

These data prove that Ukrainian Red-spotted and Red dairy breeds are characterized by the highest level of heritability, repeatability of milk yield for 305 days of lactation and number of milk fat and the lowest – Ukrainian Black-and-White dairy breed, while Holstein breed occupies an intermediate position. Ukrainian Black-and-white dairy breed have the highest heritability and repeatability of the period between calving. Regarding to productive longevity there are not significant differences between breeds in terms of heritability.

Estimation of genetic correlations among traits in some differences between breeds as a whole shows a significant inverse relationship between milk production and reproduction of cows, while productive longevity weakly correlate with both milk production and from the period between calving.

We defined and implemented the most appropriate conditions for Ukraine assessment model of bull-sires of dairy and dual directions of productivity by BLUP Animal Model.

Estimation of breeding and genetic parameters indicates the possibility of successful breeding both in terms of milk production, and in terms of reproduction and productive longevity.

The value of the genetic correlations between economically important signs points to the need to include indicators of reproduction and productive longevity in breeding index for transmitting the selection of bulls-sires.

Key words: dairy cattle, milk yield, milk fat, milk protein, period between calving, productive longevity, breeding value, BLUP, «animal model».

Надійшла 21.10.2016 р.

УДК 636.271.034:575.22

ПЛІВАЧУК О. П., аспірантка

ДИМАНЬ Т. М., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

tdyman@i.ua

ОБЛАП Р. В., канд. біол. наук

ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ

roblap@hotmail.com

СИРОПРИДАТНІСТЬ МОЛОКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ З РІЗНИМИ ГЕНОТИПАМИ КАПА-КАЗЕЇНУ, БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛІНУ ТА ПРОЛАКТИНУ

Досліджено вплив фенотипічної комбінації генетичних варіантів κ -CN, β -Lg та PRL на придатність молока корів української чорно-рябої молочної породи до виробництва сирів. Встановлено, що найкращі характеристики сиропридатності мало молоко від корів з комплексним генотипом κ -CN AB/ β -LG BB/PRLGG. Таке молоко мало найкоротшу тривалість сичужного зсідання, в тому числі його обох складових – фази коагуляції та фази гелеутворення. Найменші витрати молока на виробництво 1 кг розсільного сиру бринзи – 6,5 кг – спостерігали для корів зазначеного генотипу, що в середньому на 1,5 кг менше, ніж для тварин з іншими генотипами. Вихід сиру із 3 л молока корів з генотипом κ -CN AB/ β -LG BB/PRLGG становив 463 г. Продукт вирізнявся найвищим умістом білка (20,2 %) і жиру (28,2 %).

Ключові слова: комплексний генотип, κ -CN, β -Lg, PRL, молочна продуктивність, сичужне зсідання, сиропридатність, розсільний сир бринза.

Постановка проблеми. Молоко корів різних порід різниться не тільки фізико-хімічними властивостями, вмістом жиру, білка, а й здатністю до сироваріння (сиропридатністю), яка, як свідчать численні дослідження, спадково обумовлена. Зростаюче значення виробництва білкової продукції диктує необхідність використання генетичних і селекційних методів для підвищення економічної ефективності молочного скотарства. В Україні селекційну роботу з молочними породами великої рогатої худоби ведуть передусім на отримання великих надоїв, підвищення жирно- та білковомолочності, тимчасом технологічним властивостям молока наразі не приділяють належної уваги.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Завдяки досягненням у молекулярній генетиці сьогодні ідентифіковано низку генів, які контролюють господарськи корисні ознаки сільськогосподарських тварин. Більшість важливих ознак, у тому числі характеристики молочної продуктивності великої рогатої худоби, належать до ознак з полігенною природою успадкування.

Вона означає, що їх кількісний рівень генетично детермінується різними алельними варіантами низки локусів, «розкиданих» по геному [1]. Серед більшості таких генів можна виділити групу з найбільшим внеском у формування та функціонування ознак молочної продуктивності. До неї відносять передусім гени капа-казеїну, бета-лактоглобуліну та пролактину.

