

A NITROGÉN-MŰTRÁGYÁZÁS HATÁSA A *BROMUS INERMIS* ÉS A *FESTUCA ARUNDINACEA* TERMÉSÉRE, NYERSFEHÉRJE- ÉS AMINOSAV-TARTALMÁRA

CSERNAI ZOLTÁN—TASI JULIANNA

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 1989–1991 között *Bromus inermis* és *Festuca arundinacea* tiszta vetésű gyepnövényeken vizsgálták a növekvő ammónium-nitrát műtrágya adagok hatását. A kísérlet talaja Ramann-féle barna erdőtalaj volt, gyenge nitrogén- és kálium-, közepes foszfor-ellátottsággal.

A vizsgált növények a három év során az 500 kg N/ha műtrágya dózis hatására adták a legtöbb zöldtermést. Nitrogén műtrágyázással 2–3-szorosára növekedtek a zöldfűhozamok. A három év átlagában a két fűfaj közel azonos zöldtermést produkált.

A N-műtrágyázás hatására a szárazanyagra vonatkoztatott terméshozamok 207–313%-ra növekedtek. A kísérleti évek átlagában a növények szárazanyagtermése szintén alig különbözött.

A nagyobb műtrágya adagok alkalmazásakor növekszik ugyan a terméshozam, de romlik a hatékonyság. A gödöllői módszer szerint értékelve a füveket, hasonló víz- és tápanyag-ellátottságú talajon a magyar rozsnok tiszta vetésű termesztése 185–190 kg/ha, a nádas csenkeszé 220–225 kg/ha adagú nitrogén-műtrágyázás esetén még gazdaságos.

A beltartalmi vizsgálatok során megállapították, hogy a nyersfehérje-tartalom szempontjából a két faj között jelentős a különbség. A magyar rozsnok nyersfehérje-tartalma átlagosan 2,7%-kal múlja felül a nádas csenkesz nyersfehérje-tartalmát. A magyar rozsnok 1582,2 kg/ha maximális nyersfehérjehozamot produkált a nádas csenkesz 1404,5 kg/ha maximális nyersfehérjehozamához képest.

A három év átlagában az aminosav-tartalom mindkét növénynél, a kezelések hatására, 400 kg N/ha dóziséig egyenletesen növekedett, majd a legnagyobb nitrogén adag hatására csökkent. A nádas csenkesz aminosav-tartalma minden kezelésben alatta maradt a magyar rozsnok aminosav-tartalmának.

SUMMARY

Csernai, Z. – Tasi, J. Ms. THE EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION ON THE YIELD, CRUDE PROTEIN AND AMINO ACID CONTENT IN *BROMUS INERMIS* AND *FESTUCA ARUNDINACEA*

The effect of increasing N-doses were studied on pure stands of *Bromus inermis* and *Festuca arundinacea* between 1989 and 1991. The experiments were conducted on forest soil under conditions of poor nitrogen and potassium and moderate phosphorus status. The results can be summed up as follows:

Maximal yields were obtained by application of 500 kg N/ha. The treatments yielded 200–300% increase in grass production in comparison with the control. On the average of three years the two grasses gave nearly equal yields.

N-fertilization increased dry matter yield by 207–313%. Dry matter yields of the two grasses were also nearly equal. Favourable results were obtained on application of 185–190 kg N/ha (*Bromus inermis*) and 220–225 kg N/ha (*Festuca arundinacea*), larger applications of nitrogen were not economical anymore.

In the chemical analyses crude protein content was found to be influenced by the N-fertilizer differently. Crude protein content of *Bromus inermis* was 2,7% higher on the average than that of *Festuca arundinacea*.

The rising N dressings were found to increase amino-acid content till the level of 400 kg N/ha but in response to 500 kg N/ha amino-acid content decreased. Amino-acid content of *Bromus inermis* was higher than that of *Festuca arundinacea*.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az állattartás szálatakarmány bázisának megteremtésében fokozottan kell támaszkodnunk a gyepgazdálkodásra. Ebben a természetes gyepeken kívül fontos helyet foglalhatnak el az egy fajjal vetett legelők és kaszálók, melyek intenzív kezelésben, kedvezőtlen talajklíma viszonyok között is a természetes gyepek termésének sokszorosát adják, s emellett a nagy nitrogén adagokat kiválóan hasznosítják (Kovács, 1982; Bánszki, 1988a). Több évelő pázsitfűfélének azonos termőhelyi feltételek közti egyidejű és többéves termesztése lehetőséget nyújt a takarmányozási szempontból legértékesebb és legnagyobb hozamot produkáló faj kiválasztására és a termesztésben való elterjesztésére az adott tájegységen belül (Kovács és Angeli, 1978).

Ecker (1983) szintén a tiszta vetésű fűvek termesztését javasolta, mert beiktatásukkal a tenyészidőben folyamatosabbá tehető a legeltetési idény. Elsősorban a magyar rozsnokot, a csomós ebírt, a zöld pántlikafüvet és a nád-képű csenkeszt ajánlotta magában telepíteni.

