

## NPK-műtrágyázás hatása telepített gyepen

BÁNSZKI TAMÁS

Agrártudományi Egyetem, Debrecen

A gyepék termésátlaga hazánkban rendkívül alacsony. A rétek és legelők termését műtrágyázással jelentősen emelni lehet /ANDREJEV et al., 1981; BALÁZS, 1961; BARCSÁK et al., 1978; BASKAY TÓTH, 1966; BÁNSZKI, 1974; BOCZ, 1976; ECKER, 1968; PETRÁNYI, 1967; SZABÓ, 1977; VARGA és SCHUMEL, 1961/. Az intenzív, telepített gyepéken és gyepnövényeknél nagyadagú NPK-műtrágyázással magas temésszint érhető el /BARCSÁK et al., 1983; BÁNSZKI, 1983; VINCZEFFY, 1973/.

A nagyadagú műtrágyák megváltoztatják a gyep növényösszetételét /BARCSÁK et al., 1978; BÁNSZKI, 1984; VINCZEFFY, 1973/, a takarmány beltartalmát, azaz a tápanyagok értékeit és arányait /ANDREJEV et al., 1981; BARCSÁK et al., 1978; BARCSÁK et al., 1983; BÁNSZKI, 1983, 1984; KOTA és VINCZEFFY, 1974/, továbbá eltéréseket okoznak a talaj kémhatásában és tápanyag-ellátottságában /ANDREJEV et al., 1981; BÁNSZKI, 1983, 1984/.

### Vizsgálati anyag és módszer

A tartamkísérletet 1982 és 1985 között végeztük a Debreceni Agrártudományi Egyetem Hajdusoboszlói Kísérleti Telepén, intenzív, telepített gyepen, véletlen blokk-elrendezéssel, 4 ismétlésben. A gyep talaja alföldi mészkövedékes csernozjom. A kísérlet beállítása előtt a 0-20 cm-es talajréteg vizsgálati adatai a következők voltak: pH /KCl/: 5,8;  $K_A$ -érték: 40; összes-só: 0,02 %; humusztartalom: 2,7 %;  $NO_3+NO_2$ -tartalom: 3,6 ppm;  $P_2O_5$ -: 79 ppm;  $K_2O$ : 207 ppm; Mg-tartalom: 445 ppm. A MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ /NAK/ besorolása szerint humusszal jól, foszforral gyengén és káliummal közepesen ellátott talaj.

A kísérlet éveiben a csapadék jelentősen elmaradt az 583 mm-es 50 éves átlagtól: 1982-ben 412 mm, 1983-ban 387 mm, 1984-ben 516 mm és 1985-ben 597 mm volt. A 4 év csapadékhiánya 420 mm. Ez jelentősen mérsékelte a műtrágyák érvényesülését.

A kísérlet kezeléseit az 1. táblázatban adjuk meg. A kísérletben 34 %-os ammónium-nitrátot, 18 %-os szemcsés szuperfoszfátot és 40 %-os KCl-ot használtunk. A P- és K-műtrágyákat összesen egy adagban, a N-műtrágyát a kaszálás előtt 3 egyenlő részletben szórtuk ki.

1. táblázat  
A kísérlet kezelései

/1/ Kezelés száma	/2/ Műtrágya-hatóanyag, kg/ha				/1/ Kezelés	/2/ Műtrágya-hatóanyag, kg/ha			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	/3/ Összesen		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	/3/ Összesen
1.	-	-	-	-	9.	150	100	300	550
2.	150	-	-	150	10.	300	100	300	700
3.	300	-	-	300	11.	450	100	300	850
4.	-	100	-	100	12.	150	150	150	450
5.	-	-	300	300	13.	300	150	300	750
6.	150	50	150	350	14.	450	150	450	1050
7.	300	50	150	500					
8.	450	50	150	650					

A kísérletben botanikai állományfelvételezést /növény szerkezet, növényfajok/, zöldfű- és szárazanyagtermés-meghatározást végeztünk. Megállapítottuk a növényminták makro- és mikroelemtartalmát. A talajmintákat évenként, a tenyészidőszak után vettük a 0-20 cm-es talajrétegből, a fizikai-kémiai értékek és a tápanyag-ellátottság meghatározására. A vizsgálatokat a Hajdú-Bihar megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás laboratóriumában ICP-készüléken, a MFM NAK módszereivel végezték.

