



KÉMIAI ADALÉKANYAG

MELY HATÁSSAL VAN NEM CSAK AZ ERJEDÉSRE, DE GÁTOLJA A ROMLÁST ÉS A MIKOTOXIN-TERMELŐDÉST IS KORAI BETAKARÍTÁSÚ ROZSSZILÁZSBAN

Additive Type A ects Fermentation, Aerobic Stability and Mycotoxin Formation during Air Exposure of Early-Cut Rye (*Secale cereale* L.) Silage
Agronomy 2020, 10, 1432

Horst Auerbach¹ és Peter Theobald²

¹ International Silage Consultancy, Wettin-Löbejün, Németország

² Faculty of Agriculture, Economics and Management, Nürtingen-Geislingen

University, Nürtingen, Németország

* horst.uwe.auerbach@outlook.de;

tel.: +49-1520-1683167

BEVEZETÉS

Az 1. táblázatban korai betakarítású rozsszilázsok jellemzői láthatóak. A 657 minta németországi eredménye arra utal, hogy a korai betakarítású rozsbán rejlő potenciál kimagasló,

de nagy mértékű az adatok szórása (változékony adatok), és a romlási folyamatoknak is jelentős a kockázata.

1. TÁBLÁZAT KORAI BETAKARÍTÁSÚ ROZSSZILÁZSOK JELLEMZŐI (2016-2018; N=657; LKS MBH, NÉMETORSZÁG)

	Átlag	Szórás	Minimum	Maximum
	g/kg sza.		g/kg sza.	g/kg sza.
Szárazanyag, g/kg	281	61	172	584
Nyershamu	75	19	29	166
Nyersfehérje	129	27	53	225
Nyersrost	287	37	186	425
ADL	30	10	3	70
Cukor	36	38	0	230
NEI, MJ/kg sza.	6,4	0,5	4,5	7,5
pH	4,2	0,4	3,3	5,3
Ammónia-N, az összN %-ában	86	29	19	230
Tejsav	75,9	45,8	4,1	152,2
Ecetsav	25,9	21,9	2,6	84,2
Vajsav	1,4	5,1	0	25,2

A szerzők a fermentációs jellemzőkre és az aerob stabilitásra vonatkozó adatok szükségessége, valamint a korai betakarítású rozs esetében a silónyitás utáni

mikotoxinképződésre vonatkozó információk hiánya miatt vizsgálták a különböző adalékanyag-típusok hatásait.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A fonyasztott takarmányt különféle biológiai és kémiai adalékokkal kezelték, 1,5 literes üvegedényekbe silózták és 64 napig tárolták. Az alkalmazott kezelések az alábbiak voltak:

1. BAKT_{HO} *Lactobacillus plantarum* DSM 16,627, *Lactobacillus paracasei* NCIMB; 30,151; dózis: $1,5 \times 10^5$ cfu/g
2. BAKT_{HEHO} *Lactobacillus buchneri* CNCM-I 4323 *Pediococcus acidilactici* DSM 11,673; dózis: $1,67 \times 10^5$ cfu/g
3. KÉMIAI₁ Na-nitrit (300 g/liter) és

hexametilén-tetramin (200 g/liter);
dózis: 2 liter/tonna

4. KÉMIAI₂ Na-nitrit (195 g/liter), hexametilén-tetramin (71 g/liter) és K-szorbát (106 g/liter); dózis: 2 liter/tonna

A silónyításkor meghatározták az erjedési profilt, az élesztő- és penészsámot és az aerob stabilitást. Összesen 34 mikotoxint analizáltak a fonyasztott alapanyagból és a szilázsából 240 órás levegő-expozíció előtt és után. A 2. táblázatban korai betakarítású, fonyasztott rozs jellemzői láthatóak.

