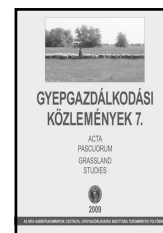


## A legeltetési idő meghosszabbításának lehetőségei nádképi csenkesz vezérnövényű gyepen

Bajnok Márta – Tasi Julianna

Szenti István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,  
Növénytermesztési Intézet, Gödöllő  
Bajnok.Marta@mkk.szie.hu



### ÖSSZEFOGLALÁS

Közép-Európai viszonylatban csekély ismeretünk van a téli hasznosítású legelők terméséről és minőségéről. Kutatásunk célja az, hogy információkat gyűjtsünk az előhasznosítás (június, július, augusztus) és a hasznosítási időszak (november, december, január) hatásáról a takarmány mennyiségére és minőségére. A vizsgált tartományok a szárazanyag termés, energiatartalom, ADF-, ADL- és ergosterol koncentráció. Az eredmények a következők voltak:

A növedékek rövidebb regenerációs ideje alacsonyabb szárazanyag hozamokat, viszont magasabb energiatartalmat és alacsonyabb ergosterol koncentrációt eredményezett.

A tél előrehaladtával a termésmennyiség és az energiatartalom alacsonyabb lett, az ADF-, ADL- és ergosterol koncentráció nőtt.

A novemberben betakarított takarmány érte el a legjobb eredményeket a termés mennyiségét és minőségét figyelembe véve.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy a *Festuca arundinacea* növényállományon végzett kísérletben a téli használatú legelőn a legmagasabb termést és energiaértéket a novemberi hasznosítás adta, függetlenül a nyári előhasznosítás idejétől. A hideg és hóban gazdag téli időjárás ellenére a decemberi és a januári betakarítású minták energiaértékei csekély mértékben lettek kevesebbek. A takarmány minőségének és mennyiségének alakulásában az időjárás nagyobb szerepet játszott, mint a hasznosítás gyakorisága és ideje. Ezért Magyarországhoz hasonló kontinentális klímájú területeken elsősorban a november végéig, vagy decemberig tartó extenzív hasznosítási forma javasolt.

**Kulcsszavak:** nádképi csenkesz, téli betakarítás, előhasznosítás, szárazanyag termés, energia koncentráció, ergosterol

### SUMMARY

In Central European relation, no significant experience is available regarding the yield and quality of winter harvest pastures. The aim of our research was to collect information about the effect of pre utilisation (July, June, and August) and winter harvest date (November, December, January) on the quantity and quality of fodder. The examined values were the dry matter yield, energy-, ADF-ADL and ergosterol contents of the yield. We found that:

The shorter regeneration period of the between harvests resulted in lower dry matter yields, but also in higher energy concentration and lower ergosterol concentration.

The yield and the energy concentration decreased whereas the ADF-ADL and ergosterol concentrations increased with the progress of winter.

The fodder harvested in November produced the best results in terms of yield quantity and quality.

Thus, in the experiment conducted in *Festuca arundinacea* stands, the highest yield and energy values were gained by

harvesting in November, regardless of pre-utilisation. Despite the cold and the long-lasting snow cover, the energy values of the samples harvested in December and January showed no significant decrease. Regarding fodder quantity and quality, the weather conditions were more important than the frequency and time of harvesting. Thus, under continental climate, i.e. in places like Hungary, extensive utilisation, until the end of November or the beginning of December, is recommended.