A termésnövelés egyik legfontosabb eszköze a szakszerű műtrágyázás de az adagok emelésével nem emelkedik arányosan a termés mennyisége, az optimális dózisokat külön kell megállapítani. Mindez azt jelenti, hogy a dózisok hatékonysága fokozatosan csökken, azaz a hasznosulás aránya kisebb (Szabó, 1977; Afanaszjev *et al.*, 1981; Bánszki, 1988b; Csernai és Tasi, 1993). A trágyázás hatékonyságáról az 1 kg pótlólagos nitrogén trágya hatására kapott terméstöbblet elemzése nyújt felvilágosítást.

A termés mennyiségének növelésével egyidejűleg előtérbe kerül a takarmányok minőségének kérdése is, mert a nitrogén-műtrágyák jelentősen befolyásolhatják a növények kémiai összetételét (Kota és Vinczeffy, 1974; Schmidt, 1990).

A gyepek fontos minőségi mutatója a nyersfehérje-tartalom. A nagyadagú nitrogén-műtrágyázás a többszörösére növelheti a fehérje mennyiségét, de a kezdeti ugrásszerű növekedés fokozatosan mérsékeltebbé válik (Vrbovszki, 1976; Szabó, 1977; Kreil *et al.*, 1978; Aase, 1979; Morhác és Vahala, 1981).

Barcsák *et al.* (1983) magyar rozsnokkal, két helyszínen, párhuzamosan beállított kísérleteikben megállapították, hogy a nyersfehérje-tartalmat elsősorban a nitrogén-műtrágya befolyásolta. Olsztynban (Lengyelország) 17–18%, Gödöllőn 11–14% között változott a szárazanyag nyersfehérje-tartalma. Egyértelműen bizonyítható, hogy a nitrogén nagyobb dózisaik egyaránt növelték a szárazanyag termést és abban a nyersfehérje mennyiségét.

A nyersfehérje-tartalom növekedését az aminosav-tartalom változása általában követi. A nyersfehérje-tartalom emelkedésének mértéke azonban nagyobb, ami azt jelenti, hogy csökken a valódi fehérjék (az aminosavak) aránya és ez a csökkenés elsősorban az esszenciális aminosavakra (triptofán, lizin, stb.) vonatkozik (Sipos, 1981). Ennek magyarázata abban keresendő, hogy a nagyfokú nitrogén-műtrágyázás az oldható frakciókat, például az amidokat gyarapítja, többször káros NPN-anyagok halmozódnak fel (Barcsák *et al.*, 1978). Ezt Barcsák és Tasi (1981) későbbi kísérletei is megerősítik, mely sze-

rint évenként eltérő mértékben ugyan, de a valódi fehérje értékei között kisebb, az amidtartalomban az alkalmazott nitrogén adagtól függően lényeges (nagyobb) különbségek mutatkoztak.

Kísérletünkben vizsgáltuk a növekvő nitrogén-műtrágya adagoknak a zöld- és a szárazanyagtermés mennyiségre gyakorolt hatását és ezzel összefüggésben a műtrágyázás hatékonyságát. Emellett vizsgáltuk, hogy a nagy adagú nitrogén-műtrágyázás milyen változásokat indukál az egy fajjal telepített magyar rozsnok és nádas csenkesz nyersfehérje- és aminosav-tartalmában, valamint nyersfehérjehozamában.

ANYAG ÉS MÓDSZER

1988–1991. között Gödöllőn, az Agrártudományi Egyetem Növénytermesztési Intézetének kísérleti terén, állítottunk be kísérletet tisztán telepített magyar rozsnokkal (*Bromus inermis* Leyss.–Szarvasi-52) és nádas csenkessel (*Festuca arundinacea* Schreb.–Szarvasi-56). Mindkét növénnyel hatkezeléses, kétismétléses, randomizált elrendezésű, kisparcellás, nitrogén-dózis kísérletet állítottunk be. A parcellák nettó mérete 2x3 m volt. A négyzetméterenkénti vetőmagmennyiséget a Döry-féle csíraszám szerinti vetőmagtáblázat alapján számítottuk (Barcsák et al., 1978). A telepítésre 1988. tavaszán, kukorica elővetemény után, kézi vetéssel került sor. Alaptrágyaként 100-100-100 kg/ha-nak megfelelő NPK hatóanyagot dolgoztak be a talajba.

A kísérlet talaja Ramann-féle barna erdőtalaj. A talajvizsgálati adatok a 0-20 cm közötti rétegben: pH (KCl) 6,6; Arany-féle kötöttség 28; CaCO₃ 0,68%; humusz 1,23%; nitrogénnel gyengén, foszforral közepesen, káliummal gyengén ellátott.

A kísérletben nagy nitrogén dózisokat is alkalmaztunk azzal a céllal, hogy megvizsgáljuk: mekkora műtrágya adagnál érhető el a növények maximális termésmennyisége, mekkora nitrogén dózissal érnek el a fűfajok — 1 kg hatóanyagra vetítve — 100 kg zöldfű, illetve 20 kg szárazanyag terméstöbbletet és milyen hatással van a nagy adagú ammónium-nitrát műtrágyázás a pázsitfűfajok N- és aminosav-tartalmára.

