

**МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ
УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ
РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ЗА ЛОКУСОМ КАПА-КАЗЕЇНУ**

*І. П. Чумаченко, Л. А. Коропець, Т. А. Антонюк, М. В. Себа,
кандидати сільськогосподарських наук
М. П. Журавель, кандидат біологічних наук*

Досліджено генетичну структуру стада корів племзаводу з використанням ДНК-діагностики за геном капа-казеїну. На підставі вивчення показників молочної продуктивності, а також деяких показників відтворення стада, проведено їх порівняльний аналіз залежно від генотипу корів за локусом гену капа-казеїну.

Порода, молочна продуктивність, селекція, генотип, білково-молочність, капа-казеїн, сервіс-період, коефіцієнт відтворної здатності.

Значні досягнення селекції в галузі молочного скотарства, особливо за використання тварин голштинської породи – світового лідера молочності, батьківська форма якої масштабно брала участь у створенні нових порід, у тому числі й української чорно-рябої молочної породи, зумовили одержання тварин із високим генетичним потенціалом молочної продуктивності.

Широке залучення генофонду голштинської худоби, на жаль, не завжди бажаної племінної цінності, призвело до того, що за деякими господарсько-корисними ознаками тварини створеної породи не повною мірою задовольняють вимоги рівня інтенсифікації молочного скотарства. До однієї з таких ознак потрібно віднести провідну з них – білково-молочність корів, яка за своїми генетичними особливостями формування належить до складного селекційного процесу, що потребує його поглибленого вивчення.

Дослідженнями масової частки білка в молоці та його структури доведено, що за питомою вагою, основним і специфічним білком молока є казеїн (складноструктурний комплекс), на частку якого припадає близько 80% у загальному вмісті білка [5]. Казеїновий комплекс складається з кількох фракцій, найбільш бажаною з яких є капа-казеїн. Вміст останнього у молоці впливає на кількісні характеристики білковості, технологічні властивості молока при виготовленні білковомолочних продуктів та їх смакові якості, тобто, між вмістом капа-казеїну в молоці та переліченими параметрами є прямий зв'язок [3, 5].

Підвищення виробництва білкової продукції від молочної худоби можливе за умов використання сучасних генетичних методів селекції тва-

рин. Так, останніми десятиліттями дедалі більшого поширення набуває використання в селекції молочної худоби інформації про алельні варіанти генів, відповідальних за кодування синтезу молочних білків. Серед алельних варіантів генів найбільш вивченим і доступним для виробничої реалізації є ген капа-казеїну. Наразі встановлено 10 його алельних варіантів у великої рогатої худоби. А найбільш поширеними з них генетичними варіантами є А і В, частота присутності яких у породах різна [4, 5].

Мета досліджень – визначити молочну продуктивність та відтворну здатність корів української чорно-рябої молочної породи різних генотипів за локусом капа-казеїну в стаді племзаводу “Агрономічна дослідна станція”, відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Матеріали та методи досліджень. Для дослідження частот генотипів і алелів гену капа-казеїну використовували зразки крові, одержані від 196 корів української чорно-рябої молочної породи із закінченою другою лактацією.

Дослідження зразків крові проводили у відділі молекулярної біології Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК НУБіП України. Для цього проби об’ємом 1,5–2,0 см³ у пробірках типу Еппендорф із додаванням ЕДТА в якості коагулянта, у день одержання доправляли в лабораторію. Згідно з методикою ДНК-діагностики, геномну ДНК визначали методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) із наступним аналізом за поліморфізмом довжин рестрикційних фрагментів (ПДРФ). По кожній корові з відомим генотипом за локусом капа-казеїну враховували такі показники: надій (кг), вміст жиру (%), вміст білка (%), кількість молочного жиру (кг) і молочного білка (кг) за першу і другу лактації; показники відтворної здатності – вік плідного осіменіння телиць (міс.) і їх жива маса у цьому віці (кг), тривалість сервіс- і міжотельного періодів (діб) та коефіцієнт відтворної здатності (КВЗ) корів, визначений за формулою: $KBZ = 365 : MOП$, де 365 – кількість діб календарного року, МОП – тривалість міжотельного періоду, діб. Біометричне опрацювання даних проводили методом математичної статистики з використанням пакета статистичних функцій MS Excel.

Результати досліджень. З усього досліджуваного поголів’я корів стадо за генетичною структурою генотипів представлено двома групами тварин – гомозиготні АА і гетерозиготні АВ за локусом гена капа-казеїну (табл. 1).