**Keywords:** tall fescue, winter harvest, pre-utilisation, DM yield, energy concentration, ergosterol

### BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az extenzív gyephasználat egyik formája a húsmarhák egész éves kint tartása. Előnyei között szerepelnek a környezetkímélő és energiatakarékos takarmány-előállítás, amely egy egészséges és minőségi végermék létrehozását alapozhatja meg (Langholz, 1992; Tasi et al., 1998), és az alacsonyabb költségek (Deblitz et al., 1993; Bauer, 1996). Ezek elsősorban az istállóépületek hiányából származtathatóak, de a kevesebb munkaidő ráfordítás is hozzájárul (van Keuren, 1970). A felmerülő kiadások jelentős részét télen a takarmánytárolási és szállítási költségek teszik ki. Ezek tovább csökkenthetők, ha a gyep terület nem csak a vegetációs idő alatt, hanem a téli hónapokban is használatban marad. Az atlanti klímájú területeken már évtizedek óta vannak tapasztalatok a téli legeltetéssel kapcsolatban. Kontinentális viszonyok között Észak-Amerikában nagy jelentősége van a téli legeltetésnek (Allen et al., 1989; Bartholomew et al., 1997). A takarmánynövények termése nem csak a faji sajátosságoktól és a konkurenciától függ, hanem az időjárástól és a használat módjától, gyakoriságától is (Voigtländer, 1987). Magyarországon több kutatás folyt már a tápanyag-utánpótlás hatásáról a gyepben (Kádár et al., 2007; Füleky, 2008; Kádár, 2008), viszont a hatásokat kizárólag a vegetációs időben vizsgálták. Nagy et al. (2006), Czeglédi és Radácsi (2005), Póti et al. (2007) és Pajor et al. (2007) megállapították a legeltetés jelentőségét kérődző állatoknál, de nem kutatták a téli időszak alatt. Kutatások Németországból és Nagy-Britanniából azt mutatják, hogy a téli takarmánytermelés nagyban függ a vegetációs időben történt utolsó és a téli hasznosítás időpontjától (Gerrish et al., 1994; Opitz v. Boberfeld és Wolf, 2002; Opitz v. Boberfeld et al., 2006; Tasi et al., 2003; Wolf, 2002). Több kutató jutott arra a következtetésre, hogy az utolsó nyári hasznosítás késleltetése esetén csökkennek a *Festuca*

*arundinacea* terméseredményei (Gerrish et al., 1994; Opitz v. Boberfeld és Wolf, 2002). Az előrehaladott télen szintén csökkennek a téli takarmányértékek (Bartholomew et al., 1997).

A legelőről betakarított növedékeknek az energiatartalom ill. az emészthetőség a fő jellemzői. Ezek a fő mutatói egy termőhely teljesítőképességének (Opitz v. Boberfeld, 1994). Lindgren és Lindberg (1988) írták, hogy ha a hasznosítást késleltjük, az energiatartalom értékében napi 0,1 MJ ME visszaesést lehet tapasztalni. Ezért az extenzív gyepgazdálkodási forma késői első hasznosítással és ritkább hasznosítási gyakorisággal társulva takarmányminőség romláshoz vezethet (Dahmen és Kühbauch, 1990; Common et al., 1991; Hand, 1991; Käding et al., 1993; Opitz v. Boberfeld, 1996). Hosszabb növekedési fázis és hidegebb téli időjárás esetén csökken az emészthetőség (Collins és Balasko, 1981); minél később történik a téli hasznosítás, annál alacsonyabb az emészthetőségi érték (Collins és Balasko, 1981; Hitz és Russell, 1998). Őszi vizsgálat esetén Archer és Decker (1977) szoros negatív korrelációt találtak az NDF, ADF, lignin és az emészthetőség között *Festuca arundinacea* növényállományban. Opitz v. Boberfeld (1994) írta, hogy a növényi öregedés hatására az ADF ill. nyersrost koncentrációja mintegy 0,2%-kal nőtt naponta. Virginiában (USA) ősszel először csökkent a cellulóz és lignin koncentráció *Festuca arundinacea* állomány esetében (Brown et al., 1963).

Tennessee-ben (USA) az NDF és ADF koncentrációk a hasznosítás kezdetétől januárig állandóak maradtak (Fribourg és Bell, 1984). Ennek ellentmond Hitz és Russel (1998) eredménye, amely szerint Iowa-ban (USA) októbertől márciusig *Festuca arundinacea* és *Bromus inermis* állománynál naponta 0,1%-kal nőtt az NDF és ADF koncentráció a növényi masszában. Előrehaladott tél esetében Archer és Decker (1977) szintén növekvő ADF értékekről tudósítanak *Festuca arundinacea* és *Dactylis glomerata* esetében; szintén ők állapítják meg, hogy a zöld növényi részekben alacsonyabb az NDF, ADF és lignin koncentráció, mint a nem élő szövetekben.

