

Vliv genotypu pro bílkoviny na mléčnou užitkovost

Influence of genotype for protein on milk performance

Jana Dvořáková, Vladimíra Kuprová, Luděk Stádník, František Louda

Česká zemědělská univerzita Praha, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra speciální zootechniky

Summary:

β -casein (A2), κ -casein (B) and β -lactoglobulin together improve the content of milk proteins and fat. For example A2 alleles of β -casein and B alleles of κ -casein themselves do not have positive impact on production of milk and milk proteins. However, together they have positive effect on it. BB κ -casein increases protein content in milk. Milk production is increased by B allele of α s1-casein and A allele of β -casein. There was a monitoring carried out in Holstein cows. After κ -casein genotyping of blood samples its impact on milk production was monitored.

Úvod

Obsah bílkovin v mléce je determinován geneticky a je také významně ovlivňován výživou a úrovní bachorové fermentace. Ovlivnění obsahu bílkovin v mléce je složitější než u tuku. Hlavní proteiny mléka jsou syntetizovány v sekrečních buňkách mléčné žlázy z volných aminokyselin, které do mléčné žlázy přicházejí krví.

Složení mléčných bílkovin

Dusíkaté látky mléka se dělí na bílkovinné (tvoří 95%) a nebílkovinné. Podle rozpustnosti při pH 4,6 se dělí na kaseiny, rozpustné, nebo-li syrovátkové bílkoviny a bílkoviny nerozpustné. Z celkového proteinu v mléce tvoří kasein 76–86% a syrovátkové bílkoviny 14–24 %.

Kaseinové bílkoviny

Kasein je tvořen dílčími podíly α s1-kaseinu, α s2-kaseinu, β -kaseinu a κ -kaseinu. **α s1-kasein** tvoří 45-55% z celkového obsahu bílkovin mléka, má největší zastoupení a existují genetické varianty A, B, C, D, E. Převládá alela B s 70-98% zastoupením u kulturních plemen. U **α s2-kaseinu** známe genetické varianty A, B, C, D. Nejsložitější systém tvoří **β -kasein**, varianty A1, A2, A3, B, C, D, E, a představuje 25-35% z obsahu bílkovin. Varianty C, D a E jsou velmi ojedinělé. Drtivě převažují varianty A1 a A2 s přibližně stejnou frekvencí. Rozdíl mezi A1 a A2 mlékem spočívá v záměně jediné aminokyseliny, prolinu u A2 za histidin u A1, z celkem 209 aminokyselin. Z A1 mléka vzniká trávením peptid beta-casomorphin-7. Výsledky různých sledování přisuzují mléku A1 negativní vliv na vznik diabetes 1. typu, srdečních onemocnění, autismus a schizofrenii. **κ -kasein** představuje 8–15% obsahu bílkovin a je charakterizován těmito genetickými variantami A, B, C, E, F, G, H. Nejrozšířenější jsou A a B. Jednotlivé varianty ovlivňují produkci, složení a zpracovatelské vlastnosti mléka, včetně výtěžnosti sýra. Za pozitivní je považována

alela B se zvýšeným výskytem u plemen montbeliarde, švýcarské hnědé (6%) a jersey (85%). Jako negativní jsou uváděné alely E a C, které mají nejnižší zastoupení. Negativně je hodnocena také nejčastěji zastoupená alela A. Alely mění především schopnost mléka srážet se, rychlost a kvalitu sýřeniny. Dojnice genotypu BB produkují kvalitnější mléko (složení bílkovin) než s jiným genotypem.

Vliv mléčných proteinů na mléčnou užitkovost

β -kasein (A2), κ -kasein (B) a β -laktoglobulin společně zlepšují obsah proteinů a tuků. Například alely A2 β -kaseinu a B κ -kaseinu nemají samostatně pozitivní vliv na produkci mléka a mléčného proteinu. Společně ovšem působí pozitivně. BB κ -kasein zase zvyšuje podíl bílkovin v mléce. Mléčnou produkci zvyšuje B alela α s1-kaseinu a A alela β -kaseinu. Většina prací naznačuje, že alela A α s1-kaseinu, A2 β -kaseinu a B alela κ -kaseinu pozitivně působí na produkci mléka. Závisí to ovšem i na plemeni, např. u slovenského strakatého skotu genotyp AA κ -kaseinu produkuje nejvíce tuku, zatímco u krav holštýnského plemene jsou to dojnice s genotypem BB.

Výsledky a vlastní sledování

Sledování zahrnovalo 551 dojnic holštýnského plemene otelených v letech 2003 a 2004. Po genotypizaci vzorků krve na κ -kasein byl sledován jeho vliv na mléčnou užitkovost. Výskyt jednotlivých alel byl následující: A 69,78%, B 19,24%, E10,98%. Z tabulky vyplývá zvýšený obsah bílkovin u dojnic genotypu BB za 100 dní laktace o 0,11-0,19%, zatímco za 305 dní laktace dosáhly nejvyšší podíl bílkovin opět BB krávy společně s genotypem EE (pouze 2 dojnice), rozdíly činily 0,10-0,15%.

Tabulka: Průměrná užitkovost souboru dle genotypů pro κ -kasein

Varianta κ - kaseinu	kg mléka ve 100 dnech		% bílk. ve 100 dnech		kg mléka v 305 dnech		% bílk. v 305 dnech	
	$\bar{x}$	s_d	$\bar{x}$	s_d	$\bar{x}$	s_d	$\bar{x}$	s_d
AA	3493	852,5	3,09	0,19	9235	1959	3,22	0,15
AB	3418	873,7	3,17	0,2	9315	1967	3,26	0,16
AE	3356	802,4	3,14	0,22	9136	1819	3,24	0,16
BB	3387	745,9	3,28	0,2	9698	2096	3,36	0,2
BE	3678	911,6	3,1	0,22	9852	1598	3,22	0,16
EE	3455	1074,1	3,13	0,07	10788	343	3,37	0,08

Příspěvek vznikl za podpory Výzkumného záměru MSM 6046070901 a Grantového úkolu NAZV 1G46086.