Численними дослідженнями встановлено стійкий зв'язок конкретних генотипів і алелів значених генів з декількома господарськи корисними ознаками. У зв'язку з цим, наприклад, генотип ВВ капа-казеїну Європейською асоціацією тваринництва запропоновано вважати економічно цінним селекційним критерієм для порід великої рогатої худоби, спеціалізованих у молочному напрямі продуктивності. Доведено пряму вигоду від використання плідників, які є носіями В-алеля, в зонах, пов'язаних з сироварінням [2]. На жаль, в Україні, де вчені ще в 90-тих роках описали генетичні варіанти капа-казеїну (κ -CN) для більшості місцевих (аборигенних та комерційних) порід [3, 4], такі програми дотепер відсутні. Стосовно генів бета-лактоглобуліну (β -Lg) та пролактину (PRL), зв'язок їх алельних варіантів з економічно цінними характеристиками худоби доведено для багатьох порід [5, 6]. В Україні поліморфізм цих генетичних систем досліджено лише у декількох стадах худоби [7, 8, 9], а асоціативні зв'язки поліморфізму β -Lg, PRL з сиропридатністю молока не досліджувались взагалі.

Метою дослідження було вивчення впливу фенотипічної комбінації генетичних варіантів κ -CN, β -Lg та PRL на придатність молока корів української чорно-рябої молочної породи для сироваріння.

Матеріал та методика дослідження. Матеріалом для досліджень слугували зразки молока від корів української чорно-рябої молочної породи з різними комплексними генотипами κ -CN/ β -Lg/PRL. Генотипи тварин за локусами зазначених генів, а також хімічний склад і технологічні властивості молока корів з різними генотипами було визначено у наших попередніх дослідженнях [10]. З огляду на те, що у дослідному стаді худоби було виявлено 9 комплексних генотипів κ -CN/ β -Lg/PRL, було відібрано 9 проб молока об'ємом 3000 мл кожна. Молоко відбирали від тварин, які перебували на 5–6 місяці лактації.

Тривалість сичужного зсідання молока визначали у такий спосіб: 20 см³ молока нагрівали до 35 °С на водяній бані, вносили у пробірку 1 см³ препарату Maxiren 1800 («DSMF.S.» / Голландія) і струшували. Фіксували час з початку утворення перших пластівців згустку.

Із кожної проби молока виготовляли розсільний сир бринзу за такою технологією: у пастеризоване молоко, охолоджене до температури 32 °С, вносили 0,7 % бактеріальної закваски на основі мезофільних молочнокислих стрептококів і хлорид кальцію у вигляді 40 %-ного водного розчину у розрахунку 2 г сухої зневодненої солі на 10 кг молока. Суміш перемішували і залишали у спокої на 60 хв для зсідання. Отриманий згусток розрізали на кубики з ребром приблизно 2 см і залишали у спокої на 15 хв, а потім з метою ущільнення і зневоднювання вимішували упродовж 30 хв з перервами тривалістю 3 хв через кожні 10 хв. Температуру сирної маси підтримували на рівні 32 °С. Після цього видаляли приблизно 70 % сироватки і проводили часткове соління в зерні з розрахунку 30 г солі на 10 кг молока з експозицією 30 хв. Потім сирну масу поміщали у перфоровану ємність для самопресування, яке тривало 5 год за температури 16 °С. Упродовж пресування масу тричі перевертали. За цей час виділення сироватки із пласта сиру повністю припинялось. Відпресований сир поміщали у сольовий розчин з концентрацією 20 % і температурою 10–12 °С на 5 діб.

Приготовлену бринзу зважували для встановлення виходу готової продукції, після чого визначали масові частки жиру та білка у сирі. Вміст жиру визначали за формулою:

$$Ж = 5,5 \times П,$$

де Ж – вміст жиру в сирі, %; П – показник шкали бутирометра.

Масову частку білка в сирі визначали методом К'ельдаля.