1. Частоти генотипів і алелів гена капа-казеїну у корів стада

Порода	Показник	Генотип			Алель	
		АА	АВ	ВВ	А	В
Українська чорно-ряба молочна	голів	170	26	0	183	13
	%	86,7	13,3	-	-	-
	частот	0,868	0,132	0	0,93	0,07

Гомозиготних тварин генотипу ВВ у стаді не виявлено. До групи корів генотипу АА належить 170 голів (86,7%), а до групи АВ – 26 голів (13,3%). Відповідно, й частка частот генотипів АА і АВ становить 0,868 та

0,132. Частота поширення в стаді варіанта алеля А відповідає значенню 0,93, а алеля варіанта В – лише 0,07. Такий розподіл алельних варіантів генів капа-казеїну та генотипів тварин свідчить про використання голштинських бугаїв-плідників у стаді впродовж тривалого часу, у переважній більшості гомозиготних (АА) за геном капа-казеїну, рідше гетерозиготних (АВ) і не виключена можливість повної відсутності використання гомозиготних (ВВ) бугаїв, результатом чого є наявне співвідношення генотипів АА і АВ у стаді. Схожий розподіл алельних варіантів генів у стаді отриманий за результатами досліджень В. А. Малієнко та ін. у 2008 році [1].

Відсутність у стаді гомозиготних тварин ВВ, які фенотипово зумовлюють кращу білковомолочність, пояснюється тим, що частота поширення бажаного В-алеля капа-казеїну в голштинській породі доволі низька. Важливо відзначити, що досліджуване стадо характеризується високою кровністю за голштинською породою, оскільки воно одним із перших в країні підлягало голштинізації, що й зумовило, певною мірою, одержаний розподіл алельних варіантів А і В капа-казеїну.

Аналізуючи фактичний матеріал, слід зазначити, що з п'яти показників молочної продуктивності, які підлягали вивченню, останні мають певний рівень їх варіювання як у віковій динаміці, так і між групами генотипованих корів (табл. 2).

2. Молочна продуктивність корів залежно від їх генотипу за локусом капа-казеїну, $M \pm m$

Лактація	Показник	Генотип корів		Різни- ця	Р
		АА	АВ		
Перша	Надій, кг	5623 $\pm$ 98	5880 $\pm$ 124	257	<0,05
	Вміст жиру, %	3,68 $\pm$ 0,02	3,73 $\pm$ 0,05	0,05	>0,05
	Молочний жир, кг	207,2 $\pm$ 4,7	220,5 $\pm$ 5,1	13,3	<0,01
	Вміст білка, %	3,02 $\pm$ 0,01	3,16 $\pm$ 0,04	0,14	<0,001
	Молочний білок, кг	170,4 $\pm$ 3,3	186,1 $\pm$ 4,1	15,7	<0,001
Друга	Надій, кг	6284 $\pm$ 103	6691 $\pm$ 131	407	<0,001
	Вміст жиру, %	3,65 $\pm$ 0,04	3,71 $\pm$ 0,07	0,06	>0,05
	Молочний жир, кг	230,2 $\pm$ 3,8	248,3 $\pm$ 4,6	18,01	<0,001
	Вміст білка, %	3,04 $\pm$ 0,01	3,19 $\pm$ 0,04	0,15	<0,001
	Молочний білок, кг	192,0 $\pm$ 2,4	213,5 $\pm$ 3,8	21,5	<0,001
У середньому	Надій, кг	5950 $\pm$ 92	6287 $\pm$ 128	337	<0,01
	Вміст жиру, %	3,66 $\pm$ 0,02	3,72 $\pm$ 0,05	0,06	>0,05
	Молочний жир, кг	216,9 $\pm$ 4,2	233,9 $\pm$ 4,9	17,0	<0,001
	Вміст білка, %	3,03 $\pm$ 0,01	3,17 $\pm$ 0,05	0,14	<0,001
	Молочний білок, кг	179,5 $\pm$ 2,7	199,4 $\pm$ 4,8	19,9	<0,001

Результати досліджень свідчать, що надій гомозиготних (АА) корів становив 5623 кг за першу лактацію і 6284 кг за другу, а для гетерозиготних (АВ) корів, відповідно, 5880 і 6691 кг молока. Для обох груп корів характерною рисою є збільшення надоїв у віковій динаміці – надій корів

генотипу АА за другу лактацію, порівняно з першою, збільшився на 661 кг (11,2%), а корів генотипу АВ – на 811 кг (11,4%).

Вищий надій у групі гетерозиготних корів, порівняно з гомозиготними тваринами, свідчить про загальну тенденцію збільшення цього показника, і міжгрупова різниця є статистично вірогідною величиною, яка становить 257 кг (I лактація за $p < 0,05$), 407 (II лактація за $p < 0,001$) і 307 кг молока (у середньому двох лактацій за $p < 0,01$).

За вмістом жиру в молоці, незважаючи на деяку перевагу групи гетерозиготних корів від 0,05 до 0,06%, вірогідної різниці не встановлено. Дещо інший результат було одержано при аналізі вмісту білка в молоці. Гомозиготна група корів значно поступається групі гетерозиготних, і, при цьому, різниця вмісту білка між порівнюваними групами становить від 0,14 до 0,15% ($p < 0,001$).

