



FIATAL ÍRÓ TOLLÁBÓL...

ROZS 2013-2016.

A KORAI BETAKARÍTÁSÚ ROZSSZILÁZSOK MINŐSÉGE HAZAI ÜZEMI MINTÁK ALAPJÁN
DIPLOMADOLGOZAT (UZONYI LILLA, 2017.)

Uzonyi Lilla

Szent István Egyetem,
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Takarmányozástani Tanszék

Uzonyi Lilla egyetemi hallgató (Szent István Egyetem, Takarmányozástani Tanszék, Gödöllő) az ÁT Kft-hez 2013 és 2016 között beérkezett közel 500 rozsszilázs/szenázs mintát elemezte táplálóanyag-tartalom és emészthetőség alapján. Osztályozta a mintákat és elkészített egy minősítési rendszert, ami figyelemre méltó lehet a gyakorló szakemberek számára is. Lilla dolgozatából közlünk most részleteket.

Dolgozatomban bemutattam az erjesztett rozs takarmányozásban betöltött szerepét, termesztésének technológiáját, előnyeit és hátrányait, a jó minőségű erjesztett rozs előállításának szabályait és az elmúlt évek gyakorlati tapasztalatait. Kutatásom a rozsszilázs/-szenázs táplálóanyag-tartalmának vizsgálatára irányult, ami segít meghatározni a jelenleg hazánkban előállított erjesztett rozs minőségét, eloszlását és kategorizálását. Az erjesztett rozs átlagértékei az 1-4. táblázatban láthatóak.

1. TÁBLÁZAT A MINTÁK SZÁRAZANYAG-, NYERSFEHÉRJE-, NYERSZÍR-, NYERSHAMU-, CUKOR- ÉS NFC-TARTALMA (ÁT KFT. ADATAI ALAPJÁN, 2013-2016.)

	Szárazanyag	Nyersfehérje	Nyerszír	Nyershamu	Cukor	NFC
	g/kg	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.
Átlag	291	134	33	102	40	163
Rel.szórás	24	23	15	32	87	32
Mintasám	467	467	467	467	292	464

2. TÁBLÁZAT A MINTÁK NYERSROST-TARTALMA, A ROSTFRAKCIÓK ELOSZLÁSA, AZ NDF_d ÉS LEBONTHATÓ NDF ARÁNYA (ÁT KFT. ADATAI ALAPJÁN, 2013-2016.)

	Nyersrost	NDF	ADF	ADL	NDF _d	Lebontható NDF
	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.	%	g/kg sza.
Átlag	306	568	337	27	66	371
Rel.szórás	14	12	15	31	10	10
Mintasám	467	466	447	447	448	447

3. TÁBLÁZAT A ROSZSZILÁZS-MINTÁK MFE-, MFN-, OLDÓDÓ NYERSFEHÉRJE-, OMD-, DOM-, FOM- ÉS NEL-TARTALMA (ÁT KFT. ADATAI ALAPJÁN, 2013-2016.)

	MFE	MFN	Oldódó nyersfeh.	Oldódó nyersfeh.	OMd	DOM	FOM	NEI
	g/kg sza.	g/kg sza.	%	g/kg sza.	%	g/kg sza.	g/kg sza.	MJ/kg sza.
Átlag	75	83	78	105	72	642	516	6
Rel.szórás	11	23	10	26	7	8	10	7
Mintaszám	461	461	443	444	467	467	467	462

4. TÁBLÁZAT A MINTÁK ERJEDÉSI PARAMÉTEREI, AMINOSAV- ÉS NITRÁTARTALMA (ÁT KFT. ADATAI ALAPJÁN, 2013-2016.)

	pH	NH3-N % össz N	Tejsav	Ecetsav	Lizin	Metionin	Nitrát
		%	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.
Átlag	4,4	13	59	20	2	1	4
Rel.szórás	9,1	37	48	86	22	19	75
Mintaszám	455	466	441	433	467	467	396

