

VLIV LOKALITY OŠETŘENÍ PROTI ZAVÍJEČI KUKUŘIČNÉMU (*Ostrinia Nubilalis*), HYBRIDU A PŘÍDAVKU SILÁŽNÍHO ADITIVA NA BACHOROVOU DEGRADOVATELNOST ŠKROBU

R. Poštulka, P. Doležal

Došlo: 13. ledna 2010

Abstract

POŠTULKA, R., DOLEŽAL, P.: *The influence of locality, treatment against european corn borer (Ostrinia Nubilalis), hybrid and silage additive on the ruminal degradability of starch of maize silage*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2010, LVIII, No. 2, pp. 175–180

The ruminal degradability of starch ("RDS") is an important indicator of utilization of starch by ruminal microorganism. Degradability rate influences the starch amount that will be utilized in rumen and the amount that will be digested in abomasum. The importance of those by-pass nutrients grows up with the increasing of dairy milk production.

The aim of this experiment was to determinate the influence of the locality, hybrid, treatment against european corn borer ("ECB") and used silages additive on the ruminal degradability of starch in the maize silage.

The experiment proceeded in three different localities. In each locality were grown on the parcels two groups of maize plants with regards to treatment against ECB (treated – experimental, untreated – control). Into each group were used three hybrids with the different number of FAO. At the harvest of silage maize was the chopped forage taken from each locality, group and hybrid apart and ensiled into experimental tubs. During conservation were prepared the silages without the addition of preparation, silages inoculated by the microbial preparation (amount 15g/l) and silages with the addition of the chemical agents (organic acids and salts blend 2l/t matter). The values of RDS were detected through the method „in sacco”(nylon bags).

The significant difference ($P < 0.01$) between the values of RDS was detected between the silages from various localities. (Senice na Hané $56.06 \pm 4.00\%$; Starojická Lhota $48.02 \pm 4.83\%$; Záblatí $43.49 \pm 2.73\%$). The treatment against ECB did not affect significantly ($P < 0.05$) the values of RDS of the silages (treated group $49.72 \pm 5.88\%$; untreated group $48.65 \pm 7.07\%$). The differences were not significant neither at the level of particular localities. The influence of used hybrid and silage preparation on the RDS was not significant ($P < 0.05$). The value of RDS can be different in relation with the locality. The influence of treatment against ECB was not evidential. The using of various hybrids or silage preparation could not change principal the value of RDS.

maize silage, starch, rumen degradability of starch, silage additive, *European corn borer (Ostrinia Nubilalis)*

Kukuřice poskytuje ve srovnání s jinými krmnými plodinami nejvyšší výnosy sušiny a energie z 1 ha plochy. Předpokladem k tomu je ale i nejen správná volba hybridu, vhodná agrotechnika pěstování, správná technologie sklizně a konzer-

vace, které umožňují získání a uchování maximální krmné hodnoty (ŠUK et al., 1999). Variabilita živinné hodnoty a obsahu energie je podle JURÁČKA et al. (2005) zapříčiněna kromě hybridu také teplotními poměry a racionální výživou rostlin. Kuku-

