

## A réti komócsin (*Phleum pratense*) beltartalmának változása 2005. év tavaszán

Kovács Péter – Lazányi János – Nagy Géza

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,  
Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar,  
Vidékfejlesztési és Funkcionális Gazdálkodási Intézet, Debrecen  
peterkovacs@agr.unideb.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

A réti komócsin (*Phleum pratense*) beltartalmának és kémiai összetételének változását vizsgáltuk 2005 év tavaszán. A réti komócsin beltartalmának változását április vége és június eleje közé eső időszakban a következő paraméterekre vizsgáltuk: víztartalom, szárazanyag-tartalom, nyersfehérje, nyersrost, nyerszsír, nyersshamu, N-mentes kivonható anyagok mennyisége, nitrogénfüggő-, energiafüggő metabolizálható fehérje, életfenntartásra-, súlygyarapodásra-, tejtermelésre fordítható nettó energia.

Az adott időpontokhoz kapcsolódó beltartalmi paramétereken túl vizsgáltuk azt, hogy vajon feltárható-e valamilyen összefüggés a fűvek növekedését befolyásoló legfontosabb környezeti tényezők és a tényleges kémiai összetétel között. Az összefüggés vizsgálatnál független tényezőként szerepeltek január 1-től számolva: a naptári napok száma, hőakkumuláció mértéke, maximális hőösszeg mértéke, a napsütéses órák száma, csapadékösszeg.

Az időjárás hatásának értékeléséhez a vizsgálatok időszakára a klíma-indexet számítottuk ki. A vizsgálati év tavaszát átlag fölötti csapadékú és bőséges napfénytartamú évszónak minősíthetjük. A beltartalmi paraméterek változása és az évszónak jellege között összefüggés tárható fel. A beltartalmi vizsgálatok eredményei 2005-ben minden kémiai összetevőre  $P < 0,001$  szinten szignifikáns különbséget mutattak a mintavételi időpontoktól függően. Az ismertetett átlagadatok alapján megállapítható, hogy a nyersfehérje, nyersshamu tartalom, valamint a nitrogénfüggő-, energiafüggő metabolizálható fehérjetartalom változása a szakirodalom által közölt csökkenő tendenciát mutatta. Ezen beltartalmi paraméterek változásával párhuzamosan nőtt a nyersrost, ill. a N mentes kivonható anyagok mennyisége. Az életfenntartó nettó-energia tartalomban csak a vizsgált időszak első felében következett be érdemi változás. A hústermelésre, tejtermelésre fordítható nettó-energia tartalmakban a változások lényegét tekintve hasonló tendenciák mutathatók ki.

**Kulcsszavak:** réti komócsin, kémiai összetétel, beltartalom változás, első növedék

### SUMMARY

In this paper we analysed the change of the chemical composition and nutritive value of Timothy observed during the spring of 2005. The nutritive value of Timothy was observed between the end of April and the beginning of June relating to the following parameters: crude protein, crude fibre, crude fat, ash, N-free extract, net-energy growth, net-energy lactation, net-energy maintenance, Metabolizable Protein Energy dependent, Metabolizable Protein N-dependent. We also analysed whether a relationship between the environmental factors that affect the growing period of grasses and the chemical composition can be detected or not. While testing for correlation, the number of days

from 1<sup>st</sup> January, the amount of heat accumulation, solar radiation and rainfall were considered as independent coefficients.

For the estimation of weather conditions we calculated the climate index. The observed year can be described as a year with a rainfall above the average and abundant solar radiation. A correlation can be detected between the change of parameters of nutritive value and the quality of the current year. In 2005 the result of the analysis of nutritive value was showed a significance difference with respect to each chemical composition at the rate of  $P < 0.001$  depending on the time when the samples were taken. According to the outlined data it can be stated that the change of the value of crude protein and ash show decreasing tendency agreeing the research literature. In parallel with the change of nutritive value, the amount of crude fibre and N-free extract increased. However, the value of Net-Energy maintenance showed an alteration only in the first half of the observed period. The same alteration tendency can be detected in the Net-Energy growth and the Net-Energy lactation.

**Keywords:** Timothy, chemical composition, change of nutritive value in spring, primary growth

### BEVEZETÉS

A gyepré alaposított állattartás hatékonyságát a fűfélék tavaszi növekedése és fejlődése döntő mértékben befolyásolja. Ennek alapvetően két oka van. Egyrészt a gyepek, ill. a fűfélék éves termésén belül a tavaszi, első növedék adja a legnagyobb termést. Másrészt a generatív fázissal befejeződő tavaszi fejlődés során nagyon lényeges beltartalom-változások következnek be, ami kihat a hasznosítható táplálóanyagok mennyiségére, ezáltal az elérhető állati teljesítményekre (Nagy, 2006). Tavasszal a fenológiai, morfológiai változásokkal párhuzamosan alapvető beltartalmi változások járnak együtt (Gill et al., 1989; Dwayne és Mertens, 1995), amelyek jelentősen befolyásolják a legeltetett vagy betakarított termés táplálóértékét. Valójában minőségromlásról van szó, amiben nem csak kémiai összetevők arányának változása játszik szerepet, hanem a szervesanyagok emészthetőségének romlása is.