A kísérleti eredményeket variancia-analízissel értékeltük, továbbá a műtrágyázás és a termés közötti összefüggéseket parabolikus regresszió-analízissel állapítottuk meg R-10-es számítógépen, a LATE számítástechnikai központi laboratóriumában.

### Az eredmények értékelése

#### Terméseredmények és hatékonyság

A műtrágyázott kezelések - a P- és K-kezelések kivételével - a kontrollhoz viszonyítva /4 év átlaga alapján/ 7-94 % termésnövekedést eredményeztek. A termésemelkedést alapvetően a N-műtrágya határozta meg a NPK-kombináción belül. A növekvő N-mennyiségek csökkenő arányban érvényesültek, s a legnagyobb N- és K-adagok a 8. és 14. számú kezelésekben termésdepressziót okoztak. A kontroll termése évről-évre csökkent. A N-műtrágyák a kísérlet éveiben csökkentették a termésingadozást /2. táblázat/.

A műtrágyaadagok és a termés közötti összefüggések egyenletei:

$$\begin{aligned}
 \text{N-hatás: PK 50-150 kg/ha-nál: } & y_1 = 9,19 + 0,0403x - 5,91 \cdot 10^{-5}x^2 & R = 0,986 \\
 & \text{PK 100-300 kg/ha-nál: } & y_2 = 9,35 + 0,0405x - 5,48 \cdot 10^{-5}x^2 & R = 0,987 \\
 \text{P-hatás: NK 150-150 kg/ha-nál: } & y_1 = 13,87 + 0,0078x - 2,46 \cdot 10^{-5}x^2 & R = 0,870 \\
 & \text{NK 300-300 kg/ha-nál: } & y_2 = 15,93 + 0,0106x - 4,63 \cdot 10^{-5}x^2 & R = 0,841 \\
 \text{K-hatás: NP 150-50 kg/ha-nál: } & y_1 = 13,14 + 0,00438x - 8,28 \cdot 10^{-6}x^2 & R = 0,936 \\
 & \text{NP 300-100 kg/ha-nál: } & y_2 = 14,69 + 0,00412x - 6,16 \cdot 10^{-6}x^2 & R = 0,802.
 \end{aligned}$$

A műtrágyázás fajlagos hatékonyságánál az egyoldalú N-műtrágya-kezelések emelkednek ki, mert a gyenge P- és a közepes K-tápanyag-ellátottságú talaj - a N-műtrágyázás hatására - igen jó tápanyag szolgáltatónak bizo-

2. táblázat  
A műtrágyázás hatása a terméseredményekre

/1/ Keze- lés száma	/2/ Száranyagtermés, t/ha						/4/ Termés- többlet	/5/ Termésinga- dozás inter- valluma, %
	1982	1983	1984	1985	/3/ Átlag	%		
1.	13,80	11,31	5,07	4,36	8,36	100	-	50-160
2.	14,82	13,32	10,83	14,92	13,47	156	4,83	80-111
3.	15,12	13,59	11,60	18,30	14,65	170	6,01	79-125
4.	13,17	11,43	5,74	6,83	9,29	108	0,65	62-142
5.	13,26	11,64	5,86	6,31	9,27	107	0,63	63-143
6.	17,11	13,27	10,98	14,29	13,91	161	5,27	79-123
7.	17,72	13,53	12,34	19,29	15,72	182	7,08	78-123
8.	17,62	13,09	10,96	20,69	15,59	180	6,95	70-133
9.	17,51	13,80	10,78	14,98	14,27	165	5,63	76-123
10.	18,25	13,76	12,56	19,97	16,14	187	7,50	78-124
11.	18,02	14,80	12,02	22,22	16,77	194	8,13	72-132
12.	16,90	14,57	11,60	15,46	14,63	169	5,99	79-116
13.	18,12	14,72	13,12	20,54	16,63	192	7,99	79-124
14.	15,02	14,46	12,88	19,49	15,46	179	6,82	83-126
a/ SzD <sub>5%</sub>	1,56	1,33	0,85	1,72	1,54	18		