Kutatásunk célja az, hogy információkat gyűjtsünk az előhasznosítás (június, július, augusztus) és a téli hasznosítási időszak (november, december, január) hatásáról a takarmány mennyiségére és minőségére.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérlet a SZIE Növénytermesztési Intézet Kísérleti Terén található Gödöllőn, kb. 30 km-re keletre Budapesttől, 207 m tengerszint feletti magasságban. A talajtípus barna erdőtalaj. A parcellákat 50 kg ha<sup>-1</sup> N hatóanyaggal trágyáztuk az előhasznosítást követően. Az időjárás alakulását az 1. táblázat mutatja. Az első télen 8 napig, a második télen 36 napig borította összefüggő hótakaró a területet.

1. táblázat

Időjárási adatok, Kísérleti Tér, Gödöllő (207 m)

	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
1. év C°(1)	21	20	22,3	15	13	7,6	1,6	-0,2	0	6,9	10	17
1. év mm(2)	6	106	8	23	6	64	40	95	31	74	28	24
2. év C°(3)	17	21,1	22,5	14	16	1,8	-5,1	-0,1	4	6,9	11	18
2. év mm(4)	67	134	63	95	4	40	26	10	15	16	30	81

Table 1: Weather table of the experimental station in Gödöllő, 207 m above sea level  
1. year C°(1), 1. year mm(2), 2. year C°(3), 2. year mm(4)

A vezérnövény (=90%) *Festuca arundinacea*. A parcellák nagysága 2m×3m. A kísérlet 2000. júniusában indult, a parcellákat ún. latin tábla szerint helyeztük el, három ismétlésben (2. táblázat).

A parcellákból 5 cm vágási magasságban történt a betakarítás. Minden parcellából vettünk mintát analitikai célokra. A takarmány minőségének meghatározásához az energiatartalmat a Nettó Laktációs Energiával fejezzük ki, amit a gázképződés (Steingass és Menke, 1986), a nyersfehérje (Anonymus, 1997) és a nyerszsír koncentráció (Anonymus, 1997) alapján becsültünk meg. Ezek mellett vizsgáltuk a neutrális detergens rost (=NDF), a savdetergens rost (=ADF) és a lignin (=ADL) (Anonymus, 1997) koncentrációt. A vízdoldékony szénhidrátok meghatározása anthrone módszer alapján történt (Yemm és Willis, 1954), az ergosterol koncentráció meghatározása High Performance Liquid Chromatography (HPLC) segítségével történt (Schwadorf és Müller, 1989; Anonymus, 1993).

A kapott adatokat az SPSS 12 statisztikai szoftver segítségével elemeztük.

2. táblázat

## Kezelések

Kezelés(1)	Szint(2)
1. téli betakarítás(3)	1.1 November(6) 1.2 December(7) 1.3 Január(8)
2. nyári betakarítás(4)	2.1 Június(9) 2.2 Július(10) 2.3 Augusztus(11)
3. év(5)	3.1 2000/2001 3.2 2001/2002

Table 2: Variant  
Factors(1), Stages(2), Winter harvest(3), Summer harvest(4), Year(5), November(6), December(7), January(8), June(9), July(10), August(11)

## EREDMÉNYEK

A szárazanyag hozamok (1. ábra) alakulása jelentős különbségeket mutat a két vizsgálati évben. A 2001/2002. év novemberében betakarított takarmány mennyisége több mint kétszerese a többi takarmánymennyiségnek. Az első télen a júniusi és júliusi előhasznosítás esetén szignifikánsan nagyobb termést produkált a novemberi betakarítás. A második vizsgált télen mindhárom előhasznosítás esetén szignifikánsan nagyobb volt a novemberben betakarított takarmány mennyisége.

Az NDF koncentráció a 3. táblázatban látható. A betakarítási idő hatása mindkét évben jól látható. A legalacsonyabb koncentrációkat novemberben találtuk, a decemberi és a januári értékek között nem tudtunk szignifikáns különbséget kimutatni. Az előhasznosításnak összességében kevés hatása van az NDF koncentrációra.

Az ADF koncentrációk értékei a 3. táblázatban láthatók.