A fenológiai és beltartalmi változások évszónak, fűfajok vagy akár fűfajták szerint is számottevő különbséget mutatnak. Már Wilson (1886) is megállapította, hogy a fűvek kémiai összetételében tapasztalható különbségek az azonos fejlettségi állapotban betakarított és vizsgált különböző fajok között kisebbek, mint amit azonos fajnál különböző fejlettségi állapotokban tapasztalt. Későbbi kutatások

is egybehangzóan leszögezték, hogy a gypet alkotó növények fejlettségi állapota, a növény kora az egyik legjelentősebb faktor, amely hatást gyakorol a növény kémiai összetételére (Butler és Bailey, 1973). Ez volt az oka, hogy 2003-2006 évek között 5 fűfaj tavaszi fenológiai fejlődését és beltartalmi változását kutattuk a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumában. A hazai fűfajok és fajták takarmányminőségét meghatározó tényezők vizsgálata c. kutatási témát (nyilvántartási szám: OTKA T 042506) az Országos Tudományos Kutatási Alap támogatta.

A kutatás célja, hogy összefüggéseket tárjon fel a fűvek morfológiai szerkezete, ill. fenofázis és a takarmányok minősége között (Nagy, 2003).

Ebben a dolgozatban a réti komócsin tavaszi beltartalmi vizsgálati eredményeit értékeljük 2005. évre vonatkozóan.

## A TÉMA TUDOMÁNYOS ALAPJAI A SZAKIRODALOM ALAPJÁN

### A réti komócsin általános jellemzése, jelentősége

A réti komócsin kaszálókban és herefüvesekben egyaránt értékes, évelő, laza bokrú szálfü. Népi elnevezése timótfű (Gruber, 1960). Erőteljesen fejlett gyökérzete közepes mélyen hatol a talajba.

1. ábra: Réti komócsin



1: tő, 2: kalász, 3: kalászká, 4: fülecske, 5: nyelvcske(1)

Forrás: Barcsák et al., 1978

Figure 1: Timothy

1: tiller, 2: spike, 3: spikelet, 4: ear, 5: ligula(1)

Gyökerei sárgás színűek, a gyökérzet főtömege a talajréteg mélysége és áteresztőképessége szerint 20-40 cm mélységben helyezkedik el. Szára

kifejlődött korában 50-90 cm magas. A levél felszíne durva, gyengén hullámos, fonákja bordázott, kopasz. Fiatal levele hengeresen összecsavart. A levél színe világoszöld, ami a réti komócsin egyik fontos ismertetőjele, hiszen ez az igen világos, fakó szín a hazai fűfajok és fajták között ritka. Nyelvecskéje hosszú, fehér, hegyes, széle fogazott. Fülecskéje nincsen. Virágzata sűrűn összeálló, zöldes-lilás, tömött (kalászképző buga), mely hengeres alakú, az egyes kalászkák nem válnak el egymástól. Ez szintén fontos morfológiai bélyeg, mert bugáját ez alapján különböztetjük meg a gypben szintén igen gyakran előforduló réti ecsetpázsittól (*Alopecurus pratensis*). A buga hossza 6-10 cm (1. ábra), de egyes talajokon nem ritka a 18-27 cm-es buga sem. A kalászkákban csak egy virág van. Virágzása június végére, július elejére tehető. A virágzat nyílásának időtartama 10 nap, a virágzás kezdete és vége 4-10 óráig tart. Magja- toklászos szemtermése 1,5-2 mm hosszú, 1 mm széles és vastag. Magvai jellegzetes citrom alakúak, szürkés-ezüstsínűek, fénylő felületű pelyvával burkoltak. Pelyvátlan magja sárgás színű, alján apró kis csúccsal. A pelyvás mag sokkal csírázó képesebb, mint a pelyvátlan, így a kereskedelmi mag pelyvásan kerül forgalomba. Külső toklászan öt éles borda van, a bordák között az alapjáig hosszirányban rendezett szőrök vannak, melyek szárazságban meggömbülnek. Éle ritkásan fogazott. A toklász jóval hosszabb a szemtermésnél. A belső toklász áttetsző, karcú, éles gerincű, nem szőrös. A kalászka egyvirágú, lapos, csizmahúzó formájú, 3 mm hosszú. Jól bokrosodó, télálló és szárazságtűrő. Rozsda- és lisztharmat-ellenálló.

