

12. Tajbakhsh, S., Rocancourt, D., Buckingham, M. (1996) Muscle progenitor cells failing to respond to positional cues adopt non-myogenic fates in myf-5 null mice. *Nature* 384, 266-270;
13. Zhu, Z., Miller, B. (1997) *MRF4* can substitute for myogenin during early stages of myogenesis. *Dev. Dyn.* 209, 233-241.

**KOMBINĒTĀS DUBULTIEDARBĪBAS PIEDEVU IETEKME UZ ZĀLES  
FERMENTĀCIJU UN IEGŪTĀS SKĀBBARĪBAS KVALITĀTI  
INFLUENCE OF COMBINED CONSERVATION ADDITIVES ON GRASS  
FERMENTATION AND OBTAINED SILAGE QUALITY**

**Ošmane B., Jemeljanovs A., Konošonoka I.**

Latvijas Lauksaimniecības Universitāte Biotehnoloģijas un Veterinārmedicīnas Zinātniskais Institūts „Sigra”,  
Zinātnes iela 1, Latvija, LV-2150, Fakss: +371 7976655, e-pasts: [sigra@lis.lv](mailto:sigra@lis.lv)  
Latvian University of Agriculture Research Institute of Biotechnology and Veterinary Medicine „Sigra”,  
Zinātnes iela 1, Latvia, LV-2150, Fax: +371 7976655, e-mail: [sigra@lis.lv](mailto:sigra@lis.lv)

**Abstract**

Aerobic instability is a problem on many farms. Use of biological inoculant can improve silage fermentation, but is not effective in protecting silage exposed to air. Aerobic deterioration generates losses and reduces hygienic quality during the feed-out. A combination of inoculant and chemical treatment has the potential to enhance aerobic stability. The aim of experiment was to evaluate the effect of combined use of biological inoculant and chemical additives Na benzoate and K sorbate on fermentation quality and aerobic stability of red clover/galega silage during the feed out. The application of an additives Na benzoate and K sorbate enhanced lactic acid content, reduced pH and eliminated butyric acid fermentation in silage. When the silages were open to air, a difference in the pH and mould growth was significant. After 6 days exposure in open air pH level on control variant (untreated silage) increased from 4,00 to 4,75, but of silage with inoculant and additives pH level was stable. After 8 days, when silage was open, the untreated silage contained higher count of moulds ( $1 \times 10^8$  CFU  $g^{-1}$  – colony forming units), than silage with inoculant and additives (0 CFU  $g^{-1}$ ). The treated silage quality and aerobic stability was not significantly ( $p > 0,05$ ) different between silage which open in 1, 3, 8 days. Silage with biological inoculant and Na benzoate or K sorbate provides significantly ( $p < 0,05$ ) increasing of milk yield about 1,1 kg per day from cow, comparison with not treated silage. It was concluded that the improvements in fermentation and aerobic stability resulted in a higher performance of dairy cows.

**Key words**

Combined additives, second fermentation, silage quality.

**Ievads**

Nepareizas fermentācija procesu rezultātā skābbarībā zūd barības vērtība, un tajā var rasties nevēlamas vielas kā, piemēram, sviestskābe, kas samazina barības apēdamību, līdz ar to tā ietekmē dzīvnieku veselību un iegūtās lopkopības produkcijas kvalitāti.

Būtisks skābējāmības rādītājs ir zaļmasas mikrobiālais spektrs (pienskābes, sviestskābes, enterobaktērijas, pelējumsēnes un raugveida sēnes) un tā procentuālais sastāvs. Sausnas satura palielināšana vienmēr izmaina fermentācijas procesus skābbarībā. Labas skābbarības gatavošanas procesā būtiska nozīme ir katra auga skābēšanas kritiskajam sausnas saturam. Pienskābes baktērijas labi darbojas arī masā ar paaugstinātu sausnas saturu, kad citu mikroorganismu darbības diapazons ierobežots (Jemeljanovs, 2005; Kravale, 2005).