1. ábra: A szárazanyag termés alakulása az előhasznosítás és a téli betakarítási idő függvényében (LSD<sub>5%</sub> 2000/2001: 0,41; 2001/2002: 0,62)

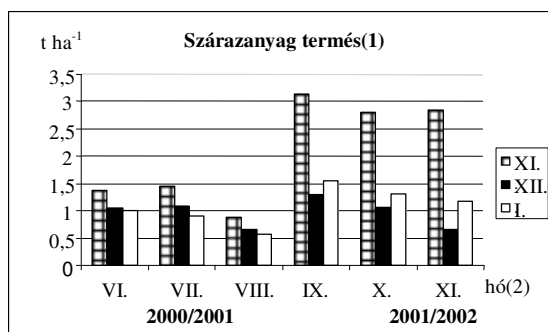


Figure 1: DM yield depending on pre-utilisation and winter harvest date (LSD<sub>5%</sub> 2000/2001: 0,41; 2001/2002: 0,62)

DM yield(1), Month(2)

Mindkét évben a legalacsonyabb ADF koncentrációk novemberben rajzolódottak ki. A betakarítási idő szignifikáns hatása itt is megjelenik, az előhasznosítás esetében a legkorábbi (június) és a két későbbi hasznosítás (július, augusztus) között találtunk szignifikáns különbséget.

Az ADL koncentráció mindkét évben novemberben a legalacsonyabb, és januárban a legmagasabb (3. táblázat); a betakarítási időnek szignifikáns hatása van. Az előhasznosítás és a betakarítási idő kölcsönhatása mindkét évben szignifikáns. A júniusi és júliusi előhasznosításoknál betakarítási időről betakarítási időre növekednek az ADL koncentrációk; az augusztusi előhasznosítás esetében a decemberben betakarított terméknél van a legmagasabb ADL koncentráció. A növedékek Nettó Laktációs Energia (NE<sub>L</sub>) értékeit a 2. ábra mutatja. Látható, hogy a betakarítási időnek van a legnagyobb befolyása. Mindkét vizsgált évben novemberben kaptuk a legmagasabb energia értékeket.

2. ábra: Nettó Laktációs Energia értékek alakulása az előhasznosítás és a téli betakarítási idő függvényében (LSD<sub>5%</sub> 2000/2001: 0,69; 2001/2002: 0,55)

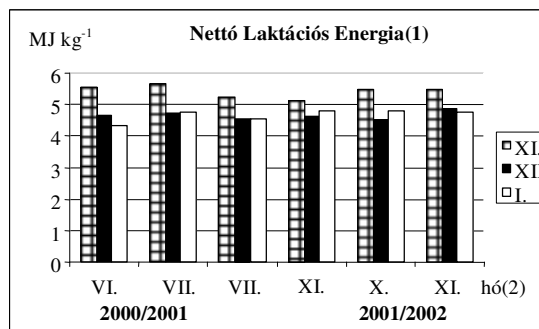


Figure 2: Dependence of Net Energy Lactation on pre-utilisation and winter harvest date (LSD<sub>5%</sub> 2000/2001: 0,69; 2001/2002: 0,55)

Net Energy Lactation(1), Month(2)

3. táblázat

Beltartalmi mutatók (%) az év, előhasznosítás és téli betakarítási idő függvényében

	Előhasznosítás(1) Téli betakarítás(2)	Június(8)			Július(9)			Augusztus(10)			LSD <sub>5%</sub>
		Nov.	Dec.	Jan.	Nov.	Dec.	Jan.	Nov.	Dec.	Jan.	
NDF(3)	2000-2001	59,4	66,5	72,5	60,2	67,2	69,8	60,7	66,9	68,4	4,20
% sz.a.	2001-2002	63,2	74,4	72,2	61,3	73,1	70,8	58,9	72,6	70,1	3,20
ADF(4)	2000-2001	33,8	35,9	40,7	33,9	37,2	37,6	33,4	39,2	36,5	3,95
% sz.a.	2001-2002	37,1	41,7	43,9	33,5	42,0	40,5	32,5	41,7	39,6	2,27
ADL(5)	2000-2001	4,9	5,3	8,1	4,6	5,2	6,2	4,8	6,8	5,8	1,55
% sz.a.	2001-2002	6,4	5,8	10,7	4,7	6,4	6,5	4,4	6,7	5,7	2,03
Vízoldékony szénhidrátok(6)	2000-2001	13,0	7,5	4,3	14,5	8,2	4,8	13,6	7,6	5,5	1,49
	2001-2002	11,5	4,5	5,9	12,3	4,7	5,3	13,2	4,6	5,6	2,05
Ergosterol(7)	2000-2001	108,0	172,3	234,3	102,3	134,0	201,0	144,3	186,7	215,0	41,14
mg kg sz.a. <sup>-1</sup>	2001-2002	51,3	98,0	102,0	34,0	104,7	83,0	27,3	131,0	63,3	25,58