3. táblázat  
A műtrágyázás fajlagos hatékonysága /1982-1985/

/1/ Kezelés száma	/2/ 1 kg vegyes műtrágya-ható- anyagra eső terméstöbblet, kg	/3/ 1 t száranyag-terméstöbblethez felhasznált hatóanyag, kg			
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	/4/ Összesen
1.	-	-	-	-	-
2.	32,2	31,06	-	-	31,06
3.	20,0	49,92	-	-	49,92
4.	6,5	-	153,85	-	153,85
5.	2,1	-	-	476,19	476,19
6.	15,1	28,50	9,41	28,50	66,41
7.	14,2	42,37	7,06	21,19	70,62
8.	10,7	66,33	7,30	19,90	93,53
9.	10,2	26,64	17,76	53,29	97,69
10.	10,7	40,00	13,33	40,00	93,33
11.	9,6	55,35	12,30	36,90	104,55
12.	13,3	25,04	25,04	25,05	75,13
13.	10,7	37,55	18,77	37,55	93,87
14.	6,5	65,99	21,98	65,99	153,60

## 4. táblázat

A műtrágyázás hatása a gyep növényállományának szerkezetére és a növényfajták %-ának alakulására a kísérlet 1. /1982/ és 4. /1985/ évében

/1/ Keze- lés száma	/2/ A gyep szerkezete %-ban évi átlagban		/3/ Füvek		/4/ Pillan- góások		/5/ Gyomok		/6/ Borítatlan terület		/7/ A fűfajok %-a az 1. növedékben		/8/ Réti perje		/9/ Csonós ebir		/10/ Magyar rozsok		/11/ Réti csenkesz		/12/ Vörös csenkesz	
	1982	1985	1982	1985	1982	1985	1982	1985	1982	1985	1982	1985	1982	1985	1982	1985	1982	1985	1982	1985	1982	1985
1.	85	75	7	13	-	1	8	10	7	14	22	22	12	19	9	3	8	14				
2.	94	88	3	1	-	1	3	10	9	16	59	36	11	33	8	3	5	7				
3.	94	82	2	2	-	1	4	16	10	13	65	35	10	30	6	2	4	8				
4.	87	76	6	14	-	1	7	9	8	15	19	18	13	18	10	3	6	16				
5.	84	75	6	13	-	1	10	9	8	14	19	20	14	18	10	3	8	15				
6.	88	85	7	2	-	1	6	12	14	15	50	34	11	31	9	3	5	7				
7.	93	84	3	-	-	1	4	15	11	15	61	34	10	38	7	3	4	7				
8.	97	79	3	-	-	2	-	20	10	11	62	33	10	39	6	2	3	6				
9.	93	87	3	1	-	-	4	12	12	15	48	34	11	33	8	3	5	7				
10.	92	79	2	-	-	2	6	19	10	11	62	35	11	36	7	2	4	6				
11.	95	80	2	-	-	3	3	18	8	10	64	34	11	39	6	2	3	6				
12.	83	88	9	1	-	-	8	11	13	15	47	35	13	31	11	3	5	7				
13.	93	82	2	-	-	2	5	16	10	12	61	34	13	35	7	2	3	6				
14.	97	80	1	-	-	1	2	19	7	10	68	34	10	38	5	2	3	6				
a/ SzD <sub>5%</sub>	3	4	2	-	-	-	2	2	2	3	6	5	4	5	2	1	2	2				

nyult /3. táblázat/. A 3. táblázat rámutat arra is, hogy ugyanazt a hatékonyságot /8., 10. és 13. számú kezelések/ más-más NPK-mennyiségekkel, ill. arányokkal is el lehet érni, s azt célszerű választani, amely ökonómusabb.

#### A gyep növényállományának összetétele

A műtrágyázás hatására a gyep növényállományának szerkezete és a növényfajok aránya 4 év alatt megváltozott /4. táblázat/. N-műtrágyázásra a fűvek előretörttek, a pillangósok vissza-, illetve kiszorultak, és növekedett a borítatlan terület. A fűvek közül a csomós ebir és a magyar rozsnok %-a növekedett a kontrollhoz viszonyítva.

