

УДК 636.235.575.22

КОПИЛОВ К.В., д-р с.-г. наук

БІРЮКОВА О.Д., канд. с.-г. наук

БЕРЕЗОВСЬКИЙ О.В., БАСОВСЬКИЙ Д.М., кандидати біол. наук

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН

irgt.infsystem@ukr.net

ГЕНЕТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ В СТАДІ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА КОМПЛЕКСОМ ГЕНІВ

У стаді української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби ДП ДГ «Христинівське» досліджено поліморфізм за генами капа-казеїну, бета-лактоглобуліну, соматотропіну, тиреоглобуліну, гіпофізарно-специфічного фактора транскрипції, лептину. Вивчено розподіл частот за досліджуваними генами. Проведений селекційно-генетичний моніторинг дозволив сформулювати перспективні напрями розвитку скотарства в господарстві. Встановлено достовірну різницю за надоем у різних генотипів за геном k-Cn. У інших випадках достовірної різниці не встановлено, проте виявлені тенденції дозволили встановити бажані полігенні генотипи. Отже, на підставі результатів аналізу показників молочної продуктивності корів різних генотипів пропонується бажаний комплексний генотип тварин української червоно-рябої молочної породи за досліджуваними генами.

Ключові слова: генетичний моніторинг, частота алеля, капа-казеїн, бета-лактоглобулін, соматотропін, лептин, тиреоглобулін.

Постановка проблеми. Необхідною умовою раціонального використання генотипу сільськогосподарських тварин є характеристика популяції за поліморфізмом генів, що пов'язані з різними господарськими ознаками. Більшість відомих на сьогодні маркерів продуктивності виявлено саме у великої рогатої худоби, що створює перспективи розвитку MAS-селекції для покращення молочної худоби. Тестування за деякими з них, зокрема капа-казеїном, введено до програм селекції у Європі та США [1, 2], це питання нині є актуальним і в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що алельний варіант В гена k-Cn, асоційований із високим вмістом білка в молоці та кращими технологічними показниками для виробництва твердих сирів [3]. Алельний варіант А гена β -LG асоційований із високими надоями молока, а В-алельного варіанта – із високим вмістом казеїнових білків та підвищеним вмістом жиру в молоці корів [4]. Тиреоглобулін (TG) – глікопротеїновий гормон, що синтезується у фолікулярних клітинах щитоподібної залози та є попередником трийодтироніну (Т3) та тетрайодтироніну (Т4), які відіграють важливу роль у рості адипоцита, диференціації й гомеостазі жирових відкладень [5].

Метою досліджень було проаналізувати результати селекційно-генетичного моніторингу в стаді української червоно-рябої молочної породи за комплексом генів.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведені в стаді української червоно-рябої молочної породи ДП ДГ «Христинівське» Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН. Дані про молочну продуктивність корів аналізували за матеріалами автоматизованого племінного обліку. Враховували молочну продуктивність корів за 305 днів першої лактації. Вивчали поліморфізм за генами капа-казеїну (k-Cn), бета-лактоглобуліну (β -LG), сомато-тропіну (GH), тиреоглобуліну (TG), гіпофізарно-специфічного фактора транскрипції (Pit-1), лептину (LEP) у корів (n = 113). ДНК-дослідження проведені у відділі генетики Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН методом ПЛР-ПДРФ.

Результати досліджень та їх обговорення. Структуру популяції за досліджуваними генами представлено у таблиці 1. Частота алельного варіанта В гена LEP дуже низька, що пояснюється відсутністю генотипів LEP^{BB}, малою кількістю генотипів LEP^{AB} та LEP^{BC}. Слід відмітити високу частоту алельного варіанта А, що пояснюється великою кількістю генотипів LEP^{AA} та LEP^{AC}. Частота алельного варіанта Т гена TG дуже низька, що пояснюється малою кількістю генотипів TG^{TT}. Висока частота алельного варіанта С пояснюється великою кількістю генотипів TG^{CC}. Частота алельного варіанта В гена капа-казеїну низька через незначну кількість генотипів k-Cn^{BB}. Кількість генотипів k-Cn^{AA} та k-Cn^{AB} зумовлює високу частоту алеля А. За геном Pit-1 спостерігається досить висока частота обох альтернативних алелів А та В (0,66 та 0,34, відповідно). Слід відмітити низьку частоту гетерозигот за цим геном. За геном GH спостерігається дуже низька

частота алельного варіанта V, що пояснюється відсутністю тварин з генотипом GH^{VV}. За геном BLG спостерігається доволі висока частота обох альтернативних алелів A та B (0,34 та 0,66, відповідно).

