

## Az olaszperje-szilázs nettóenergia-tartalmának számítása *in vivo* kísérletből származó emésztési együtthatókkal (szakanyag laboroknak és takarmányos kollégáknak)

Lehel László, Dr. Fébel Hedvig  
Dr. Totthné dr. Polner Antónia, Miskucza Péter, Dr. Sümeghy László,  
Horváth Petra, Dr. Orosz Szilvia

### Előszó

A tömegtakarmányok nettóenergia-tartalma nagy jelentőséggel bír a takarmányadagban, meghatározza a szilázs/szenázs etethető mennyiségét. Ezért egy új takarmánytípus energiatartalmának *felülértékelése* vagy *alábecslése* egyaránt komoly problémákat okozhat. A felülértékelés esetében a tehének energiahiányát fokozzuk, ami növeli a ketózis kockázatát a fogadó csoportban, kondícióvesztést eredményezhet, valamint szaporodásbiológiai problémákat vonhat maga után (pl. alacsony progeszteronszint). Az alábecslés viszont korlátok közé fogja zárni a tömegtakarmányt, kevesebbet fognak belőle etetni (mivel több abrakot kell beépíteni a TMR-be a feltételezett energiahiány pótlására), így a mérhető élettani hatás elmaradhat, a takarmány pedig lassan 'kikopik' az adagból.

Az energiatartalom azonban, bár számított érték, hordoz némi szubjektivitást. Ennek oka, hogy az energiaszámítás során a mért táplálóanyag-tartalom mellett figyelembe kell vennünk a táplálóanyagok emészthetőségét is. Erre vonatkozóan a Magyar Takarmánykódexre kell támaszkodnunk. Itt szerepelnek a különböző minőségi kategóriákhoz tartozó, *in vivo* kísérlet során meghatározott emészthetőségi és lebonthatósági értékek. Utóbbi a metabolizálható fehérje számításához szükséges (ahol ugyanaz a probléma jelentkezik, mint a nettóenergia esetében). Ezen kategóriákhoz kell illeszteni a mért szárazanyag-, fehérje- és rosttartalom alapján a vizsgált mintát. A kategóriák száma azonban korlátozott és sok esetben nem egyértelmű a besorolás. Például rozsszilázsok esetében nincs olyan fenológiai fázis a Magyar Takarmánykódexben, amilyen alapanyagból a kérdéses szilázsok általában készülnek napjainkban (kalászhányás környékén). Az olaszperjéből készült szilázsokra is nehezen alkalmazható a 15-20 évvel ezelőtti fűszilázsok emészthetőségi értéke (a fajta és a fenológiai fázis is eltér).

**Ezért előfordulhat, hogy ugyanazon takarmányra (megegyező mért táplálóanyag-tartalom mellett) különböző energiatartalmat adnak meg a különböző laboratóriumok. A különbség elérheti a 0,5-1,0 MJ/kg szá. értéket is!**

*És lassan nyílnak a depók...*

### 1. A takarmányok nettóenergia-tartalmának meghatározása (a számítás módszere)

A kérődzőtakarmányok tejtermelési nettóenergia-tartalmának kiszámítása az alábbi képletrendszer szerint történik, lépcsőzetesen visszafelé haladva a végeredménytől a kiindulási adatokig.

**NEI (laktációs nettó energia) =  $0,6032 \times (DE \times (1-2 \times df)) - 0,502$  (MJ/kg szá.)**

- DE (emészthető energia) =  $0,01845 \times \text{TDN}$  (MJ/kg szá.)
- df = diszkont faktor (táblázati adat)
- TDN (összes emészthető táplálóanyag) = emészthető nyersfehérje + emészthető nyerszsír  $\times 2,25$  + emészthető nyersrost + emészthető nitrogénmentes kivonható anyagok (g/kg szá.)