řičné siláže jsou tedy významným sacharidovým krmivem v krmné dávce přežvýkavců, jejichž hlavním energetickým zdrojem je škrob. Je známo, že rozdíly v bachorové degradovatelnosti škrobu (RDS) jsou závislé zejména na jeho zdroji. Škroby z obilnin (pšenice, ječmen, tritice, oves) mohou být rychleji degradovatelné než škrob z kukuřice či čiroku (KOPČEKOVÁ, 2002). POLÁKOVÁ et al. (2007) upozorňují na skutečnost, že při krmení skotu kukuřičnou siláží se dostává větší podíl škrobu do tenkého střeva, což je energeticky příznivější a efektivnější pro vlastní metabolismus sacharidů. Podle DOLEŽALA (in ZEMAN et al., 2006) se hodnota RDS kukuřičné siláže za 12 hodin pohybuje na úrovni 45,9 %. TOMÁNKOVÁ a HOMOLKA (2009) uvádějí hodnotu RDS v rozmezí 50–95 %, což koresponduje s výsledky uváděné POLÁKOVOU et al. (2007), které se pohybovaly v rozmezí 51–93 %. Tato autorka také konstatuje, že pomalejší degradace škrobu má sice pozitivní vliv na stabilizaci fermentačních procesů v bachoru, může však zapříčinit i nedostatečné zásobení bachorových mikroorganismů energií, což potvrzuje i CLARK (2001), který dává do souvislosti vliv degradovatelnosti škrobu a intenzitu syntézy mikrobiálního proteinu. Větší intenzita mikrobiální syntézy proteinu byla sledována při synchronizaci zdrojů proteinu a škrobu v krmné dávce z hlediska rychlosti jejich degradace. KOPŘIVA et al. (2002) porovnávali ve svých pokusech degradaci škrobu metodou „in sacco“ u různých druhů siláží po 12hodinové době inkubace. Tito autoři zjistili následující hodnoty RDS: kukuřičná siláž z celých rostlin 45,94 %, siláž LKS 45,26 %, siláž CCM 40,39 % a siláž GPS 87,77 %. Podle těchto autorů je degradovatelnost škrobu v bachoru mimo jiné ovlivněna také vyzrálostí zrna, což souvisí s rozdílnou dobou sklizně u jednotlivých variant siláží.

Zvýšení RDS bývá často sledována i u siláží, jejichž hmota byla během vegetace napadena polními škůdci – především plísňemi. K nejzávažnějším škůdcům porostů kukuřice patří zavíječ kukuřičný (*Ostrinia Nubilalis*), který má významný vliv na rozšiřování výskytu polních plísňí (*Fusarium*) v porostech. Původci houbových chorob, především *Fusarium*, jsou kromě přímého vlivu na zdravotní stav rostliny také producenty mykotoxinů (DOLEŽAL et al., 2009).

V posledních letech se stala aplikace silážních aditiv nezbytnou součástí silážování nejen bílkovinných pícnin, ale také pícnin sacharidové povahy. Představují pro zemědělce určitý předpoklad kvalitního průběhu fermentačního procesu. Vhodná silážní aditiva mají garantovat lepší kvalitu siláží s menším stupněm rozkladu bílkovin, s příznivějším obsahem a poměrem kvasných kyselin, snížit ztráty energie a posílit aerobní stabilitu (PYROCHTA et al., 2007). Plísňe a kvasinky se nacházejí na rostlinách ve vysokých počtech již na poli a následně se rozvíjejí i ve fázi těsně po zasilážování hmoty. K dalšímu rozvoji poté dochází při expozici siláže na vzduchu. Vhodné bakteriální inokulanty zvyšují rychlost pri-

mární fermentace a nepřímo posilují aerobní stabilitu siláží (WILKINSON, 2005).

MATERIÁL A METODIKA

Lokality, hybridy a způsob ošetření

Pokus probíhal na třech odlišných lokalitách s rozdílnou nadmořskou výškou. První stanoviště byla lokalita Senice na Hané (nadmořská výška 335 m n. m.); druhá lokalita se nacházela v okrese Nový Jičín – Starojická Lhota (nadmořská výška 295 m n. m.) a třetí lokalita byla v okrese Žďár nad Sázavou – v obci Záblatí (527 m n. m.). Na každé z těchto lokalit byly použity tři hybridy kukuřice s různými čísly FAO (230, 260, 270). Každý hybrid byl pěstován na parcelách ve dvou skupinách podle způsobu ochrany proti zavíječi. Pokusná skupina byla ošetřena proti zavíječi kukuřičnému chemickým postřikem (preparát *Integro* v dávce 0,7 l/ha), druhá – kontrolní, byla bez ošetření.