A nedves és vizenyős fekvésű természetes rétekben gyakran fordul elő. A savanyú talajt és a sekély termőréteget nem kedveli. A réti komócsin leginkább az üde jellegű humuszos vályogtalaj növénye, de lecsapolt tőzegen, agyagtalajon is jól terem. Későn virágzik, és a többi fűhöz képest később öregszi, ezáltal javítja a gyp takarmányértékét. Elsősorban a kései fejlődése miatt egyfajú természetesen ritkán telepítjük. Az első évben lassan fejlődik, telepítést követően a teljes termésre a második- harmadik évtől számíthatunk. Megfelelő talajviszonyok esetén egy helyben nagyon sokáig (8-10 évig) kitart. A szervesanyagokban szegény és szárazabb talajokon a 4-5. évben már kipusztul. A szárazságot átmenetileg elviseli és kellő nedvesség esetén jó termést ad. Egyik legkiválóbb réti fűünk. Annak ellenére, hogy sarjadása nem erős, legelőbe is telepíthetjük. A szakszerű legeltetést elviseli, de a nagy megterhelést, taposást, rágást nem tűri. Szénáját a lovak különösen kedvelik, mert kemény és rágós. Jó takarmányértéket adó zöldfüvet ill. szénát terem, de hibája, hogy könnyen elfásodik. Herével keverten vetve zöldtakarmányként is hasznos, azonban korán kell levágni az előbb említett elfásodás miatt. Hosszú élete miatt igen jelentős a gypben, de számára kedvező helyen magába is zárt gypet alkot. Gypkeverékben fokozott óvatosságra van szükség, mivel rendkívül tenyerelő, zsarnoki hajlamú növény és a lassú kezdeti fejlődésű, kényesebb fűveket elnyomja. Ezért csak kis mennyiségben, inkább csak

ügynevezett töltőfűként ajánlják a szakemberek (Baskay, 1966). A többéves füves keverékekben nagy a jelentősége. Társnövényei a réti csenkesz, a réti ecsetpázsit, a jó nedvességtűrő zöld pántlikafű, telepítésnél a réti perje ill. a magyar rozsnok (Szemán, 2007). Az erózióvédelemben nem jön számításba, inkább olyan helyekre ajánlják a szakirodalmak, ahol kamatoztatni lehet gyors regenerálódó képességét, például árvíz, vagy belvíz sújtotta területeken. A talajban nagy tömegű gyökérmaradványt hagy vissza, talajszerkezet javító hatása kitűnő.

**A gypet alkotó növények kémiai összetétele, beltartalma**

A gyepről származó takarmány tápértékét számos tényező befolyásolja. Meghatározó szerepe van a gypalkotó növények kémiai összetételének, az úgynevezett beltartalomnak (Barcsák, 1989). A kémiai összetételre több faktor is hatást gyakorol, ezek közül legjelentősebb a növények kora, fejlettségi állapota.

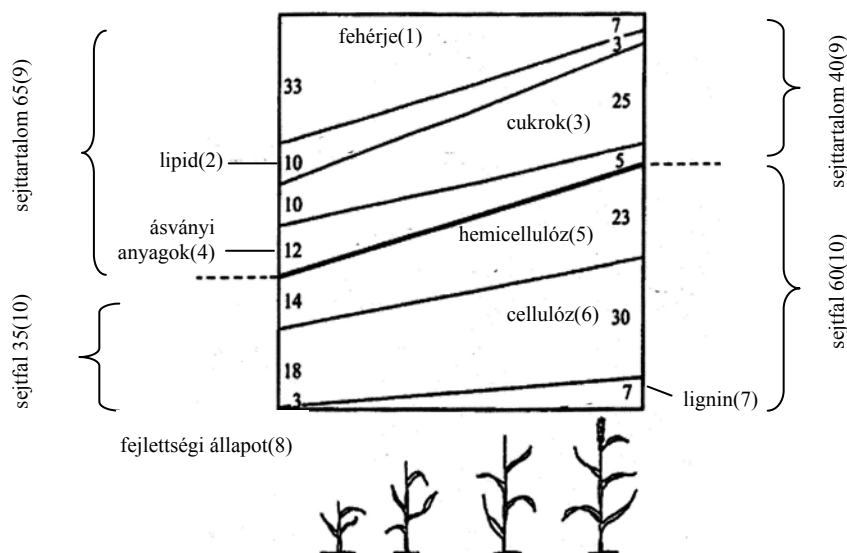
A fenofázissal összefüggő beltartalmi változások az első fűnövédékekben sokkal kifejezettebbek, mint a későbbiekben. A későbbi növédekben a kémiai összetétel az első növédekhez viszonyítva kisebb mértékben és lassabban változik (Caputa, 1969). Ennek oka egyrészt azzal magyarázható, hogy az első növédek fejlődése alatt a növekedés szempontjából legkedvezőbbek a környezeti tényezők (hőmérséklet, fény, talaj, víztartalom). A felsorolt kedvező környezeti tényezők hatására az első növédekben a

leggyorsabb a növekedés és így ekkor következik be leggyorsabban a növekedéssel együtt járó kémiai összetételbeli változás. A legtöbb szerző általánosan megfogalmazva közli a gyepnövények öregedésével kapcsolatban bekövetkező beltartalmi változások tendenciáját. Haraszti (1977) szerint a pázsitfűfajok nyersrost-tartalma növekedésükkel, fejlődésükkel párhuzamosan fokozatosan nő. Dér (1993) megállapítja, hogy a változások mértéke fajonként eltérő, de tendenciájukban azonosak, és összegezve a szárazanyag-, nyersrost- és cukortartalom növekedésével, valamint a nyersfehérje-tartalom csökkenésével jellemezhetők. Több szerző közöl pontos vizsgálati adatokat a mintavétel időpontjától és a fejlődési fázistól függő kémiai változásokról (Dér, 1997; Vinczeffy, 1993; Tasi, 2001).

Az ismertetett tények és az, hogy a hazai jól kezelt gyepeink éves termésük 35-65%-át a tavaszi növédekben adják (Vinczeffy, 1985) indokolja az első növédek fejlődése alatt bekövetkező kémiai összetételbeli- és táplálóérték-változások alaposabb vizsgálatát, megismerését.