Table 3: Nutrient contents (expressed as percentage) depending on year, pre-utilization and winter harvest date  
Pre-utilisation(1), Winter harvest(2), NDF % in DM(3), ADF % in DM(4), ADL % in DM(5), Water soluble carbohydrates(6), Ergosterol mg kg DM<sup>-1</sup>(7), June(8), July(9), August(10)

A vízdékony szénhidrátok koncentrációját a 3. táblázat mutatja. A legerősebb hatása a betakarítási időnek van. Az első év novemberében tapasztaltuk a legnagyobb értékeket, a legalacsonyabbakat pedig januárban. A második vizsgálati évben nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget a decemberi és a januári értékek között.

Az ergoszterol koncentráció alakulása a 3. táblázatban látható. Az első évben az ergoszterol koncentráció közel kétszer olyan magas, mint a második évben. 2000/2001-ben betakarításról betakarításra növekszik. A második évben, novemberi betakarításkor mért ergoszterol koncentráció a júniusi és a júliusi előhasznosítás esetében alacsony. Decemberben növekszik az érték, és januárban azonos szinten marad. Az augusztusban előhasznosított mintáknál decemberig nő az ergoszterol szint, januárban viszont drasztikus visszaesés rajzolódik ki.

### ÉRTÉKEKELÉSÜK

A két vizsgálati évben a termés mennyisége jelentős különbséget mutatott. 2000/2001 telén körülbelül fele annyi takarmányt tudtunk betakarítani, mint a következő évben. A novemberi betakarítás szignifikánsan nagyobb eredményeket produkált. A 2001/2002-es kísérleti évben, a novemberben betakarított takarmány mennyisége több mint kétszer nagyobb volt, mint az első évben. Ezt a kedvező csapadékeloszlással magyarázhatjuk (1. táblázat), hiszen szeptemberben 95 mm csapadék hullott, ami a fű termésmennyiségének növekedését eredményezte. A novemberi hasznosítás itt is szignifikánsan nagyobb termést produkált, mint a decemberi és a januári. A téli hasznosítási idő szignifikáns hatását az időjárás alakulása magyarázza. November végétől fagypont közelébe süllyed az átlaghőmérséklet, amely hatására megáll a fű növekedése, sőt jelentős zöldtömeg veszteséssel is kell számolnunk. Kontinentális klíma esetén ez gyakori jelenség. Ebből arra a következtetésre jutottunk, hogy kontinentális viszonyok között elsősorban az időjárásnak van szignifikáns hatása a termés mennyiségére, nem a hasznosítás gyakoriságának és idejének.

A tél előrehaladtával az energiatartalom, ill. az emészthetőség alacsonyabb lett; ezt támasztja alá Collins és Balasko (1981), Hitz és Russel (1998) és Opitz v. Boberfeld és Wolf (2002) is, amit Opitz v. Boberfeld (1994, 1996) az öregedéssel arányosan megnövekedett növényi váz arányával magyaráz. Collins és Balasko (1981) és Opitz v. Boberfeld és Wolf (2002) jobb emészthetőségi mutatókat találtak fiatalabb állományban.

