



FIATAL ÍRÓ TOLLÁBÓL...

A peNDF HASZNÁLATA A GYAKORLATBAN

A SZÉNA (RÉSZBENI) NYÁRI HELYETTESÍTÉSÉNEK KÉRDÉSKÖRÉVEL

Újabb hallgató anyagát közöljük le. Csenge a tavaly novemberi szeminárium témaköreiből választotta 'házi feladatként' a fizikailag hatékony rostot. Kéziratának aktualitását az adja, hogy megérkezett a meleg...ilyen időben a szárazanyag-felvétel kritikus szempont. A széna etetése pedig kedvező tulajdonságai mellett (kérődzés, bendőfermentáció), bizony csökkentheti az étvágyat nyáron. Ezért fontos kérdés, mennyi széna váltható ki az adagban 'büntetlenül'. A kísérletek leírása a fizikailag hatékony rost témakörében íródott és a széna (részleges vagy teljes) helyettesítését tárgyalja lucernaszenázzsal. Továbbá a peNDF-nek és a szecskaméretnek a szárazanyag-felvételre, valamint a tejtermelésre gyakorolt hatását mutatja be több kísérleten keresztül, ami szintén kardinális kérdés a nagy melegben.



Molnár Csenge

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattudományi Alapok Intézet Takarmányozástani Tanszék;
Takarmányozási és Takarmánybiztonsági Mesterszak II. évfolyam

A peNDF JELENTŐSÉGE

Az NDF - neutrális detergens rost - növényi sejtfalalkotókat tartalmaz (cellulóz, hemicellulóz, lignin). A peNDF olyan strukturális rost, mely az NDF fizikailag hatékony része. A strukturális rost fontos szerepet tölt be a szarvasmarha emésztési folyamatainak zavartalan működésében. A bendőfolyadék pH-jának szűk határok között tartását az elegendő nyáltermelés biztosítja. Ez akkor valósul meg, ha a takarmány tartalmaz fizikailag hatékony rostot, amely rázásra és kérődzésre készíti az állatot, így megnö a nyáltermelés. A nyál jelentős pufferkapacitással bír és mérsékelni tudja a bendőben képződő illó zsírsavak pH-csökkentő hatását. A peNDF azonban étvágycsökkentő hatású is lehet, mivel telíti a bendőt és lassíthatja a

lebontási folyamatokat is a frakcióméret függvényében.



A SZÉNA RÉSZLEGES VAGY TELJES HELYETTESÍTÉSE LUCERNASZENÁZZSAL

A TMR komponensei közül a tömegtakarmányok bírnak strukturális hatékonysággal. A peNDF értéke a TMR-ben a komponensek keverési arányának és a szecska/szelet/ szemcseméretnek a függvénye.

Egy kanadai kísérletben (Einarson, 2004) két különböző TMR hatását vizsgálták tejelő tehénekben:

1. Az 1. kísérletben a TMR 35% sza. árpaszilázst, 52% sza. abrakkeveréket és 13% sza. lucernát tartalmazott:

- szecskazott lucernaszena vagy
- lucernaszenázs, vagy
- 50:50 arányban kevert széna és szenázs formájában.

2. A 2. kísérletben 30% sza. kukoricaszilázst, 60% abrakkeveréket, 10% sza. lucernát etettek:

- szecskazott lucernaszena vagy
- lucernaszenázs, vagy
- 50:50 arányban kevert széna és szenázs formájában.

A kísérletben 12, többször ellett holstein tehén vett részt a Manitobai Egyetem kísérleti gazdaságában.

- Kísérlet 1: laktációs napok száma 142±62,3; kondíciópont 3,0±0,40; élősúly 625±76,7kg.
- Kísérlet 2: laktációs napok száma 165±102,2; kondíciópont 3,5±0,34; élősúly 700±56,1 kg.