A növényi sejt alapvetően sejtfalra és a sejtfalon belüli sejttartalomra osztható fel. Mint ahogy az a 2. ábrán látható, a növény fejlődésével a sejtfalat alkotó frakciók és így a sejtfal összes mennyisége növekszik. Növekszik az emészthetőséget csökkentő inkrusztáló anyagok, például a lignin mennyisége. A sejttartalomban a szárazanyagra vonatkoztatott fehérje, lipid és az ásványi anyagok százaléka csökken a növény fejlődése során, míg az oldható szénhidrátok mennyisége növekszik. Összességében azonban a sejttartalom csökken.

2. ábra: A sejtfal és sejttartalom és ezek alkotórészeinek változása a növény fejlődése során



Forrás: Gill et al., 1989

Figure 2: The cell wall, the cytoplasm and other parts of the cell and their changes during the growing period protein(1), lipid(2), sugars(3), minerals(4), hemicellulose(5), cellulose(6), lignin(7), stage of maturity(8), cytoplasm(9), cell walls(10)

Egy adott gyepnövény tápértékét alapvetően a beltartalmi tényezők befolyásolják, amelyek közül a nyersfehérje és nyersrost, valamint e kettő aránya, ill.

az ízletességet, emészthetőséget befolyásoló cukrok a fontosak. A fent említett beltartalmi paraméterek változását mutatja az 1. táblázat a réti komócsin

esetében az első növedékre vonatkoztatva szakirodalmi adatok alapján.

A nyersfehérje és nyersrost 1:2 aránynál megfelelő, ill. itt kezdődik a nyersfehérje hatékony emésztése. Fontos megemlíteni, hogy a fehérje és rost energiájának nem megfelelő aránya rontja a fehérje emészthetőségét, anyagcserezavarokat okozhat, ami csendes vagy rendszertelen ivarzásban nyilvánul meg. Rost hiányában nem alakul ki az állatban a jóllakottság érzése, valamint nincs kellő gyarapodás, mert nem emésztődik meg a fehérje.

A legelő növényzetének ízletességét a cukortartalom szabályozza. A virágzásig nő a cukortartalom, ami javítja az emésztést, másrészt nő a rosttartalom is (Vinczeffy, 1985). A cukortartalomnak nagy jelentőséget tulajdonítanak a silőzathozás szempontjából is.

A gyeptermekek emészthetősége igen változó. A nemzetközi szakirodalom 22 közleménye alapján az átlagos emésztési együttható 67,5% (Vinczeffy, 1993). Ismeretes, hogy tavasszal több az oldható szénhidrát, ősszel több a nyersfehérje, mégis az őszi növedék emésztése a jobb, mert több a rosttartalma. Ezen megállapítás a fűvek bugázásának időszakára érvényes, amikor már csökkenőben van a fehérjetartalom (Beaver et al., 1978). A tavaszi fűnek eleve nagy a fehérjetartalma (1. táblázat), amely később fokozatosan mérséklődik. Több szerző tényként állapítja meg, hogy a gyepek emészthetősége a legjobb szántóföldi szálas takarmányokéval vetekszik, ha ugyanolyan fejlettségi állapotban vizsgáljuk őket.

1. táblázat

A réti komócsin beltartalmának változása az első növedékben (Boldva, 1980. V.4-VI.10.)

Megnevezés(1)	Május 4-5.	Május 12-13.	Május 19-20.	Május 26-27.	Június 2-3.	Június 9-10.
Nyersrost-tartalom %(2)	22,40	24,70	25,30	27,20	29,90	33,70
Nyersfehérje-tartalom %(3)	20,83	15,00	11,47	11,47	10,47	7,90

Forrás: Tasi, 2001

Table 1: Changes of chemical composition and nutritive values of Timothy in first growth nutritive value(1), crude fibre %(2), crude protein%(3)

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálataink alapját a Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centrumának bemutatókertjében létesített tisztavetésű parcellák képezték, ahol a fontosabb fűfajok és fajták szabadföldi körülmények között tanulmányozhatóak.

A kutatás öt növény párhuzamos és egyidejű vizsgálatára irányult, de jelen publikációban a réti komócsinra (*Phleum pratense*) vonatkozó kutatási eredményeket ismertetjük.

A vizsgálatokat 2005. április 27-e és 2005. június 6-a között végeztük az alábbi időpontokban (2. táblázat).

A laboratóriumi vizsgálatok céljára hat alkalommal, 3 ismétléssel szedtünk fűmintát a tiszta réti komócsin fűállományból. A három minta cc. 500 g súlyú volt. A fűminták kezelése és a minták beltartalmának meghatározása az ISO szabványokkal egyenértékű Magyar Szabványsorozat előírásai szerint történt a DE ATC Regionális Agrárműszerközpontjában. A minták kezelése az MSZ ISO 6498 (1991), a víztartalom meghatározása az MSZ ISO 6496 (1993), a nyershamu-tartalom MSZ ISO 5984 (1992), míg a cukortartalom meghatározása az MSZ 6830-26 (1987) szabványsorozat előírásai szerint történt. A laboratóriumi vizsgálatok az előbb említett kémiai összetevők mellett a következő paraméterekre terjedtek ki: szárazanyag-tartalom, nyersfehérje, nyersrost, nyersszír, N-mentes kivonható anyagok mennyisége, nitrogénfüggő-, energiafüggő metabolizálható fehérje, életfenntartásra, súlygyarapodásra, tejtermelésre fordítható nettó energia. A rögzített adatokat és a kapott laboratóriumi vizsgálati eredményeket, egytényezős variancia-analízissel a számítógépes SPSS 13.0 for Windows programcsomag segítségével értékeltük ki.