Таблиця 1 – Розподіл частот генотипів та генів за генами k-Cn, β-LG, GH, TG, Pit-1, LEP у тварин української червоно-рябої молочної породи ДП ДГ «Христинівське»

Ген	Частота генотипу		Частота алеля
LEP	AA – 0,59	BC – 0,05	A – 0,77
	AB – 0,06	BB – 0	B – 0,06
	AC – 0,28	CC – 0,02	C – 0,17
TG	CC – 0,78		C – 0,88
	CT – 0,2		T – 0,12
	TT – 0,02		
k – Cn	AA – 0,67		A – 0,82
	AB – 0,3		B – 0,18
	BB – 0,03		
Pit-1	AA – 0,59		A – 0,66
	AB – 0,15		B – 0,34
	BB – 0,26		
GH	LL – 0,83		L – 0,92
	LV – 0,17		V – 0,08
	VV – 0		
BLG	AA – 0,07		A – 0,34
	AB – 0,54		B – 0,66
	BB – 0,39		

Результати аналізу показників молочної продуктивності корів різних генотипів за генами k-Cn, β-LG, GH, TG, Pit-1, LEP у ДП ДГ «Христинівське» представлено у таблиці 2. Слід відмітити достовірну різницю за надоєм у різних генотипів за геном k-Cn. В інших випадках достовірної різниці не встановлено, але виявлені тенденції враховано при встановленні бажаних полігенних генотипів для різних напрямів селекційної роботи.

Таким чином, виявлені особливості генетичної структури в стаді корів української червоно-рябої молочної породи, отримані дані щодо специфіки генетичної структури за розподілом генотипів та алельних варіантів генів k-Cn, β-LG, GH, TG, Pit-1, LEP у ДПДГ «Христинівське». На підставі результатів аналізу показників молочної продуктивності корів різних генотипів пропонується бажаний комплексний генотип тварин української червоно-рябої молочної породи за досліджуваними генами. Для підвищення молочної продуктивності бажаними в стаді є генотипи – k-Cn^{AA}TG^{CT}β-LG^{AA}GH^{LL}LEP^{AB}Pit-1^{AA}, для підвищення жирномолочності – k-Cn^{AA}TG^{CC}β-LG^{AB}GH^{LV}LEP^{AC}Pit-1^{AA}, для підвищення білковомолочності – k-Cn^{AB}TG^{CC}β-LG^{AB}GH^{LL}LEP^{AA}Pit-1^{AB}.

Таблиця 2 – Показники молочної продуктивності корів різних генотипів у ДП ДГ «Христинівське»

Генотип	Показник		
	надій, кг	жир, %	білок, %
k-Cn			
AA	4880±1446*	3,67±0,31	2,91±0,18
AB	3884±1434	3,61±0,42	2,93±0,15
BB	5639±516	3,46±0,33	2,69±0,0
TG			
CC	4397±1649	3,65±0,41	2,87±0,16
CT	4524±1612	3,57±0,41	2,84±0,20
TT	3668±0,0	3,47±0,35	2,68±0,0
Pit-1			
AA	5201±1208	3,65±0,27	2,92±0,17
AB	4907±918	3,58±0,33	2,94±0,20
BB	4935±864	3,64±0,26	2,92±0,14
GH			
LL	5119±1142	3,62±0,29	2,93±0,16
LV	4938±727	3,72±0,14	2,92±0,27

LEP			
AA	4122±1470	3,63±0,41	2,88±0,15
AB	5302±436	3,45±0,33	2,84±0,13
AC	4641±1728	3,71±0,45	2,86±0,21
BC	3945±1382	3,48±0,12	2,71±0,09
CC	9099±0,0	3,77±0,0	2,70±0,0
β-LG			
AA	5523±295	3,52±0,27	2,91±0,18
AB	5046±996	3,68 ±0,26	2,95±0,20
BB	5021±1301	3,62±0,29	2,90±0,17

Примітка: * – $P < 0,05$.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Співпраця селекціонерів та генетиків створює перспективи для розвитку геномної селекції в Україні. Правильна оцінка у межах окремих стад та в цілому по популяціях сприяє удосконаленню методів добору та підбору, розробленню найбільш ефективних програм селекції.