A kísérletben alkalmazott kezelések: kontroll, 100 kg N/ha, 200 kg N/ha, 300 kg N/ha, 400 kg N/ha, 500 kg N/ha.

A nitrogén-műtrágyát — ammónium-nitrátot — minden év márciusában, egy adagban szórtuk ki. Foszfor- és kálium-műtrágyázásra 1:0,4:0,4 NPK-arányban, egy részletben, ősszel került sor. A termést akkor takarítottuk be, amikor a fűvek elérték a kaszálási hasznosításnak megfelelő fenofázist, a bugahányást. Az első évben május 10-én, a második évben május 24-én, a harmadik évben május 28-án kaszáltunk.

A kísérleti évek csapadékadatát az 1. táblázat tartalmazza. A telepítés évében az 50 éves átlaghoz képest 40 mm-rel több csapadék esett. A kísérlet mindhárom évében, az év elejétől a kaszálásig, közel azonos csapadékmeny-

A csapadék eloszlása Gödöllőn (mm)

Hónap (1)	1988	1989	1990	1991	50 éves átlag (2)
Január	48,3	9,2	16,9	0,6	32,0
Február	58,5	18,4	20,1	35,0	32,0
Március	41,5	42,9	13,6	27,2	37,0
Április	23,1	66,9	58,3	42,6	45,0
Május	75,0	59,5	51,6	67,7	63,0
Június	61,2	145,2	55,2	33,2	61,0
Július	16,3	64,2	23,7	63,9	50,0
Augusztus	118,6	64,1	23,9	50,1	50,0
Szeptember	74,1	20,0	66,1	8,9	44,0
Október	14,4	10,8	63,8	63,0	50,0
November	16,2	45,2	45,5	73,2	56,0
December	58,0	4,4	36,5	24,6	44,0
Jan-Dec.	605,2	550,8	475,2	490,0	564,0
Ápr.-Szept.	368,3	419,9	278,8	266,4	313,0

Monthly distribution of precipitation in Gödöllő (mm)
months(1), 50 year's average(2)

nyiség állt a növények rendelkezésére (1989: 158,9 mm; 1990: 160,5 mm; 1991: 173,1 mm). A vizsgált évek második felében mért csapadék eltérő mennyisége és eloszlása döntően befolyásolta a gyepek termését és a műtrágyázás hatását.

A kísérletben a fűvek zöld- és szárazanyagtermését továbbá nyersfehérje- és aminosav-tartalmát, valamint nyersfehérjehozamát vizsgáltuk. A kísérleti eredményeket variancia analízissel értékeltük.

EREDMÉNYEK

1. A zöld- és szárazanyagtermés, illetve a műtrágya hatékonyság

A kísérleti évek átlagában a fűfajok a nitrogén-műtrágyázás hatására a kontrollhoz képest 132–321%-os zöldtermés növekedést értek el (2. táblázat). A zöldfű hozam 9,2 és 38,7 t/ha között volt. Mindkét növény esetében csak a kontroll és a műtrágyázott parcellák között volt szignifikáns különbség. A nádas csenkesznél 321, a magyar rozsnok esetében 211%-os termésnövekedést értünk el a legnagyobb ammónium-nitrát adaggal. Az egyes kezelések között a magyar rozsnoknál volt kisebb az eltérés, a kontrollhoz viszonyítva 132–211%. A három év átlagában a két fűfaj azonos műtrágyázás mellett közel azonos hozamokat produkált.

A három év átlagában a kontroll parcellák szárazanyagtermése 3,0–3,1 t/ha, a műtrágyázott parcelláké 6,2–9,4 t/ha között változott (2. táblázat). A magyar rozsnok a nitrogén-műtrágyázás hatására a kontrollhoz képest 200, a nádas csenkesz 213%-os termésnövekedést mutatott. A kontroll és a kezelt parcellák között mindkét növénynél szignifikáns volt a terméskülönbség.

A nitrogén-dózis hatása a termésre a kísérleti évek átlagában
(Gödöllő, 1989–91.)

Fűfaj (1)	Kezelés (kg/ha) (2)	Zöldtermés (5)		Száranyagtermés (6)	
		\bar{x} (t/ha)(3)	a kontroll %-ában (4)	\bar{x} (t/ha)(3)	a kontroll %-ában (4)
Bromus inermis	0	12,2	100	3,1	100
	100	28,5	234	7,0	226
	200	30,2	248	6,7	216
	300	28,3	232	6,7	216
	400	33,8	277	8,0	258
	500	38,0	311	9,3	300
SzD (5%)		12,5		2,7	
Festuca arundinacea	0	9,2	100	3,0	100
	100	25,7	279	6,2	207
	200	31,2	339	7,4	247
	300	30,0	326	6,5	217
	400	33,2	361	8,6	287
	500	36,7	421	9,4	313
SzD (5%)		15,7		2,5	

Yield results on the average of three year's experiment (Gödöllő, 1989–91.)
grass(1), treatment (kg/ha)(2), average (t/ha)(3), in % of control(4), grass yield (5), dry matter yield(6)

A nádas csenkesz esetében a 100 és 500 kg N/ha adaggal műtrágyázott parcellák között is statisztikailag igazolható különbséget tapasztaltunk. A fűfajok a *legnagyobb nitrogén dózis hatására adták a legnagyobb hozamokat*. A nádas csenkesz termelt több száranyagot, de a magyar rozsnoknál volt a kezelések között kisebb eltérés, +116–200%.