Mindkét kutatási évben azt mutatják az eredmények, hogy a legalacsonyabb ADF és ADL koncentrációk novemberben rajzolódni ki. Az, hogy nem minden esetben januárban jelentek meg a legmagasabb koncentrációk, a gyepek téli fejlődésnek

indulásán alapulhat, ami enyhe tél esetében kedvezően befolyásolhatja a termés minőségét (Fribourg és Bell, 1984). A növényi váz emészthetőségének, nem utolsósorban a heterogén kémiai összetétel miatt, nincs szigorú tartománya (Wilman és Altimimi, 1996); a sejtfalak esetében pl. a lignin és a SiO<sub>2</sub> is befolyásolja az emészthetőséget (van Soest és Jones, 1968). Az ADF koncentráció és az emészthetőség között mindkét évben szoros korrelációt találtunk (4. táblázat). Hasonló eredmények ismertek Archer és Decker (1977) kutatásaiból; az ADF koncentráció és az emészthetőség *Festuca arundinacea* esetében hasonlóan szoros korrelációt mutatott őszi és késő őszi vizsgálatoknál. Lineáris korrelációs vizsgálatoknál az ADL koncentráció és az energiatartalom között minden esetben >0,6-os *r* értéket kaptunk (4. táblázat). Ez a negatív korreláció a lignin emészthetőséget csökkentő hatásával magyarázható, másrészt a gyeppnevező öregedése mindkét tényezőre befolyással van.

A vízdékony szénhidrátok rendszerint a tél elején egy maximum értékről egy minimum értékig csökkennek a következő tavaszig (Powell et al., 1967); ehhez társul, hogy megnövekszik az elhalt növényi szövetek aránya, amely összehasonlítva az élő szövetekkel, jelentősen alacsonyabb emészthetőségi görbét rajzol ki (Archer és Decker, 1977).

A második évben vizsgált decemberi betakarítás esetén a 31 napig tartó összefüggő hóréteg miatt erősen megnövekedett az ergoszterol koncentráció (3. táblázat). Wolf (2002) szerint idősebb gyepek esetében, vagyis korábbi előhasznosításnál nő az ergoszterol szint. Kísérletünkben az ergoszterol koncentráció a legfiatalabb növényeknél (augusztusi előhasznosítás) a csapadéokban gazdag hónapokban, 2000 novemberében és 2001 decemberében szokatlanul magas volt. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy fiatalabb növényállományban magasabb csapadék, ill. hó a gombáknak kedvezőbb élethez biztosít.

Szoros negatív korrelációt találtunk az energia, az ADF és ADL koncentrációk és az ergoszterol koncentráció között (4. táblázat). Az energiaértékek alakulását döntően a tél előrehaladása, az öregedés és az azonos időben történő gombásodás növekedése befolyásolja. Opitz v. Boberfeld (1996) vizsgálataiban hasonlóan magas ergoszterol koncentrációk léptek fel az állomány öregedésével.

Vizsgálataink eredményeként megállapíthatjuk, hogy a Gödöllőre is jellemző kontinentális klímájú termőhelyeken, *Festuca arundinacea* növényállománynál novemberig kitolható a legeltetési időny. A termés kedvező mennyiségi és minőségi mutatói indokoltá teszik extenzív tartásnál a késő őszi legelőhasználatot. Decembertől elsősorban az időjárás alakulása határozza meg a takarmány mutatóit, ezért kisebb biztonsággal tervezhetünk erre az időszakra.

Lineáris korrelációs összefüggések a takarmány beltartalmi mutatói között; n=27

		ADL	Vízoldékony szénhidrátok(1)	Ergosterol(2)	NE <sub>L</sub> (3)
ADF	2000/2000	+0,81**	-0,71**	+0,64**	-0,73**
	2001/2002	+0,70**	-0,93**	+0,84**	-0,85**
	ADL				
	2000/2001		-0,61**	+0,71**	-0,63**
	2001/2002		-0,53**	+0,51**	-0,69**
	Vízo.Szénh.(1)				
	2000/2001			-0,84**	+0,86**
	2001/2002			-0,86**	+0,84**
	Ergosterol(2)				
	2000/2001				-0,78**
	2001/2002				-0,70**

\*\*A korreláció szignifikáns 0.01 szinten(4)

Table 4: Linear correlation between indexes of forage qualities, n=27

Water soluble carbohydrates(1), Ergosterol(2), Netto-Energy-Lactation (NE<sub>L</sub>)(3), Significant at 0.01 level of probability(4)