2. táblázat

A vizsgálat időpontjai

Mérések száma(1)	Mérés időpontja(2)
1.	2005.04.27.
2.	2005.05.05.
3.	2005.05.18.
4.	2005.05.26.
5.	2005.06.02.
6.	2005.06.06.

Table 2: Dates of sampling numbers of sampling(1), dates of sampling(2)

Az adott időpontokhoz kapcsolódó beltartalmi paramétereken túl vizsgáltuk azt, hogy vajon feltárható-e valamilyen összefüggés a fűvek növekedését befolyásoló legfontosabb környezeti tényezők és a tényleges kémiai összetétel között. Az elemzésekhez regresszió-analízist és kovarianciaanalízist végeztünk.

Az összefüggés vizsgálatnál független tényezőként szerepeltek:

- január 1-től számolva a naptári napok száma,
- január 1-től számolva a hőakkumuláció mértéke,
- január 1-től számolva a maximális hőösszeg mértéke,
- január 1-től számolva a napsütéses órák száma,
- január 1-től számolva a csapadékösszeg.

Vizsgálatokhoz a klimatikus adatokat a DE AMTC Meteorológiai Obszervatóriumának adatbázisából kaptuk meg.

**EREDMÉNYEK**

Az időjárás értékeléséhez a vizsgálatok időszakára a klíma-indexet számítottuk ki. A 2005. év index értékei átlag felettiak voltak (3. ábra). Az átlaghoz viszonyított csapadékkeltérések mértéke a vizsgált időszakban plusz 13-17%. Ettől lényegesen elmaradt a napi középhőmérsékletek összegének (hőösszeg) átlagtól való eltérése a mínusz 1 és plusz 2% értékkel. A napsütéses órák száma plusz 4-13%, ami szintén átlag feletti. A rendelkezésre álló adatok elemzése alapján azt mondhatjuk, hogy a klímaindex ilyen mértékű változását elsősorban a csapadékmennyiség változása okozta. A vizsgálati év tavaszát átlag fölötti csapadéku és bőséges napfénytartamú évjáratnak minősíthetjük.

A legfontosabb beltartalmi mutatók értékeléséhez a változások lényegét jól mutató IV.27. és VI.6. közötti időpontokban kapott vizsgálati eredmények összevetését választottuk (3. táblázat).

Az ismertetett átlagadatok alapján megállapítható, hogy a nyersfehérje tartalom változása a szakirodalom által közölt csökkenő tendenciát mutatja.

3. ábra: A tavaszi időszak klíma-indexeinek alakulása a vizsgált időszakban

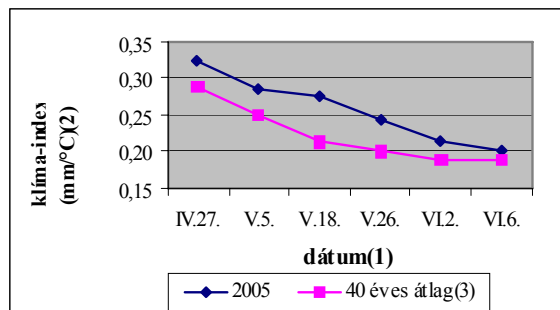


Figure 3: The alteration of climate indexes during the observed period  
date(1), climate index(2), means of 40 years(3)

3. táblázat

A fontosabb beltartalmi mutatók változása 2005. év tavaszán

Mintavétel ideje(1)	Nyersfehérje g/kg sz.a.(2)	Nyersrost g/kg sz.a.(3)	Nyerszsír g/kg sz.a.(4)	Nyershamu g/kg sz.a.(5)	N-mentes kiv.a. g/kg sz.a.(6)	NEg MJ/kg sz.a.(7)	NEI MJ/kg sz.a.(8)	NEm MJ/kg sz.a.(9)	MFE g/kg sz.a.(10.)	MFN g/kg sz.a.(11)
2005.04.27.	170,43	242,63	18,06	91,80	477,06	4,54	6,62	7,11	111,00	110,33
2005.05.05.	132,20	284,60	36,20	84,76	462,23	3,52	5,76	5,95	90,00	84,00
2005.05.18.	89,73	308,40	26,66	71,70	503,50	2,91	5,29	5,29	77,67	57,00
2005.05.26.	59,43	316,33	26,03	63,63	534,56	2,93	5,31	5,31	70,67	37,67
2005.06.02.	66,53	352,46	23,26	66,76	490,96	2,92	5,30	5,30	71,67	41,33
2005.06.06.	56,33	358,53	14,06	55,36	515,70	2,94	5,32	5,33	71,67	36,00
Átlag(12)	95,77****	310,48****	24,03****	72,00****	497,2****	3,2****	6,4****	5,71****	82,11****	61,05****
SzD <sub>5%</sub> (13)	80,36	91,89	14,26	26,14	64,88	1,22	0,95	1,31	28,33	52,47