Sklizeň a příprava modelových siláží

Termín sklizně kukuřice v jednotlivých lokalitách byl určen podle zralosti rostlin na základě sumy efektivních teplot. Pro sklizeň byla shodně ve všech třech stanovištích použita řezačka Class Jaguar 680 s adapterem pro sklizeň kukuřice. Teoretická délka řezanky se ve všech třech lokalitách pohybovala v rozmezí 6–15 mm. K odběru hmoty pro potřeby silážování došlo buď přímo v místě sklizně, nebo v místě silážování. Z každé lokality (tři hybridy * dvě skupiny) bylo odebráno do papírových pytlů 30 kg řezanky pro potřebu vlastní analýzy a pro konzervaci. Z kukuřičné hmoty každé lokality, skupiny a hybridu byly připraveny modelové siláže ve třech variantách: kontrolní; siláž inokulovaná a siláž s přidavkem chemického přípravku. Množství inokulantu bylo podle doporučení výrobce (15 g/t hmoty). Účinnou složkou inokulantu byly vybrané kmeny bakterií mléčného kvašení: *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus*. Chemický přípravek byl na bázi směsi organických kyselin a solí (kyselina mravenčí 43 %, kys. propionová 10 %, kyselina benzoová 2 %, mravenčan amonný 30 %) a aplikován byl v dávce 2 l/t hmoty. Hmota byla posléze zakonzervována do plastových nádob (54 kusů) o objemu 8,5 l, kde bylo udusáno cca 8,5–9 kg hmoty kukuřice. Posléze byla hmota zatížena závažím a anaerobně uzavřena.

Odběr vzorků a stanovení bachorové degradovatelnosti

Odběr siláží byl prováděn po deseti týdnech fermentace. Z každé plastové tuby byl vyhotoven směsný vzorek ze šesti dílčích vzorků. Vzorky byly analyzovány na obsah sušiny podle ČSN 467092-42 sušením do konstantní hmotnosti při teplotě $103 \pm 2^\circ\text{C}$ a stanoveny základní fermentační charakteristiky. Vzorky modelových siláží byly analyzovány na obsah hlavních organických a anorganických živin (Vyhl. č. 222/1996 Sb.) ve smyslu pozdějších

úprav (Vyhl. č. 124/2001 Sb.), ze kterých byl vypočten podle SOMMERA et al. (1994) obsah energie. Množství degradovaného škrobu bylo stanoveno metodou „in sacco“ – nylon bags) v bachoru kanylovaného volka po 18hodinové inkubaci (KACEROVSKÝ et al., 1990).

Statistická analýza

Při zpracování statistických dat bylo použito programu Statistica Cz. Použita byla jednofaktorová analýza a Tukeyův test ve dvou hladinách významnosti ($P < 0,05$; $P < 0,01$).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Stanoviště (lokality) mělo statisticky vysoce průkazný vliv ($P < 0,01$) na hodnotu bachorové degradovatelnosti škrobu kukuřičné siláže. V textu jsou uvedeny průměrné hodnoty doplněné směrodatnou odchylkou. Nejvyšší hodnota RDS byla zjištěna u siláží, jejichž hmota pocházela z lokality Senice na Hané ($56,06 \pm 4,00$ %), následovala siláž z lokality Starojická Lhota ($48,02 \pm 4,83$ %). Nejnižší RDS vykazovaly siláže z lokality Záblatí ($43,49 \pm 2,73$ %). Obsah celkového a degradovatelného škrobu včetně procentních podílů jsou znázorněny v tabulkách Tab. I–III. Rozdíl v obsahu škrobu kukuřičných siláží mezi jednotlivými lokalitami byl statisticky vysoce průkazný ($P < 0,01$): Senice $26,93 \pm 1,69$ %; Starojická Lhota $29,71 \pm 2,51$ %; Záblatí $31,97 \pm 1,42$ %. Podle MILLSE et al. (1999) je vyšší množství škrobu, které uniká bachorovému trávení („by-pass“ škrob), spojeno právě s jeho větším příjmem. Toto tvrzení jsme potvrdili i v našem pokusu. Ke stejným výsledkům došli také HONER et al. (2002).