SZÁRAZANYAG

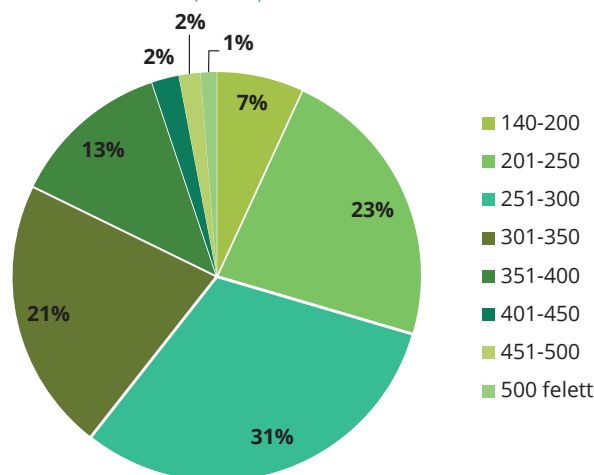
Az erjesztett rozs szárazanyag-tartalmának vizsgálatára 467 db minta állt rendelkezésre. A szárazanyag-tartalom alakulása az 1. táblázatban és az 1. diagramon látható.

5. TÁBLÁZAT AZ ERJESZTETT ROZSMINTÁK SZÁRAZANYAG-TARTALOM SZERINTI ELOSZLÁSA (ÁT KFT., 2013-2016.)

Tartomány (g/kg)	Eloszlás %	Eloszlás db
140-200	6,9	32
201-250	22,7	106
251-300	31,0	145
301-350	21,6	101
351-400	12,6	59
401-450	2,1	10
451-500	1,7	8
500 felett	1,3	6
Összesen		467

Az adatokból megállapítható, hogy az erjesztett rozsminták több mint fele, azaz 61%-a (283 db) 30% szárazanyag-tartalom alatti volt. A minták 30%-a (138 db) pedig kevesebb, mint 25% szárazanyag-tartalmú volt, ami az erjesztés során már komoly gondokat okozhat. A biztonságosan erjedő szilázs kategóriába, azaz a 35-40% szárazanyag-

1. ÁBRA AZ ERJESZTETT ROZS SZÁRAZANYAG-TARTALMÁNAK ALAKULÁSA HAZÁNKBAN (2013-2016., N=467, G/KG)



tartományba eső minták aránya mindössze 12,6% (59 db) volt, míg 40% felett 5,1% (24 db) minta volt található. Az alacsony szárazanyag-tartalom esetében nagy a lécsurgási veszteség és a vajsavas/ecetes erjedés esélye különösen földszennyeződéssel párosulva.

NYERSFEHÉRJE

A minták nyersfehérje-tartalom alapján különböző minőségi kategóriákba sorolhatóak. A kategóriákat 467 db minta felhasználásával határoztam meg. A minőségi osztályokat az átlagértékhez viszonyítva állapítottam meg. Az 'átlagos kategória' tartománya a minták átlaga +/- 10%, a 'gyenge kategória' tartománya a minták átlaga alatt 10-20%, az 'igen gyenge kategória' tartománya a minták átlaga alatt 20-30%, a 'jó kategória tartománya' a minták átlaga felett 10-20%, a 'kiváló kategória' tartománya pedig a minták átlaga felett 20-30%. Ezek ismeretében az erjesztett rozs nyersfehérje-tartalom szerinti minőségi kategóriái a 6. táblázatban és 2. diagramon láthatóak.

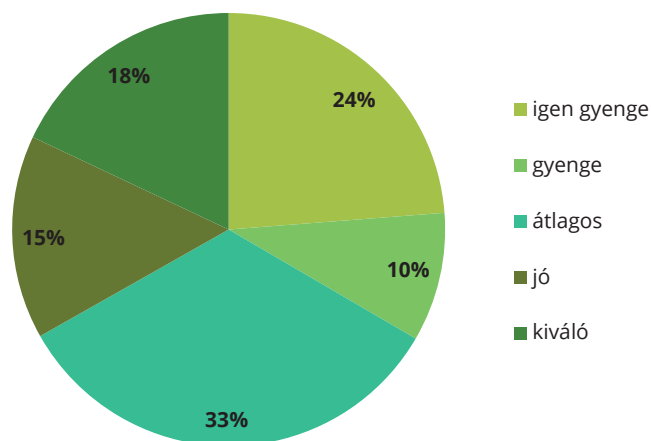


6. TÁBLÁZAT AZ ERJESZTETT ROZSMINTÁK NYERSFEHÉRJE-TARTALOM SZERINTI MINŐSÉGI KATEGÓRIÁI (ÁT KFT., 2013-2016.)

Minősítés	Tartomány (g/kg sza.)	Eloszlás db
igen gyenge	110 alatt	111
gyenge	111-120	45
átlagos	121-150	156
jó	151-160	71
kiváló	160 felett	84
Összesen		467

