

THE EFFECT OF SILAGE ADDITIVE ON FERMENTATION QUALITY ON BREWERS GRAINS WITH ABSORBENT MATTER

VLIV SILÁŽNÍHO ADITIVA NA KVALITU FERMENTAČNÍHO PROCESU SILÁŽE PIVOVARSKÉHO MLÁTA S PŘÍDAVKEM SORBENTU

Vyskočil I., Doležal P., Doležal J., Pyrochta V.

Ústav výživy zvířat a pícninářství Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika

E-mail: ivyskocil@seznam.cz

ABSTRACT

In the experiment was evaluated the effect of additive on the fermentation quality of brewers' grains silage with barley meal compared with the untreated control. There were altogether three treatments in experiment: Variant A – untreated control; Variant B – addition of a mixture of organic acids in the dose of 3L/t; Variant C – addition of a mixture of organic acids in the dose of 6 L/t. We monitored following parameters of fermentation quality in the experiment: Dry matter content, pH, acid water extract, content of lactic acid, propionic acid, acetic acid, butyric acid, ammonia, alcohol. Results were statistically analyzed using the method of single-factor analysis. The results show that the absorbent using decreased the silage leaking. The silage additive usage leads to an improving of fermentation process. You can see more favorable content and ratio of acids and alcohol. In no silage sample was recognized any butyric acid content. In general the using of absorbent and silage additive improves the fermentation quality of brewers' grains.

Key words: fermentation quality, brewers' grains, silage

ABSTRAKT

V modelovém poklusu byla sledována kvalita fermentačního procesu silážovaného pivovarského mláta s ječným šrotem. Byly založeny tři varianty. Varianta A – negativní kontrola, B – ošetřena chemickým silážním aditivem 3l/t a C – ošetřena chemickým aditivem v dávce 6l/t. V pokusu jsme sledovaly změnu sušiny, pH, titrační kyselost vodního výluhu (KVV), množství kyseliny mléčné, octové, propionové a máselné, obsah etanolu a amoniaku. **ÚVOD**

Pivovarské mláto je zbytek po vyluhování šrotovaného sladu zbaveného při výrobě piva extraktivních látek. Je to krmivo, které velmi rychle, zvláště v letních měsících, podléhá zkáze. Ze 120 kg sladu se získá 120 – 130 kg čerstvého mláta o sušině kolem 20 %. COSTA et al. (1994) uvádějí, že v 1 kg sušiny mláta je obsaženo 16,19 % vlákniny, 38,63 % BNLV, 48,60 % NDF a 18,83 % ADF. Ze sacharidové složky převažují především glukóza a maltóza. Obsah netto energie se pohybuje v rozmezí 6,1–6,7 MJ NEL v kg sušiny (LOHNERT et al., 1996; SPANN, 1993). Mláto má výborné dietetické vlastnosti, související především s vyšším obsahem vitaminů skupiny B (SPANN, 1993) a pozitivním vlivem na bachorové trávení..

Pivovarské mláto se vyznačuje vysokou výživnou hodnotou a rozdílnou bachorovou degradací proteinu (COSTA et al., 1995; COSTA et al., 1994). Do pivovarského mláta totiž přechází z ječmene asi 1/7 obsahu BNLV a téměř 75 % z obsahu všech dusíkatých látek. Pivovarské mláto zařazené do krmné dávky dojnic podporuje sekreci mléka, neboť se vyznačuje významnými mlékotvornými (sekretorickými) účinky. Specifickou vlastností kvalitního pivovarského mláta je pozitivní vliv na bachorové prostředí dojnic, na mikrobiální aktivitu a zejména na tvorbu mikrobiálního proteinu. DACCORD et al. (1997) konstatují, že ruminální degradace bílkovin pivovarského mláta je v průměru 65 %. Čerstvé i silážované pivovarské mláto zařazené kravám ve větších dávkách má tendenci redukovat obsah mléčného tuku. Vzhledem k nízkému obsahu sušiny a nízkému obsahu vodorozpustných sacharidů patří mezi těžko silážovatelná krmiva. V našem pokusu jsme sledovali kvalitu fermentace u siláží pivovarského mláta s přídatkem ječného šrotu ošetřených chemickým konzervačním aditivem.

