

Vliv genotypů CSN3 a LGB na úroveň plemenných hodnot parametrů mléčné užitkovosti u českého strakatého skotu

The effect of CSN3 and LGB genotypes on level of breeding values of milk production parameters in czech fleckvieh

Aleš Matějčík¹, Jitka Kučerová², Olga Jandurová³, Eva Němcová², Miloslava Štípková², Jan Frelich¹

¹Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, Katedra speciální zootechniky,

²Výzkumný ústav živočišné výroby Praha - Uhřetěves, Oddělení chovu skotu

³Výzkumný ústav rostlinné výroby, Výzkumná stanice vinařská

Summary

CSN3 (kappa-casein) and LGB (beta-lactoglobulin) genotypes of 120 Czech Fleckvieh sires were detected using the PCR-RFLP method. Breeding values of sires were obtained from Official Database of Progeny Testing. The objective of this study was to find the joint effect of CSN3 and LGB genotypes on breeding values for milk production parameters. Ten genotype combinations were detected and the effects of genotypes were found on breeding values for fat content, protein content, milk yield and fat yield.

Úvod

Geny pro kapa-kasein (CSN3) a beta-laktoglobulin (LGB) jsou významné z hlediska parametrů mléčné užitkovosti (produkce mléka, bílkovin a tuku, obsah bílkovin a tuku). Oba lokusy jsou v důsledku vztahu k uváděným parametrům vhodným doplňujícím kritériem šlechtitelských postupů (Hruban a Příbyl, 2000).

Gen pro kapa-kasein je uložen na 6. bovinním chromozomu, je důležitý pro uspořádání a stabilitu kaseinových micel (Alexander et al., 1988) a ovlivňuje množství, složení a zejména technologické vlastnosti mléka (Sabour et al., 1996). Gen pro beta-laktoglobulin se nachází na bovinním chromozomu č. 11 (Eggen a Fries, 1995) a kóduje bílkovinu, která je nejvíce zastoupenou frakcí syrovátkových proteinů.

Materiál a metodika

Do sledování bylo zahrnuto 120 plemeníků českého strakatého skotu, u nichž byly zjišťovány genotypy CSN3 a LGB pomocí metody polymerázové řetězové reakce a polymorfismu délky restrikčních fragmentů (PCR-RFLP) (Saiki et al., 1985; Smith a Wilcox, 1970). DNA byla získána z krve, nebo inseminačních dávek plemenných býků. Plemenné hodnoty pro produkci mléka, bílkovin, tuku a obsah bílkovin a tuku byly převzaty z oficiální databanky kontroly mléčné užitkovosti skotu.

Soubor byl vyhodnocen v programu SAS 9.1 podle následujícího lineárního modelu:

$$y_{ijklm} = \mu + G_i + bR_j + bP_k + G_i(O_l) + e_{ijklm}$$

kde y je plemenná hodnota býka, μ je průměr sledované plemenné hodnoty v populaci, G je společný efekt genotypů *CSN3* a *LGB*, bR je regrese na rok narození býka, bP je regrese na podíl českého strakatého plemene u býků, $G(O)$ je efekt otce s vnořeným efektem genotypů *CSN3* a *LGB*, e je soubor reziduálních efektů.

Výsledky a diskuze

Celkem bylo detekováno 10 genotypových kombinací *CSN3* a *LGB* (viz. tabulka). Nejvíce byla zastoupena heterozygotní kombinace *ABAB* (25,0 %), nejméně kombinace *BEBB* (3,4 %).

Vztah mezi genotypy *CSN3+LGB* a PH pro parametry mléčné užitkovosti

Genotypy <i>CSN3+LGB</i>	n	Čet- nost (%)	Plemenné hodnoty pro				
			produkci mléka (kg)	produkci bílkovin (kg)	obsah bílkovin (%)	produkci tuku (kg)	obsah tuku (%)
<i>AAAA</i>	10	8,3	+313*	+15,2	-0,08* ^o	+14,1	+0,04*
<i>AAAB</i>	13	10,8	+400	+16,7	-0,13 ⁺	-6,8	-0,41 ^{o□}
<i>AABB</i>	5	4,2	+229	+12,1	-0,08 [□]	+12,9	+0,08 ⁺
<i>ABAA</i>	16	13,3	+621	+15,8	-0,25	-36,3*	-1,20
<i>ABAB</i>	30	25,0	+24*	+10,1	+0,03* ⁺	+2,7	+0,04 [□]
<i>ABBB</i>	16	13,3	+361	+14,5	-0,11	-22,0	-0,72 ^Δ
<i>BBAA</i>	8	6,7	+427	+7,6	-0,27	-51,9*	-1,34*
<i>BBAB</i>	13	10,8	-317	+4,7	+0,15 ^{o□}	+14,9	+0,55 ^{oΔ x}
<i>BBBB</i>	5	4,2	+533	+15,1	-0,27	-63,9	-1,67 ⁺
<i>BEBB</i>	4	3,4	+144	+8,7	-0,06	-27,4	-0,66 ^x

