is megváltoztak /5. táblázat/. A N-trágyázás hatására növekedett a nitrogén aránya a többi elemhez viszonyítva. Legjobban a N/Ca és K/Ca, legkisebb mértékben a K/Mg arányok változtak. A tavaszi 1. növedékben az arányok még jobban eltolódtak.

4. táblázat

A műtrágyázás hatása a csomós ebír hektáronkénti elemhozamára /Debrecen, 1985-1988/

/1/ Keze- lés száma	N		P		K		/3/ N-műtrágya-adagok hasznosulási %-ai a különbség módszerével számítva			
	kg/ha	Többslet %	kg/ha	Többslet %	kg/ha	Többslet %				
1.	81,2	-	100	14,9	-	100	160,3	-	100	-
2.	209,8	128,6	258	31,8	16,9	213	400,7	240,4	250	86
3.	300,2	219,0	370	38,7	23,8	260	543,3	388,0	342	73
4.	364,6	283,4	449	40,7	25,8	273	628,5	468,2	392	63

Alaptrágyázás: 50 kg P₂O₅ = 21,8 kg P/ha; 100 kg K₂O/ha = 83,0 kg K/ha

5. táblázat

A műtrágyázás hatása a csomós ebír elem párojainak arányára /Debrecen, 1985-1988/

/1/ Keze- lés száma	N/P		N/K	N/Ca	N/Mg	P/K	P/Ca	P/Mg	K/Ca	K/Mg	Ca/Mg
	1.	5,4	0,51	2,9	8,6	0,09	0,53	1,6	5,7	17,0	3,0
2.	6,6	0,52	3,9	9,2	0,08	0,58	1,4	7,4	17,6	2,4	
3.	7,7	0,55	4,9	9,7	0,07	0,63	1,3	8,9	17,8	2,0	
4.	8,9	0,58	6,0	10,3	0,06	0,68	1,2	10,4	17,7	1,7	

6. táblázat

A csomós ebír talajának vizsgálati eredményei /Debrecen, 1988. X. 10/

/1/ Keze- lés száma	/2/ pH /KCl/ száma	/2/ K _A	CaCO ₃	Humusz	NO ₃ +NO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Na	Zn	Cu	Mn
			%		ppm							
1.	7,99	40	11,7	1,68	2,0	1733	453	145	37	4,8	1,4	12,6
2.	8,05	40	10,9	1,69	5,2	1778	357	130	37	5,1	1,5	9,8
3.	8,04	39	10,8	1,69	4,7	1700	333	122	37	4,2	1,5	15,5
4.	8,07	39	10,1	1,58	4,9	1718	314	111	37	4,4	1,4	14,4
a/ SzD _{5%}	0,09		1,6	0,32		284	78	36		1,1		6,7

A gyepek takarmányozási felhasználásánál ezeket figyelembe kell venni, mert például az egyes növedékek legeltetésre történő felhasználásánál néhány elemet szükséges pótolni. A nagy N-adagok használatánál a beltartalmi változások miatt a takarmányozásnál fokozottabb figyelem szükséges.

A talaj tápanyagtartalma

A talaj tápanyag-ellátottsága 4 év alatt kismértékben változott /6. táblázat/. A kísérlet végén 1988-ban a vizsgálati adatok szerint szignifikánsan csökkent a talaj K_2O - és Mg -tartalma. A talaj igen magas P-tartalma nem változott.

Összefoglalás

4 éves kísérletben vizsgáltuk a csomós ebír gyeppnövénynél 0, 150, 300 és 450 kg N/ha adagjait 50 kg P_2O_5 /ha és 100 kg K_2O /ha alaptrágyázás mellett. A kísérlet talaja csernozjom, igen magas P- és K-ellátottsággal.

A növekvő N-adagok 228-320 %-ra növelték a szárazanyagtermést, jelentősen emelték az elemtartalmat a N, K és Mg elemeknél, de csökkentették a P és Ca %-ot. Legjobban a 150 kg N/ha adag hasznosult. A nagy N-adagok hatására az 1. növedékben az ekvivalens $\frac{K}{Ca+Mg}$ érték a 2,2 határérték fölé emelkedett. Megváltoztak az elem párok arányai is. Növekedett a nitrogén aránya a többi elemhez viszonyítva.

A talaj K_2O - és Mg -tartalma szignifikánsan csökkent 4 év alatt a növekvő N-adagok hatására.