Svarīgs nosacījums zaļmasas skābēšanā ir tās ātra iekonservēšana pēc nopļaušanas. Skābējot masu ar augstāku barotājvērtību, t.i. pirmajās augu attīstības fāzēs, augos esošās olbaltumvielas, to skaldprodukti, minerālvielas u.c. masas skābšanas laikā neitralizē organiskās skābes (sevišķi pienskābi). Šādi procesi neļauj masai normāli ieskābt. Pirmajās attīstības fāzēs zaļmasa grūtāk apvīst, ko izraisa osmotiskā spiediena izmaiņas augā. Tādēļ, lai iekonservētu grūtāk skābstošu zāli, jālieto skābēšanas piedevas (Ošmane, 2005; piena lopkopība, 2001).

Pēc skābbarības tvertnes atvēršanas, tās izēdināšanas laikā, kad masai piekļūst gaiss, var sākties barības bojāšanās. Gaisa klātbūtnē raugi skābbarībā noārda pienskābi, kas savukārt rada labvēlīgus apstākļus nevēlamās mikrofloras darbībai. Īpaši bīstamas ir pelējumsēnes, kas gaisa klātbūtnē skābbarībā veicina mikotoksīnu rašanos un uzkrāšanos. Dažādos pētījumos visā pasaulē tiek analizēti paņēmieni, kā novērst vērtīgo barības vielu noārdīšanos un skābbarības kvalitātes pazemināšanos aerobās bojāšanās rezultātā.

Kālija sorbāta un nātrija benzoāta piedevas konservējamai masai, teorētiski aizkavē otrreizējo fermentāciju vai masas bojāšanos un rezultātā uzlabo lopbarības kvalitāti viegli skābstošām kultūrām, nodrošina augstāku dzīvnieku produktivitāti. (Park, 2005; Wolford, 2003). Tādēļ veicām izmēģinājumus ar grūti skābstošu zāles masu, tai pievienojot dubultiedarbības piedevas, lai izvērtētu iegūtās barības kvalitāti, kas rodas aerobās bojāšanās rezultātā.

Darba mērķis bija noteikt ierauga „Lacto Fast” un piedevu Na benzoāts un K sorbāts iedarbību uz grūti skābstošas zāles masas fermentāciju un iegūtās skābbarības kvalitāti.

### Materiāli un metodes

Izmēģinājumu veicām ar grūti skābstošu augu masu, kas sastāvēja no Galegas (*Galega orientalis Lam.*) 40 % + Sarkanā āboliņa (*Trifolium Pratense*) 50% + timotiņa (*Phleum pratense L.*) 10 %. Skābbarība tika gatavota rudenī (2005.) ražošanas apstākļos (1. un 3. variants) un no pirmā plāvuma zāles cerošanas fāzē pavasarī (2006.) laboratorijas apstākļos trīs atkārtojumos (2, 4, 5 varianti):

1. kontrole (skābbarība bez piedevām);
2. ar LactoFast piedevu (deva 2 g t<sup>-1</sup>);
3. ar LactoFast un Na benzoāts piedevām (Na benzoāta deva 300 g t<sup>-1</sup>);
4. ar LactoFast un K sorbāts piedevām (K sorbāta deva 300 g t<sup>-1</sup>);
5. ar LactoFast un Na benzoāta un K sorbāta piedevām

Lacto Fast ir no *Lactobacillus plantarum* pienskābām baktērijām izstrādāts ieraugs.

Tranšējās skābbarības gatavotas atšķirīgi:

1. kontrole, bez piedevām,
2. ar LactoFast (deva 2 g t<sup>-1</sup>) + Na benzoāts piedevu (300 g t<sup>-1</sup>).

Abās tranšējās skābēta vienāda botāniskā sastāva zaļmasa (galega +sark. Āboliņš + timotiņš – 50 : 40 : 10 %). Pļaujot masu, tā tika sasmalcināta (7-10 cm). Piedeva LactoFast un Na benzoāts pirmā tranšējas masā tika ievadīti ar dozatoru. Zāle pirms skābēšanas bija apvītināta 24 stundas. Otrā tranšēja tika iekonservēta bez piedevām. Austrumu galega un sarkanais āboliņš ar timotiņu stirpā tika likts kārtām.

Skābbarībai izēdināšanas laikā vienu reizi mēnesī noteicām tās kvalitāti (bioķīmiskais sastāvs, barības vērtība, pH, pienskābi, sviestskābi, etiķskābi, skābju summu un to attiecību). Vērtējumu veicām pēc Flīga skalas.