\*\*\*\*p<0,001

Table 3: Changes in chemical composition and nutritive value in Spring

date of sampling(1), crude protein g per kg dry matter(2), crude fibre g per kg dry matter(3), crude fat g per kg dry matter(4), ash g per kg dry matter(5), N-free extract g per kg dry matter(6), net-energy growth MJ per kg dry matter(7), net-energy lactation MJ per kg dry matter(8), net-energy maintenance kg per dry matter(9), Metabolizable Protein Energy dependent g per kg dry matter(10), Metabolizable Protein N-dependent g per kg dry matter(11), mean(12), significance difference(13)

Az áprilisban mért 170,43 g/kg szárazanyag érték június 6-ra 56,33 g/kg szárazanyag értékre esett vissza. Az átlagértékek alapján számított nyersfehérje tartalom az április végi 100%-ról június elejére 33%-ra esett vissza. A réti komócsin nyersfehérje mennyiségének változása a 4. mintavételezési időpontban szignifikáns csökkenést eredményezett. Az idő függvényében a nyersfehérje-tartalom mellett a nyershamu-tartalom jelentősen, a nyerszsír tartalom kisebb mértékben csökkent. Nyershamu vonatkozásában az április végi 91,80 g/kg sz.a. június elejére 60%-ra esett vissza, amely csökkenés a 4. mintavételezési időpontban már szignifikáns. A nyerszsír tartalom a kezdeti 18,06 g/kg értékről az utolsó mintavételezési időpontra 14,06 g/kg sz.a. értékre csökkent, amely az első mintavételezési

időpontról május 5-re megduplázódott. Ezzel párhuzamosan jelentősen, mintegy 47%-kal nőtt a nyersrost és 8%-kal a N-mentes kivonható anyagok mennyisége, amely változás a nyersrost esetében az 5. mintavételezési időpontban szignifikáns növekedés. A N-mentes kivonható anyagok esetében 3 időpontban is növekedésről számolhatunk be.

A létfenntartásra fordítható nettó-energia tartalomban csak a vizsgált időszak első felében következett be érdemi, szignifikáns változás. Az életfenntartó nettó-energia tartalom április 27-én 7,11 MJ/kg sz.a, június 6-án 5,33 MJ/kg sz.a. érték volt. Az induló átlagértékekre vetített életfenntartó energiataralom május 18-án 74,4%-os, június elején 74,9%-os, enyhe növekedést mutatott. A hústermelésre, tejtermelésre fordítható nettó-energia

tartalmakban a változások lényegét tekintve hasonló tendenciák mutathatók ki. A nitrogénfüggő metabolizálható fehérje és az energiafüggő metabolizálható fehérje mennyiségének csökkenése követi a szakirodalom által közölt tendenciákat.

Szignifikáns csökkenés következett be mindkét paraméter esetében május közepére.

A következőkben azt vizsgáltuk, hogy találunk-e olyan klimatikus tényezőt, amelynek statisztikailag alátámasztottan befolyása van a fű beltartalmára és tápláléértékére (4. táblázat).

4. táblázat

**Klimatikus tényezők és a réti komócsin beltartalma közötti összefüggés feltárására végzett regresszió analízis alapján kapott korrelációs koeficiens értékek**

Független változók(1)	Függő változók(7) (beltartalmi paraméterek)(8)									
	Nyersfehérje g/kg sz.a.(9)	Nyersrost g/kg sz.a.(10)	Nyerszsír g/kg sz.a.(11)	Nyershamu g/kg sz.a.(12)	N-mentes kivonható anyagok(13)	MFE g/kg sz.a.(14)	MFN g/kg sz.a.(15)	NEg MJ/kg sz.a.(16)	NEm MJ/kg sz.a.(17)	NEI MJ/kg sz.a.(18)
Csapadék összeg(2)	-0,90	0,73	-0,33	-0,71	0,43	-0,88	-0,90	-0,81	-0,81	-0,81
Hőösszeg(3)	-0,88	0,77	-0,47	-0,73	0,38	-0,83	-0,88	-0,81	-0,79	-0,79
Max. hőösszeg(4)	-0,88	0,78	-0,47	-0,73	0,38	-0,83	-0,88	-0,82	-0,80	-0,80
Napfényösszeg(5)	-0,85	0,78	-0,48	-0,70	0,32	-0,79	-0,85	-0,79	-0,79	-0,77
Naptári napok(6)	-0,92	0,78	-0,44	-0,75	0,43	-0,87	-0,92	-0,87	-0,87	-0,86

Table 4: The correlation coefficients calculated on the climatic factors and the analysis of regression of the nutritive value of Timothy independent variates(1), sum of rainfall(2), heat amount(3), maximum heat amount(4), sunshine duration(5), date of the year(6), dependent variates(7), nutritive value(8), crude protein g per kg dry matter(9), crude fibre g per kg dry matter(10), crude fat g per kg dry matter (11), ash g per kg dry matter(12), N-free extract g per kg dry matter(13), Metabolizable Protein Energy dependent g per kg dry matter(14), Metabolizable Protein N-dependent g per kg dry matter(15), net-energy growth MJ per kg dry matter(16), net-energy maintenance kg per dry matter(17), net-energy lactation MJ per kg dry matter(18)