1. TÁBLÁZAT AZ 1. ÉS 2. KÍSÉRLETBEN ALKALMAZOTT TÖMEGTAKARMÁNYOK TÁPLÁLÓANYAG-TARTALMA

Kísérlet 1		Lucernaszenázs	Lucernaszena	Árpaszilázs (tejesérésben)
Szárazanyag	g/kg	539!!	873	386
Nyersfehérje	g/kg sza.	195	192	97
NDF	g/kg sza.	439	474	577
ADF	g/kg sza.	336	343	381
Kísérlet 2		Lucernaszenázs	Lucernaszena	Kukoricaszilázs
Szárazanyag	g/kg	472!!	873	290
Nyersfehérje	g/kg sza.	173	169	77
NDF	g/kg sza.	565	574	589
ADF	g/kg sza.	471	464	343
Keményítő	g/kg sza.	-	-	194

2. TÁBLÁZAT A KÍSÉRLET SORÁN ALKALMAZOTT TAKARMÁNYADAGOK ÖSSZETÉTELE ÉS TÁPLÁLÓANYAG-TARTALMA

		1. kísérlet			2. kísérlet		
		H1	HS1	S1	H2	HS2	S2
Árpaszilázs	%sza.TMR	34,6	34,6	34,6	-	-	-
Kukoricaszilázs	%sza.TMR	-	-	-	40,0	40,4	40,4
Energia-koncentrátum	%sza.TMR	33,6	33,6	33,6	31,7	31,7	31,7
Fehérje-koncentrátum	%sza.TMR	14,7	14,7	14,7	13,9	13,9	13,9
Napraforgó	%sza.TMR	3,5	3,5	3,5	4,2	4,2	4,2
Aprított lucernaszena	%sza.TMR	13,6	6,8	0,0	9,8	4,9	0,0
Lucernaszenázs	%sza.TMR	0,0	6,8	13,6	0,0	4,9	9,8
Szárazanyag	g/kg	549	511	452	489	467	450
Nyersfehérje	g/kg sza.	158	160	156	147	151	141
NDF	g/kg sza.	412	407	417	438	437	455
peNDF _{sza.}	g/kg sza.	162^b	177^{ab}	219^a	208^b	216^{ab}	227^a
peNDF _{NDF.}	g/kg sza.	-	-	-	254^b	269^{ab}	291^a
ADF	g/kg sza.	274	270	301	231	246	253

A különböző betűjelek szignifikáns eltérést jeleznek ($p < 0,05$). Ahol nincs betűjel, ott nincs szignifikáns különbség.

A vizsgálati eredmények (2-3. táblázat) alapján megállapították, hogy az aprított lucernaszenának lucernaszenázzsal történt teljes kiváltása növelte a peNDF értékét az 1-es és 2-es kísérletben egyaránt. Az előaprított széna kiváltásának hatására a szárazanyag-felvétel csökkent (a nagyobb peNDF-tartalom miatt), de ez nem volt mérhető hatással a tejhozamra vagy a bendőfermentációra az 1. kísérletben. A 2-es kísérletben a lucernaszena kiváltása a nagy szárazanyag-tartalmú lucernaszenázzsal nem befolyásolta sem a szárazanyag-felvételt, sem a bendőfermentációt, sem a tejtermelést.



3. TÁBLÁZAT A TERMELÉSI EREDMÉNYEK ALAKULÁSA

		1. kísérlet			2. kísérlet		
		H1	HS1	S1	H2	HS2	S2
Bendő pH		6,60	6,53	6,52	6,29	6,27	6,32
Ammónia (bendőfolyadék)	mg/dl	13,2	14,9	14,9	6,97	5,82	6,17
Ecetsav	mg/dl	-	-	-	56,3	56,7	54,7
Propionsav	mg/dl	-	-	-	22,0	22,6	22,6
E:P		-	-	-	2,6	2,6	2,4
Szárazanyag-felvétel	kg/nap	21,2^a	20,4^{ab}	19,1^b	22,2	22,3	22,0
TMR-maradék	% kiosztott	10,6	11,0	7,5	8,52	7,43	5,87
Tejtermelés	kg/nap	32,4	32,1	33,4	37,0	36,8	36,2
Tejzsír	%	3,08^b	3,31^a	3,02^b	2,90	2,99	2,75
Tejfehérje	%	2,89	2,91	3,04	3,03	3,03	3,14

A különböző betűjelek szignifikáns eltérést jeleznek ($p < 0,05$). Ahol nincs betűjel, ott nincs szignifikáns különbség.