### 2. Az intenzív, nagy cukortartalmú füvek

**Az intenzív füvek elterjedése hazánkban:** Az ún. 'szilázsfüvek' új generációja, a nagy cukortartalmú füvek 2005-ben jelentek meg először a hazai szántóföldi növénytermesztésben. A gazdaságok 2006 őszen megközelítően 350 ha-on, 2010 őszen már több, mint 6.000 hektáron vetettek francia eredetű új olaszperjét (Suxyl, Avensil), illetve annak hibridjét (Bahial). A 2007-es évi aszályt követően 2008-ban jelentősen megnőtt az új, intenzív termesztésű füvekből

készült szilázsok/szenázsok használata Magyarországon. Ebben az évben több telepet az olaszperje-szilázs mentett meg a takarmányhiányos nyári időszakban. Kezdetben az olaszperje mindhárom változata egyaránt kipróbálás alatt volt, majd az egyéves Suxyl fajta vált uralkodóvá. Később megjelentek újabb fajták és hibridek, amik tovább bővítették a választható palettát (pl. Jeanne fajta: *Lolium multiflorum*, hibridperje: *Lolium hybridum*, Westerwoldi perje: *Lolium westerwoldicum*, különböző egyéb olasz- és angolperje hibridek, *Festulolium* hibridek). Továbbá többen próbálkoztak fű-pillangós alapú keverékekkel. Az elmúlt tíz év során a hazai gazdaságok 'megtanulták' ezt a tömegtakarmány típust: van, aki nem termeszt, mert a szántóföldi és éghajlati adottságai nem teszik lehetővé a gazdaságos előállítását. Vannak, akik megszerették, mert a tehén sokszorosan meghálálta és olyan üde, jó víztartó képességű talajokon gazdálkodnak, ahol jó fajlagos költségekkel lehet szántóföldi körülmények között ezen füvet termesztetni. De vannak olyanok is, akik annyira fontosnak tartják az emésztésélettani hatását a fűszilázsoknak, hogy öntözött területen termesztik. Összességében 2014 folyamán 80 telepen volt intenzív, korszerű vagy hagyományos fűszilázs és szenázs betárolva, ami a telepek össz-számára vetítve 19%-ot jelentett (az adatot szolgáltató telepek száma 411 telep volt).

**Az intenzív füvekből készült szilázsok élettani hatása:** A nagy hozamú új szántóföldi füvek a tehén számára könnyen emészthető (dNDF), mégis strukturális rostforrást (peNDF) biztosítanak (hatékony bendőműködés, intenzív kérődzés, fokozott nyáltermelés, könnyen hozzáférhető energia, hőstressz idején kedvezőbb étvágy). Az olaszperje-szilázsok maradványcukor-tartalma rendkívül változó. A száraz fűszenázsok jelentős cukortartalma a kritikus nyári időszakban az étvágy fenntartását segíti, mérsékli a hőstressz káros hatásait, továbbá bendőben oldódó, könnyen hozzáférhető szénhidrátforrást biztosít a mikrobiális fehérje szintéziséhez (az 1-2 kg/nap mikrobiális fehérje képződéséhez). Ezen olaszperje szilázsoknak jelentős az összkarotin-tartalmuk (átlagosan 100-150 mg/kg sza.), aminek kedvező szaporodásbiológiai hatása van. Az olaszperje szilázst 8-9 kg napi adagban etetve (35% sza. tartalom mellett) biztosítja a tehén teljes napi karotinszükségletét (kb. 400 mg/kg sza./nap/tehén). Nem véletlenül említjük az olaszperje szilázsok kimagasló fehérjetartalmát a felsorolás végén. A potenciálisan akár 20%-ot is megközelítő fehérjetartalom a korábbi fűszilázsok esetében szinte elképzelhetetlen volt. A lucernával vetekedő nyersfehérje-tartalom azonban nem elsődleges jó tulajdonsága az olaszperjének, és hiba lenne az esetenként gyengébb fehérjetartalmú szilázsokat csupán ez alapján megítélni. A nyersfehérje-tartalom a kielégítő mértékű és egyenletes nitrogén-ellátás (150-160 kg N/ha hatóanyag, háromszori kijuttatással: egyszer ősszel és kétszer tavasszal), valamint a csapadék függvénye. Tekintettel a gyakran előforduló csapadékszegény tavaszi időszakokra, javasolható a hígtrágya alkalmazása. Az olaszperje 'meghálálja' a gondoskodást és szigorúan gyengébb eredményekkel reagál az agrotechnikai/technológiai hiányosságokra.