Основні результати дослідження. Найважливішими технологічними властивостями молока є сиропридатність та термостабільність, оскільки саме ці показники визначають ступінь використання сировини в молочній промисловості. Аналіз емпіричних даних показав, що технологічні властивості молока суттєво різняться у корів з різними комплексними генотипами κ -CN/ β -Lg/PRLGG (табл. 1). Загалом молоко корів дослідженого стада було сиропридатним, оскільки тривалість його зсідання під впливом молокозсідального препарату не перевищує

вала 40 хв. Утворені під впливом ферменту згустки були в основному однорідними і щільними, лише зрідка розірваними, сироватка була переважно прозорою. Найкращі показники тривалості сичужного зсідання (26,1 хв) молока було виявлено у групи тварин з комплексним генотипом κ -CN AB/ β -LG BB/PRLGG. Найдовше (32,2 хв) сичужне зсідання тривало у молоці від корів з комплексним генотипом κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AG. За тривалістю сичужного зсідання молока комплексні генотипи κ -CN/ β -LG/PRL розташувалися у такій послідовності: AB/BB/GG>AB/AB/GG>AB/AA/GG>AA/AB/GG>AA/AB/AG>AA/AA/GG>AA/BB/GG>AA/AA/AA>AA/AA/AG. Із наведеної послідовності фенотипічних комбінацій видно, що сприятливі для сироваріння властивості молока досліджених корів визначає експресія алелів В генів κ -CN та β -LG та алеля G гена PRL.

Таблиця 1 – Зв'язок комплексних генотипів κ -CN/ β -LG/PRL корів української чорно-рябої молочної породи з показниками виробництва бринзи

Показник	Комплексний генотип κ -CN/ β -LG/PRL								
	AA/AA/AA	AA/AA/AG	AA/AA/GG	AB/AA/GG	AA/AB/AG	AA/AB/GG	AB/AB/GG	AA/BB/GG	AB/BB/GG
Тривалість сичужного зсідання молока, хв	31,8	32,2	30,5	27,7	29,7	27,8	26,9	30,8	26,1
фаза коагуляції, хв	24,8	27,0	24,1	22,9	24,4	22,6	22,3	25,4	21,5
фаза гелеутворення, хв	7,0	5,2	6,4	4,8	5,3	5,2	4,6	5,4	4,6
Кількість сироватки, мл	2570	2600	2500	2440	2400	2440	2400	2530	2470
Масова частка білка у сироватці, %	1,12	1,26	0,90	1,09	1,05	1,09	1,07	1,13	0,99
Масова частка жиру у сироватці, %	1,05	1,22	0,58	0,64	0,82	0,84	0,58	1,16	0,51
Вихід сиру, г	345	326	390	400	365	390	443	360	463
Відносний вихід сиру, %	11,2	10,6	12,7	13	11,9	12,7	14,5	11,7	15,1
Витрати молока на 1 кг сиру, кг	8,7	9,2	7,7	7,5	8,2	7,7	6,8	8,3	6,5
Масова частка жиру в сири, %	27,2	26,8	27,0	27,6	27,2	29,1	28,6	29,0	28,2
Масова частка білка в сири, %	17,7	17,3	17,6	17,9	17,8	17,9	19,8	19,6	20,2

Обидві складові тривалості сичужного зсідання – фаза коагуляції та фаза гелеутворення – були найменшими для молока корів з комплексним генотипом κ -CN AB/ β -LG BB/PRLGG. Найдовше (27,0 хв) фаза коагуляції тривала у молоці корів з генотипом κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AG, а фаза гелеутворення (7,0 хв) – у молоці корів з генотипом κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AA. Різниця між найменшим і найбільшим значеннями тривалості фаз коагуляції та гелеутворення становила відповідно 5,5 (25,6 %) та 2,4 (52,2 %) хв. Можна припустити, що у процесі виробництва сиру із молока корів з комплексним генотипом κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AA основною проблемою буде перебіг стадії формування згустку.

Під час виробництва розсільного сиру бринзи найбільше сироватки відділилось від згустків молока корів з генотипами κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AA та κ -CN AA/ β -LG AA/PRL AG – 2570 та 2600 мл відповідно. Масові частки білка та жиру в цих пробах сироватки були також найвищими, тобто в сироватку переходила більша частка поживних речовин, ніж із решти згустків.

Низька вологоутримувальна здатність згустків позначилась на виході готової продукції. Найменший вихід сиру (326 г) було отримано із молока корів з генотипом κ -CN AA/ β -LG

AA/PRL AG. Тим часом найвищими показниками виходу сиру (463 г), відтак найменшими витратами молока на 1 кг готового продукту, характеризувалось молоко корів з генотипом κ-CN AB/β-LG BB/PRLGG. Різниця між найвищим і найнижчим показниками витрат молока на 1 кг сиру була суттєвою і становила 2,7 кг.