A gödöllői tápanyag-gazdálkodási eljárás szerint, mely többszáz hazai és külföldi kísérleti eredmény és gyakorlati tapasztalat alapján kidolgozott módszer, addig érdemes növelni a nitrogén-műtrágya adagját, amíg 1 kg nitrogénre legalább 100 kg zöldfűtöbblet, illetve 20 kg száranyagtermés többlet jut. A vizsgált két fűfaj maximális termését 500 kg N/ha kezelésnél érte el. Nem mindegy azonban, hogy a nagy ammónium-nitrát dózisokat hogyan, milyen hatékonysággal hasznosítják a növények. A zöldfűtöbbletet tekintve a két fűfaj közel azonos eredményeket adott a 100 kg N/ha-os kezelésnél (3. táblázat, 1. ábra). A gödöllői módszer szerint értékelve a két szálfüvet, megállapítható, hogy a magyar rozsnoktól hasonló tápanyagellátottságú fajaon 185, a nádas csenkesztől 225 kg/ha adagú nitrogén-műtrágyázás esetén várhatunk még el 100 kg zöldfűtöbbletet. A száranyagtermés többletet tekintve ezek az értékek 190, illetve 220 kg N/ha dózisa módosulnak (2. ábra).

2. A nyersfehérje-tartalom és -hozam, valamint az aminosav-tartalom

A kísérleti évek átlagában a fűfajok nyersfehérje-tartalma a kontroll parcellákban 10,38–14,30%, a műtrágyázott parcellákban 12,90–19,76% között változott (4. táblázat). Ez a kontrollhoz viszonyítva a magyar rozsnoknál 3–38-, a

nádas csenkesznél 23–50%-os, nem szignifikáns nyersfehérje-tartalom növekedést jelentett. Mindkét fűfaj esetében 400 kg N/ha műtrágya adagnál volt maximális a nyersfehérje-tartalom.

3. táblázat

A nitrogén-műtrágyázás hatékonysága
(Gödöllő, 1989–91.)

Fűfaj (1)	Kezelés (kg/ha)(2)	1 kg N-hatóanyagra jutó zöldfűtöbblet (kg)(3)	1 kg N-hatóanyagra jutó szárazanyagtermés-többlet (kg)(4)
Bromus inermis	100	163	39
	200	90	18
	300	54	12
	400	54	12
	500	52	12
Festuca arundinacea	100	165	32
	200	110	22
	300	70	12
	400	60	14
	500	59	13

Effectiveness of N-fertilization (Gödöllő, 1989–91.)

grass(1), treatment, kg/ha(2), grass yield surplus/1 kg N (kg)(3), dry matter yield surplus/1 kg N (kg)(4)

1. ábra. A nitrogén-műtrágyázás hatékonysága a magyar rozsnoknál, a kísérleti évek átlagában (Gödöllő, 1989–91.)