За кількістю як молочного жиру, так і молочного білка гетерозиготні (АВ) корови з високим ступенем вірогідності ($p < 0,001$) переважали гомозиготних (АА) корів.

Для більш повної характеристики впливу генотипу тварин окрім продуктивних було проведено оцінку показників відтворної здатності корів (табл. 3).

3. Відтворна здатність корів різних генотипів за локусом гена капа-казеїну, $M \pm m$

Показник	Генотип	
	АА	АВ
Вік плідного осіменіння телиць – майбутніх корів, міс.	$17,8 \pm 0,3$	$16,9 \pm 0,5$
Жива маса телиць при плідному осіменінні, кг	$372 \pm 4,4$	$364 \pm 5,7$
Тривалість сервіс-періоду, діб	$128 \pm 3,2$	$112 \pm 5,9$
Тривалість міжотельного періоду, діб	$412 \pm 4,1$	$395 \pm 6,4$
Коефіцієнт відтворної здатності (KB3)	0,88	0,92

За результатами оцінки встановлено, що між віком плідного осіменіння ремонтних телиць, їх живою масою, тривалістю сервіс- і міжотельного періодів та коефіцієнтом відтворної здатності корів вірогідної різниці у порівнюваних груп тварин немає. Водночас, краще поєднання цих показників притаманне групі гетерозиготних корів. Подібні результати отримані у дослідженнях О. Е. Покусай [6]. Таким чином, різні генотипи капа-казеїну корів не впливають на їх відтворну здатність.

Висновки

1. На підставі ідентифікації корів племзаводу за локусом гена капа-казеїну встановлено, що присутність частот алелей А і В у стаді становить 0,93 і 0,07 за частоти поширення гомозиготних (АА) та гетерозиготних (АВ) тварин, відповідно, 0,868 і 0,132. Гомозиготних тварин генотипу ВВ, що зумовлюють вищу білковомолочність, у стаді немає.

2. За результатами оцінки рівня молочної продуктивності кращі поєднання при вірогідній різниці одержані за молочністю, вмістом білка, кількістю білка та жиру від гетерозиготних корів.

3. Доведеного впливу генотипу за локусом капа-казеїну на рівень показників відтворювальної здатності тварин у стаді не виявлено.

Список літератури

1. Аналіз генетичної структури дійних корів української чорно-рябої молочної породи агрономічної дослідної станції НАУ «Митниця» за генами, пов'язаними з проявом господарсько цінних ознак [В. А. Малієнко, В. Г. Спиридонов, Н. Б. Новак, М. Д. Мельничук] / Наукові доповіді НАУ. – К., 2008-1. – 11 с.
2. Волохов И. М. Продуктивные качества скота красно-пёстрой породы различных генотипов по капа-казеину / И. М. Волохов, О. В. Пашенко, А. В. Морозов // Зоотехния. – 2012. – № 5. – С. 4–5.
3. ДНК-діагностика великої рогатої худоби в системі геномної селекції : метод. рекомендації / [В. П. Буркат, І. В. Гузєв, К. В. Копилов, К. В. Копилова]. – К., 2009. – 112 с.
4. Епишко Т. Н. Полиморфизм гена капа-казеина различных популяций крупного рогатого скота черно-пёстрой породы / Т. Н. Епишко, О. П. Курак // Известия Нац. акад. Сер. Аграр. наук. – 2008. – № 3. – С. 71–75.
5. Использование ДНК-диагностики для улучшения качества молока коров холмогорской породы : метод. рекомендации / [Л. А. Калашникова, Т. Б. Ганченкова, Я. А. Хабибрахманова и др.] / ФГНУ ВНИИ плем. – М., 2009. – 34 с.
6. Покусай О. Е. Влияние различных генотипов капа-казеина и бета-лактоглобулина на воспроизводительные качества первотелок черно-пёстрой породы / О. Е. Покусай // Зоотехния. – 2011. – № 10. – С. 31–32.

Исследована генетическая структура стада коров племзавода с использованием ДНК-диагностики по локусу гена каппа-казеина. На основании изучения показателей молочной продуктивности, а также некоторых показателей воспроизводства стада проведен их сравнительный анализ в зависимости от генотипа коров по локусу гена каппа-казеина.

Порода, молочная продуктивность, селекция, генотип, белкомолочность, каппа-казеин, сервис-период, коэффициент воспроизводительной способности.

It was investigated the genetic structure of cow herd of a breeding farm using DNA diagnostics for kappa-casein gene. On the basis of indicators of milk productivity, as well as some indicators of herd reproduction, it was made their comparative analysis, depending on cow genotype by kappa-casein gene locus.

Breed, o milk productivity, breeding, genotype, protein content of milk, kappa-casein, service period, the rate of reproductive capacity.