У сирі із молока корів з комплексним генотипом κ-CN AA/β-LG AB/PRLGG спостерігали найвищу масову частку жиру – 29,1 %, тимчасом найменший уміст жиру (26,8 %) виявлено у сирі із молока корів з генотипом κ-CN AA/β-LG AA/PRL AG. У останньому виявлено також найменший уміст білка (17, 3 %).

Висновки. Проведене дослідження свідчить про зв'язок технологічних характеристик молока корів української чорно-рябої молочної породи з генотипами генів капа-казеїну, бета-лактоглобуліну та пролактину. У дослідженому стаді найбільш сприятливі показники для сироваріння мало молоко корів з комплексним генотипом κ-CN AB/β-LG BB/PRLGG. Таке молоко мало найкоротшу тривалість сичужного з'єднання, в тому числі його обох складових – фази коагуляції та фази гелеутворення. Найменші витрати молока на виробництво 1 кг розсільного сиру бринзи – 6,5 кг – спостерігали для корів зазначеного генотипу, що в середньому на 1,5 кг менше, ніж для тварин з іншими генотипами. Вихід сиру із 3 л молока корів з генотипом κ-CN AB/β-LG BB/PRLGG становив 463 г. В ньому була найвища масова частка білка (20,2 %) і один із найвищих уміст жиру (28,2 %).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Эрнст Л.К. Биотехнология в животноводстве / Л.К. Эрнст, Н.И. Зиновьева / ВИЖ. – М., 2008. – 510 с.
2. Mahmoud K.G.M. Sire selection for milk production traits with special emphasis on kappa casein (CSN3) gene / K.G.M. Mahmoud, M.F. Nawito, A.M.H. Abdel Dayem // Global journal of molecular sciences. – 2010. – Vol. 5 (2). – P. 68–73.
3. Кириленко С.Д. Идентификация генотипов по каппа-казеину и BLAD-мутации с использованием полимеразной цепной реакции / С.Д. Кириленко, В.И. Глазко // Цитология и генетика. – 1995. – Т. 26, № 6. – С. 60–63.
4. Журавель Е.В. Исследование полиморфизма генов каппа-казеина и соматотропина локальных и коммерческих пород крупного рогатого скота / Е.В. Журавель, И.Л. Лисовский // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 1997. – № 1. – С. 12–14.
5. Caroli A.M. Invited review: Milk protein polymorphisms in cattle: Effect on animal breeding and human nutrition / A.M. Caroli, S. Chessa, G.J. Erhardt // Journal of Dairy Science. – 2009. – Vol. 92 (11). – P. 5335–5352.
6. Genetic factors of milk yield in dairy cattle – advances in the quest for universal markers [Електронний ресурс] / A. Żukiewicz, W. Grzesiak, I. Szatkowska [et al.] // Israel Journal of Veterinary Medicine. – 2012. – Vol. 67 (2). – P. 82–91. – Режим доступу: http://www.ijvm.org.il/sites/default/files/zukiewicz_2.pdf.
7. Аналіз генетичної структури дійних корів української чорно-рябої молочної породи агрономічної дослідної станції НАУ «Митниця» за генами, пов'язаними з проявом господарсько цінних ознак [Електронний ресурс] / В.А. Малієнко, В.Г. Спиридонов, Н.Б. Новак, М.Д. Мельничук // Наукові доповіді НАУ. – 2008. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/e-journals/Nd/2008-1/08mvawpt.pdf.
8. Новак Н.Б. Биотехнологические аспекты генетического совершенствования показателей молочной продуктивности великой рогатой худобы: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.20 «Биотехнология» / Новак Ніна Богданівна. – К., 2010. – 23 с.
9. Копилов К.В. ДНК-диагностика генетических ресурсов великой рогатой худобы: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 03.00.15 «Генетика» / Копилов Кирило Вячеславович. – с. Чубинське Київської області, 2011. – 36 с.
10. Плівачук О.П. Вплив комплексних генотипів капа-казеїну, бета-лактоглобуліну та пролактину на склад та технологічні властивості молока корів української чорно-рябої молочної породи / О.П. Плівачук, Т.М. Димань // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – Суми, 2016. – Вип. 5 (29). – С. 85–89.