Pirms ķīmisko analīžu veikšanas paraugi tika izžāvēti līdz gaisausam stāvoklim 60°–65°C temperatūrā

Zaļmasā pirms konservēšanas noteicām:

- Sausnu (DM) (ISO 6496-1999) – izžāvējot paraugu pie 103 ± 2 °C,
- Kopproteīnu (CP) (ISO 5983-1997) – pēc Kjeldāla metodes,
- kokšķiedras frakcijas (ADF – ar skābi skalota, NDF-neitrāli skalota) – pēc van Soesta metodes (Forage Analyses met 5.1; 5.2; 4.1),
- cukuru (WCS) (GOST 26176 –91) – pēc Bertrāna metodes,
- buferkapacitāti (BC) – pēc Zubriļina metodes,
- fermentācijas koeficientu (FC)– aprēķināts pēc Weisbacha(1997):

$$1. FC = DM \% + 8 WCS / BC,$$

Iegūstamo datu augstākai precizitātei zaļmasas konservēšanu veicām arī laboratorijā, kur 3 l stikla trauka skābbarības masa tika konservēta pēc analogiskiem principiem kā tranšējās. Iegūtie skābbarības paraugi nosvērti uz laboratorijas galda svāriem ar precizitāti ± 1g,

Tad aprēķinājām barībā neto enerģiju laktācijā (NEL), MJ kg<sup>-1</sup> sausnas, daudzumu:

$$2. NEL = (0.0245 \times TDN \% \text{ sausnā} - 0.12) \times 4.184;$$

3. TDN (sagremojamo barības vielu daudzums sausnā) = 88.9 – (ADF % x 0.779).s  
Atverot skābbarības traukus laboratorijā tika pētīta piedevu ietekme uz otrreizējo fermentāciju. Šo pētījumu veikšanai lietotām skābbarības trauku atvēršanas laika dinamiku (pēc trauku atvēršanas 1, 3, 8 dienām).

Skābbarību analizējām mikrobioloģiski un bioķīmiski ZI "Sagra" akreditētajā bioķīmijas laboratorijā (akreditācijas Nr. LATAK-T-038-01-99-A):

1. sausu – žāvējot paraugu pie 103 ± 2° C, (ISO 6495-1999);
2. kopproteīnu pēc Kjeldāla metodes, (ISO 5983-1997);
3. kokšķiedras frakcijas pēc van Soesta metodes (Forage Analyses met 5.1; 5.2; 4.1) ;
4. pH ar OAKTON, no dabīgā parauga (GOST 26180-84);
5. cukuru pēc Bertrāna metodes, (GOST 26176-91);
6. kopskābes pēc Lepera-Flīga metodes;
7. sviestskābi – no dabīgā parauga pēc Vīgnera metodes (GOST 23637-90);
8. etiķskābi, pienskābi pēc Vīgnera metodes, no dabīgā parauga (GOST 23638-90).

Mikrobioloģiski noteicām kopējo mikroorganismu daudzumu, pienskābes, sviestskābes baktērijas, pelējumsēnes un raugveida sēņu KVV g<sup>-1</sup> (Koloniju Veidojošās Vienības) skaitu pēc vispārpieņemtām metodēm (izmantojot Petri plates un mikroorganismu skaitu noteica saskaitot kolonijas KVV un pārrēķinot uz 1 gramu sausas).

### Rezultāti un diskusija

Konservējot skābbarību laboratorijas un ražošanas apstākļos noteicām zaļmasas sausas ķīmisko sastāvu, kura vidējie dati parādīti 1.tabulā.

1.tabula Konservējamās zaļmasas atāla sausas ķīmiskais sastāvs/ Table 1. Chemical composition of aftergrass dry matter before conservation

Suga/ Spe cies	Sausna/ Dry matter, %	Kop pro teīns/ Crude protein, %	Kokš ķiedra/ Total fibre, %	Cukuri/ Sugar, %	Buferkapa citāte/ Bufercapa city, Mg ekv kg <sup>-1</sup>	Fermen tācijas koefi cients/ Fermentati on coefficient	ADF, %	NDF, %
1	31.34	16.90	26.80	5.19	297.31	29.50	35.17	42.40
2	37.89	17.12	26.97	4.89	254.63	38.00	36.86	43.85

1 – austrumu galega / Galega

2 – Sarkanais āboliņš + timotiņš / Red clover + Timothy

Pēc 1.tabulā apkopotiem datiem redzam, ka sarkanajam āboliņam sausas sastāvs ir augstāks, salīdzinot ar galegu par 8,55%, kopproteīns par 0,12% bet cukuru mazāk par 0,3%. Fermentācijas koeficients (FC) ir zems - 29,5, kas norāda uz galegas zaļmasas zemo ieskābšanas spēju. Tādēļ, konservējot šo augu, jāizvēlas atbilstoša skābbarības sagatavošanas tehnoloģija, kas nodrošinātu pareizus fermentācijas procesus masā. Sarkanā āboliņa un timotiņa masa ieskābst vieglāk, jo tās FC ir augstāks, proti - 38.