Vliv ošetření kukuřice proti zavíječi kukuřičnému chemickým preparátem Integro v dávce 0,7 l/ha plochy nemělo statisticky významný vliv ($P < 0,05$) na hodnotu RDS kukuřičných siláží (ošetřená skupina $49,72 \pm 5,88$ %; neošetřená $48,65 \pm 7,07$ %). Významný rozdíl nebyl zjištěn ani v rámci jednotlivých lokalit. Také MASOERO et al. (2009) na základě výsledků svých pokusů konstatují, že ošetření kukuřice proti zavíječi nemá průkazný vliv na RDS, avšak ovlivňuje stravitelnost organické hmoty ve prospěch ošetřených variant.

Mezi sledovanými hybridy nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) v hodnotách RDS. Hodnoty RDS byly u jednotlivých hybridů následující: hybrid I – $47,74 \pm 5,78$ %; hybrid II – $47,96 \pm 6,29$ %; hybrid III – $51,85 \pm 6,64$ %. Podle MICHALET (in ULRICHOVÁ and ČEREŠŇÁKOVÁ 2004) jsou rozdíly v RDS mezi jednotlivými hybridy dány především strukturou endospermu. KENNINGTON et al. (2005), kteří posuzovali vliv délky strniště a použití hybridu na RDS, zjistili, že hodnoty RDS siláží nejsou ovlivněny hybridem, ani délkou strniště. Podobný závěr konstatují i HONER et al. (2002). BAL et al. (2000) poukazují na závislost stupně zralosti kukuřice na RDS. Podle uvedených autorů klesá RDS se vzrůstajícím stářím rostliny, což je v rozporu s výsledky SCHWARTZE et al., (2000), kteří uvádějí opačný trend.

Použití silážního přípravku neovlivnilo hodnotu RDS siláží. Hodnoty RDS siláží vyrobených s pomocí různých silážních aditiv byly statisticky neprůkazné ($P < 0,05$) – bez ošetření – $49,19 \pm 5,77$ %; mikrobiální inokulant – $48,9 \pm 7,26$ %; chemický konzervant – $49,46 \pm 6,45$ %

I: Hodnoty RDS siláží všech skupin, hybridů a variant v lokalitě Senice na Hané

I: The RDS values in the silages of all groups, variants and hybrids in the locality Senice na Hané

	zavíječ	hybrid	konzervant	škrob %	degrad. škrob %	podíl %
bez ošetření	I		kontrola	28,8	15,5	53,82
			inokulant	29,6	14,6	49,32
			Chem. prepar.	28,4	14,6	51,41
	II		kontrola	28,6	13,9	48,60
			inokulant	27,2	16,0	58,82
			Chem. prepar.	29,3	15,1	51,54
	III		kontrola	23,9	14,6	61,09
			inokulant	25,2	14,9	59,13
			Chem. prepar.	26,7	15,5	58,05
s ošetřením	I		kontrola	29,0	14,9	51,38
			inokulant	26,3	15,5	58,94
			Chem. prepar.	25,9	15,8	61,00
	II		kontrola	27,3	14,9	54,58
			inokulant	25,4	14,9	58,66
			Chem. prepar.	27,2	15,5	56,99
	III		kontrola	26,2	14,7	56,11
			inokulant	24,3	14,7	60,49
			Chem. prepar.	25,4	15,0	59,06

Výsledky pokusu, resp. statisticky významné rozdíly v hodnotách RDS mohly být zapříčiněny rozdílnou intenzitou napadení zavíječem kukuřičným (zvláště u kontrolních skupin) a v souvislosti s tím

také rozdílným množstvím plísní a spor v kukuřičné hmotě. Podle DOLEŽALA et al. (2009) je vyšší RDS spojena právě s vyšším výskytem plísní v silážích.

II: Hodnoty RDS siláží všech skupin, hybridů a variant v lokalitě Starojická Lhota

