

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet8226

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636. 22/. 28. 034:637.1:637.053

Качественный состав молока голштинских коров в зависимости от паратипических и генетических факторов

Р.В. Милостивый, Л.В. Карлова, Р.А. Санжара
roma_vet@i.ua

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет
ул. Сергея Ефремова, 25, г. Днепр, 49000, Украина

Изучен уровень молочной продуктивности и качественный состав молока коров голштинской породы в зависимости от происхождения и линейной принадлежности животных. Установлено, что по величине среднесуточных удоев полнозрелые коровы датского, немецкого и венгерского происхождения превосходили требования стандарта породы на 7,9; 6,9 и 8,8 кг или 32,5; 29,7, и 35,1%. Их дочери превышали стандарт породы на 9,2; 8,8 и 11,1 кг, или 36,1; 36,0 и 40,5% соответственно. По содержанию жира в молоке стандарту породы (3,6%) соответствовали только импортные коровы и их дочери датской и немецкой селекции. Однако, у импортных коров датского, немецкого и венгерского экотипа содержание белка в молоке было ниже стандарта породы на 0,2; 0,4 и 0,2%; животные первой генерации по этому показателю уступали требованию стандарта соответственно на 0,1; 0,5 и 0,8%. Содержание жира в молоке оказалось выше у импортных коров и их дочерей линии Старбака 352790.79 (3,6 и 3,7%). По содержанию белка в молоке превосходство имели импортные коровы линии Белла 1667366.74 (3,1%). Умеренно высокое содержание этого компонента в молоке отмечено у коров отечественной генерации линии Элевейшна 1491007.65 (3,2%). При этом самым питательным оказалось молоко у импортных коров линии Чифа 1427381.62 (61,2 ккал/100 г). Они отличались также значительным содержанием СОМО (8,42%). Однако лишь дочери Старбака 352790.79 превосходили своих матерей по содержанию сухого обезжиренного молочного остатка (8,45%). Высокое содержание лактозы было у импортных коров линий Чифа 1427381.62 и Белла 1667366.74 (по 4,63%). В свою очередь лишь дочери линии Старбака 352790.79 оказались лучшими по содержанию молочного сахара. Полученные данные открывают возможность для проведения селекционно-племенной работы в направлении желаемых признаков.

Ключевые слова: коровы, голштинская порода, происхождение, линии, жир, белок, СОМО, лактоза, сухое вещество, калорийность.

Якісний склад молока голштинських корів залежно від паратипових і генотипових факторів

Р.В. Милостивый, Л.В. Карлова, Р.А. Санжара
roma_vet@i.ua

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49000, Україна

Вивчено рівень молочної продуктивності і якісний склад молока корів голштинської породи залежно від походження і лінійної належності тварин. Встановлено, що за величиною середньодобових надойів повновікові корови данського, німецького та угорського походження перевищували вимоги стандарту породи на 7,9; 6,9 і 8,8 кг або 32,5; 29,7 і 35,1%. Їх дочки перевищували стандарт породи на 9,2; 8,8 і 11,1 кг, або 36,1; 36,0 і 40,5% відповідно. За вмістом жиру в молоці стандарту породи (3,6%) відповідали тільки імпортні корови і їх дочки данської та німецької селекції. Однак, у импортних корів данського, німецького та угорського екотипу вміст білка в молоці був нижчим стандарту породи на 0,2; 0,4 і 0,2%.

Citation:

Milostiviy, R.V., Karlova, L.V., Sanzhara, R.A. (2017). Qualitative composition of milk of Holstein cows depending on the paratypic's and genetic factors. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(82), 125–131.

тварини першої генерації за цим показником поступалися вимогам стандарту відповідно на 0,1; 0,5 і 0,8%. Вміст жиру в молоці виявилося вищим у імпортих корів і їх дочок лінії Старбака 352790.79 (3,6 і 3,7%). За вмістом білка в молоці перевагу мали імпортині корови лінії Белла 1667366.74 (3,1%). Помірно високий вміст цього компонента в молоці відзначено у корів вітчизняної генерації лінії Елевейшна 1491007.65 (3,2%). При цьому поживнішим виявилося молоко імпортих корів лінії Чифа 1427381.62 (61,2 ккал/100 г). Вони відрізнялися також значним вмістом СЗМЗ (8,42%). Проте лише дочки Старбака 352790.79 перевершували своїх матерів за вмістом сухого знежиреного молочного залишку (8,45%). Високий вміст лактози був у імпортих корів лінії Чифа 1427381.62 та Белла 1667366.74 (по 4,63%). Своєю чергою лише дочки лінії Старбака 352790.79 виявилися кращими за вмістом молочного цукру. Отримані дані відкривають можливість для проведення селекційно-плеєнної роботи в напрямку покращення бажаних ознак.