2.tabula Tranšejās konservētas skābbarības barotājpvērtība /Table 2. Feed value of tranch silage

Paraugi / Samples	Sausna / Dry matter, %	NEL, MJ kg-1	Kopproteīns / Crude protein, %	Sagremojamo barības vielu daudzums sausnā / TDN, %
1	26.2	5.60	11.42	60.50
2	31.0	5.71	15.20	63.13

1 – Skābbarība bez piedevām / silage without additives

2 – Skābbarība ar LactoFast un Na benzoātu / silage with LactoFast and Na benzoate additives

Pēc 2. tabulas datiem redzams, ka skābēšanas piedevas nodrošinājušas labāku barības vērtības saglabāšanos skābbarībā, salīdzinot ar kontroles variantu, kad masa ieskābēta bez piedevām.

Piedevas Lacto Fast un Na benzoāts uzlabojušas sausnas saglabāšanos skābbarībā par 4,8 %, salīdzinot ar kontroles variantu. Kopproteīna daudzums skābbarībā ar skābēšanas piedevām augstāks par 3,8 %, nekā skābbarībā, kas gatavota bez piedevām. Varam secināt, ka augstākminētās skābēšanas piedevas uzlabojušas galegas-sarkanā āboliņa skābbarības barotājvērtību. Laboratorijas apstākļos konservētās skābbarības barotājvērtības vidējie rādītāji parādīti 3. tabulā.

3.tabula Laboratorijas apstākļos konservētās skābbarības sausnas barotājvērtība/ Table 3. Feed value of silage dry matter made in laboratory condition

Paraugs/ Sample	Sausna/ Dry matter, %	Kopro teīns/ Crude protein, %	Cukuri/ Sugar, %	Kokšķie dra/ Fibre, %	NDF, %	ADF, %	NEL, MJ kg
1	30.6	16.5	1.4	27.0	52.6	40.1	5.3
2	31.0	16.6	1.4	27.3	54.5	39.5	5.5
3	33.8	17.1	2.0	26.8	52.3	39.9	5.5
4	30.7	17.5	1.8	27.5	53.0	41.6	5.4

1 - Kontrole – bez piedevām / Controle without additives

2 - Ar Lacto Fast un K sorbāta piedevu / With LactoFast and K sorbate additives

3 - Ar Lacto Fast un Na benzoāta piedevu / With LactoFast and Na benzoate additives

4 - Ar Lacto Fast piedevu / with Lactofast additive

Pēc 3.tabulas datiem redzams, ka barotājvērtība visaugstākā skābbarībai, kas gatavota ar skābēšanas piedevām LactoFast un Na benzoātu, salīdzinot ar citiem skābēšanas variantiem. Pārbaudot datus par barotājvērtības saglabāšanos dinamikā, atkarībā no skābējamās masas anaerobo apstākļu radīšanas laika (1, 3, 8 dienas), ieskābējot konstatēts, ka rezultātu atšķirības, dažādos laikos nosegtām masām nebija būtiskas ( $p > 0,05$ ). Ja skābējamā masa netiek strauji nosepta, novērojama tās barotājvērtības pazemināšanās tendence.

Konservējot dažādas zāles masu, gan ražošanas, gan laboratorijas izmēģinājumos konstatējam, ka skābēšanas dubultiedarbības piedevas nodrošinājušas labu skābbarības kvalitāti un barotājvērtību kā uzglabāšanas tā arī izēdināšanas laikā. Līdzīgi pētījumu rezultāti par zāles skābbarības kvalitāti iegūti strādājot ar citu bioloģisko ieraugu 2005. gadā (Jemeljanovs, Ošmane, Ramane, 2005.). Dažādu konservējamo zaļmasu mikrobiālais sastāvs ir atšķirīgs un tas dažādi var ietekmēt fermentācijas procesus skābbarībā (4.tabula).