5. táblázat

**Az egyes beltartalmi paraméterek és környezeti tényezők alakulása közötti kovarianciaanalízis eredményei**

(r= korrelációs koeficiens értékek)(16)

	napok száma(1)	csapadék összeg(2)	hőösszeg(3)	max. hőösszeg(4)	napfényösszeg(5)	N mentes kiv. anyagok g/kg sz.a.(6)	nyersfehérje g/kg sz.a.(7)	nyershamu g/kg sz.a.(8)	nyersrost g/kg sz.a.(9)	nyerszsír g/kg sz.a.(10)	MFN g/kg sz.a.(11)	MFE g/kg sz.a.(12)	NEg MJ/kg sz.a.(13)	NEI MJ/kg sz.a.(14)	NEm MJ/kg sz.a.(15)
napok száma(1)	1,00	0,95	0,99	0,99	0,96	0,43	-0,92	-0,75	0,78	-0,44	-0,92	-0,87	-0,87	-0,86	-0,87
csapadék összeg(2)	0,95	1,00	0,94	0,94	0,89	0,43	-0,90	-0,71	0,73	-0,33	-0,90	-0,88	-0,81	-0,81	-0,81
hőösszeg(3)	0,99	0,94	1,00	1,00	0,99	0,38	-0,88	-0,73	0,77	-0,47	-0,88	-0,83	-0,81	-0,79	-0,79
MFE g/kg sz.a.(12)	-0,87	-0,88	-0,83	-0,83	-0,79	-0,40	0,93	0,80	-0,79	0,25	0,94	1,00	0,84	0,86	0,86
MFN g/kg sz.a.(11)	-0,92	-0,90	-0,88	-0,88	-0,85	-0,51	1,00	0,86	-0,81	0,39	1,00	0,94	0,86	0,88	0,89
max. hőösszeg(4)	0,99	0,94	1,00	1,00	0,99	0,38	-0,88	-0,73	0,78	-0,47	-0,88	-0,83	-0,82	-0,80	-0,80
N mentes kiv. anyagok(6)	0,43	0,43	0,38	0,38	0,32	1,00	-0,52	-0,53	-0,03	-0,19	-0,51	-0,40	-0,39	-0,41	-0,41
napfény-összeg(5)	0,96	0,89	0,99	0,99	1,00	0,32	-0,85	-0,70	0,78	-0,48	-0,85	-0,79	-0,79	-0,77	-0,77
NEg MJ/kg sz. a.(13)	-0,87	-0,81	-0,81	-0,82	-0,79	-0,39	0,85	0,61	-0,64	0,08	0,86	0,84	1,00	0,98	0,98
NEI MJ/kg sz. a.(14)	-0,86	-0,81	-0,79	-0,80	-0,77	-0,41	0,88	0,66	-0,68	0,11	0,88	0,86	0,98	1,00	1,00
NEm MJ/kg sz. a.(15)	-0,87	-0,81	-0,79	-0,80	-0,77	-0,41	0,88	0,67	-0,68	0,11	0,89	0,86	0,98	1,00	1,00
nyersfehérje-tart.(7)	-0,92	-0,90	-0,88	-0,88	-0,85	-0,52	1,00	0,86	-0,81	0,41	1,00	0,93	0,85	0,88	0,88
nyershamu-tart.(8)	-0,75	-0,71	-0,73	-0,73	-0,70	-0,53	0,86	1,00	-0,74	0,49	0,86	0,80	0,61	0,66	0,67
nyersrost-tart.(9)	0,78	0,73	0,77	0,78	0,78	-0,03	-0,81	-0,74	1,00	-0,52	-0,81	-0,79	-0,64	-0,68	-0,68
nyerszsír-tart.(10)	-0,44	-0,33	-0,47	-0,47	-0,48	-0,19	0,41	0,49	-0,52	1,00	0,39	0,25	0,08	0,11	0,11

Table 5: The result of the analysis of covariance based on certain parameters of the nutritive value date of the year(1), sum of rainfall(2), heat amount(3), maximum heat amount(4), sunshine duration(5), N-free extract g per kg dry matter(6), crude protein g per kg dry matter(7), ash g per kg dry matter(8), crude fibre g per kg dry matter(9), crude fat g per kg dry matter(10), Metabolizable Protein N-dependent g per kg dry matter(11), Metabolizable Protein Energy dependent g per kg dry matter(12), net-energy growth MJ per kg dry matter(13), net-energy lactation MJ per kg dry matter(14), net-energy maintenance kg per dry matter(15), coefficient of correlation(16)