Ключові слова: корови, голштинська порода, походження, лінії, жир, білок, СЗМЗ, лактоза, суха речовина, калорійність.

Qualitative composition of milk of Holstein cows depending on the paratypic's and genetic factors

R.V. Milostiviy, L.V. Karlova, R.A. Sanzhara
roma_vet@i.ua

*Dnepropetrovsk State University of Agriculture and Economics,
Serhii Efremov Str., 25, Dnipro, 49600, Ukraine*

Studied level of milk production and milk quality of Holstein breed depending on origin and linear conditioning animals. Found that the largest average daily milk production of cow enough adult Danish, German and Hungarian origin surpassed the requirements of the standard breed at 7.9; 8.8 and 6.9 kg or 32.5; 29.7 and 35.1%. Their daughter exceeded breed standard at 9.2; 8.8 and 11.1 kg or 36.1; 36.0 and 40.5%, respectively.

On the content of fat in milk breed standard (3.6%) match only imported cows and their daughter of Danish and German breeding. However, the import of cows from the Danish, German and Hungarian origin protein content in milk was below the standard of the breed to 0.2; 0.4 and 0.2%; animals first generation on this indicator inferior requirement standard 0.1, respectively; 0.5 and 0.8%. The fat content in the milk turned out to be higher in imported cows and their daughters Starbuck line 352790.79 (3.6 and 3.7%). On the content of protein in milk cows imported lines have supremacy Bella 1667366.74 (3.1%). Moderately high content of this component in milk observed in cows patriotic line generation Eleveysn 1491007.65 (3.2%). The most nutritious milk from cows imported turned out to line Cheef 1427381.62 (61.2 kcal/100 g). They also differed with significant content of nonfat milk solids (8.42%). Starbuck's daughter 352790.79 surpassed their mothers on the content of the skimmed milk residue (8.45%) is water.

High in lactose different imported cows lines Cheef 1427381.62 and Bella 1667366.74 (4.63%). in turn, the only daughter of the Starbuck 352790.79 line proved to be the best on the content of milk sugar. The data obtained is cut off the opportunity to conduct breeding work to improve desired traits.

Key words: cows, Holstein breed, origin, lines, fat, protein, lactose, nonfat milk solids, calorificity.

Введение

Качественные характеристики молока, а именно сортность, содержание белка и жирность, во всем мире являются главными критериями при определении цены и конкурентоспособности продукции. Жесткая конкурентная борьба сельскохозяйственных товаропроизводителей за выживание на мировом продовольственном рынке заставляет изыскивать инновационные зоотехнические и ветеринарные подходы к развитию отрасли молочного скотоводства, повышению качественного и количественного состава сырья для молокоперерабатывающей промышленности (Avzalov, 2016; Domenico et al., 2016; Liao et al., 2017).

Современная мировая стратегия племенной работы с молочным стадом предусматривает применение многовекторной селекции с широким использованием селекционных индексов (index selection), позволяющая «недостатки» генотипа животного по одному признаку компенсировать «положительными качествами» другого. При этом предпочтение отдается как продуктивным (выход молочного белка и жира, и в меньшей степени удой), так и функциональным (длительность хозяйственного использования, содержание

соматических клеток, крепость конечностей, плодовитость и др.) признакам коров, на частоту которых в системе комплексной селекционной оценки приходится соответственно 29...80 и 20...71% (Goncharenko, 2016).

Известно, что на продуктивные качества животных влияют как генетические, так и паратипические факторы (Kazheko et al., 2015; Hill and Wall, 2016; Eliseev et al., 2017; Karlova and Lesnov'ska, 2017; Lainé et al., 2017; Prishedko et al., 2017; Milostiviy et al., 2017). Из числа первых наибольшее влияние оказывает индивидуальная наследственность быков-производителей (Khmeln'ychuu, 2016). Многочисленными исследованиями выявлены существенные различия в реализации потенциала молочной продуктивности коров в зависимости от линейной принадлежности, а ее наследственная обусловленность дает основания рассчитывать на положительный эффект селекционной работы со стадом в направлении улучшения желаемых признаков (Khmeln'ichiy and Vechera, 2016; Babik, 2017; Milostiviy et al., 2017).