4.tabula Konservējamās zaļmasas atāla mikrobioloģiskais sastāvs 1 g parauga/ Table 4. Microbiological composition of conserved green mass aftergrass in 1 g sample

Paraugs / Sample	Kopējais KVV skaits / Total CFU	Pienskābo baktēriju KVV skaits/ Lactic acid bacteria CFU	Sviestskābo baktēriju KVV skaits/ Butyric acid bacteria CFU	Pelējuma sēnīšu KVV skaits/ Moulds CFU	Rauga sēnīšu KVV skaits/ Yeasts CFU
1	$22 \times 10^{12}$	$1 \times 10^2$	$31 \times 10^6$	$34 \times 10^8$	$8 \times 10^8$
2	$15 \times 10^{12}$	0	$38 \times 10^6$	$8 \times 10^8$	$4 \times 10^8$

1 – Sarkanais āboliņš + timotiņš / Red clover + Timothy

2 - Austrumu galega / Galega

Pēc 4.tabulas datiem redzams, ka sarkanā āboliņa un austrumu galegas paraugos maz vai nav nemaz pienskābo baktēriju, kas nepieciešamas pareiza fermentācijas procesa norisei skābbarībā. Toties paraugos daudz sviestskābes baktēriju un pelējumsēņu, salīdzinot ar pienskābām baktērijām. Zāli nopļaujot, mikroorganismu iedarbības rezultātā sākas dažādu augu šūnu organisko savienojumu noārde. Sevišķi šie procesi aktivizējas, ja aizkavēta nopļauto augu iekonservēšana. Paaugstināta iespēja baktērijām vairoties uz augiem to augšanas kā arī vītināšanas laikā pēc nopļaušanas uz lauka ir tad, ja augiem trūkst mitruma un tie apvīst. Tad augu šūnu puscaurlaidīgās membrānas sāk zaudēt aiztures spēju, no šūnām sāk izdalīties cukuri, minerālvielas, aminoskābes, kurus baktērijas izmanto sev barībai. Liela daļa uz augiem sastopamo mikroorganismu ir aerobi, kuri pirmie sāk vairoties labvēlīgos apstākļos. Uz zālājiem galvenokārt atrodas aerobās pelējumu

sēnes (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor* ģintis u.c.) un enterobaktērijas (*Proteus*, *Pseudomonas* ģintis u.c), tie ir konkurenti pienskābes baktērijām galveno barības vielu- cukuru-izmantošanā. Pienskābes baktēriju skaits un aktivitāte zālē var būt dažāda atkarībā no botāniskā sastāva, veģetācijas fāzes un klimatiskiem apstākļiem (Krūklāde u.c., 1981; Kravale, 2000). Sakarā ar to, zinot konkrētās masas mikrobiālo spektru, jāizvēlas konservēšanai pareizā sagatavošanas tehnoloģija, kas nodrošinātu pareizus fermentācijas procesus. Izmēģinājuma gaitā esam izanalizējuši ražošanā gatavotās austrumu galegas, sarkanā āboliņa un timotiņa skābbarības fermentācijas kvalitāti (5.tab.).

5.tabula Tranšeju skābbarības kvalitātes rādītāji sausnā /Table 5. Quality index of trench silage in dry matter

Paraugs/ Sample	Sausna/ DM, %	pH	Kopējā pienskābe/ Lactic acid, %	Kopējā etiķskābe/ Acetic acid, %	Kopējā sviestskābe/ Butyric acid, %	Kopējās skābes/ Total acids, %
1	27.2	4.2	9.9	2.9	0.4	13.2
2	33.1	4.3	5.2	1.8	0.1	6.4

1 – Kontrole – bez piedevām / Control variant, without additives

2 – Ar LactoFast un Na benzoāts piedevu / With LactoFast and Na benzoate additives

No 5. tabulā apkopotiem rezultātiem redzams, ka skābēšanas piedevas nodrošinājušas pareizāku fermentācijas procesu, kā rezultātā būtiski ( $p < 0,01$ ) samazinājies kopējais sviestskābes daudzums skābbarībā. Piedevas uzlabojušas sausnas saglabāšanos masā un samazinājušas kopskābju daudzumu, kas sastāda tikai 6,4 %. Tādā sakarā uzlabojas skābbarības ēdamība par 1,7 %, kā arī paaugstinās dzīvnieku produktivitāte par 1,1 kg dienā no govīm un iegūtās produkcijas kvalitāte. Līdzīgi dati doti arī 2005.gada publicētajos Woolford M. rakstos.