A széna kiváltása tehát másként működött árpaszilázs és kukoricaszilázs alapú TMR-ben, de egyik kísérletben sem növelte az acidóziskockázatot (nagy szárazanyag-

tartalmú szenázssokkal való részbeni vagy teljes helyettesítéskor).

A peNDF HATÁSA A KÉRŐDZÉSRE, A BENDŐÁLLAPOTRA ÉS A TEJTERMELÉSRE

Egy másik kísérletben (Beauchemin és mtsai, 2003) a tömegtakarmány peNDF-tartalmának és a lucernaszéna lucernaszenázssal való helyettesítésének hatását vizsgálták (a takarmányfelvétel, rágási aktivitás, nyáltermelés, bendőfermentáció és tejtermelés szempontjából). A takarmányadagban 60% (árpa alapú) abrak és 40% tömegtakarmány volt az arány. A szilázs és a széna aránya, illetve a széna fizikai formája az alábbiak szerint alakult az adagban:

1. lucernaszilázs: lucernaszéna (50:50 arányban vagy 25:75 arányban),
2. lucernaszéna (előaprított vagy darált formában).

Eredmények:

- A fizikailag hatékony rost mennyisége nem változott a széna csökkentésének és a szilázs részarányának növelése hatására. A lucernaszilázs peNDF-tartalma tehát nem rosszabb, mint a szénáé. **A szárazanyag-felvétel mégis úgy csökkent, ahogy emelkedett az adagban a széna részaránya a szilázssal szemben.**
- **Az egységnyi szárazanyag és NDF elfogyasztásához több idő kellett, amikor nagyobb volt a takarmány lucernaszéna aránya.**
- peNDF hatás: a kérődzési idő (óra/nap) együtt növekedett a takarmány fizikailag hatékony NDF-tartalmával (előaprított vagy darált széna).
- peNDF hatás: a bendő pH-t nagyobb mértékben

befolyásolta a változó frakcióméret (aprított vagy darált széna), mint a szilázs-széna arányának változása. Az előaprított széna etetése javította a bendő pH-t a ledarált szénával szemben: az időtartam, mely során a pH 6,2 felett volt - nőtt, és az az időtartam, miközben a pH 5.8 alatt volt, csökkent.

- A peNDF negatív összefüggést mutatott az alacsony bendőkémhatáson töltött idővel, így megállapítható, hogy hatással volt az acidózis kockázatának csökkentésére.
- **A tejtermelés javult, amikor a tehének nagyobb arányban ették a lucernaszilázst. Ennek oka a növekvő szárazanyag-felvétel volt.** A lucernaszéna fizikai szerkezete azonban nem befolyásolta a tejtermelést.
- A tej zsírtartalma korrelált ugyan a bendő pH-val, de nem volt kifejezett a kapcsolat a peNDF értékével vagy a rágásszámmal.

Az eredmények azt mutatják (Beauchemin és mtsai., 2003), hogy a fizikailag hatékony NDF-tartalom emelkedése növelte a rágási aktivitást és javította a bendő pH-státuszát, de csak korlátozott hatást fejtett ki a tejtermelésre és a tejzsír-tartalomra. **Az (előaprított) lucernaszéna kisebb arányban való alkalmazása és a lucernaszilázs nagyobb arányban való etetése azonban kedvezően hatott a szárazanyag-felvételre, a tejtermelésre és a bendőállapotra!**

A FRAKCIÓMÉRET HATÁSA A TEJTERMELÉSRE

Soita (2000) kísérletében nyolc holstein tehenen vizsgálta az abrak részarányának és a szilázs frakcióméretének a hatását a rágómozgásra, a bendőállapotra, valamint a tehének termelésére. Az állatokat árpaszilázs alapú TMR-rel etették. Az NDF-tartalom egyforma volt a különböző kezelésekben. Az alkalmazott kezelések az alábbiak voltak:

1. abrak:tömegtakarmány arány - 45:55,
2. abrak:tömegtakarmány arány - 55:45,
3. rövid (4,7 mm) és hosszú (19 mm)

szecska méretű árpaszilázs.