MATERIÁL A METEDIKA

V modelovém pokusu bylo použito čerstvé pivovarské mláto, které bylo ještě v teplém stavu přivezeno z pivovaru Černá Hora do laboratorní Ústavu výživy zvířat a pícninářství MZLU v Brně. Mláto o sušině 187,4 g/kg bylo homogenně promícháno s přídatkem ječného šrotu tak, aby výsledná sušina byla v rozmezí 32-35 %. Byly založeny celkem tři varianty ve třech opakováních: A – kontrola (mláto a ječný šrot), B – mláto, ječný šrot a směs organických kyselin (kyselina mravenčí, kys. propionová, kys. benzoová, mravenčan amonný) v dávce 3 l/t, C – mláto, ječný šrot se směsí organických kyselin v dávce 6 l/t.

Všechny varianty byly zasilážovány do speciálních nádob, jejichž konstrukční řešení zabezpečuje hermetické uzavření a stálé zatížení silážované hmoty. U všech variant byl použit stejný počet nádob a do všech nádob bylo udusáno stejné množství sledovaného materiálu. Modelové siláže byly uskladněny v laboratoři při průměrné laboratorní teplotě 26–28 °C. Po

osmi měsících byly otevřeny a z každé varianty odebrány reprezentativní vzorky, které byly podrobeny chemické analýze.

Při hodnocení kvality fermentačního procesu byla sledován sušina siláže, pH, kyselost vodního výluhu, množství kyseliny mléčné, octové, propionové, máselné a dále alkoholu a amoniaku. Obsah sušiny byl stanoven vysušením při teplotě 103 ± 2 °C do konstantní hmotnosti. Analytické postupy byly popsány v naší dřívější práci (DOLEŽAL, 2002). Výsledky byly statisticky zpracovány metodou jednofaktorové analýzy variance podle SNEDECORA a COCHRANA (1969).

VÝSLEDKY A DISKUSE

O problematice odtoku silážních šťáv pojednává WYSS (1997), který uvádí produkci silážních šťáv v prvním týdnu po zasilážování 160 litrů šťáv z jedné tuny silážovaného pivovarského mláta. V našem pokusu vlivem použití sorbentu – ječného šrotu, došlo během konzervace k razantnímu snížení odtoku silážních šťáv. Průměrná produkce silážních šťáv byla pouze 21,5 l/t.

Hodnoty pH siláží se pohybovaly od 4,56 pH u varianty A do 3,77 pH u varianty B. Mezi všemi pokusnými variantami byly prokázány statisticky vysoce průkazné rozdíly ($P < 0,01$). Byla stanovena i titrační kyselost vodního výluhu (KVV), kde byl statisticky vysoce průkazný rozdíl mezi neošetřenou variantou A ($1083,67 \pm 119,58$ mg KOH /100 ml) a variantou B ($1390,50 \pm 220,65$ mg KOH / 100 ml) a také k variantě C ($1382,67 \pm 11,76$ mg KOH / 100 ml).

Nízké titrační kyselosti vodního výluhu odpovídal také nízký obsah kvasných kyselin. U kontrolní varianty byl stanoven celkový obsah sledovaných kvasných kyselin (kyselina mléčná, propionová, octová a máselná) $3,94 \pm 0,32$ % sušiny siláže. Mezi kontrolní variantou a variantou B, která byla ošetřena chemickým aditivem v dávce 3l/t silážované hmoty, kde bylo celkové množství kyselin $5,29 \pm 1,03$ % sušiny siláže, byl prokázán statisticky významný rozdíl ($P < 0,01$). Třetí sledovaná varianta (C) obsahovala $4,02 \pm 0,25$ % kvasných kyselin. Mezi ošetřenými variantami B a C byl také prokázán statisticky vysoce průkazný rozdíl ($P < 0,01$).