Pareizas fermentācijas procesu norises konkrētā skābbarības masā būtiski ietekmē arī tās mikrobiālais spektrs. Dati par tranšejās un laboratorijas apstākļos sagatavotās skābbarības vidējo mikrobiālo sastāvu parādīti 6. tabulā.

Pēc 6.tabulas datiem, LactoFast un Na benzoāts piedevas sagatavotā tranšeju skābbarībā būtiski ( $p < 0,01$ ) samazinājušas pelējuma un raugveida sēnīšu skaitu kā arī sviestskābes baktēriju koloniju veidojošo vienību (KVV) skaitu. Piedevas nodrošinājušas nevēlamo mikroorganismu attīstību masā, bet uzlabojušas piesniskābes baktēriju darbību, kas nepieciešams pareizu skābēšanas procesu norisei masā. Laboratorijas apstākļos ieskābētās zaļmasas ķīmiskais sastāvs līdzīgs tranšejās konservētai masai, kas apliecina ražošanas apstākļos iegūto datu ticamību.

Skābbarību mikrobiālais spektrs skābbarībā parādīts 6.tabulā.

6.tabula Laboratorijā un tranšejā gatavotu skābbarību mikrobiālais sastāvs 1 g parauga/ Table 6. Microbial composition of silage made in laboratory and in trench condition in 1 g sample

Paraugs/ Sample	Kopējais KVV skaits/ Total CFU	Pienskābo baktēriju KVV skaits/ Lactic acid bacteria CFU	Sviestskābo baktēriju KVV skaits/ Butyric acid bacteria CFU	Pelējuma sēnīšu KVV skaits/ Moulds CFU	Raugveida sēnīšu KVV skaits/ Yeasts CFU
1	$10 \times 10^{12}$	$3 \times 10^6$	$30 \times 10^6$	$12 \times 10^8$	$1 \times 10^8$
2	$3 \times 10^{12}$	$31 \times 10^6$	$4 \times 10^6$	$5 \times 10^8$	0
3	$9 \times 10^{12}$	$59 \times 10^4$	$17 \times 10^6$	$7 \times 10^8$	0
4	$6 \times 10^{12}$	$4 \times 10^6$	$15 \times 10^6$	$6 \times 10^6$	$1 \times 10^2$
5	$8 \times 10^{12}$	0	$26 \times 10^2$	$2 \times 10^6$	$1 \times 10^8$
6	$5 \times 10^{12}$	$17 \times 10^4$	0	$1 \times 10^4$	0

1 - Kontrole – bez piedevām laboratorijā / Control without additives in laboratory

2 - Ar Lacto Fast un K sorbāta piedevu laboratorija / With Lactofast and K sorbate additives in laboratory

3 - Ar Lacto Fast un Na benzoāta piedevu laboratorija / With Lactofast and Na benzoate additives in laboratory

4 – Ar Lacto Fast laboratorija / With Lactofast additive in laboratory

5 – Kontrole – bez piedevām tranšeju skābbarība/ control without additives in trench silage

6 – Ar LactoFast un Na benzoāts piedevu tranšeju skābbarība / with LactoFast and Na benzoate additive in trench silage