Eredmények:

- Az abrak adagjának emelésével növekedett a tejfehérje és laktóz aránya, de a tejzsír nem.
- A takarmány növekvő frakciómérete (tartomány: 4,7 mm vs. 19 mm) nem hatott a szárazanyag-felvételre.
- **A tejtermelés (3,5%-ra korrigált) és a zsír kg emelkedett a nagyobb frakcióméret hatására (4,7 vs. 19 mm).** Ezzel szemben a rövidebb frakcióméret

magasabb tejfehérje százalékot eredményezett.

- **A szilázs frakcióméretének csökkentése a kérődzést és a rágás aktivitását szignifikánsan csökkentette.** Azok a tehenek, melyek a rövidebb szecskaméretű takarmányt kapták, 90 perccel kevesebb időt töltöttek a rágással és kérődzéssel.

A SZECSKAMÉRET HATÁSA A BENDŐÉLETRE

Drochner és mtsai. (2008) tanulmányukban három különböző szecskaméretű fűszilázs hatását vizsgálták (a fermentációs profil, a protozoák, valamint a baktériumok arányának változása tekintetében). A különböző szecskaméretűk az alábbiak voltak:

- hosszú >19 mm,
- közepes 19-8 mm,
- rövid < 8mm.

Három holstein tejelő tehenen végezték a kísérletet. A TMR adagolás *ad libitum* történt (45% fűszilázs, 5% fűszéna, 50% abrakkeverék).

A fűszilázs csökkenő szecskamérete csökkentette a Penn State Szeparátor 19 mm-es szitáján fennmaradó frakció arányát, míg növelte a 8-19 mm-es és a 8 mm-nél kisebb részecske frakció hányadát.

HATÉKONY (eNDF) ÉS FIZIKAILAG HATÉKONY ROST (peNDF)

Bár a fogalmak összefüggenek, a rost hatékonysága eltérő a tej zsírtartalmának fenntartása terén, valamint a rágási aktivitásra kifejtett hatásában. A tudósok egy csoportja (Allen, 1997; Armentano és Pereira, 1997; Grant, 1997; és Firkins, 1997) ezek tisztázása érdekében két új fogalmat dolgozott ki. A hatékony NDF (efficientNDF - eNDF) a takarmány azon tulajdonságával van összefüggésben, hogy rostanyagként (szubsztrátként) hogyan képes a tej zsírtartalmát eredményesen fenntartani. A fizikailag

Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a szilázs frakcióméretének domináns hatása van a rágási aktivitásra még akkor is, ha a fizikailag hatékony NDF-bevitel elegendő (Soita, 2000).

A szecskaméret változása nem hatott az illó zsírsavak koncentrációjára a bendőben. **Mindemellett a szecskaméret csökkentése (>19 mm-ről 19-8 mm-re) szignifikánsan növelte a bikarbonát-koncentrációt, az acetát arányát és a protozoák számát a bendőben. A rövidebb szecskaméret (< 8 mm) pedig még ehhez képest is növelte a bakteriális fehérje arányát és ennek aminosav koncentrációját a bendőben.**

A tanulmányt végzők azt a következtetést vonták le, hogy a **fűszilázs (!) esetében a 8-19 mm-es szecskaméret nem befolyásolta hátrányosan a bendő állapotát, emellett hasznos lehet a bendő mikroba koncentrációjának és aktivitásának javításában.** Hozzá tették, hogy a 8 mm-es szecskaméret sem volt kimutathatóan káros hatással a bendőre, de ezt a tartományt óvatosan kell kezelni.

hatékony NDF (physically efficientNDF - peNDF) a rost fizikai tulajdonságaihoz (részecske vagy frakciómérethez) kapcsolódik, vagyis hogy hogyan stimulálja a rágási aktivitást és hogyan teremti meg a bomlástermékek kétfázisú rétegződését a bendőben (úszó szőnyeg a nagy részecskékkel és alatta a folyadékra réteg kis részecskékkel). A két fogalom kísérleti úton történő értékelése Mertens nevéhez fűződik (2000). A későbbiekben még írunk erről.