Az átlag alatti, azaz gyenge és igen gyenge kategóriába a minták 34%-a (156 db) került, átlagos kategóriába sorolható a minták 33%-a (156 db), míg az átlag feletti, vagyis jó és kiváló kategóriák a minták 33%-át (155 db) tették ki. Ez azt jelenti, hogy az átlagos, az átlag feletti és az átlag alatti kategóriákban a minták majdnem azonos számban szerepeltek. A 16% nyersfehérje-tartalom feletti kiváló kategóriába a minták 18%-a (84 db) tartozott.

2. ÁBRA AZ ERJESZTETT ROZS NYERSFEHÉRJE-TARTALOM SZERINTI OSZTÁLYOZÁSA (2013-2016., N=467, G/KG SZA.)



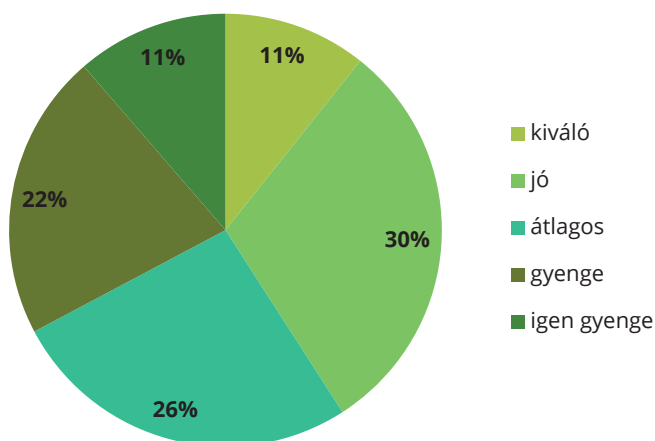
NYERSROST

Az erjesztett rozs rostalkotóit úgy, mint a nyersrostot, NDF-et, ADF-et, ADL-t és NDFd-t (az NDF bendőbeli lebonthatósága) együttesen kezdtem vizsgálni. A minták ezen paramétereit egymás mellé állítottam, és az NDFd-tartalom szerint rendeztem sorba. Az NDFd minőségi kategóriáit korábban a nyersfehérje-tartalom értékeléséhez hasonlóan az átlaghoz viszonyítva határoztam meg. Így minden paraméternél öt minőségi kategóriát hoztam létre. Ez a nyersrost esetében a 7. táblázatban és a 3. diagramon látható.

7. TÁBLÁZAT AZ ERJESZTETT ROZSMINTÁK NYERSROST-TARTALOM SZERINTI MINŐSÉGI KATEGÓRIÁI (ÁT KFT., 2013-2016.)

Minősítés	Tartomány (g/kg sza.)	Eloszlás db
kiváló	260 alatt	50
jó	261-290	141
átlagos	291-320	123
gyenge	321-360	100
igen gyenge	360 felett	53
Összesen		467

3. ÁBRA AZ ERJESZTETT ROZS NYERSROST-TARTALOM SZERINTI OSZTÁLYOZÁSA (2013-2016., N=467, G/KG SZA.)



A minták közül az átlagosnál jobb kategóriákba (jó, kiváló) 41% (191 db) tartozott, átlagos a minták 26%-a (123 db) volt, továbbá átlag alattinak tekinthető a minták 33%-a (153 db). A minták több mint fele tehát átlagos és átlag feletti kategóriába tartozott (67,2%), de így is a minták közel harmada gyenge és igen gyenge minőségű volt.

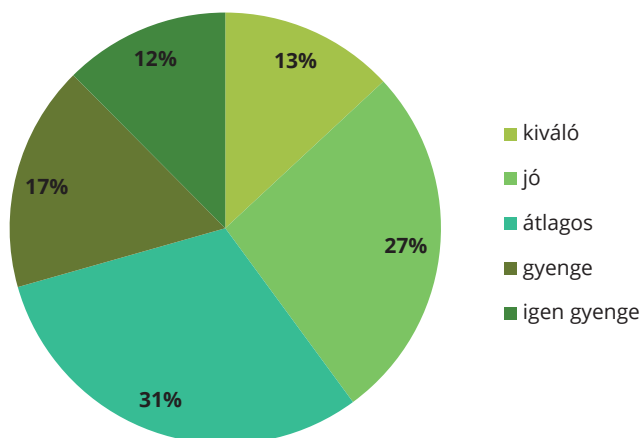
NDF

Az NDF-tartalom szerinti minőségi kategóriák szintén az NDFd-értékhez viszonyítva kerültek meghatározásra. Az üzemi minták értékelhető eredményeinek száma 466 db volt. A minták neutrális detergens rosttartalma alapján az öt minőségi kategória alakulása a 8. táblázatban és a 4. diagramon látható.