Для вдосконалення існуючих методів селекції у вітчизняному молочному скотарстві, за прикладом країн з розвинутим тваринництвом слід використовувати генетичні маркери, проводити дослідження спрямовані на вивчення генетичної структури популяції української чорно-рябій молочної породи за локусами інших генів, асоційованих з господарськи корисними ознаками.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Denicourt, D. Detection of bovine K-casein genomic variants by the polymerase chain reaction method / D. Denicourt, M. Sabour, A. McAlister // *Animal Genetics*. – 1990. – Vol. 21. – P. 215–216.
2. Schaar, J. Effect of genetic variants of kappa-casein and beta-lactoglobulin on cheese-making / J. Schaar, B. Hansson, H. Pettersson // *J. Dairy Res.* – 1985. – Vol. 52. – P. 429–437.
3. Kaminski, S. Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White x Holstein-Friesian bulls by polymerize chain reaction / S. Kaminski, L. Figiel // *Genetica Polonica*. – 1993. – Vol. 34. – P. 65–72.
4. Зиновьева, Н.А. Использование молекулярно-генетической информации в животноводстве / Н.А. Зиновьева, Л.К. Эрнст // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельскохозяйственных животных: материалы междунар. науч. конф. – СПб: ВНИИГРЖ, 2009. – Ч. 2. – С. 3–7.
5. The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle / W.J. Barendse, R. Bunch, M. Thomas [et al.] // *Austr. J. Exp. Agricult.* – 2004. – Vol. 44. – P. 66.

REFERENCES

1. Denicourt, D. Detection of bovine K-casein genomic variants by the polymerase chain reaction method / D. Denicourt, M. Sabour, A. McAlister // *Animal Genetics*. – 1990. – Vol. 21. – P. 215–216.
2. Schaar, J. Effect of genetic variants of kappa-casein and beta-lactoglobulin on cheese-making / J. Schaar, B. Hansson, H. Pettersson // *J. Dairy Res.* – 1985. – Vol. 52. – P. 429–437.
3. Kaminski, S. Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White x Holstein-Friesian bulls by polymerize chain reaction / S. Kaminski, L. Figiel // *Genetica Polonica*. – 1993. – Vol. 34. – P. 65–72.
4. Zinov'eva, N.A. Ispol'zovanie molekuljarno-geneticheskoj informacii v zhivotnovodstve / N.A. Zinov'eva, L.K. Jernst // Dostizhenija v genetike, selekcii i vosproizvodstve sel'skohozijsjstvennyh zhivotnyh [Achievement is in genetics, selection and reproduction of agricultural animals]: materialy mezhdunar. nauk. konf. – SPb: VNIIGRZh, 2009. – Ch. 2. – S. 3–7. (in Russian).
5. The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle / W.J. Barendse, R. Bunch, M. Thomas [et al.] // *Austr. J. Exp. Agricult.* – 2004. – Vol. 44. – P. 66.

Генетический мониторинг в стаде украинской красно-пестрой молочной породы по комплексу генов К.В. Копылов, О.Д. Бирюкова, А.В. Березовский, Д.Н. Басовский

В стаде украинской красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота ДП ДГ «Христиновское» исследовано полиморфизм по генам каппа-казеина, бета-лактоглобулина, соматотропина, тиреоглобулина, гипофизарно-специфического фактора транскрипции, лептина. Изучено распределение частот по исследованным генам. Проведенный селекционно-генетический мониторинг позволил сформировать перспективные направления развития в стаде. Установлена достоверная разница по надоям у разных генотипов за геном k-Cn. В иных случаях достоверной разницы не установлено, но существуют тенденции, которые позволили установить желательные полигенные генотипы.

Ключевые слова: генетический мониторинг, частота аллеля, каппа-казеин, бета-лактоглобулин, соматотропин, лептин, тиреоглобулин.

Надійшла 28.04.2015