REFERENCES

1. Jernst L.K. Biotechnologija v zhivotnovodstve / L.K. Jernst, N.I. Zinov'eva / VIZh. – М., 2008. – 510 s.
2. Mahmoud K.G.M. Sire selection for milk production traits with special emphasis on kappa casein (CSN3) gene / K.G.M. Mahmoud, M.F. Nawito, A.M.H. Abdel Dayem // Global journal of molecular sciences. – 2010. – Vol. 5 (2). – P. 68–73.
3. Kirilenko S.D. Identifikacija genotipov po kappa-kazeinu i BLAD-mutacii s ispol'zovaniem polimeraznoj cepnoj reakcii / S.D. Kirilenko, V.I. Glazko // Citologija i genetika. – 1995. – Т. 26, № 6. – S. 60–63.
4. Zhuravel' E.V. Issledovanie polimorfizma genov kappa-kazeina i somatotropina lokal'nyh i kommercheskih porod krupnogo rogatogo skota / E.V. Zhuravel', I.L. Lisovskij // Dokl. Ros. akad. s.-h. nauk. – 1997. – № 1. – S. 12–14.
5. Caroli A. M. Invited review: Milk protein polymorphisms in cattle: Effect on animal breeding and human nutrition / A.M. Caroli, S. Chessa, G.J. Erhardt // Journal of Dairy Science. – 2009. – Vol. 92 (11). – P. 5335–5352.
6. Genetic factors of milk yield in dairy cattle – advances in the quest for universal markers [Електронний ресурс] / A. Żukiewicz, W. Grzesiak, I. Szatkowska [et al.] // Israel Journal of Veterinary Medicine. – 2012. – Vol. 67 (2). – P. 82–91. – Режим доступу: http://www.ijvm.org.il/sites/default/files/zukiewicz_2.pdf.

7. Analiz genetychnoi' struktury dijnyh koriv ukrai'ns'koi' chorno-rjaboi' molochnoi' porody agronomichnoi' doslidnoi' stancii' NAU «Mytnycja» za genamy, pov'jazanymy z projavom gospodars'ko cinnyh oznak [Elektronnyj resurs] / V.A. Malijenko, V.G. Spyrydonov, N.B. Novak, M.D. Mel'nychuk // Naukovi dopovidi NAU. – 2008. – Rezhym dostupu: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/e-journals/Nd/2008-1/08mvawpt.pdf.

8. Novak N.B. Biotehnologichni aspekty genetychnogo vdoskonalennja pokaznykiv molochnoi' produktyvnosti velykoi' rogoatoi' hudoby: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s.-g. nauk: spec. 03.00.20 «Biotehnologija» / Novak Nina Bogdanivna. – K., 2010. – 23 s.

9. Kopylov K.V. DNK-diagnostyka genetychnyh resursiv velykoi' rogoatoi' hudoby: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja d-ra s.-g. nauk: spec. 03.00.15 «Genetyka» / Kopylov Kyrylo Vjacheslavovyh. – s. Chubyn's'ke Kyi'vs'koi' oblasti, 2011. – 36 s.

10. Plivachuk O.P. Vplyv kompleksnyh genotypiv kapa-kazei'nu, beta-laktoglobulinu ta prolaktynu na sklad ta tehnologichni vlastyosti moloka koriv ukrai'ns'koi' chorno-rjaboi' molochnoi' porody / O.P. Plivachuk, T.M. Dyman' // Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu. Serija «Tvarynnyctvo». – Sumy, 2016. – Vyp. 5 (29). – S. 85–89.