Při hodnocení kvality fermentace siláže pivovarského mláta dle jednotlivých kvasných kyselin, byly v obsahu kyseliny mléčné prokázány statisticky významné rozdíly ($P < 0,01$) u všech variant. Množství kyseliny mléčné bylo nejnižší u neošetřené kontroly $1,70 \pm 0,47$ % v 1 kg sušiny siláže, naopak nejvyšší obsah byl u varianty B $4,50 \pm 0,93$ %. Kyselina octová představovala u varianty A $2,24 \pm 0,36$ % sušiny. Obsah kyseliny octové u ošetřených variant B ($0,78 \pm 0,13$ % sušiny) a C ($0,64 \pm 0,08$ % sušiny) byl statisticky průkazně ($P < 0,01$) nižší. Kyselina propionová, ani kyselina máselná nebyly ve sledovaných silážích pivovarského mláta s ječným šrotem prokázány.

Statistickou analýzou ($P < 0,01$) bylo zjištěno, že v neošetřené kontrolní siláži byl poměr kyseliny mléčné k těkavým mastným kyselinám výrazně nižší ($0,8 \pm 0,30$) oproti variantám pokusným. U varianty B byl tento poměr $5,76 \pm 0,77$ a u varianty C $5,39 \pm 1,16$.

BUCHGRABER a RESCH (1997), zjistili, že v siláži z mokrého mláta se tvoří pouze malé množství kyseliny mléčné (0,31 %), ale hodně kyseliny octové a máselné (0,71 resp. 0,28 %). Podobné závěry publikoval také WYSS (1997), který konstatuje rovněž velmi malou

nebo žádnou produkci kyseliny mléčné, která se navíc s dobou skladování odbourává. V našem pokusu, kde jsme použili jako sorbent vlhkosti ječný šrot, podobné výsledky vykazovala pokusná varianta A, která nebyla ošetřena silážním aditivem. U ošetřených variant byl obsah kyseliny mléčné pětkrát vyšší než množství kyseliny octové. Z uvedených výsledků vyplývá, že přídavek silážního aditiva podporuje homofermentativní průběh fermentace.

Při hodnocení fermentačního procesu jsme zjišťovali také množství etanolu a amoniaku. U varianty A byl obsah alkoholu nejvyšší ze sledovaných variant ($0,22 \pm 0,09$ % sušiny), u varianty B bylo množství alkoholu poloviční v porovnání s variantou A a u varianty C byl obsah nejnižší. Rozdíl v obsahu alkoholu mezi variantou A a B byl statisticky průkazný ($P < 0,05$), mezi variantou A a C vysoce průkazný ($P < 0,01$).

ZÁVĚR

V modelovém pokusu jsme sledovali kvalitu fermentačního procesu siláží pivovarského mláta, u kterého byla upravena sušina přídavkem ječného šrotu a ošetřeno chemickým aditivem. Z uvedených výsledků vyplývá, že použití sorbentu vlhkosti snižuje produkci silážních šťáv. Použití konzervačního aditiva vedlo ke zlepšení fermentačního procesu, jak v množství tak i v poměru kvasných kyselin, ale i v obsahu alkoholu. Pozitivním výsledkem pokusu je také skutečnost, že v žádné siláži nebyla stanovena kyselina máselná. Použití sorbentu vlhkosti a konzervačního aditiva mělo pozitivní vliv na kvalitu fermentačního procesu.