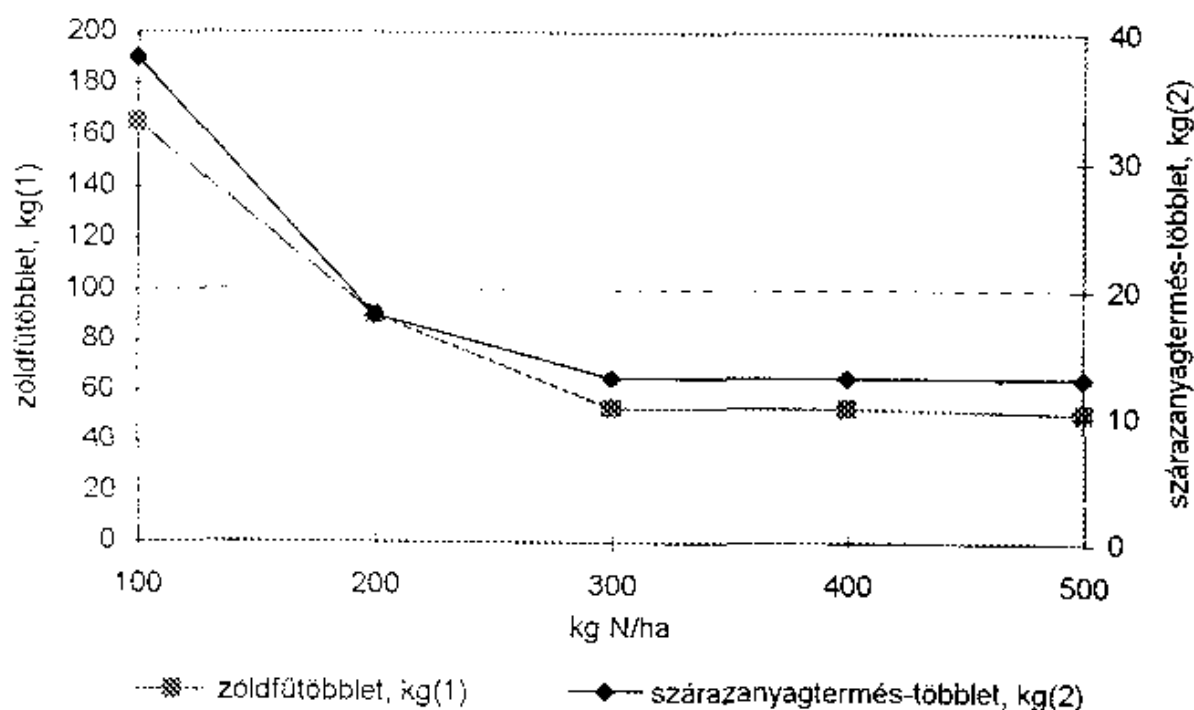


Fig 1. Effectiveness of N-fertilization in Bromus inermis on the average of three year's experiment (Gödöllő, 1989–91.)

grass yield surplus, kg(1), dry matter yield surplus, kg(2)

A növények között jelentős különbség van: a magyar rozsnok nyersfehérje-tartalma átlagosan 2,7%-kal magasabb a nádas csenkesz nyersfehérje-tartalmánál. A kontrollhoz képest a magyar rozsnok műtrágyával kezelt parcelláiban a nyersfehérje-tartalom csak kisebb mértékben változott.

A fűfajok szárazanyag-tartalma és nyersfehérje-tartalma alapján számítottuk ki az egy hektárra jutó nyersfehérjehozamot (4. táblázat). A kontroll és a műtrágyázott parcellák között a magyar rozsnok esetében szignifikáns volt a nyersfehérjehozam különbség. Az egyes dózisokat külön tekintve nem volt statisztikailag igazolható differencia. A kezelt parcellákban a magyar rozsnoknál 1061–1582 kg nyersfehérje/ha, a nádas csenkesznél pedig 895–1404 kg nyersfehérje/ha közé estek a hozamok. A nyersfehérjehozam a kontrollhoz viszonyítva 237–439% között változott. A magyar rozsnok legnagyobb hozamát a 400 kg N/ha műtrágya hatására adta, a nádas csenkesz pedig 500 kg N/ha kezelésnél produkálta ugyanezt.

2. ábra: A nitrogén-műtrágyázás hatékonysága a nádas csenkesznél, a kísérleti évek átlagában (Gödöllő, 1989–91.)

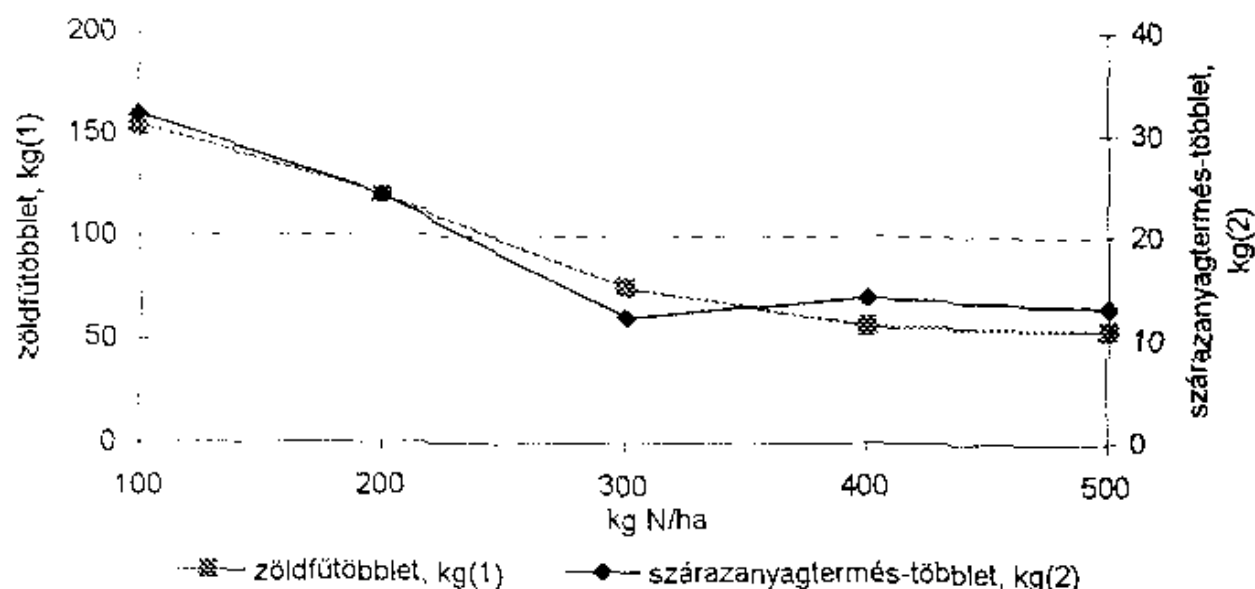


Fig 2.: Effectiveness of N-fertilization in *Festuca arundinacea* on the average of three year's experiment (Gödöllő, 1989–91.) as in Fig. 1. (1–3)

A három év átlagában az össz-aminosav tartalom, mindkét növénynél, a kezelések hatására 400 kg N/ha dózsig egyenletesen növekedett, majd a legnagyobb nitrogén adag (500 kg N/ha) hatására csökkent (5. táblázat). A nádas csenkesz aminosav-tartalma minden kezelésnél alatta maradt a magyar rozsnok aminosav tartalmának. A kontrollhoz viszonyított változás a magyar rozsnoknál –2 és +35% között, a nádas csenkesznél pedig 25 és 57% között volt. Sem a kontroll és a kezelések, sem a kezelések közötti össz-aminosav tartalom különbség nem volt szignifikáns.