**Az intenzív füvekből készült szilázsok etetendő mennyisége:** Ezen cikkben nem térünk ki a növénytermesztési vonatkozásokra, de fontosnak tartjuk megerősíteni, hogy az egy éves típus új megközelítésbe helyezte a fű megítélését, mivel ebben az esetben az olaszperje növeli a terület kihasználtságát (vetésforgóba illeszthető), javítja a jövedelemtermelő képességet (2 év alatt minimum 3 kultúra), valamint növeli a takarmánytermelés biztonságát az őszi-téli csapadék hasznosításával. A Suxylt maximum két kaszálásra nemesítették ki. Ne felejtjük el a kaszálások utáni 30-40 kg nitrogén (hatóanyag) kijuttatását! A 3. (kiszülhet) és a 4. kaszálásra már nem fogja az előző nagy termésátlagot hozni, de gyenge minőségű talajban egy évig meghagyva a perjét, az előállítás 1 ha-ra vetített költségeit jelentősen csökkentheti. A következő évben az első áprilisi kaszálás után kiszántható. Nagy termőképességű talajokon a tapasztalatok szerint nem érdemes meghagyni a 3. kaszálásra. Egy 500-as tehénlétszámú telep olaszperje-szenázssal történő ellátására kb. 100 ha olaszperjét indokolt vetni (két kaszálással). Élő perje (pl. Bahial) esetében elég ennek a területnek a fele. A szükséges mennyiséget meghatározza, hogy van-e mellette rozs vetve. A két szilászból együtt télen minimum 3 kg sza./nap/tehén, nyáron pedig kb. 5-6 kg sza./nap/tehén etetése lenne az ideális a fogadó és a nagytejű csoportokban legalább. Ehhez mindösszesen 2000 tonna szükséges ezen takarmányokból együtt (500 fogadó és nagytejű tehénre számolva + a közepes és a kistejű szükséglete).

**Az intenzív füvekből készült szilázsok/szenázsok energia- és táplálóanyag-tartalma:** A nemesítők szerint az új olaszperje fajták és hibridek zölden, kalászhányás előtt betakarítva potenciálisan 6,4 MJ/kg sza. tartalommal, valamint 21% sza. fehérjetartalommal és 15% cukortartalommal rendelkező növények.

- A hazai adatok a kész szilázsok nyersfehérje-tartalmára vonatkozóan szerényebbek (2009.: átlagosan 15-16% sza.), de napjaink hároméves átlaga sem adja ki a potenciális értéket (1. táblázat).
- A táplálóanyagok (elsősorban a cukorszerű szénhidrátok) az erjedés során jelentős változáson mehetnek keresztül (a cukor egy része tejsavvá alakul).
- Kalászhányás előtt betakarítva a növényt (amikor a buga még hasban van) mindössze 2-3% ADL-koncentráció és megközelítően 100-150 mg/kg sza. karotintartalom jellemzi az olaszperje fajtákat.

1. táblázat Üzemi olaszperje-szilázs/szenázs és a hagyományos fűszilázs/szenázs minták táplálóanyag-tartalmának összehasonlítása (ÁT Kft., Gödöllő, 2013-2015.)

	Minta	Száraz- anyag	Nyers- fehérje	Nyers- rost	Cukor	NDF	ADF	ADL	NDFd	dNDF	OMd
	db	g/kg	g/kg szá.	g/kg szá.	g/kg szá.	g/kg	g/kg szá.	g/kg szá.	g/kg szá.	g/kg szá.	%
Fűszilázs/szenázs (nem azonosított botanikailag)	96	390	113	295	47	555	342	39	52	287	65
Olaszperje szilázs/szenázs	240	336	140	277	65	509	309	<b>27!</b>	<b>64!</b>	<b>325!</b>	<b>72!</b>

NDFd - NDF bendőbeli lebonthatóság 48 óra, dNDF - lebontható NDF 48 óra, OMd - szerves anyagok emészthetősége

**A valós energiatartalomra vonatkozó hazai adatok ellentmondásosak.** A nagy cukortartalmú füvekből készített szilázsok etethetőségét sokáig korlátozta, hogy nem álltak rendelkezésre pontos adatok az energiatartalomra vonatkozóan (az emésztési együtthatók hiányában), illetve hogy az óvatos becslés 5,5 és 6,0 MJ/kg szá. közötti laktációs nettóenergia értéket feltételezett. Ezen adatok megerősítéséhez, illetve pótlására (országos adatok hiányában) üzemi kísérleteket állítottunk be 2009 és 2011 között.