8. TÁBLÁZAT AZ ERJESZTETT ROZSMINTÁK NDF-TARTALOM SZERINTI MINŐSÉGI KATEGÓRIÁI (ÁT KFT., 2013-2016.)

Minősítés	Tartomány (g/kg sza.)	Eloszlás db
kiváló	500 alatt	61
jó	501-540	125
átlagos	541-600	143
gyenge	601-650	79
igen gyenge	650 felett	58
Összesen		466

4. ÁBRA AZ ERJESZTETT ROZS NDF-TARTALOM SZERINTI OSZTÁLYOZÁSA MINŐSÉGI KATEGÓRIÁK SZERINT (2013-2016., N=466, G/KG SZA.)



Az átlag értéke 568 g/kg sza. volt, a minimum 349 g/kg sza., a maximum 802 g/kg sza. NDF-tartalom volt. Az átlagos minőségű minták 31%-ot (143 db) tettek ki. Ezek a takarmányok 541-600 g/kg sza. NDF-et tartalmaztak. Az átlag feletti, azaz jó és kiváló minőséget képviselő minták (amik 540 g/kg sza. NDF-nél kevesebbet tartalmaztak), 40% (186 db) részarányt képviseltek. A gyenge és igen gyenge kategóriák 601 g/kg NDF-tartalom felett, 29%-ot (137 db) tettek ki.

ADF

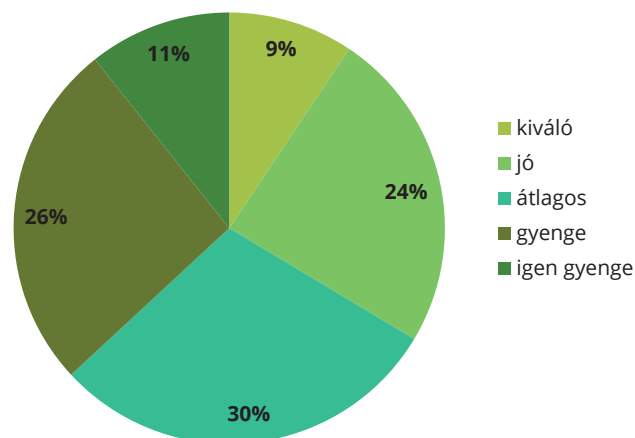
Az erjesztett rozsminták savdetergens rost szerinti minősítése szintén az NDFd-értékhez viszonyítva került meghatározásra. Az értékelt minták száma 447 db volt. A minőségi kategóriák egymáshoz viszonyított arányai a 9. táblázatban és az 5. diagramon látható.

9. TÁBLÁZAT AZ ERJESZTETT ROZSMINTÁK ADF-TARTALOM SZERINTI MINŐSÉGI KATEGÓRIÁI (ÁT KFT., 2013-2016.)

Minősítés	Tartomány (g/kg sza.)	Eloszlás db
kiváló	280 alatt	42
jó	281-310	144
átlagos	311-350	137
gyenge	351-400	76
igen gyenge	400 felett	48
Összesen		447

Az ADF-tartalom alapján az átlag 337 g/kg sza. volt, a minimum 178 g/kg sza., a maximum pedig 493 g/kg sza. A jó és kiváló kategóriákba a minták 34%-a (186 db) tartozott, ezek 310 g/kg szárazanyagnál kevesebb ADF-

5. ÁBRA AZ ERJESZTETT ROZS ADF-TARTALMÁNAK OSZTÁLYOZÁSA MINŐSÉGI KATEGÓRIÁK SZERINT (2013-2016., N=447, G/KG SZA.)



et tartalmaztak. Átlagos értékkel rendelkezett a minták 29,5%-a (137 db), ami a 311-350 g/kg sza. ADF-tartományba esett. Átlag alatt 37% (124 db) rozsminta volt található, ami 351 g/kg sza. ADF-nél többet tartalmazott.