#### IRODALOM

- Allen, V. G.-Fontenot, J. P.-Green, W. P.-Hammes, R. C. (1989): Year-round grazingsystems for beef production from conception to slaughter. *Proc. 16<sup>th</sup> Intern. Grassl. Congr.*, Nice, 1197-1198.
- Anonymus (1993): Methodenbuch Band III. *Die chemische Analyse von Futtermitteln*. 3. Ergänzungslieferung. Verl. VDLUFA, Darmstadt
- Anonymus (1997): Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. *Methodenbuch* Bd. 3, Verl. VDLUFA, Darmstadt
- Archer, K. A.-Decker, A. M. (1977): Relationship between fibrous components and in vitro dry matter digestibility of autumn-saved grasses. *Agron. J.* 69, 610-612.
- Bartholomew, H. M.-Boyles, S. L.-Carter, B.-Vollborn, E.-Miller, D.-Sulc, R. M. (1997): Experiences of eight ohio beef and sheep producers with year-round grazing. *Proc. 18<sup>th</sup> Intern. Grassl. Congr.*, Saskatoon, 29, 127-128.
- Bauer, U. (1996): Winterweide hilft Kosten sparen. *Fleischrinder Journal* 3, H. 9.
- Brown, R. H.-Blaser, R. E.-Fontenot, J. P. (1963): Digestibility of fall grown Kentucky 31 fescue. *Agron. J.* 55, 321-324.
- Collins, M.-Balasko, J. A. (1981): Effects of N fertilization and cutting schedules on stockpiled tall fescue. I. Forage quality. *Agron. J.* 73, 821-826.
- Common, T. G.-Hunter, E. A.-Floate, M. J. S.-Eadie, J.-Hodgson, J. (1991): The long-term effects of a range of pasture treatments applied to three semi-natural hill Grassland communities. 1. *Animal performance. Grass and Forage Sci.* 46, 253-263.
- Czeglédi, L.-Radácsi, A. (2005): Overutilization of Pastures by Livestock. *Acta pascuorum grassland studies*, 3, 29-36.
- Dahmen, P.-Kühbauch, W. (1990): Veränderungen der Grünlandnarbe als Folge einer Umstellung von konventionellen Mähweide auf extensive Schnittnutzung auf dem Standort Rengen. *D. wirtschaftseig. Futter* 36, 175-185.
- Deblitz, C.-Rump, M.-Krebs, S.-Balliet, U. (1993): Beispiele für eine Standortpaste Mutterkuhhaltung in Ostdeutschland. *Tierzüchter* 45/9, 179-201.
- Fribourg, H. A.-Bell, K. W. (1984): Yield and composition of tall fescue sockpiled for different periods. *Agron. J.* 76, 929-934.
- Füleky, Gy. (2008): Results of a 30-year-old fertilisation experiment. *Acta Agronomica Hungarica*, 56, 265-273.
- Gerrish, J. R.-Peterson, P. R.-Roberts, C. A.-Brown, J. R. (1994): Nitrogen fertilization of stockpiled tall fescue in the midwestern USA. *J. Agric.* 7, 98-104.
- Hand, K. D. (1991): Mittelfristige Auswirkungen einer extensiven Grünlandbewirtschaftung auf Ertrags- und Futterqualitätsparameter sowie den Pflanzenbestand. *Diss. Kiel*
- Hitz, A. C.-Russel, J. R. (1998): Potential of stockpiled perennial forages is winter grazing systems for pregnant beef cows. *J. Anim. Sci.* 76, 404-415.
- Kádár, I. (2008): Effect of fertilization on 4 year old established all-grass sward. Element uptake. *Növénytermelés*, 57, 9-19.
- Kádár, I.-Márton, L.-Ragályi, P.-Szemán, L.-Csatári, G.-Nagy, S.-Ardai, Á. (2007): Effect of fertilization on grazed pastures. *Növénytermelés*, 56, 287-306.
- Käding, H.-Schalitz, G.-Leipnitz, W. (1993): Veränderungen der Gehalte an pflanzlichen Inhaltsstoffen durch extensive Bewirtschaftung von Niedermoorgrünland. *D. wirtschaftseig. Futter* 39, 157-167.
- Keuren, R. W van (1970): All-season pastures for beef cows. *Ohio Agri. Res. Dev. Center. Research Summary* No.37, 27-31.
- Langholz, H. J. (1992): Extensive Tierhaltung in Landschaftspflege und als Produktionstechnische Alternative. *Züchtungskunde* 64, 271-282.
- Lindgren, E.-Lindberg, J. E. (1988): Influence of cutting time and N fertilization on the nutritive value of timothy. 1. Crude protein content, metabolizable energy and energy value determined in vivo vs. in vitro. *Swedish J. agric. Res.* 18, 77-83.
- Nagy, G.-Szendrei, L.-Gyüre, P. (2006): The role of grasslands in natural and farm-like game management. *Acta pascuorum grassland studies*, 4, 23-33
- Opitz v. Boberfeld, W. (1994): Grünlandlehre. Biologische und ökologische Grundlagen. *Verl. Eugen Ulmer*, Stuttgart.
- Opitz v. Boberfeld, W. (1996): Qualitätsveränderungen einschließlich Mykotoxinproblematik von Primäraufwüchsen einer Glatthaferwiese (*Arrhenatherion elatoris*). *Agribiol. Res.* 49, 52-62.
- Opitz v. Boberfeld, W.-Wolf, D. (2002): Zum Effekt pflanzenbaulicher Maßnahmen auf Qualität und Ertrag von Winterfutter „auf dem Halm“. *Pflanzenwissenschaften* 1/02, 9-16.