PODĚKOVÁNÍ

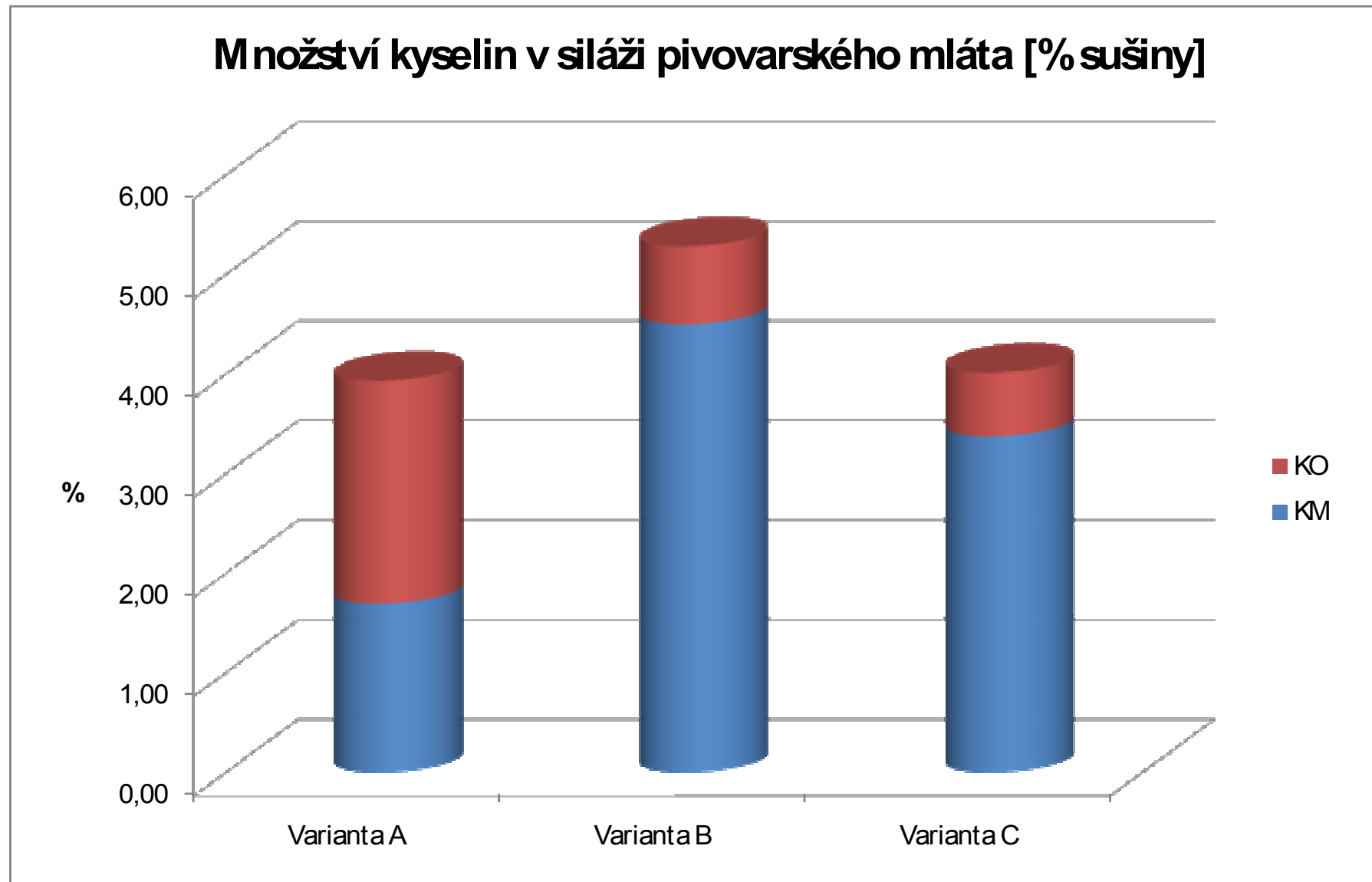
Příspěvek vznikl za podpory řešení Projektu NAZV č. 4027 „Využití odpadů sladařského a pivovarnického průmyslu jako zdroje bílkovin pro výživu zvířat s ohledem na životní prostředí“.