#### A gyep tápelemtartalma és tápelemarányai

A tápelemtartalom megváltozott, főként a N-műtrágya-adagok hatására, részben pedig a növényösszetétel változása miatt, különösen a pillangósok visszaszorulása következtében /5. táblázat/. Bizonyos műtrágyák egyes tápelemek növelését, mások csökkentését segítik, az értékek ezeket a mozgásokat is tükrözik. Mivel a kezelésekből többféle műtrágya és eltérő mennyiségekben szerepel, ezért a végeredmény többirányú hatás-ellenhatás /szinergista-antagonista kölcsönhatások/ eredőjeként alakul ki.

A N-műtrágya növelte a N-, Mg-, Zn- és Cu-tartalmat, csökkentette a P-, K-, Ca- és Mn-koncentrációt. A P-műtrágya növelte a P- és Ca-értéket; a K-műtrágya emelte a K %-ot, valamint a pillangósok számának fokozásával a Ca-tartalmat.

A műtrágyázás hatására a gyep tápelemeinek súlyeltéréséből eredő részarányváltozásokat mutatja be néhány kiemelt kezelésnél a 6. táblázat. Az

#### 5. táblázat

A műtrágyázás hatása a gyep tápanyagtartalmára /1982-1985. átlagában/  
/A tápelemek értékei a száraz anyag %-ában/

/1/ Keze- lés száma	Tápanyagtartalom							
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu
	%			ppm				
1.	1,89	0,243	2,29	0,46	0,18	106,3	16,4	4,8
2.	2,17	0,238	2,05	0,41	0,18	102,8	20,8	5,6
3.	2,27	0,231	2,09	0,38	0,19	95,3	23,4	5,3
4.	1,99	0,303	2,42	0,57	0,19	91,4	19,2	4,4
5.	1,94	0,272	2,54	0,55	0,18	86,4	19,3	4,3
6.	2,02	0,290	2,43	0,47	0,17	97,1	19,7	5,2
7.	2,38	0,269	2,31	0,45	0,19	93,4	19,8	5,0
8.	2,55	0,262	2,28	0,44	0,19	92,6	20,8	5,6
9.	2,01	0,280	2,76	0,46	0,17	89,7	17,4	4,6
10.	2,20	0,261	2,74	0,45	0,18	86,6	20,3	4,8
11.	2,29	0,246	2,56	0,40	0,18	82,8	21,2	5,4
12.	1,90	0,304	2,57	0,45	0,16	94,3	16,9	4,8
13.	2,16	0,269	2,80	0,40	0,17	94,6	16,6	5,1
14.	2,56	0,253	2,66	0,42	0,19	98,5	13,1	5,4
a/ SzD <sub>5%</sub>	0,29	0,029	0,29	0,11	0,03	16,7	5,4	0,9

6. táblázat

A műtrágyázás hatása a gyeptápelemeinek súlyeltéréseiből eredő részarány-változásokra /kiemelt kezeléseknél 1982-1985 átlagában/

/1/ Keze- lés száma	/2/ Tápelemek részaránya, %							
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu
<u>A. Egyenlő arányban növekvő NPK-mennyiségek esetén</u>								
1.	37,2	4,8	45,1	9,1	3,5	0,21	0,032	0,0094
6.	37,5	5,4	45,1	8,7	3,2	0,18	0,037	0,0096
10.	37,7	4,5	46,9	7,7	3,1	0,15	0,034	0,0082
14.	42,0	4,2	43,6	6,9	3,1	0,16	0,029	0,0088
a/ 1. és 14. kezelések eltérései, %	4,8	-0,6	-1,5	-2,2	-0,4	-0,05	-0,003	-0,0006
b/ Relatív, %	13	-13	-3	-24	-11	-24	-9	-6
<u>B. Növekvő N-mennyiségek esetén</u>								
6.	37,5	5,4	45,1	8,7	3,2	0,18	0,037	0,0096
7.	42,4	4,8	41,2	8,0	3,4	0,17	0,035	0,0096
8.	44,5	4,6	39,8	7,7	3,3	0,16	0,036	0,0098
c/ 1. és 8. kezelések eltérései, %	7,3	-0,2	-5,3	-1,4	-0,2	-0,05	-0,001	0,0002
b/ Relatív, %	20	-4	-12	-15	-6	-3	-3	2

egyenlő arányban növekvő NPK-mennyiségeknél növekszik a részesevése a N-tápelemnek, míg csökken a többié, annak ellenére is, hogy abszolút értékben növekedett egy-egy elem mennyisége. Az ásványi anyagok csökkenésének mértéke szélső értékeknél figyelmeztető jellegű. A gyeptakarmányban az ásványi anyagok arányának a csökkenése - ha nem pótoljuk - hatással van az állati termékeken keresztül az emberi táplálkozásra.