A nitrogén-dózis hatása a nyersfehérje-tartalomra és hozamra,
a kísérleti évek átlagában (Gödöllő, 1989–91.)

Fűfaj(1)	Kezelés (2)	Nyersfehérje-tartalom(5)		Nyersfehérjehozam(6)	
		\bar{x} (%)	a kontroll %-ában (4)	\bar{x} (kg/ha)(3)	a kontroll %-ában (4)
Bromus inermis	0	14,30	100	447,4	100
	100	14,66	103	1061,2	237
	200	16,55	116	1098,7	246
	300	16,59	116	1141,1	255
	400	19,76	138	1582,2	354
	500	17,77	124	1526,8	341
SzD 5%		8,01		580,7	
Festuca arundinacea	0	10,48	100	319,7	100
	100	14,01	134	895,1	280
	200	12,90	123	928,3	290
	300	15,62	149	1035,3	324
	400	15,77	150	1374,9	430
	500	14,89	142	1404,5	439
SzD 5%		6,58		663,4	

Crude protein content and yield on effect of N-fertilization on the average of three year's experiment (Gödöllő, 1989-91.)
as in Table 2.(1-4), crude protein content(5), crude protein yield(6)

Az aminosavak mennyisége mindkét növényben általában 400 kg N/ha műtrágya adagig növekedett, az össz-aminosav tartalomhoz hasonlóan. Statisztikailag igazolható különbséget a magyar rozsnok esetében a metioninnál, a hisztidinnél, a leucinnál és a treoninnál; a nádas csenkesznel a hisztidin és a glutaminsav esetében tapasztaltunk a legkisebb és a legnagyobb értékek között. Vizsgálat alá vettük két, takarmányozási szempontból fontos aminosav (lizin, metionin), valamint az amino-csoporton felül nitrogént tartalmazó három aminosav (arginin, hisztidin, prolin) értékének változásait is, de egyik növényben sem tapasztaltunk nagyobb arányú növekedést a többi aminosavhoz képest.

Összevetve az aminosav- és a nyersfehérje-tartalom növekedését (3-4. ábra), megállapítottuk, hogy az irodalmi adatokhoz hasonlóan a kontrollhoz képest a nyersfehérje-tartalom nagyobb arányban nőtt, mint az aminosav-tartalom.

A nitrogén-dózis hatása az aminosav-tartalomra,
a kísérleti évek átlagában (Gödöllő, 1989–91.)

Fű- faj(1)	Aminosav %(3)	Kezelés (kg/ha)(2)						SZD 5%
		0	100	200	300	400	500	
B r o m u s j n e r m i s	Lys	0,67	0,61	0,80	0,79	0,89	0,86	0,50
	Met	0,14	0,14	0,12	0,12	0,19	0,15	0,07
	Cys	0,03	0,05	0,05	0,05	0,03	0,05	0,06
	Ala	0,74	0,84	0,84	0,88	1,04	0,94	0,40
	Arg	0,53	0,55	0,58	0,60	0,68	0,62	0,28
	Asp	2,16	1,75	2,37	2,80	2,64	2,37	2,01
	His	0,25	0,21	0,25	0,24	0,28	0,25	0,07
	Glu	1,36	1,49	1,40	1,43	1,87	1,72	0,67
	Gly	0,49	0,45	0,57	0,54	0,68	0,59	0,25
	Phe	0,53	0,52	0,63	0,64	0,74	0,66	0,35
	Leu	0,82	0,76	0,93	0,90	1,27	1,04	0,38
	Ile	0,34	0,36	0,39	0,39	0,47	0,46	0,14
	Pro	0,79	0,94	0,82	0,84	1,04	0,81	0,40
	Ser	0,56	0,55	0,70	0,69	0,78	0,64	0,30
	Thr	0,51	0,43	0,68	0,63	0,74	0,65	0,28
	Tyr	0,27	0,25	0,29	0,28	0,35	0,32	0,16
Val	0,58	0,63	0,69	0,75	0,82	0,78	0,26	
	Ossz (4)	10,77	10,53	12,04	12,56	14,51	12,95	5,09
	(*)(5)	100	98	112	117	135	120	
F e s t u c a a r u n d i n a c e a	Lys	0,51	0,62	0,74	0,75	0,78	0,68	0,35
	Met	0,13	0,12	0,15	0,14	0,13	0,16	0,09
	Cys	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05
	Ala	0,74	0,82	1,01	1,02	1,06	1,02	0,56
	Arg	0,41	0,53	0,58	0,61	0,63	0,56	0,31
	Asp	1,13	1,58	1,54	1,94	2,09	1,46	1,07
	His	0,16	0,17	0,21	0,25	0,27	0,22	0,11
	Glu	0,90	1,28	1,39	1,43	1,59	1,11	0,69
	Gly	0,39	0,52	0,53	0,60	0,56	0,60	0,27
	Phe	0,38	0,45	0,59	0,63	0,65	0,58	0,34
	Leu	0,68	0,80	0,95	1,00	0,96	1,02	0,45
	Ile	0,31	0,35	0,45	0,42	0,48	0,43	0,26
	Pro	0,82	0,98	0,78	0,98	1,17	0,68	0,51
	Ser	0,43	0,55	0,62	0,65	0,67	0,65	0,32
	Thr	0,36	0,53	0,50	0,58	0,60	0,56	0,28
	Tyr	0,17	0,19	0,28	0,26	0,27	0,26	0,16
Val	0,52	0,57	0,66	0,68	0,74	0,63	0,31	
	Össz (4)	8,07	10,09	11,02	11,98	12,68	10,63	5,08
	(*)(5)	100	125	137	148	157	132	