Сыропригодность молока коров украинской черно-пестрой молочной породы с разными генотипами каппа-казеина, бета-лактоглобулина и пролактина

Е. П. Пливачук, Т. Н. Дымань, Р. В. Облап

Изучено влияние фенотипической комбинации генетических вариантов κ-CN, β-Lg и PRL на пригодность молока коров украинской черно-пестрой молочной породы для производства сыров. Установлено, что наилучшие характеристики сыропригодности имело молоко от коров с комплексным генотипом κ-CN AB/β-LG BB/PRL GG. Такое молоко характеризовалось самой короткой продолжительностью сичужного свертывания, в том числе его обеих составляющих – фазы коагуляции и фазы гелеобразования. Наименьший расход молока на производство 1 кг рассольного сыра брынзы – 6,5 кг – наблюдали для коров вышеупомянутого генотипа, что в среднем на 1,5 кг меньше, чем для животных с другими генотипами. Выход сыра из 3 л молока коров с генотипом κ-CN AB/β-LG BB/PRL GG составлял 463 г. В нем была самая высокая массовая доля белка (20,2 %) и одно из самых высоких содержание жира (28,2 %).

Ключевые слова: комплексный генотип, κ-CN, β-Lg, PRL, молочная продуктивность, сычужная свертываемость, сыропригодность, рассольный сыр брынза.

Cheesemaking properties of milk from cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed with different kappa-casein, beta-lactoglobulin and prolactin genotypes

Ye. Plivachuk, T. Dyman, R. Oblap

The effect of phenotypic combination of κ-CN, β-Lg and PRL genetic variants on cheesemaking properties of milk from cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed have been studied.

9 samples of milk were selected from individual cows with different complex genotypes κ-CN/β-Lg/PRL to provide for cheesemaking. 3000 ml of each sample were weighed for the making of laboratory-scale pickled cheese. Rennet coagulation time was determined in milk samples. Cheese and whey samples were analyzed for yield, fat and total protein.

Milk from cows of investigated herd has fair cheesemaking properties as its rennet coagulation time was not higher than 40 minutes. Formed under the influence of enzyme curds were largely homogeneous and dense and only occasionally broken. Whey was mostly transparent. The best indices of rennet coagulation time (26.1 min) were observed in milk from cows with complex genotype κ-CN AB / β-LG BB / PRL GG. The longest (32.2 min) rennet coagulation time was observed in milk from cows with genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AG. For the duration of milk coagulation complex genotypes κ-CN/β-Lg/PRL are ranked in the following order: AB/BB/GG>AB/AB/GG>AB/AA/GG>AA/AB/GG>AA/AB/AG>AA/AA/GG>AA/BB/GG>AA/AA/AA>AA/AA/AG. From the sequence of phenotypic combinations we can see that favorable for cheesemaking milk properties are determined by expression of alleles B on κ-CN and β-LG genes and also allele G on PRL gene.

Both components of milk coagulation – coagulation phase and curd firming phase – were the least in milk from cows with complex genotype κ-CN AB/β-LG BB/PRL GG. The longest duration of coagulation phase (27.0 min) was observed for genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AG, the longest duration of curd firming phase (7.0 min) – for genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AA. The differences between the lowest and highest values of duration of coagulation and curd firming stages were 5.5 (25.6 %) and 2.4 (52.2 %) min respectively. We can assume that forming of curd will be the main problem in the process of cheese making from milk of cows with complex genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AA.

During the production of pickled cheese the largest volume of whey was separated from milk curds from cows with genotypes κ-CN AA/β-LG AA/PRL AA and AA κ-CN/β-LG AA/PRL AG – 2570 and 2.600 ml respectively.

Protein and fat content in these samples of whey were highest as well, i.e. higher proportion of nutrients passed in whey in comparison with other samples. Low water-retaining capacity of curds affected the output of finished products. The lowest yield of cheese (326 g) was obtained from milk of cows with genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AG. Meanwhile, the highest cheese yield (463 g), thus lowest milk consumption per 1 kg of finished product (6.5 kg) was observed for milk from cows with genotype κ-CN AB/β-LG BB/PRL GG. The difference between the highest and lowest indices of milk consumption per 1 kg of cheese was significant – 2.7 kg.

The highest fat content (29.1 %) we observed in cheese from cows with genotype κ-CN AA/β-LG AB/PRL GG, while the lowest fat content (26.8 %) – in cheese from cows with genotype κ-CN AA/β-LG AA/PRL AG. In the last one we observed the lowest protein content (17.3 %) as well.

It was revealed that the best cheesemaking properties had milk from cows with complex genotype κ-CN AA/β-LG BB/PRLGG. This milk was characterized by the shortest rennet coagulation time, particularly coagulation and curd firming phases.