A műtrágyázás hatására a tápelemek egymáshoz viszonyított arányai is megváltoztak, az egyenlő arányban növekvő NPK-mennyiségek esetében is /7. táblázat/. Az arányeltérések más esetekben - például egyoldalú műtrágyázás - fokozódnak. A tápelempárok arányai szűkülnek, illetve tágulnak. Növekedett a N- és K-tápelemek aránya minden elemhez viszonyítva. Az emelkedő NPK-szintek hatására általában növekedett a makroelemek aránya a mikroelemekhez, csökkent a P/Ca és a Ca tápelempárok aránya, továbbá a mikroelemek egymáshoz viszonyított aránya.

A műtrágya-hasznosulást és a tápanyagmérlegek egyenlegeit a 8. táblázat közli. A 100 %-on felüli műtrágya-hasznosulás a nitrogénnél a pillangósoktól származik, a foszfornál és káliumnál N-hatására P- és K-mobilizációból, illetve a talaj kicserélhető K-tartalmából ered.

#### A gyeptalaj pH-értéke és tápanyag-ellátottsága

A 9. táblázat bemutatja a műtrágyázás hatását a talaj pH-értékének és a tápanyag-ellátottságának az alakulására kezelésként és évenként. A kí-

7. táblázat

A műtrágyázás hatása a tápelemek egymáshoz viszonyított arányának változására néhány kezelésnél /1982-1985 átlagában/ /Egyenlő arányban növekvő NPK-mennyiségek esetén/

/1/ Tápelem arány	/2/ Kezelés száma				/1/ Tápelem arány	/2/ Kezelés száma			
	1.	6.	10.	14.		1.	6.	10.	14.
N/P	7,7	7,0	8,4	10,1	K/Mg	12,7	14,3	15,2	14,0
N/K	0,82	0,83	0,80	0,96	K/Mn	215	250	316	270
N/Ca	4,1	4,3	4,9	6,1	K/Zn	1396	1234	1350	1470
N/Mg	10,5	11,9	12,2	13,5	K/Cu	4771	4673	5708	4926
N/Mn	178	208	253	261	Ca/Mg	2,6	2,8	2,5	2,2
N/Zn	1152	1025	1084	1414	Ca/Mn	43,3	48,4	52,0	42,6
N/Cu	3938	3885	4583	4741	Ca/Zn	280	239	222	232
P/K	0,10	0,12	0,10	0,10	Ca/Cu	958	904	938	778
P/Ca	0,63	0,62	0,58	0,60	Mg/Mn	16,9	17,5	20,8	19,3
P/Mg	1,4	1,7	1,5	1,3	Mg/Zn	110	86	89	105
P/Mn	22,9	29,9	30,1	25,7	Mg/Cu	375	227	375	352
P/Zn	148	147	129	140	Mn/Zn	6,5	4,9	4,3	5,4
P/Cu	506	558	544	469	Mn/Cu	22,1	18,7	18,0	18,2
K/Ca	4,9	5,2	6,1	6,3	Zn/Cu	3,4	3,8	4,2	3,4