II: The RDS values in the silages of all groups, variants and hybrids in the locality Starojická Lhota

zavíječ	hybrid	konzervant	škrob %	degrad. škrob %	podíl %
bez ošetření	I	kontrola	28,8	15,5	53,82
		inokulant	29,6	14,6	49,32
		Chem. prepar.	28,4	14,6	51,41
	II	kontrola	28,6	13,9	48,60
		inokulant	27,2	16,0	58,82
		Chem. prepar.	29,3	15,1	51,54
	III	kontrola	23,9	14,6	61,09
		inokulant	25,2	14,9	59,13
		Chem. prepar.	26,7	15,5	58,05
s ošetřením	I	kontrola	29,0	14,9	51,38
		inokulant	26,3	15,5	58,94
		Chem. prepar.	25,9	15,8	61,00
	II	kontrola	27,3	14,9	54,58
		inokulant	25,4	14,9	58,66
		Chem. prepar.	27,2	15,5	56,99
	III	kontrola	26,2	14,7	56,11
		inokulant	24,3	14,7	60,49
		Chem. prepar.	25,4	15,0	59,06

III: Hodnoty RDS siláží všech skupin, hybridů a variant v lokalitě Záblatí

III: The RDS values in the silages of all groups, variants and hybrids in the locality Záblatí

zavíječ	hybrid	konzervant	škrob %	degrad. škrob %	podíl %
bez ošetření	I	kontrola	31,5	13,6	43,17
		inokulant	30,9	14,9	48,22
		Chem. prepar.	29,8	15,0	50,34
	II	kontrola	33,11	13,3	40,17
		inokulant	32,4	14,0	43,21
		Chem. prepar.	33,1	13,3	40,18
	III	kontrola	32,9	14,4	43,77
		inokulant	32,6	13,5	41,41
		Chem. prepar.	32,1	13,5	42,06
s ošetřením	I	kontrola	31,9	14,2	44,51
		inokulant	33,2	14,0	42,17
		Chem. prepar.	32,6	13,6	41,72
	II	kontrola	32,5	13,8	42,46
		inokulant	33,0	13,6	41,21
		Chem. prepar.	31,4	13,7	43,63
	III	kontrola	27,3	13,2	48,35
		inokulant	32,8	14,0	42,68
		Chem. prepar.	32,4	14,1	43,52

SOUHRN

Bachorová degradovatelnost škrobu (RDS) je důležitý ukazatel využití škrobu bachorovou mikroflórou. Rozhoduje tedy o množství, které bude utilizováno v bachoru a o množství, které mikrobiální fermentaci unikne a bude tráveno nejprve ve slezu (by-pass). Význam těchto by-pass živin vzrůstá se zvyšující se užítkovostí zvířat.

Cílem pokusu bylo zjistit vliv stanoviště, hybridu, ošetření kukuřice proti zavíječi kukuřičnému a použitého silážního přípravku na bachorovou degradovatelnost škrobu kukuřičné siláže. Pokus byl prováděn na třech různých stanovištích. Na každém stanovišti byly na parcelkách pěstovány dvě skupiny porostu kukuřice s ohledem k ošetření proti zavíječi kukuřičnému (neošetřený – kontrolní a ošetřený proti zavíječi – pokusný). V rámci každé skupiny byly použity tři hybridy s různými čísly FAO. Při sklizni silážní kukuřice byla hmota pořezána a odebrána řezanka z každé lokality, skupiny, hybridu zvlášť a zasilážována do pokusných nádob. Při silážování byly připraveny siláže bez přidavku aditiv, siláže inokulované mikrobiálním aditivem v dávce 15 g/t hmoty a nakonec siláže s přidavkem chemického prostředku na bázi směsi organických kyselin a solí (2 l/t hmoty). Hodnoty bachorové degradovatelnosti byly zjišťovány metodou „in sacco“ (nylon bags).

Statisticky vysoce průkazný rozdíl ($P < 0,01$) mezi hodnotami RDS byl zjištěn mezi silážemi z jednotlivých lokalit (Senice na Hané $56,06 \pm 4,00$ %; Starojická Lhota $48,02 \pm 4,83$ %; Záblatí $43,49 \pm 2,73$ %). Vliv ošetření kukuřic proti zavíječi kukuřičnému na hodnoty RDS siláží (ošetřená skupina $49,72 \pm 5,88$ %; neošetřená $48,65 \pm 7,07$ %) nebyl prokázán. Průkazný rozdíl nebyl detekován ani na úrovni jednotlivých lokalit. Vliv použitého hybridu a silážního přípravku na hodnoty BDŠ byl statisticky nepřekážný ($P < 0,05$).