(*) a kontroll százalékában

Amino-acid content on effect of N-fertilization on the average of three year's experiment (Gödöllő, 1989–91.)

as in Table 2.(1–2), amino-acid content (%)(3), total(4), (*) in % of control(%) (5)

3. ábra: A magyar rozsnok nyersfehérje- és aminosav-tartalmának alakulása, a kísérleti évek átlagában (Gödöllő, 1989–91.)

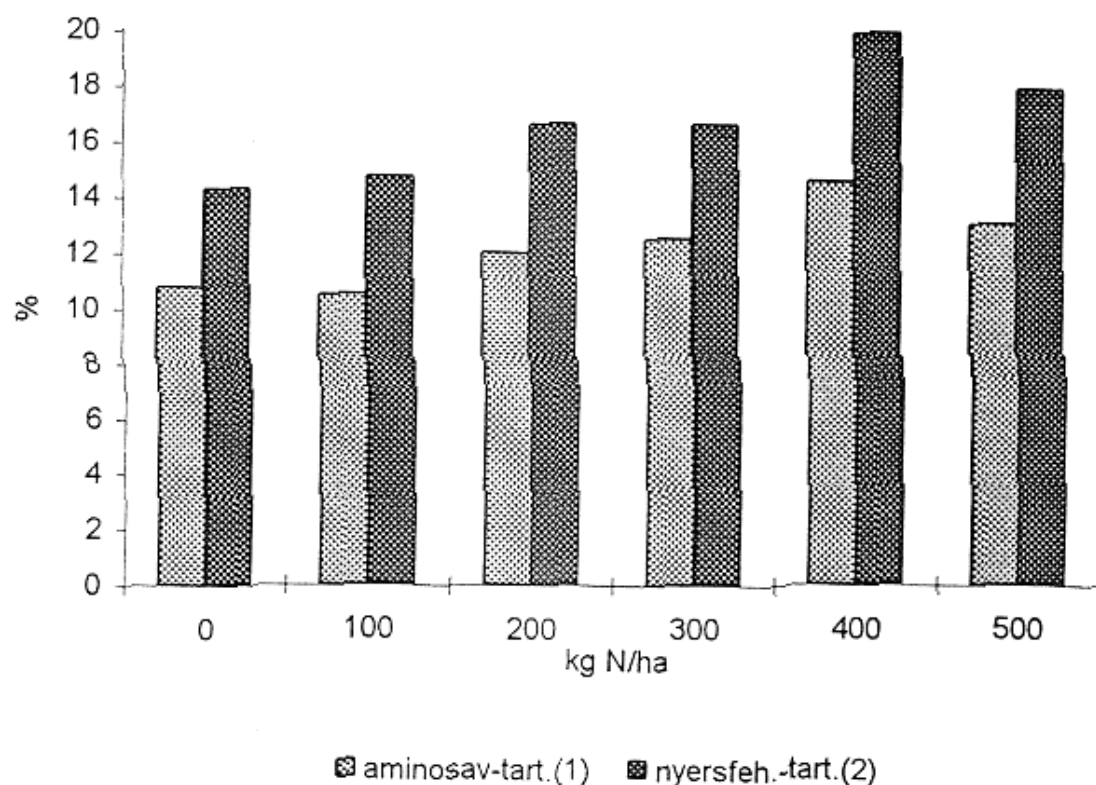


Fig. 3.: Crude protein and amino-acid content of *Bromus inermis* on the average of three year's experiment (Gödöllő, 1989–91.)
amino-acid content(1), crude protein content(2)

4. ábra: A nádas csenkesz nyersfehérje- és aminosav-tartalmának alakulása a kísérleti évek átlagában (Gödöllő, 1989–91.)