Pēc 6.tabulas datiem redzams, ka laboratorijas un ražošanas apstākļos gatavotajā skābbarībā piedevas būtiski samazinājušas nevēlamo mikroorganismu (sviestskābes baktēriju, pelējuma un raugveida sēņu) skaitu, bet paaugstināja pienskābes baktēriju daudzumu masā. Tātad gan laboratorijas, gan ražošanas apstākļos gatavotā skābbarībā piedevas nodrošinājušas konservētās masas kvalitātes uzlabošanu. Līdzīgi dati iegūti gatavojot skābbarību no viegli konservējamas masas (Kravale un Mičulis, 2005) Kopējais KVV skaits skābbarībās būtiski ( $p < 0,01$ ) samazinājies masā, kas konservēta ar skābēšanas piedevām. Pēc izmēģinājumā veiktiem aprēķiniem redzam, ka raugveida sēnīšu skaits skābbarībā uzglabāšanas un izēdināšanas laikā būtiski ( $p < 0,01$ ) samazinājies no  $1 \times 10^8$  līdz 0 KVV laboratorijas apstākļos un arī tranšejās gatavotā skābbarībā. Līdzīgi rezultāti iegūti D. Kravales veiktajos pētījumos 2005.gadā ar cita sastāva dubultpiedevām konservētā zālē. Tātad, varam secināt, ka Na benzoāts un K sorbāts nodrošina gan viegli ( $FC > 35$ ), gan grūti ( $FC < 30$ ) skābstošu zāles masu aerobo stabilitāti, skābbarības izēdināšanas laikā. Tātad, gatavojot skābbarību no grūti skābstošām kultūrām, nepieciešams lietot skābēšanas piedevas, kas uzlabo fermentācijas procesu masā un aizkavē otrreizējo fermentāciju, masu izņemot ēdināšanai. Pareizas ieskābšanas procesu nodrošināšana un otrreizējās fermentācijas aizkavēšana, savukārt uzlabo skābbarības kvalitāti un paaugstina lopbarības barotājvērtību.

Mikroorganismu daudzums, atšķirīgos laikos hermetizētās skābbarības masās, mainījās, bet atšķirības nebija būtiskas (laboratorijas skābbarības gatavošanas trauka virsma neliela – 8 cm). Pārbaudot datus par barotājvērtības saglabāšanas dinamiku, atkarībā no skābējamās masas anaerobo apstākļu radīšanas laika, ieskābējot (1, 3, 8 dienas), konstatēts, ka rezultātu atšķirības, dažādos laikos hermetizētām masām nebija būtiskas ( $p > 0,05$ ), salīdzinot ar masu, kas hermetizēta tūlīt pēc iekonservēšanas. Konstatēta tendence pazemināties barotājvērtībai, aizkavējot strauju skābējamās masas noseģšanu, par 0,6 %.

### Secinājumi

Grūti skābstošu masu bez skābēšanas piedevām nevar kvalitatīvi ieskābēt un uzglabāt izēdināšanai.

Skābēšanas procesā pievienojot zāles masai bioloģisko piedevu kopā ar Na benzoātu vai K sorbātu iegūtā skābbarībā būtiski ( $p < 0,00$ ) samazinājies raugveida sēnīšu daudzums, kas nodrošina masas aerobo stabilitāti tvertnesatvēršanas un skābbarības izēdināšanas laikā.

Laboratorijas apstākļos barotājvērtība visaugstākā ir skābbarībai, kas gatavota ar skābēšanas piedevām LactoFast un Na benzoātu, salīdzinot ar citiem skābēšanas variantiem.

### Literatūra

1. Jemeljanovs A., Osmane B., Ramane I. (2005) Influencing factors of grass silage quality. Materials of the XI Baltic Animal Breeding and Genetic Conference, Palanga, Lithuania, 190.-194.
2. Kravale D., Mičulis J. (2005) Effects of combined use a silage inoculant and a chemical additive on the quality of grass silage and milk production of dairy cows Proceedings of the XIth Baltic Animal Breeding and Genetics Conference, Palanga, Lithuania, 207. – 210.
3. Ošmane B., Blūzmanis J. (2005) Correlation between epiphytic microflora and microbial pollution and fermentation quality of silage made from grasses. Proceedings of the XIVth International Silage Conference, a satellite workshop of the XXth International Grassland Congress, Belfast, Northern Ireland, 208.
4. Piena lopkopība, Rokasgrāmata. (2001) LLU Zinātnes Centrs „Sīgra”, Sigulda, 78. – 101.
5. Park, R.S., Stronge, M.D. (2005) Silage production and utilisation. Wageningen Academic Publishers, XX IGC, 135 – 149., 235. – 241.
6. Woolford M. (2003) Skābbarības gatavošanas tehnoloģija un zinātne Alltech tehniskās publikācijas, 7.-20.
7. Kravale D. (2000) Palīdzēsim zālei ieskābt Latvijas lauksaimnieks, Lauku Dzīve, Zeltene, 5: 12.
8. Krūklāde M., Priekulis J. (1981) Zālaugu konservēšana hermetizētās glabātuvēs Rīga, Avots, 1.-162.