LITERATURA

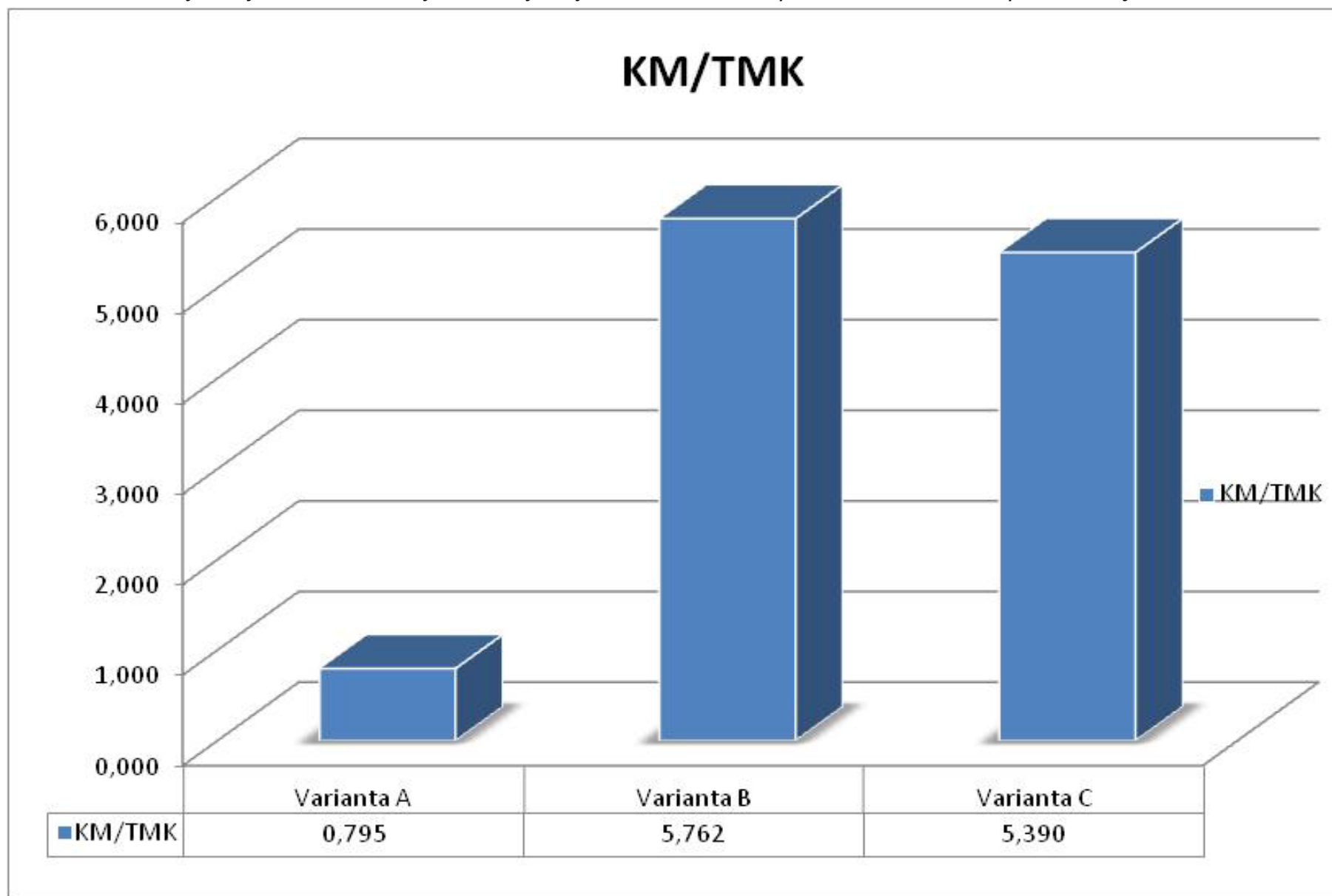
- Buchgraber, K., Resch, R.: Conservation of pressed brewers' grains and their utilization in cattle feeding. 1. The conservation of pressed brewers' grains with and without additives. *Bodenkultur*, 1997, 48:1, 33-41.
- Costa-JMB; Mattos-WRS; Biondi-P; Carvalho-DD-de; De-Carvalho-DD, Chemical composition of wet brewers' grains, *Boletim-de-Industria-Animal*. 1994, 51: 1, 21-26
- Costa-JMB; Mattos-WRS; Biondi-P; Carvalho-DD-de; De-Carvalho-DD, Ruminal degradability of wet brewers' grains, *Boletim-de-Industria-Animal*. 1995, 52: 1, 87-94
- Daccord, R., Arrigo, Y., Amrhyn, P.: Nutritive value of brewers' grains for ruminants. *Revue Suisse d'Agriculture*, 1997, 29:3, 111-113.
- Doležal, P.: Effect of supplements of *Lactobacillus plantarum* DSM 12771 on the quality of ensiled alfalfa and grass with a high content of dry matter. *Acta univ. agric. et silvic Mend. Brno*, 2002, 5, s. 37-44
- Lohnert, H. J., Richter, G. H., Ochrimenko, W. I., Flachowski, G., Kamphues, J.: Investigations on the storage and feeding value of fresh and preserved brewers' grains. Braunschweig-Volkenrode (FAL), 10-11th April 1996, *Landbauforschung-Volkenrode, Sonderheft*, 1996, No. 169:275-279.
- Snedecor, G. W., Cochran, W. G.: *Statistical Methods*, 1967, 6th ed., Iowa. Iowa State University Press, 579 pp.
- Spann, B.: *Fütterungsberater Rind*, Verlagsunion Agrar, BVL Verlagsgesellschaft München, 183s.
- Wyss, U.: Ensiling of brewers' grains: high effluent production and good fermentation quality. *Agrarforschung*, 1997, 4:3, 105-108