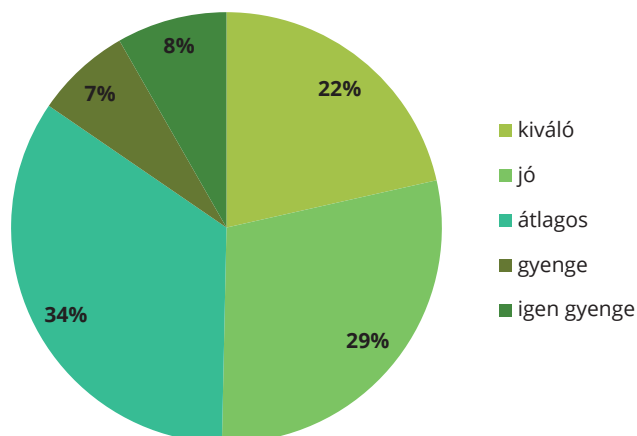
ADL

A lignintartalom szerinti minőségi kategóriák meghatározása az NDFd-érték minőségi kategóriáihoz viszonyítva történt. A vizsgált minták száma 447 db volt. Az öt kategória mennyiségi eloszlását szemlélteti a 10. táblázat és a 6. diagram.

10. TÁBLÁZAT AZ ERJESZTETT ROZSMINTÁK ADL-TARTALOM SZERINTI MINŐSÉGI KATEGÓRIÁI (ÁT KFT., 2013-2016.)

Minősítés	Tartomány (g/kg sza.)	Eloszlás db
kiváló	20 alatt	96
jó	21-25	129
átlagos	26-33	153
gyenge	34-40	32
igen gyenge	40 felett	37
Összesen		447

6. ÁBRA AZ ERJESZTETT ROZS ADL-TARTALOM SZERINTI OSZTÁLYOZÁSA MINŐSÉGI KATEGÓRIÁK SZERINT (2013-2016., N=447, G/KG SZA.)



A lignintartalom átlagos értéke 27 g/kg sza. volt. A legkevesebb ADL-tartalom 11 g/kg sza., a legmagasabb 58 g/kg sza. volt. Az átlagos kategóriát 26-33 g/kg sza. lignin-tartalom között határoztam meg, amibe a minták 34%-a (153 db) tartozott. A jó és kiváló kategória 25 g/kg sza.

lignintartalom alatt helyezkedett el, amit a minták fele, 50% (225 db) tett ki. A gyenge és igen gyenge kategóriát 34 g/kg sza. ADL-tartalom felett állapítottam meg, ide a minták kisebb hányada, 15,5% (69 db) tartozott.

NDFd

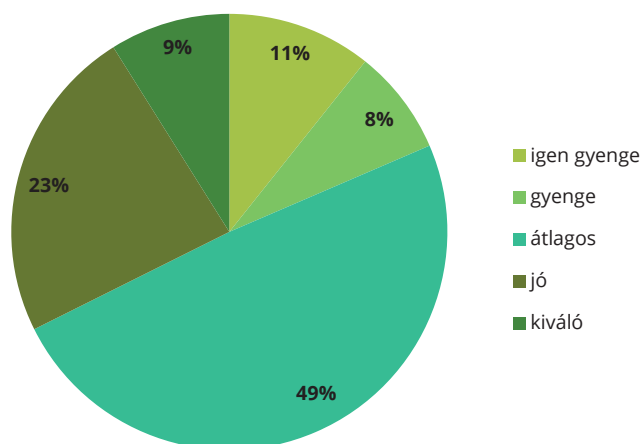
Az NDFd-érték szerinti minőségi kategóriákat úgy határoztam meg, hogy a minták NDFd-értékének átlagát vettem alapul, és ehhez képest a magasabb értékeket soroltam a jó és kiváló kategóriákba, míg az alacsonyabb értékeket a gyenge és igen gyenge kategóriákba a nyersfehérjéhez hasonlóan. Az értékelt minták száma 448 db volt. A minőségi kategóriákat a 11. táblázat és a 7. diagram ábrázolja.