Irodalom

- ANDREJEV, N. G. et al., 1981. Öntözéses gyeptermesztés. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- BALÁZS F., 1961. Nagyadagú gyeppműtrágyázás jelentősége az Őrségben. Mezőgazdasági Akadémia Kiadványai. Keszthely. 8. 24.
- BARCSÁK Z., KISS K. és PRIEGER K., 1975. A KGST keretében végzett műtrágyázási kísérletek értékelése. II. Gyepgazdálkodás. 1. 73-97.
- BARCSÁK Z. et al., 1983. A műtrágyázás hatása a *Dactylis glomerata* és *Bromus inermis* termésére és nyersfehérje-tartalmára. Növénytermelés. 32. /2/ 163-173.
- BASKAY TÓTH B., 1966. Legelő- és rétművelés. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- BÁNSZKI T., 1971. Gyepek termésmenésének lehetőségei műtrágyázással Hajdú-Bihar megyében. Kandidátusi értekezés. Debrecen.
- BÁNSZKI T., 1974. Rétek és legelők nitrogéntrágyázása. KGST kísérletek első szakaszának debreceni és országos eredményei. DATE Nemzetközi Tudományos Ülésszak, Növénytermesztési Szekció. Debrecen. 93-108.
- BÁNSZKI T., 1984. A gyepek tápanyagellátása. Gyepgazdálkodási Tanácsadó. /4/ Szombathely.
- BÁNSZKI T., 1988. Növekvő N-műtrágya-adagok hatása intenzív, telepített gyepeken. Növénytermelés. 37. /2/ 129-141.
- BÁNSZKI T., 1989. NPK műtrágyázás hatása telepített gyepeken. Agrokémia és Talajtan. 38. 369-380.
- BOCZ E., 1976. Trágyázási útmutató. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- ECKER I., 1988. Hazai gyepgazdálkodás fejlesztése. Doktori értekezés. Keszthely.
- KOTA M. és VINCZEFFY I., 1974. A gyepek beltartalmi értékei. Agrártudományi Egyetem Közleményei. Debrecen. 19. 71-124.

- KREIL, V., 1969. Zeitnahe Ergebnisse der Arbeiten über die optimale Stickstoffdüngung der Weiden. Z. Landeskult. Berlin. 10. /4/6/ 383-396.
- SCHUMMEL, J., 1958. Rétek, legelők nitrogéntrágyázása. Magyar Mezőgazdaság. 13. /3/ 16.
- SZABÓ J., 1965. Öntözött talajok művelésének és trágyázásának egyes kérdései, valamint adatok az ősgyepék N-trágyázásához. Öntözéses Gazdálkodás. /3/. 1.
- VARGA J. et al., 1969. Gyepnövények aminosav-vizsgálata. A műtrágyázás hatása egyes fűvek aminosav-tartalmára. Kísérletügyi Közlemények /Növénytermesztés/. 62. /1-3/ 99-118.
- VINCZEFFY I., 1966. Változások a gyepék hidrológiai szerkezetében. Agrobotanika. 7. /1/ 49-64.

Érkezett: 1990. március 3.

Effect of N Fertilization on the Yield and Nutrient Content
of Orchard Grass [*Dactylis glomerata* L.]

T. BÁNSZKI

University of Agricultural Sciences, Debrecen /HUNGARY/

Summary

Between 1985 and 1988 in Debrecen the effect of 0, 150, 300 and 450 kg N/ha was studied on pure stands of orchard grass [*Dactylis glomerata* L., cv. Szarvasi-51/ on a chernozem soil with a very high P and K content, supplied with basic fertilization of 50 kg P₂O₅/ha and 100 kg K₂O/ha.

Compared to the control, rising N rates led to a 228-320% increase in dry matter yield. The most efficient N rate was 150 kg/ha: in this treatment each kg N produced a yield surplus of 47 kg.

The annual /accumulated/ plant height and the height per growth followed the trend for dry matter yield.

The N rates caused a considerable increase in the N, K and Mg contents of orchard grass, but reduced the P and Ca concentrations. Studies were made on changes in the element contents of the individual growths during the vegetation season and on the K/(Ca+Mg) ratio, which in this experiment gave the highest value, 3.68, in the 1st growth.

Increasing N rates resulted in high element yields per hectare: compared to the control the N yield rose to 258-449%, the P yield to 213-273% and the K yield to 250-392%. The rising N rates were utilized to a decreasing extent, giving values of 86%, 73% and 63%. Due to the effect of N fertilization there were changes in the ratios of element pairs, with a rise in the N ratio compared to the other elements.

By the end of the experiment there was a significant reduction in the K₂O and Mg contents of the soil.

The application of high N rates led to a high yield, but the changes in nutrient contents should not be overlooked by fodder specialists.

Table 1. Effect of N fertilization on the yield and plant height of orchard grass /Debrecen, 1985-1988/. /1/ Treatment No. /2/ N rate, kg/ha; a/ LSD_{5%}. /3/ Mean /1985-1988/. /4/ Growths, 1985-1988. A. Dry matter yield, t/ha. B. Plant height /annual, accumulated/, cm. Basic fertilization: 50 kg P₂O₅/ha and 100 kg K₂O/ha.

Table 2. Effect of N fertilization on the annual, weighted element contents of orchard grass /Debrecen, 1985-1988/. /1/ Years; a/ Mean. /2/ Element contents as a % of dry matter. /3/ Treatment No. /4/ LSD_{5%}.

Table 3. Effect of N fertilization on the weighted element contents and K/(Ca+Mg) ratio per growth /Debrecen, 1985-1988/. /1/ Growth. /2/ Element content as a % of dry matter. /3/ Treatment No. /4/ Parabolic regression function and correlation.

Table 4. Effect of fertilization on the element yield per hectare of orchard grass /Debrecen, 1985-1988/. /1/ Treatment No. /2/ Surplus. /3/ Utilization percentages of N fertilizer rates calculated using the difference method. Basic fertilization: 50 kg P₂O₅/ha = 21.8 kg P/ha; 100 kg K₂O/ha = 83.0 kg K/ha.

Table 5. Effect of fertilization on the ratios of element pairs in orchard grass /Debrecen, 1985-1988/. /1/ Treatment No.

Table 6. Analytical results for the soil under orchard grass /Debrecen, 10 Oct., 1988/. /1/ Treatment No. a/ LSD_{5%}. /2/ Upper limit of plasticity according to Arany: K_A.