PŘÍLOHY

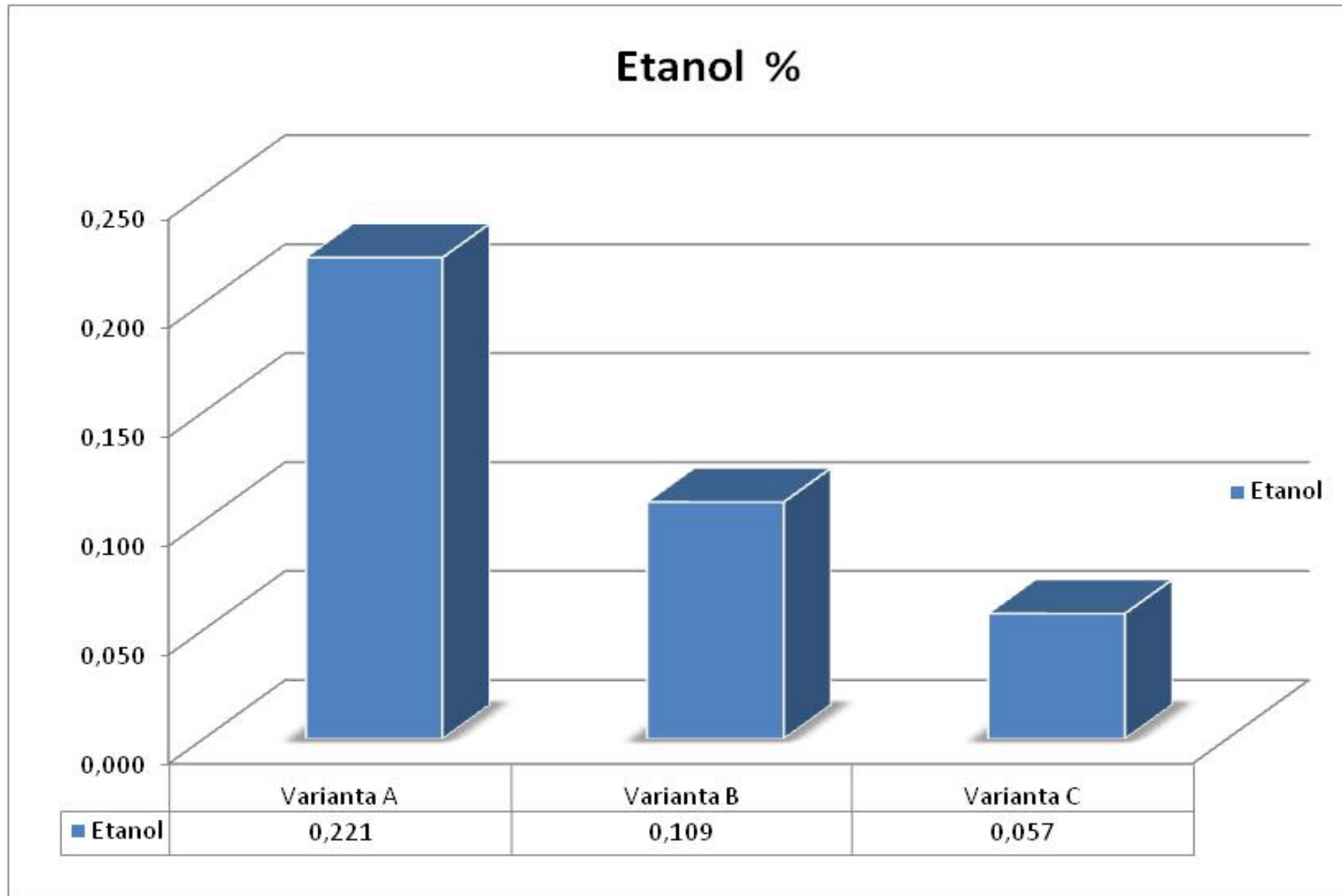
Graf 1 – Množství kvasných kyselin siláže pivovarského mláta s přidavkem ječného šrotu [% sušiny]



Graf 2 – Poměr kyseliny mléčné k těkavým mastným kyselinám v silážích pivovarského mláta s přidavkem ječného šrotu



Graf 3 – Množství etanolu v silážích pivovarského mláta s přidavkem ječného šrotu



Tabulka 1 – Kvalita fermentačního procesu siláže pivovarského mláta s přidavkem ječného šrotu

Sledovaná veičina	Varianta A			Varianta B			Varianta C		
	Průměr	Sm.Odch.	Pozn.	Průměr	Sm.Odch.	Pozn.	Průměr	Sm.Odch.	Pozn.
Sušina %	35,66	0,58		36,73	1,08		37,75	0,48	
pH	4,56	0,05	B,C	3,77	0,01	A,C	3,86	0,01	A,B
KVV mg KOH	1083,67	119,58	B,C	1390,50	220,65	A	1382,67	11,76	A
KM %suš	1,70	0,47	B,C	4,50	0,93	A,C	3,38	0,31	A,B
KO %suš	2,24	0,36	B,C	0,78	0,13	A	0,64	0,08	A
KP %suš	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	
Kmá %suš	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	
KM/TMK	0,80	0,30	B,C	5,76	0,77	A	5,39	1,16	A
Suma kys.	3,94	0,32	B	5,29	1,03	A,C	4,02	0,25	B
Etanol %	0,22	0,09	b,C	0,11	0,09	a	0,06	0,03	A
Amoniak %	0,18	0,02	B.c	0,13	0,02	A,c	0,15	0,02	a,b

Pozn. A,B,C $P < 0,01$; a,b,c $P < 0,05$