11. TÁBLÁZAT AZ ERJESZTETT ROZSMINTÁK NDFd-ÉRTÉK SZERINTI MINŐSÉGI KATEGÓRIÁI

Minősítés	Tartomány (%)	Eloszlás db
igen gyenge	57 alatt	48
gyenge	58-61	35
átlagos	62-69	220
jó	70-73	105
kiváló	74 felett	40
Összesen		448

Az NDFd-érték átlagos értéke 66% volt, a minimális NDFd-érték 26%, a maximális 78%. Az átlagos minőségi kategória 62-69% NDFd-érték között található, ahova a minták közel fele, 49% (220 db) tartozott. Ennél nagyobb értéket, azaz

7. ÁBRA AZ ERJESZTETT ROZS NDFd SZERINTI OSZTÁLYOZÁSA MINŐSÉGI KATEGÓRIÁK SZERINT (2013-2016., N=448, G/KG SZA.)



70% NDFd-t képviselt a jó és a kiváló kategória, ahova a rozsminták 32%-a (145 db) tartozott. A gyenge és igen gyenge minőségi kategória 61% alatt helyezkedett el, ez a minták 18,5%-a (83 db) volt.

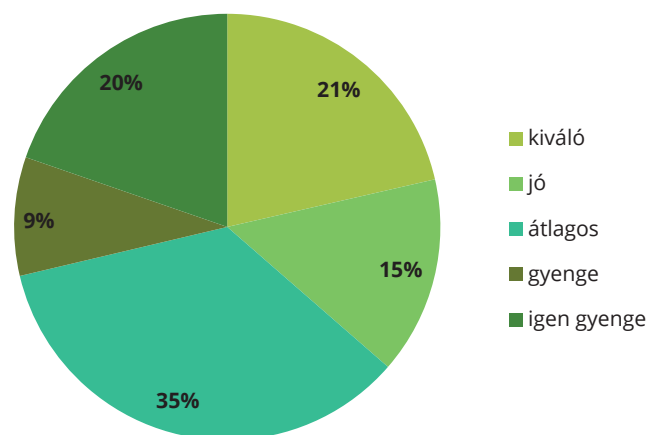
NYERSHAMU

A nyershamu mennyiségét az ásványianyag-tartalom mellett elsősorban a földszennyeződés befolyásolja. A rozs nagymértékű földszennyeződése magas nyershamu-tartalomhoz vezet, ami károsan befolyásolhatja a rozs erjedését, mivel a növény klosztridiával fertőződhet. Ez megemelkedett vajsav- és ammóniatartalmat eredményez általában. A rozsszilázsok átlagos nyershamu-tartalma hazánkban 100 g/kg sza. A nyershamu-tartalom csökkentésében szerepet játszik a megfelelő tarlómagasság megválasztása és a rendelkező helyes beállítása (Kruppa 2016). A nyershamu-tartalom vizsgálatára 467 üzemi minta állt rendelkezésre. A minőségi kategóriákat az átlaghoz viszonyítva állapítottam meg. Az eredményeket a 12. táblázat és a 8. diagram mutatja be.

12. TÁBLÁZAT AZ ERJESZTETT ROZSMINTÁK NYERSHAMU-TARTALOM SZERINTI MINŐSÉGI KATEGÓRIÁI

Minősítés	Tartomány (g/kg sza.)	Eloszlás db
kiváló	80 alatt	100
jó	81-90	70
átlagos	91-110	163
gyenge	111-120	42
igen gyenge	121 felett	92
Összesen		467

8. ÁBRA AZ ERJESZTETT ROZS NYERSHAMU-TARTALOM SZERINTI OSZTÁLYOZÁSA MINŐSÉGI KATEGÓRIÁK SZERINT (2013-2016., N=467, G/KG SZA.)