2. TÁBLÁZAT A FONNYASZTOTT ALAPANYAG JELLEMZŐI AZ ADALÉKANYAGGAL VALÓ KEZELÉS ELŐTT (n=3)

	Átlag g/kg sza.	Szórás
Szárazanyag, g/kg	250	1,4
Nyershamu	56	0,4
Nyersfehérje	101	2,4
Nyersrost	326	9,4
Cukor	166	1,6
Vízben oldható szénhidrátok	188	1,3
Pufferkapacitás, g tejsav/kg sza.	43	0,7
Nettó energia, NEI MJ/kg sza.	5,7	0
Tejsav-baktériumok, log ₁₀ cfu/1g	5,9	0,2
Élesztőszám, log ₁₀ cfu/1g	5,3	0,1
Penészsám, log ₁₀ cfu/1g	5,0	0,6
Össz. gombaszám, log ₁₀ cfu/1g	5,5	0,3

EREDMÉNYEK

A 3. táblázatban a kontroll, tejsavbaktériumokkal vagy kémia adalékanyaggal kezelt, korai betakarítású rozsszilázs jellemzői láthatóak. A kémiai adalékanyagok csökkentették a szárazanyag-veszteséget az erjedés során a kontrollhoz és a

baktériumos kezelésekhöz képest (tehát több szilázs etethető meg ugyanazon alapanyagból). A kémiai kezelések őrizték meg a legtöbb vízoldható szénhidrátot (részben cukrokat), és legkisebb etanoltermeléssel ezen kezelések jártak együtt.

3. TÁBLÁZAT A KÜLÖNBÖZŐ ADALÉKANYAG-TÍPUSOK HATÁSA A KORAI BETAKARÍTÁSÚ ROZS SZÁRAZANYAG-VEZTESÉGÉRE, AZ ERJEDÉSRE, A MIKROBIOLÓGIAI ÁLLAPOTRA 64 NAP ERJEDÉST KÖVETŐEN (n=3)

	Kontroll	BAKT _{HO}	BAKT _{HEHO}	KÉMIAI ₁	KÉMIAI ₂
Szárazanyag-veszteség	7,0c	6,4b	9,4d	5,9a	5,9a
pH	4,08b	3,96a	4,33d	4,31d	4,12c
Tejsav	78,4d	89,0e	39,5a	57,0b	66,4c
Ecetsav	19,5b	15,5a	52,7c	18,8ab	20,6b
Propionsav	0,3y	0x	4,1z	0x	0x
Etanol	8,6c	6,9b	13,9d	2,2a	2,3a
n-propanol	0,5y	0x	3,9z	0x	0x
1,2-propándiol	2,9a	2,2a	24,0b	1,3a	1,2a
Ammónia-N, az összN %-ában	26ab	24a	33c	32c	30bc
Vízoldékony szénhidrát	15,2a	20,1ab	11,2a	59,2c	36,9b
Élesztőszám, log ₁₀ cfu/1g	3,6y	3,6y	<2,0x	<2,0x	<2,0x
Penészsám, log ₁₀ cfu/1g	4,0z	3,6yz	<2,0x	2,5y	<2,0x

BAKT_{HO} *Lactobacillus plantarum* DSM 16,627, *Lactobacillus paracasei* NCIMB; 30,151; dózis: $1,5 \times 10^5$ cfu/g

BAKT_{HEHO} *Lactobacillus buchneri* CNCM-I 4323 *Pediococcus acidilactici* DSM 11,673; dózis: $1,67 \times 10^5$ cfu/g

KÉMIAI₁ Na-nitrit (300 g/liter) és hexametilén-tetramin (200 g/liter); dózis: 2 liter/tonna

KÉMIAI₂ Na-nitrit (195 g/liter), hexametilén-tetramin (71 g/liter) és K-szorbát (106 g/liter); dózis: 2 liter/tonna