The lowest milk consumption per 1 kg of pickled cheese – 6.5 kg – was observed for cows with afore-mentioned genotype, which is on average 1.5 kg less than for animals with other genotypes. The yield of cheese from 3 liters of milk from cows with genotype κ -CN AB β -LG BB/PRL GG was 463 g. It has the highest protein content (20.2 %) and one of the highest fat content (28.2 %).

Key words: complex genotype, κ -CN, β -LG, PRL, milk production, rennet coagulation, cheesemaking properties, pickled cheese.

Надійшла 26.10.2016 р.

УДК 636.2.034.06:612.664

СТАВЕЦЬКА Р. В., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

rstavetska@gmail.com

ДИНЬКО Ю. П., аспірант

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

yura-dynko@rambler.ru

ВПЛИВ ТИПУ КОНСТИТУЦІЇ НА РОЗВИТОК ВИМ'Я І МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Встановлено, що спосіб класифікації типів конституції впливає на результати оцінки корів за розвитком вим'я і молочною продуктивністю. Для визначення бажаного типу конституції корів більш інформативною є класифікація, запропонована О.М. Черненком.

Згідно із класифікацією Н.Н. Колесника, перевага за більшістю промірів та індексів вим'я спостерігалась у первісток рихлого, грубого і вузькотілого типів, за класифікацією О.М. Черненка – залежності промірів та індексів вим'я від типу конституції не виявлено. Вплив типів конституції, визначених за Н.Н. Колесником, на показники молочної продуктивності корів був слабким і невірогідним ($\eta^2_x = 0,6-3,5 \%$), за О.М. Черненком – слабким і середнім за силою і вірогідним за більшістю досліджених показників ($\eta^2_x = 8,8-39,3 \%$; $P < 0,05$, $P < 0,01$). Корови великооб'ємного типу конституції переважали ровесниць малооб'ємного типу за надоем за 100 днів лактації на 403 кг ($P < 0,05$), вищим добовим надоем – на 3,2 кг ($P < 0,05$), кількістю молочного жиру і молочного білка – на 13,3 кг і 12,3 кг, відповідно ($P < 0,05$).

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, типи конституції, проміри та індекси вим'я, молочна продуктивність.

Постановка проблеми. Вим'я – одна з найважливіших статей екстер'єру молочної худоби, а його морфологічні ознаки тісно пов'язані з рівнем молочної продуктивності та пристосованістю корів до машинного доїння. На рівень молочної продуктивності поміж інших факторів впливає тип конституції корів, оскільки тварини бажаної конституції є більш резистентними і високопродуктивними [1]. Пропонуються різні способи визначення типів конституції молочної худоби, тому вивчення особливостей розвитку вим'я і молочної продуктивності корів залежно від типу конституції є актуальним питанням.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У дослідженнях вітчизняних [2, 3, 4, 5] і зарубіжних вчених [6, 7] під час оцінки екстер'єру молочних корів значна увага надається морфології вим'я і дійок. Г.П. Байбалова и Т.И. Березина [8], В.І. Ковальчук [9] зазначають, що розмір і форма вим'я залежать від типу конституції корів.

Ж.В. Столяр [10] повідомляє, що показник ємності вим'я первісток, визначений із використанням трьох промірів (довжина, ширина і обхват), є досить інформативним щодо рівня молочної продуктивності як на початку, так і впродовж всієї лактації. Встановлено, що зі збільшенням показника розрахункової ємності на 1 дм³ добовий надій корів зростав на 1,7 кг, а за 305 днів лактації – на 531 кг ($P < 0,001$). Кореляція між ємністю вим'я і величиною надою за 305 днів була досить високою ($r = +0,56$).

О.М. Черненко [11] встановив, що найвищий надій властивий первісткам великооб'ємного типу конституції. Порівняно із малооб'ємним типом, їх надій за 305 днів був вищим на 1718 кг ($P > 0,999$), вихід молочного жиру – 64,84 кг ($P > 0,999$), вихід молочного білка – на 55,26 кг ($P > 0,999$). За масовою часткою жиру і білка в молоці корів велико-, середньо- і малооб'ємного типів конституції певних закономірностей не встановлено.