8. táblázat

A tápanyagmérlegek egyenlegei és a műtrágyák hasznosulása /1982-1985 átlagában/

/1/ Keze- lés száma	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
	/2/ Egyenleg kg/ha	/3/ Haszno- sulási %	/2/ Egyenleg kg/ha	/3/ Haszno- sulási %	/2/ Egyenleg kg/ha	/3/ Haszno- sulási %
	2.	-15,7	90	+26,9	-	+102,0
3.	-125,4	58	+31,0	-	+138,5	-
4.	+26,9	-	-82,1	18	+40,6	-
5.	+21,8	-	+11,2	-	-247,0	18
6.	-27,0	82	-4,1	92	+26,9	118
7.	-83,9	72	+0,3	101	+56,3	138
8.	-210,5	53	-3,0	94	+48,0	132
9.	-21,2	86	-55,0	45	-55,5	82
10.	-102,9	66	-50,1	50	+1,9	101
11.	-224,0	50	-52,1	48	-14,2	95
12.	+8,0	105	-94,7	37	+72,8	149
13.	-98,7	67	-94,1	37	+29,7	110
14.	-212,2	53	-107,0	29	-186,0	59

É. táblázat  
A műtrágyázás hatása a talaj pH-értékére és a tápanyag-ellátottságra

/1/ Még- zés	/3/ Kezelés száma													/4/ SzD 5%		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.		14.	
pH/KCl/	1982	5,60	5,47	5,40	5,49	5,51	5,54	5,24	5,53	5,64	5,40	5,29	5,53	5,47	5,47	
	1983	5,59	5,37	5,08	5,41	5,46	5,17	5,13	5,53	5,19	5,07	5,07	5,47	5,24	5,21	
	1984	5,62	5,17	4,85	5,13	5,66	5,27	5,13	5,04	5,36	4,98	4,95	5,32	5,05	4,41	
	1985	5,69	5,05	4,54	5,29	5,76	5,31	5,01	4,96	5,24	4,84	4,50	5,06	5,01	4,20	
a/ Átlag		5,63	5,27	4,97	5,33	5,61	5,40	5,14	5,17	5,44	5,10	4,95	5,35	5,19	4,82	0,26
NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	1982	5,8	20,4	53,1	4,9	3,6	31,9	38,1	52,7	26,2	30,0	49,3	23,8	24,9	42,0	
	1983	5,0	17,8	63,8	4,5	2,0	25,7	65,7	51,0	23,1	68,5	77,3	20,6	63,7	96,3	
ppm	1984	4,7	19,8	51,0	4,2	5,5	20,4	51,0	51,0	21,3	51,0	51,0	11,6	51,0	51,0	
	1985	4,0	16,5	24,7	3,3	5,0	19,5	29,6	40,0	15,0	24,4	33,5	15,7	22,2	33,1	
a/ Átlag		4,9	18,6	48,2	4,2	4,0	24,4	46,1	48,7	21,4	43,5	52,8	17,9	40,5	55,6	15,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1982	77	74	71	87	73	85	87	86	87	89	87	132	125	117	
	1983	80	73	68	107	75	89	83	88	105	92	95	142	139	129	
ppm	1984	78	71	62	141	71	86	88	98	125	112	106	178	153	144	
	1985	73	53	48	153	71	83	80	79	128	115	105	184	166	158	
a/ Átlag		77	68	62	122	73	86	85	88	111	102	98	159	146	137	19
K <sub>2</sub> O	1982	204	194	175	192	285	234	250	247	253	276	274	231	264	296	
	1983	201	202	197	206	340	266	256	250	375	326	340	225	290	381	
ppm	1984	199	179	180	192	426	235	251	224	380	364	356	221	339	541	
	1985	200	164	156	197	505	227	224	211	394	379	360	217	347	551	
a/ Átlag		201	185	177	197	389	241	245	233	351	336	333	224	310	442	66
Mg,	1982	443	406	401	426	413	415	409	417	421	410	385	419	407	394	
ppm	1983	390	368	362	397	380	366	384	377	396	359	348	382	378	365	
	1984	387	336	330	339	324	326	292	277	293	303	281	323	293	249	
	1985	398	374	364	392	365	366	371	340	321	318	306	370	344	282	
a/ Átlag		405	371	364	389	371	368	364	353	358	348	330	374	356	323	25



sérlet 4. évének befejezésével a pH értéke a kontroll 5,69 értékéhez képest a nagyadagú NPK-kezelések hatására fokozatosan csökkent 4,20-ig. A talaj nitráttartalma a N-mennyiségekkel arányosan - változó szinten, az aszályos években jobban - emelkedett.