A minták nyershamu-tartalom szerinti átlaga 102 g/kg sza. volt, ami megfelel a szakirodalomban leírtaknak. A minimum érték 35 g/kg sza., a maximum pedig 370 g/kg sza. volt. A nyershamu-tartalom átlaga 91-110 g/kg sza. közé esett, ide a minták 35%-a (163 db) tartozott. Az ennél alacsonyabb nyershamu-tartalom jelenti a jó és a kiváló kategóriát, ami 90 g/kg sza. alatt volt. Ez összesen 36%-ot (170 db) tett ki. A gyenge és igen gyenge minőség 111 g/kg sza. felett található, ez a minták 29%-ára (134 db) vonatkozott.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálat tárgyát képező erjesztéssel tartósított rozs hazai üzemi mintáinak kiértékelése alapján az alábbi következtetésekre jutottam: a szárazanyag-tartalom tekintetében nagy arányban voltak azok a minták, amelyek alacsony szárazanyag-tartalommal rendelkeztek (a minták 61%-a 30% szárazanyag-tartalom alatti volt). Ez az erjesztés folyamán gondot okozhat, még silózási adalékanyag használata mellett is kockázatos, megnövekedhet a lécsurgási veszteség és instabillá válhat az erjedés. Az erjedés szempontjából biztonságos szárazanyag-tartalom csak a minták 18%-ánál volt megfigyelhető. Ennek az arálynak az egyik oka lehet a korai kaszálás. Ilyen esetben különösen indokolt a gondos betakarítási technológia. Fontos a szársértés és a rendterítés, ami a kétmenetes betakarítás során gyorsítja a fonnyadás folyamatát annak érdekében, hogy magasabb szárazanyag-tartalmat érjünk el. Továbbá a földszennyeződés csökkentése, mivel a talajban lévő káros mikroorganizmusok számára a vizes alapanyag ideális a szaporodáshoz.

A nyersfehérje-tartalom tekintetében a gyenge, átlagos és jó minőségi kategóriák majdnem egyenlő arányban a minták harmadát érintették, de így is voltak kiemelkedő eredmények. A kiváló kategóriába a minták 18%-a tartozott 16% nyersfehérje-tartalom feletti értékkel. Sőt, voltak olyan takarmányok, amik 20% feletti nyersfehérjét tartalmaztak. A nyersrost-tartalom esetében a magas értékek kerülendők, mivel a nagy nyersrost-tartalmú takarmányok szerves anyag emészthetősége gyengébb, nehéz tömöríteni, valamint a nyersrost által körbevett szénhidrátok nagy részéhez az erjesztő baktériumok nem férnek hozzá (Schmidt 2003). A gyenge kategóriába tartozó magas nyersrost-tartalmú minták aránya 33% volt. Ezeknél a takarmányoknál korábbi kaszálással csökkenteni lehetett volna a nyersrost-tartalmat. A minták 67%-ának nyersrost-tartalma azonban megfelelő volt, ami kedvező eredmény.

Az NDF- és ADF-tartalom szerinti minőségi kategóriák hasonlóan alakultak. A rostalkotók arányai szintén összefüggésben állnak a növény betakarításának időpontjával. A harmadik rostfrakció, az ADL-tartalom szerinti minőségi kategóriák eloszlása jól alakult, gyenge minősítést a minták mindössze 15,5%-a kapott, a minták több mint fele pedig a jó és kiváló minőségi kategóriába tartozott.

A rostemészthetőséget jelölő NDFd szempontjából viszonylag kevés lett a jó minőségű takarmány (18,5%), a minták legnagyobb része az átlagos minőségi kategóriába került.

A földszennyeződésre utaló nyershamu-tartalom esetében az átlagos minőségi kategória tartalmazta a legtöbb mintát a kategóriák közül, jónak és kiválónak volt tekinthető a minták 36%-a, míg gyenge és igen gyenge összesen a minták 29%-a volt. Utóbbi érték kedvezőtlen, mert károsan hat az erjedés minőségére és a kórokozó baktériumok jelenlétének kockázatát is növeli. Ezen a téren a betakarítási technológia fejlesztésre szorul (tarlómagasság, rendelkezés).

Összességében tehát megállapítható, hogy rozsszilázsaink és rozsszenázsaink minősége ígéretes, de lehet még javítani az egyes paramétereken. A minőség szempontjából meghatározó a betakarítás körülménye (időpont, fonnyasztás, tarlómagasság, gépek beállítása). Különösen az alacsony szárazanyag-tartalom és ezzel összefüggésben az ecetes/vajsavas erjedés jelent kockázati tényezőt. Mivel kora tavaszi betakarításról van szó, ezért a betakarítási technológia műszaki oldala nagy hangsúlyt kap ezen paraméterek javításában (szársértés, rendterítés) és a tejsavas erjedést segítő silózási adalékanyagok használata is feltétlenül javasolt. Különösen nehéz körülmények esetében pedig a káros erjedést gátló szerek (savkeverékek és sók) használatát is megfontolásra javasolja.