Nyersfehérje vonatkozásában valamennyi tényezők között. Legerősebb az összefüggés a független változó esetében erős a kapcsolat a statisztikai elemzések alapján a naptári napok

számával (-0,92), azonban ezen eredmény nem értelmezhető, mivel nincs ok-okozati összefüggés, így a naptári napon érvényesülő klimatikus tényezőket kell figyelembe vennünk. Nyersrostra vonatkozó adatokat megvizsgálva azt tapasztaljuk, hogy szinte azonos értékeket kaptunk. A nyerszír és a N-mentes kivonható anyagok esetében a vizsgált változókkal való kapcsolat gyenge, így nem alkalmas következtetés levonására. A réti komócsin nyershamu tartalma és a naptári napon érvényesülő klimatikus tényezők között negatív előjelű, szoros összefüggést tártunk fel. A többi vizsgált beltartalmi mutató (N-függő metabolizálható fehérje, létfenntartásra, súlygyarapodásra, tejtermelésre fordítható nettó energia) a növény öregedésével csökkent, amely azt bizonyítja, hogy a növény kora és az említett paraméterek között szoros összefüggés áll fenn. A függő változók közül, egyedül az energiafüggő metabolizálható fehérje esetében nem a naptári napok számával áll fenn a legszorosabb kapcsolat, hanem a csapadék mennyiségével.

A kovarianciaanalízis eredményeit az 5. táblázatban közöljük.

A nyerszírénál és a N-mentes kivonható anyagoknál kapott értékek alapján megállapítható,

hogy igen gyenge, közepes az összefüggés az adatok között, ezért nem alkalmas következtetés levonására, tendencia vizsgálatára. Az adatokat megvizsgálva észrevehetjük, hogy a csapadék összeg, hőösszeg, maximális hőösszeg áll szoros kapcsolatban, összefüggésben a beltartalmi paraméterekkel.

### KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált időszakban a réti komócsin beltartalma a szakirodalomban jól ismert tendenciát mutatta.

Kutatási eredményekből levont következtetések:

- április vége és június eleje között a nyersfehérje tartalom folyamatosan csökkent,
- nyersrost vonatkozásában folyamatos növekedésről, míg a nitrogénfüggő-, energiafüggő metabolizálható fehérje esetében csökkenésről számolhatunk be,
- a nettó-energia vonatkozásában csak május közepéig érzékelhető a csökkenés, utána az energia-tartalom nem változott,
- a környezeti tényezők és a beltartalom között sikerült feltárni statisztikailag is bizonyítható összefüggéseket.

### IRODALOM

- Barcsák Z.-Baskay-Tóth B.-Prieger K. (1978): Gyeptermesztés és -hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 61.
- Barcsák Z. (1989): Fűízletességi vizsgálat telepített legelőkön. A GATE Növénytermesztési Tanszéke és a Nyitrai Mg.-i Főiskola Társintézményeinek közös szemináriuma. Gödöllő, 183-185.
- Baskay-Tóth B. (1966): Legelő- és rétművelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 40-49.
- Beaver, D. E.-Terry, R. A. et al., (1978): The digestion of spring and autumn. J.Agric.Sci., London, 90:3; 463-470.
- Butler, G. W.-Bailey, R. W. (1973): Chemistry and Biochemistry of Herbage. Academic press. Inc.London, 2-10.
- Caputa, J. (1969): Valeus foussagere et production du dactyle et de la fêtuque des pres Festuca pratensis Huds. En semmis. Schweiz, Landw. Forsch., Bern.8. ¾.299-317.
- Dér F. (1993): A gyp táplálóértéke és ízletessége. Legeltetési állattartás, Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 11. DATE, Debrecen, 131-145.
- Dér F. (1997): Monokultúrában termesztett fűvek termése és táplálóértéke. Legeltetési állattartás, Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 14. DATE Debrecen, 43-46.
- Dwayne, R. B.-Mertens, D. R. (1995): Quality related characteristics of forages. In: Barnes R. F. et al. (eds.) Forages, The Science of Grassland Agriculture. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 83-96.
- Gill, M.-Beever, D. E.-Osborn, D. F. (1989): Feeding value of grass and grass products. In: Holmes, W. (ed.) Grass its production and utilization. BGS, Blackwell Scientific publications. Oxford-London. 89-129.
- Gruber F. (1960): Rét és legelő. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 125-127.
- Haraszti E. (1977): Az állat és a legelő. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 11.
- Nagy G. (2003): Rét- és legelőgazdálkodás Magyarországon. Magyar Tudománytár 3. Növény, állat, élőhely. Szerk.: Láng I. et al. MTA Társadalomkutató Központ, Kossuth Kiadó, Budapest, 397-411.
- Nagy G. (2006): A nádképű csenkesz tavaszi fenológiai fejlődése és beltartalma. In.: A magyar gyepgazdálkodás 50 éve. Gyepgazdálkodási Anket. SZIE, Gödöllő, 93.
- Szemán L. (2007): Gyepgazdálkodási módszertan. SZIE, Gödöllő, 26.
- Tasi J.-Barcsák Z. (2001): Néhány gyepnövény fejlődési fázisa és takarmányminőségének változása közötti összefüggések vizsgálata. Növénytermelés, 50.1.31-42.
- Vinczeffy I. (1985): A gyp állattartó képessége. MTA Doktori értekezés, DATE, Debrecen, 1-92.
- Vinczeffy I. (1993): Legelő és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 22-217.
- Wilson, D. (1886): The nutritive value and produce of grasses and clovers. Pt. II. Trans. Highl. Agric. Soc. Scot. Ser.5.1.