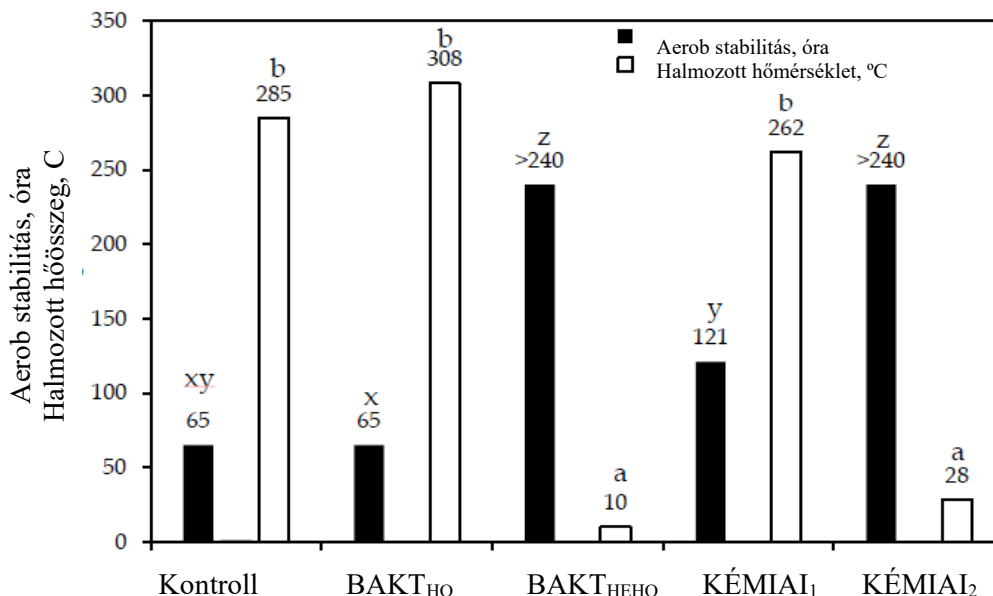
a-e: a különböző betűjelek a sorokban szignifikáns eltérést jeleznek $p < 0,05$

x-z: a különböző betűjelek a sorokban szignifikáns eltérést jeleznek $p < 0,05$

Az 1. ábrán a kontroll, tejsavbaktériumokkal vagy kémiai adalékanyaggal kezelt, korai betakarítású rozsszilázs aerob stabilitása látható órában kifejezve és a halmozott hőmérsékleti érték C fokban. Az aerob stabilitás azon időszak órában kifejezve, mely alatt a maghőmérséklet 2 °C-kal meghaladja a környezeti hőmérsékletet (egy 20 °C-os teremben). Az eredmények alapján a kevert baktériumos (HO+HE) és a kémiai kezelés hatékonyan tudta gátolni a romlási folyamatot a silóbontást követően,

mivel a melegedés lassabb (több órát vett igénybe – fekete oszlop) és kisebb mértékű (kisebb hőösszegű – fehér oszlop) volt. A K-szorbátot tartalmazó kémiai adalékanyag hatékonyabb volt, mint a csak Na-nitritet és hexametilén-tetramint tartalmazó keverék a romlás gátlásában, de utóbbi is gátolta a romlást a kontrollhoz, valamint a homofermentatív baktériummal kezelt szilázshoz képest (az aerob órák számát tekintve).

1. ÁBRA A KEZELÉSEK HATÁSA AZ AEROB STABILÍTÁSRA (ÓRA) ÉS A HALMOZOTT HŐMÉRSÉKLETI ÉRTÉKRE (°C)



A kevert baktériumos (HO+HE) és a kémiai (KÉMIAI₂) kezelés nagy mértékben korlátozta a mikotoxin-roquefortine C képződését is (<0,05 mg kg/ szá.) levegőztetés után, míg

a kezeletlen szilázs 85,2 mg/kg szá. értékben tartalmazott roquefortine C mikotoxint.

KÖVETKEZTETÉSEK

A kémiai adalékanyagok mérsékeltek legjobban a szárazanyag-vesztéséget az erjedés során, a legkisebb etanoltermeléssel és a legmagasabb vízdoldható szénhidrát-koncentrációval együtt. A kontroll, valamint a homofermentatív tejsavbaktériumokkal beoltott szilázsokban a siló kinyitása után két napon belül megkezdődött az aerob állapotromlás. A

romlási folyamatokat a hetero- és homofermentatív tejsavbaktériumok keveréke, valamint a nátrium-nitritet, hexametilén-tetramint és kálium-szorbátot tartalmazó kémiai adalék alkalmazásával meg tudták akadályozni. A kémiai kezelés hatékonyan csökkentette a mikotoxin-roquefortine C képződésének kockázatát az átlevégőztetés után (modellezett silófal).