### 3. Az olaszperje-szilázsok nettóenergia-tartalmának meghatározása (*in vivo* kísérlet eredményeiből)

Jelen cikkben egy olyan kísérletsorozatot mutatunk be, amely egy hazai gazdaság (Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt.), egy kutatóintézet (Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet, Herceghalom), valamint egy egyetem (Szent István Egyetem, Takarmányozástani Tanszék) együttműködéséből jött létre 2009, 2010 és 2011-ben. **A kézirat 2009-2010 évből származó adatait a sürgős felhasználhatóság érdekében a Holstein Magazinban 2010-ben már leközzöltük.**

A kutatómunka célja az volt, hogy hazánkban szántóföldi termesztésben megtalálható olaszperje fajták közül az egy éves Suxyl-nak (fajta), a kétéves Avensilnak (fajta) és az évelő Bahial-nak (hibrid) ürükísérlettel meghatározzuk (a hazai takarmányozási táblázatokból még hiányzó) emésztési együtthatóit és bendőbeli lebonthatósági értékeit, valamint ezen értékek segítségével kiszámítsuk a vizsgált szilázsok valós energia- és metabolizálható fehérjetartalmát (nettóenergia, MFE és MFN). Ezen adatok hiánypótlóak és a gyakorló szakma, elsősorban a takarmányadag-összeállító kollégák számára voltak nélkülözhetetlenek.



1. kép Mezőhegyesi olaszperje-fóliatömlők és a kísérlethez kitermelt szilázsok, Herceghalomba történő szállítás előtt (fotók: Horváth P., 2010.)

Az emésztési kísérletbe bevont Bahial, Suxyl és Avensil olaszperje szilázsok/szenázsok nyers táplálóanyag-tartalmára vonatkozó adatokat a 2. táblázatban mutatjuk be. Az összehasonlítás érdekében szerepel a táblázatban a jó minőségű fűszilázs nyers táplálóanyag-tartalma is.

**2. táblázat** Olaszperjéből készült fűszilázsok (Bahial, Suxyl, Avensil) nyers táplálóanyag-tartalma (minták származása: Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt., 2009-2011.)

	Szárz- anyag g/kg	Nyers- fehérje	Nyers- zsír	Nyers- rost	NMKA g/kg szárazanyag	Hamu	NDF	ADF	ADL
Fűszénázs, jó hagyományos	438	133	31	274	474	88	595	355	49
Bahial 2009	314	177	36	251	417	119	435	299	22
Suxyl 2009	410	169	24	263	445	99	447	303	27
Bahial 2010	288	161	36	315	394	94	555	374	44
Suxyl 2010	361	177	37	286	395	105	503	335	31
Avensil 2011	373	176	40	219	461	104	387	268	23

A Bahial hibrid és a Suxyl, valamint az Avensil olaszperje-szilázsok emészthetőségét kifejlett merinó ürökkel folytatott kihasználási kísérletben határoztuk meg. A kísérletben kapott eredmények a 3. táblázatban láthatóak. Az összehasonlítás érdekében szerepelnek a táblázatban a jó minőségű fűszénázs emésztési együtthatói is.



**2. kép** Táplálóanyag-kihasználási kísérlet és mintagyűjtés (Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet, Herceghalom)  
Fotó: Horváth Petra, 2010.

**3. táblázat** Olaszperjéből készült fűszilázsok (Bahial, Suxyl, Avensil) ürökben meghatározott emészthetősége (minták származása: Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt., 2009-2011., n=5)

Táplálóanyagok emészthetősége % (in vivo értékek)						
	Nyers- fehérje	Nyers- zsír	Nyers- rost	NMKA	NDF	ADF
Fűszénázs, jó hagyományos	58	56	72	62	na	na
Bahial 2009	75	58	83	79	79	72
Suxyl 2009	71	52	71	76	67	61
Bahial 2010	71	52	71	76	67	61
Suxyl 2010	77	65	74	74	72	64
Avensil 2011	76	70	83	84	74	69

A Bahial, a Suxyl és az Avensil olaszperjéből készült szilázsok bendőbeli lebonthatóságát a 4. táblázat szemlélteti. Az összehasonlítás érdekében szerepel a táblázatban a jó minőségű fűszénázs bendőbeli lebonthatósága is.