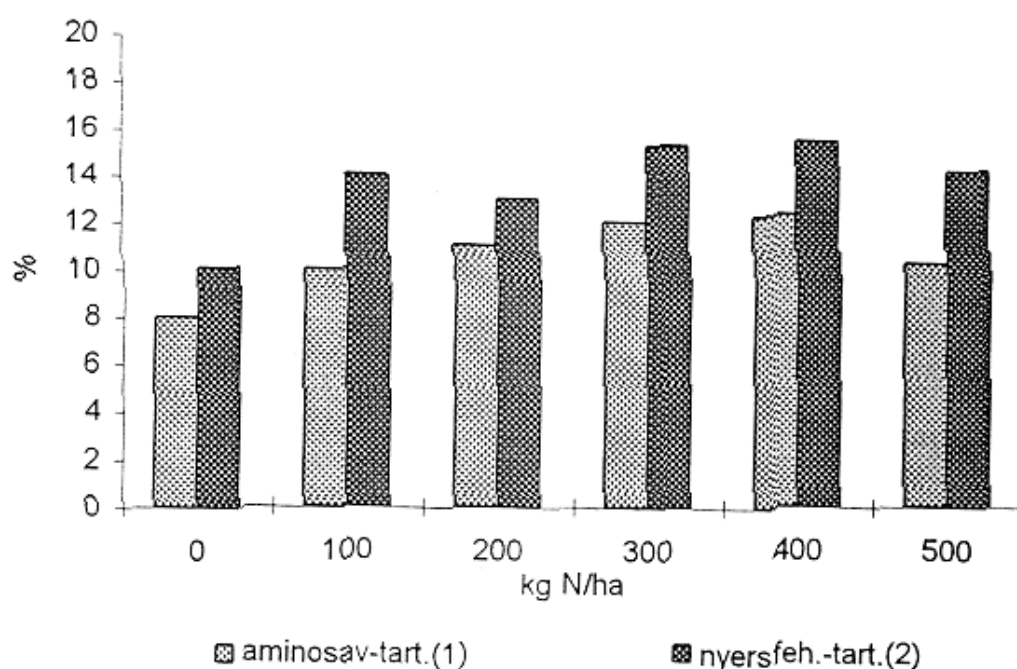


Fig. 4.: Crude protein and amino-acid content of *Festuca arundinacea* on the average of three year's experiment (Gödöllő, 1989–91.)
as in Fig. 3.(1–2)

- Aase, K. (1979). *Forskning og Forsok i Landbruget*. Aas, 30. 5. 443–454.p.
- Afanaszjev, R.A. – Breuring, V. – Henkel, V. – Schälitz, G. – Regal, V. – Merzloja, G.E. (1981): Az öntözött telepített legelők trágyázása. In: Öntözéses gyeptermesztés. (Szerk. Andrejev, N.G.) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 80–132.p.
- Barcsák Z. – Baskay T.B. – Prieger K. (1978): Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Barcsák Z. – Tasi J. (1981): A N-műtrágyázás hatása a gyepek termésére és nyersfehérjetartalmára. Gödöllői Tudományos Napok, 60–65.p.
- Barcsák Z. – Dobrzecka, D. – Domska, D. – Krause, A. – Tasi J. (1983): Növénytermelés, 32. 2. 163–171.p.
- Bánszki T. (1988a): Növénytermelés, 37. 2. 129–138.p.
- Bánszki T. (1988b). Tápanyaggazdálkodás. In: Nagy Z. – Vargyas Cs.: Gyeptermesztés – gyeptakarmány-hasznosítás. Gyepter- és Takarmánygazdálkodási Fejlesztő Gazdasági Társaság, Szombathely, 287–332.p.
- Csernai Z. – Tasi J. (1993): A nitrogén műtrágyázás hatása néhány pázsitfűfaj és a fehérhere termésére. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok, 101–108.p.
- Ecker, I. (1983): Csökkenthető a takarmánytermő terület. Magyar Mezőgazdaság, 38. 24. 13.p.
- Kota, M. – Vinczeff, I. (1974): A gyepek beltartalmi értékei. Agrártudományi Egyetem Közleményei, Debrecen, XIX. 71–124.p.
- Kovács A. – Angeli A. (1978): Növénytermelés, 27. 5. 439–447.p.
- Kovács A. (1982): Növénytermelés, 31. 5. 437–447.p.
- Kreil, W. – Beath, A. – Müller, K. – Leistner, J. (1978): Arch. Acker- Pfl.bau Bodenkn., 22. 2. 139–146.p.
- Morhác, P. – Vahala, Z. (1981): Rostl. Vyr., Praha, 27. 11. 1209–1217.p.
- Schmidt R. (1990). Műtrágyázás hatása a gyepek ásványianyag-tartalmára Mosonmagyaróvár. Kandidátusi értekezés.
- Sipos A. (1981): A gyepgazdálkodási kutatások eredményei (1976–1980). Öntözési Kutató Intézet, Szarvas
- Szabó J. (1977): Gyepgazdálkodás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Vrbovszki, M. (1976): Telepített gyepek optimális műtrágya igényének vizsgálata öntözött viszonyok között. Szarvas, Doktori értekezés

Érkezett. 1995. május
 Szerzők címe: Gödöllői Agrártudományi Egyetem
 Authors' address: University of Agricultural Sciences
 H-2103 Gödöllő, Práter u. 1.