*,^o,⁺,[□],^Δ,^x nebo značí statisticky významný rozdíl $P < 0,05$ mezi dvěma kombinacemi genotypů *CSN3* a *LGB* označenými stejným symbolem ve shodném sloupci.

Vztah genotypů *CSN3* a *LGB* byl prokázán k plemenným hodnotám (PH) pro obsah tuku, bílkovin, produkci mléka a tuku (viz. tabulka). Nejvyšší PH pro produkci mléka byly spojeny s genotypy *ABAA* a *BBBB*. Býci s těmito kombinacemi genotypů měli rovněž vysoké PH pro produkci bílkovin, ale velmi nízké PH pro produkci tuku. PH pro obsah bílkovin byly kladné pouze v případě genotypových kombinací *ABAB* a *BBAB*. Zajímavostí je zjištění, že genotypy *BBBB* v literatuře často uváděné ve vztahu k vyššímu obsahu bílkovin a tuku (Hanuš et al., 2000; Caroli et al., 2004; Boettcher et al., 2004) byly v této práci spojeny s vysokými PH pro produkci mléka a bílkovin, ale nejnižšími PH pro obsah bílkovin, tuku a produkci tuku. Vysvětlením může být nízká četnost výskytu této genotypové kombinace.

Závěr

U sledovaného souboru plemeníků českého strakatého skotu byl zjištěn

statisticky významný vliv genotypů CSN3 a LGB na úroveň PH parametrů mléčné užitkovosti. Genotypy ABAA a BBBB měly vztah k vyšší PH pro produkci mléka a bílkovin, genotypy ABAB a BBAB k vyšší PH pro obsah bílkovin.

Tato práce vznikla za finanční podpory projektů NAZV 1G46086 a MSM 6007665806.

Použitá literatura

- Alexander L.J., Stewart A.F., MacKinlay A.G., Kapelinskaya T.V., Tkach T.M., Gorodetsky S.I. (1988): Isolation and characterization of the bovine kappa-casein gene. *Eur. J. Biochem.*, 178, 395–401.
- Boettcher P.J., Caroli A., Stella A., Chessa S., Budelli E., Canavesi F., Ghioldi S., Pagnacco G. (2004): Effects of casein haplotypes on milk production traits in Italian Holstein and Brown Swiss cattle. *J. Dairy Sci.*, 87, 4311-4317.
- Caroli A., Chessa S., Bolla P., Budelli E., Gandini G.C. (2004): Genetic structure of milk protein polymorphism and effects on milk production traits in a local dairy cattle. *J. Anim. Breed. Genet.*, 121, 119-127.
- Eggen A., Fries R. (1995): An integrated cytogenic and meiotic map of the bovine genome. *Anim. Genet.*, 26, 216–236.
- Hanuš O., Beber K., Čermák V., Kopecký J., Jedelská R. (2000): Typy mléčných bílkovin ovlivňují užitkovost, dlouhověkost i zdraví krav. In: Sborník příspěvků z mezinárodní konference „Šlechtitelské, výživářské a technologické aspekty produkce a kvality mléka“ („Breeding, nutritional and technological aspects of milk production and duality“). Rapotín, 53-57.
- Hruban V., Příbyl J. (2000): Současný stav mapování a identifikace QTL. In: Sb. z konference "Současnost a perspektivy šlechtění hospodářských zvířat", ČZU v Praze, 9.11.2000, 110-121.
- Sabour M.P., Lin C.Y., Lee A. J., McAllister A.J. (1996): Association between milk protein variants and genetic values of Canadian Holstein bulls for milk yield traits. *J. Dairy Sci.*, 79, 1050-1056.
- Saiki R. K., Scharf S., Faloona F., Mullis K. B., Horn G. T., Erlich H. A., Arnheim N. (1985): Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia. *Science*, 230, 1350-1354.
- Smith H. O., Wilcox K. W. (1970): A restriction enzyme from *Haemophilus influenzae*. I. Purification and general properties. *J. Mol. Biol.*, 51, 379-391.