**4. táblázat** Olaszperjéből készült fűszilázsok (Bahial, Suxyl, Avensil) fehérjének bendőbeli lebonthatósága (minták származása: Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt., 2009-2011. n=6)

A nyersfehérje bendőbeli lebonthatósága (in vivo értékek)	
Fűszénázs (jó) hagyományos	0,71
Bahial 2009	0,71
Suxyl 2009	0,79
Bahial 2010	0,71
Suxyl 2010	0,79
Avensil 2011	0,78





**3. kép** A bendőbe helyezett zacskók ('bag') és egy fisztulás juh  
(Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet, Herceghalom)  
Fotó: Horváth Petra, 2010.

A Bahial, a Suxyl és az Avensil olaszperje-szilázsok energia, MFE és MFN értékeinek kiszámításához szükséges együttthatók az 5. táblázatban láthatók (a saját minták illesztését segítő szárazanyag- és nyersrost-tartalom feltüntetése mellett).

**5. táblázat** Olaszperjéből készült fűszilázsok/szenázsok (Bahial, Suxyl, Avensil) nettóenergia, MFE és MFN értékeinek kiszámításához szükséges alapadatok  
(minták származása: Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt., 2009-2011., n=6)

	Száraz- anyag	Nyers- rost	Nyers- fehérje	Nyers- zír	Nyers- rost	NMKA	df	dg	ADIN
	g/kg	g/kg sza.	Táplálóanyagok emészthetősége %						%
Bahial 2009	314	251	75	58	83	79	0,055	0,71	13,1
Suxyl 2009	410	263	71	52	71	76	0,055	0,79	14,6
Bahial 2010	288	315	72	61	75	71	0,055	0,71	13,4
Suxyl 2010	361	286	74	59	73	75	0,055	0,79	12,2
Avensil 2011	373	219	76	70	83	84	0,055	0,78	13,2

A Bahial, a Suxyl és az Avensil olaszperjéből készült szilázsok energiatartalma és metabolizálható fehérjetartalma a 6. táblázatban látható. Az összehasonlítás érdekében szerepel a táblázatban a jó minőségű fűszénázs táplálóértéke is.

**6. táblázat** Olaszperjéből készült fűszilázsok (Bahial, Suxyl, Avensil) táplálóértéke  
(minták származása: Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt., 2009-2011. n=6)

	NEI	NEm	NEg	MFE	MFN
	MJ/kg szárazanyag			g/kg szárazanyag	
Fűszénázs, jó hagyományos	<b>5,51</b>	5,58	3,17	<b>71</b>	<b>76</b>
Bahial 2009	<b>6,61</b>	7,07	4,50	<b>81</b>	<b>98</b>
Suxyl 2009	<b>6,16</b>	6,48	3,98	<b>67</b>	<b>86</b>
Bahial 2010	<b>6,25</b>	6,59	4,08	<b>75</b>	<b>88</b>
Suxyl 2010	<b>6,28</b>	6,64	4,12	<b>69</b>	<b>95</b>
Avensil 2011	<b>7,08</b>	7,69	5,05	<b>76</b>	<b>93</b>

Fontos hozzátenni, hogy ezen adatok egy gazdaság fűszilázsaira vonatkoztak, nem általánosíthatóak az értékek országos szinten. Gyakorlati tapasztalat, hogy az agrotechnika, a csapadékviszonyok, a talajállapot, a betakarítás fenofázisa és szárazanyag-tartalma rendkívüli mértékben befolyásolja a kész fűszilázs/szenázs energia- és metabolizálható fehérjetartalmát.

A közölt adatok remélhetőleg mégis segítséget nyújtanak a korrekt energiaszámítás elvégzésében és az olaszperje-szilázst használó tehenészeti telepek számára abban, hogy reálisan tudják beilleszteni a takarmányadagba ezeket a kiváló táplálóanyag-tartalmú és táplálóértékű tömegtakarmányokat.