A talaj P- és K-ellátottsága 4 év alatt az önmagában alkalmazott GK-kezeléseknél /4. és 5. számú kezelés/ és más kezeléseknél, a növekvő P- és K-adagokkal arányosan jelentős mértékben emelkedett, feltöltődés következett be. P- és K-trágya hiányában ugyanakkor csökkenés tapasztalható az enyoldalu N-műtrágyázás hatására /2. és 3. számú kezelés/. A terméssel kivont P- és K-tápanyag mennyiségének használata esetén egyensúly állapítható meg.

A talaj Mg-tartalma a növekvő N-dózisok arányában a kísérlet éveiben csökkent.

## Összefoglalás

1982 és 1985 között intenzív, telepített gyepen, csernozjom talajon vizsgáltuk az intenzív NPK-műtrágyázás hatását. A termés nagyságát döntően a N-műtrágya határozta meg az NPK-kombináción belül. Az emelkedő N-dózisok csökkenő arányban érvényesültek, a nagy N- és K-adagok az optimálishoz viszonyítva depressziót okoztak. A csapadékhiány nagymértékben befolyásolta a műtrágyák érvényesülését. A műtrágyaadagok és a termés közötti összefüggéseket parabolikus regresszió-analízissel állapítottuk meg.

A műtrágyázás hatására megváltozott a gyeper növényállományának összetétele és a növényfajok aránya. A pillangósok fokozatosan kiszorultak a gyepről. A tápelemtartalom is változott. A N-tápelem részaránya növekedett. A tápelempárok arányaiban eltérések jöttek létre.

A gyeper talaja a nagy NPK-adagok hatására jelentős mértékben elsavanyodott. A talaj P- és K-ellátottsága is megváltozott, esetenként csökkenés, illetve feltöltődés következett be.

## Irodalom

- ANDREJEV, N; G. et al., 1981. Öntözéses gyeptermesztés. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- BALÁZS F., 1961. Nagyadagú gyepműtrágyázás jelentősége az Őrségben. Keszthely, Mezőgazdasági Akadémia Kiadványai. 8. 24.
- BARCSÁK Z., BASKAY TÓTH B. és PRIEGEF K., 1978. Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- BARCSÁK Z. et al., 1983. A műtrágyázás hatása a *Pactylis glomerata* és a *Bromus inermis* termésére és nyersfehérje-tartalmára. Növénytermelés. 32. /2/ 163-173.
- BASKAY TÓTH B., 1966. Legelő és rétművelés. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- BÁNSZKI T., 1974. Rétek és legelők nitrogéntrágyázása KGST kísérletek első szakaszának debreceni és országos eredményei. DATE Nemzetközi Tudományos Ülésszak, Növénytermesztési Szekció. 93-108.
- BÁNSZKI T., 1983. Az NPK-műtrágyázás hatása tisztavetésű füvek termésére, minőségére és a talaj tápanyagtartalmának alakulására. 25. Georgikon Napok, Keszthely. I. 338-344.
- BÁNSZKI T., 1984. A gyep tápanyagellátása. Gyepgazdálkodási Tanácsadó. /4/. Szombathely.
- BOCZ E., 1976. Trágyázási útmutató. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- ECKER I., 1968. Délnyugat-Dunántúli gyepok termőképességének javítása feltörlés nélkül. Kandidátusi értekezés. Keszthely.

- KOTA M. és VINCZEFFY I., 1974. A gyep beltartalmi értékei. Agrártudományi Egyetem Közleményei, Debrecen. 19. 71-124.
- PETRÁNYI I., 1967. Adatok a Duna-Tiszaközi homokhát legelőinek trágyázásához. Agrokémia és Talajtan. 10. 87-96.
- SZABÓ J., 1977. Gyepgazdálkodás. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- VARGA J. és SCHUMMEL J., 1961 Takarmánybázis növelésének lehetőségei a legelőkön. Magyar Mezőgazdaság. 16. /14/ 16-17.
- VINCZEFFY I., 1973. Néhány fontosabb ökológiai tényező hatása a gyep termésére. Gyepgazdálkodás. 1. 3-31.