Hodnoty bachorové degradovatelnosti škrobu se mohou lišit podle stanoviště. Vliv ošetření porostů kukuřic proti zavíječi kukuřičnému na hodnotu RDS nebyl zřetelný. Použití různých hybridů či silážních přípravků by hodnotu RDS siláží nemělo zásadně změnit.

bachorová degradovatelnost škrobu, zavíječ kukuřičný, hybrid, silážní přípravek

SUMMARY

The aim of this experiment was to determinate the influence of the stand, hybrid, treatment against european corn borer ("ECB") and used silages preparation on the ruminal degradability of starch ("RDS") in the maize silage made from the whole plants. The experiment proceeded in three different localities (Senice na Hané, Starojická Lhota and Záblatí). In each locality were grown three hybrids with the different number of FAO (230, 260, 270). All hybrids were grown under the same agricultural conditions, but only the hybrids in the experimental group were treated chemically against ECB. The silages were analyzed on the quality of fermentation process, the content of starch and its ruminal degradability. The average content of starch in 1 kg of dry matter in relation with the localities was: Senice – 26.93 ± 1.69 ; Starojická Lhota – 29.71 ± 2.51 ; Záblatí – 31.97 ± 1.42 .

The significant difference ($P < 0.01$) between the values of RDS was detected between the silages from various localities (Senice na Hané 56.06 ± 4.00 %; Starojická Lhota 48.02 ± 4.83 %; Záblatí 43.49 ± 2.73 %). The treatment against ECB did not affect significantly ($P < 0.05$) the values of RDS of the silages (treated group 49.72 ± 5.88 %; untreated group 48.65 ± 7.07 %). The differences were not significant neither at the level of particular localities. The influence of used hybrid and silage preparation on the RDS was not significant ($P < 0.05$). The value of RDS can be different in relation with the locality. The influence of treatment against ECB, used hybrid and silage preparation was not evidential.

Acknowledgments

The work was written within the framework of Grant IG290081 "The influence of hybrid, silage additive and locality on the ruminal degradability of starch of maize silage", funded by the Internal grant Agency MU in Brno (IGA) and project NAZV QH 71041 granted by Ministry of Agriculture of the Czech Republic.

REFERENCE

- BAL, M. A., et al., 2000: Stage of maturity, processing, and hybrid effects on ruminal in situ disappearance of whole-plant corn silage. *Animal feed science and technology*, Vol. 86, is. 1–2, s. 83–94. Dostupný z [www: <http://www.scopus.com>](http://www.scopus.com).
- CLARC, J. H. et al., 2001: Nutrient requirements of dairy cattle: *Seventh Revised Edition*. 7th edition. Washington D. C.: National academy press, 381 s. ISBN 0-309-06997-1.
- DOLEŽAL, P. et al., 2009: Vliv patogenních mikroorganismů a jejich sekundárních metabolitů na kva-