- Opitz von Boberfeld, W.-Banzhaf, K.-Hrabe, F.-Skladanka, J.-Kozłowski, S.-Golinski, P.-Szeman, L.-Tasi, J. (2006): Effect of different agronomical measures on yield and quality of autumn saved herbage during winter grazing – 2st communication: Crude protein, energy and ergosterol concentration. *Czech. J. Anim. Sci.*, 51, (6): 271-277.
- Pajor, F.-Láczó, E.-Póti, P. (2007): Sustainable sheep production: evaluation of effect of temperament on lamb production. *Cereal Research Communication*, 35:2, 873-876.
- Póti, P.-Pajor, F.-Láczó, E. (2007): Sustainable grazing in small ruminants. *Cereal Research Communication*. 35. 2. 945-948.
- Powell, A. J.-Blaser, R. E.-Schmidt, R. E. (1967): Physiological and colour aspects of turf grasses with fall and winter nitrogen. *Agron. J.* 59, 303-307.
- Schwadorf, K.-Müller, H. M. (1989): Determination of ergosterol in cereals, feed components, and mixed feed by liquid chromatography. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 72, 457-462.
- Soest, P. J. van-Jones, L. H. P. (1968): Effect of silica in forages upon digestibility. *J. Dairy Sci.* 51, 1644-1648.
- Steingass, H.-Menke, K. H. (1986): Schätzung des energetischen Futterwertes aus der in vitro mit Pansensaft bestimmen Gasbildung und der chemischen Analyse. 1. Mitteilung: Untersuchungen zur Methode. *Übers. Tierern.* 14, 251-270.
- Tasi, J.-Czinkota, I.-Kispál, T.-Füleky, Gy. (1998): Einfluß von Boden und Pflanzenbestand auf Grünfütterqualität des Grünlandes in Ungarn. 110. VDLUFA Kongress in Giessen. Kongreßband 353-357.
- Tasi J.-Szemán L.-Kovács M. (2003): Téli legelőtakarmány biztosítása nádas csenkesz felhasználásával. EU konform mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság, SZIE Gödöllő-DE Debrecen. Proceedings, I. kötet 363-369.
- Voigtländer, G. (1987): Einführung in den Futterbau- Umfang, Formen und Leistung. In Voigtländer, G. & H. Jacob (Hrsg.): Grünlandwirtschaft und Futterbau- *Verl. Eugen Ulmer*, Stuttgart, 17-76.
- Wilman, D.-Gao, Y.-Altimimi, M. A. K. (1996): Differences between related grasses, times of year and plant parts in digestibility and chemical composition. *J. Agric. Sci.* 127, 57-65.
- Wolf, D. (2002): Zum Effekt von Pflanzenbestand, Vornutzung und Nutzungstermin auf Qualität und Nasse von Winterweidefutter. *Diss. Gießen*
- Yemm, E. M.-Willis, A. J. (1954): The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. *Biochem. J.* 57, 85-97.