*Érkezett: 1986. október 4.*

# Effect of NPK Fertilization on Planted Grasslands

T. BÁNSZKI

Debrecen University of Agrarian Sciences /Hungary/

## Summary

Between 1982 and 1985 the effect of intensive NPK fertilization was examined at the Experimental Station of the Debrecen University of Agrarian Sciences, Hajdúszoboszló, in a long-term experiment on intensive, planted grasslands, in a random block design with 4 replications. The soil in the experiment was a lowland chernozem with mycelia of lime, having a good humus content, a poor supply of P and medium supply of K. During the years of the experiment there was considerably less precipitation than the 50-year average, so the high rates of fertilizer were unable to manifest their true effect.

Over an average of 4 years, the treatments resulted in yield surpluses of 7-94 %. Within the NPK combinations, the size of the yield was affected most decisively by the N fertilizer. Rising rates of N have an ever decreasing effect. N fertilizer reduced fluctuations in the yield. High N and K rates caused depression. The correlations between fertilizer rates and yield were calculated using parabolic regression analysis.

As a consequence of fertilization, changes were observed in the composition of the plant stand and in the ratio of various plant species. As the N rates increased, the papilionaceae gradually lost ground.

The nutrient content of the grasslands also changed. There were reductions in the quantities of certain nutrients and an increase in the proportion of N. Different trends were observed in nutrient pair ratios.

The soil of the grasslands underwent a significant degree of acidification: as the result of high rates of NPK, the pH value dropped to 4.20 by the 4th year. The nitrate content of the soil rose proportionately to the N rates applied. The P and K supplies of the soil increased substantially as the result of one-sided P and K fertilization and decreased if P and K fertilization were omitted. N fertilization enhanced the extraction of P and K nutrients from the soil. As the result of rising N rates, there was a reduction in the Mg content of the soil.

*Table 1.* Experimental treatments. /1/ No. of treatment. /2/ Fertilizer active agent, kg/ha. /3/ Total.

*Table 2.* Effect of fertilization on yields. /1/ No. of treatment. a/  $LSD_{5\%}$ . /2/ Dry matter yield, t/ha. /3/ Average. /4/ Yield surplus. /5/ Interval of yield fluctuation as a %.

*Table 3.* Specific efficiency of fertilization /1982-1985/. /1/ No. of treatment. /2/ Yield surplus per kg mixed fertilizer active agent, kg. /3/ Quantity of active agent applied for a dry matter yield surplus of one ton, kg. /4/ Total.

*Table 4.* Effect of fertilization on the structure of the plant stand and the ratio of plant species of the grassland in the 1st and 4th years of the experiment. /1/ No. of treatment. a/  $LSD_{5\%}$ . /2/ Structure of the grassland as a %, averaged over the year. /3/ Grasses. /4/ Papilionaceae. /5/ Weeds. /6/ Bare patches. /7/ % of grass species in the 1st growth. /8/ Kentucky bluegrass. /9/ Orchard grass. /10/ Smooth bromegrass. /11/ Meadow fescue. /12/ Red fescue.

*Table 5.* Effect of fertilization on the nutrient content of the grasslands /averaged over the years 1982-1985/. /1/ No. of treatment. a/  $LSD_{5\%}$ . /2/ Nutrient values as a % of dry matter.

*Table 6.* Effect of fertilization on changes in proportions originating from deviations in the weights of grassland nutrients, % /for special treatments, averaged over the years 1982-1985/. /1/ No. of treatment. a/ Differences between treatments 1 and 14, %; b/ Relative %; c/ Differences between treatments 1 and 8, %. /2/ Nutrient proportions, %. A. In the case of a proportionate rise in NPK quantities. B. In the case of rising N quantities.

*Table 7.* Effect of fertilization on changes in nutrient ratios /in special treatments, averaged over the years 1982-1985/. /For proportionate rises in the NPK quantities./ /1/ Nutrient ratios. /2/ No. of treatment.

*Table 8.* Nutrient balances and efficiency of fertilizer utilization /averaged over the years 1982-1985/. /1/ No. of treatment. /2/ Balance, kg/ha. /3/ Utilization efficiency, %.

*Table 9.* Effect of fertilization on soil pH values and nutrient supplies. /1/ Designation. a/ Average. /2/ Year. /3/ No. of treatment. /4/  $LSD_{5\%}$ .