- litu a hygienickou nezávadnost objemných krmiv. In: PROKEŠ, K. *Kukuřice v praxi* 2009. 1. vyd. Brno: Ediční středisko MZLU v Brně, 2009. s. 37–46. ISBN 9788073752637.
- HONER, K., et al., 2002: Effects of silage prepared from different maize genotypes on metabolism in the digestive tract of dairy cows (Einfluss von silagen aus unterschiedlichen maishybriden auf die umsetzungen im verdauungstrakt von Kühen). *Landbauforschung Volkenrode*, Jahrg. 52, No. 3, p. 149–156. Dostupný z www: <<http://www.scopus.com>.
- JURÁČEK, M. et al., 2005: Vplyv dusíkatého hnojenia na výživnú hodnotu a kvalitu kukuričných siláží. In: VI. *Kábrtovy dietetické dny*. 1. vyd. Brno: VFU Brno, s. 160–164.
- KACEROVSKÝ, O. et al., 1990: Zkoušení a posuzování krmiv. Státní zemědělské nakladatelství Praha, s. 154–171. ISBN 80–209–0098–5.
- KENNINGTON, L. R., et al., 2005: Effect of cutting height and genetics on composition, intake, and digestibility of corn silage by beef heifers. *Journal of animal science*. Vol. 83, is. 6, s. 1445–1454. Dostupný z www: <<http://www.scopus.com>.
- KOPČEKOVÁ, J., 2002: Vplyv miagania a šrotovania kukurice a pšenice na bachorovú degradovateľnosť a črevnú stráviteľnosť škrobu u hovädzieho dobytku. In: *Dni výživy zvierat*. 1. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, s. 14–18. ISBN 80-8069-068-5.
- KOPŘIVA, A, DVOŘÁČEK, J, BERÁNKOVÁ, T., 2002: Degradace škrobu silážované kukurice a obilní drtě ječmene v bachoru. In: *Dni výživy zvierat*. 1. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, s. 8–10.
- MASOERO, F., et al., 2009: Chemical composition and rumen degradability of three corn hybrids treated with insecticides against the European corn borer (*Ostrinia nubilalis*). *ANIMAL FEED SCIENCE AND TECHNOLOGY* [online]. 2009 [cit. 2009-12-01]. Article in press. Dostupný z www: <<http://www.scopus.com>
- MILLS, J.A.N., FRANCE, J., DIJKSTRA, J., 1999: A review of starch digestion in the lactating dairy cow and proposals for a mechanistic model: 1. Dietary starch characterization and ruminal starch digestion. *Journal of animal and feed sciences*, Vol. 8, is. 3, p. 291–340. Dostupný z www: <<http://www.scopus.com>.
- POLÁKOVÁ, K. et al., 2007: Porovnání využití kukuřičného a pšeničného škrobu ve výživě vysokoužitkových dojnic. In: VII. *Kábrtovy dietetické dny*. 1. vyd. Brno: Tribun, s. 284–287. ISBN 9788073050023.
- PYROCHTA, V, KALHOTKA, L, DOLEŽAL, P., 2007: Vliv přídavku silážních aditiv na kvalitu fermentačního procesu a aerobní stabilitu výsledných kukuřičných siláží. In: VII. *Kábrtovy dietetické dny*. Brno: Tribun, s. 288–293
- SCHWARTZ, F. J, ETLLE, T., 2000: Time of harvest and hybrid and their effects on chemical composition, digestibility and in situ degradability of starch in silage maize. In: LEBZIEN, P, SCHWARZT, F. J., RATH, J. *Feed value of corn*. 2000. Auflage. Braunschweig: BUNDESFORSCHUNGSANSTALT LANDWIRTSCHAFT (FAL), 2000. p. 102–115. Dostupný z www: <<http://apps.isiknowledge.com>
- SOMMER, A. et al., 1994: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty pro přežvýkavce. *Česká akademie zemědělských věd*, Pohořelice, 196 s.
- ŠUK, J., et al., 1999: *Kukuřice*. Kněževes: VP AGRO spol. s r. o., 131 s. ISBN 80-86153-99-11.
- TOMÁNKOVÁ, O, HOMOLKA, P., 2009: Comparison of ruminal degradability of starch of maize grain and maize silages by *in vitro* method. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 57, 1: 165–170.
- ULRICHOVÁ, Z, ČEREŠŇÁKOVÁ, Z., 2004: Degradácia škrobu a organickej hmoty zrna hybridov kukurice v rôznom štádiu zberu. In: *Proteiny 2004*. 1. vyd. Brno: [s.n.], s. 194–199.
- Vyhl. č. 222/1996 Sb., kterou se stanoví metody odběru vzorků, metody laboratorního zkoušení krmiv, doplňkových látek a premixů a způsob uchovávání vzorků podléhajících zkázce.
- WILKINSON, J. M., 2005: *Silage*. 1st edition. Lincoln: Ruddocks Print, 254 p. ISBN 0948617500.
- ZEMAN, L., et al., 2006: *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006. 358 s. ISBN 80-86726-17-7.

Adresa

Ing. Roman Poštulka, prof. MVDr. Ing. Petr Doležal, CSc. Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova univerzita v Brně, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: roman.postulka@mendelu.cz, dolezal@mendelu.cz