К числу традиционно учитываемых показателей в последнее время добавилось содержание в молоке белка, лактозы, сухого обезжиренного молочного остатка и др., которые обуславливают качественный

состав и технологические свойства молока и непосредственно влияют на качество получаемых из него продуктов (Vagapova and Osokina, 2013; Afanasenko and Fedota, 2015; O'Callaghan et al., 2016; Skljarenko et al., 2017). Однако данные о влиянии на эти показатели эколого-генеалогической принадлежности молочного скота в литературе фрагментарны и весьма ограничены (Prihod'ko, 2013; Khmel'nuchyy, 2016; Khmel'nichiy and Vecherka, 2016; Skljarenko et al., 2017). В связи с этим возникла мотивация в оценке качественного состава молока чистопородных голштинских европейской селекции в аспекте эколого-генеалогических формирований в условиях промышленной технологии.

Целью работы являлось изучение качественного состава молока импортного голштинского скота европейской селекции и коров отечественной генерации в зависимости от происхождения и линейной принадлежности.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в условиях высокотехнологического промышленного комплекса ЧАО «Агро-Союз» Днепропетровской области (Vysokos et al., 2015), который является модельным хозяйством по разведению животных голштинской породы с использованием информационной системы подбора быков-производителей MAP компании CRI, отвечающей последним требованиям ICAR и Interbull. Из числа импортных коров (датской, немецкой и венгерской селекции) и особей первой генерации в зависимости от происхождения и линейной принадлежности были сформированы опытные группы полновозрастных коров цеха раздоя и осеменения по 20 голов в каждой. Исследования охватывают длительный период (2003–2016 гг.) в рамках НИР по изучению адаптационной способности импортного голштинского скота в условиях Степи Украины под руководством профессора Н.П. Высокоса.

Изучение качественного состава молока проводили в лаборатории качества молока кафедры ТППЖ Днепропетровского государственного аграрно-экономического университета на ультразвуковом анализаторе «MILK ANALYZER EKOMILK MILKANA KAM 98-2A» и арбитражными методами,

предусмотренными ДСТУ 3662-97 «Молоко коровье цельное. Требования при закупке». При этом в молоке определяли плотность, содержание жира и белка, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), лактозы, золы и калорийность. Биометрическую обработку данных проводили по методикам Н.А. Плохинского (Plokhinskiy, 1969) с помощью программного обеспечения MS Excel с использованием встроенных статистических функций.

Результаты и их обсуждение

Изучение среднесуточных удоев импортных полновозрастных коров голштинской породы показывают, что животные датского, немецкого и венгерского экогенеза согласно Инструкции по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород (Instrukcija..., 2004) превосходили требования к породе по этому показателю на 7,9 кг (32,5%), 6,9 кг (29,7%) и на 8,8 кг (35,1%). При этом суточные удои коров-дочерей первой генерации датского, немецкого и венгерского происхождения возрастали, превышая стандарт породы на 9,2 кг (36,1%), 8,8 кг (36,0%) и на 11,1 кг (40,5%) соответственно.

Однако по содержанию жира стандарту породы соответствовало только молоко импортных коров датской и немецкой селекции (3,6%), в то время как у завоза из Венгрии этот показатель составлял 3,4%, что ниже на 0,2% чем требования к голштинам. В свою очередь только коровы-дочери датского экогенеза по этому показателю отвечали стандарту породы. У их сверстниц немецкого и венгерского происхождения содержание жира в молоке было меньшим на 0,3% и 0,7% и составляло соответственно 3,3% и 2,9%.

Содержание белка в молоке коров датской, немецкой и венгерской селекции было ниже стандарта породы на 0,2; 0,4 и 0,2%; животные первой генерации также уступали его требованиям соответственно на 0,1; 0,5 и 0,8%.

При этом (рис. 1), более высоким среднесуточным удоем (25,1 кг) отличался импорт венгерской селекции. Его превосходство над коровами датского и немецкого происхождения составляло 0,8 и 1,9 кг, или 3,2 и 7,6% соответственно.

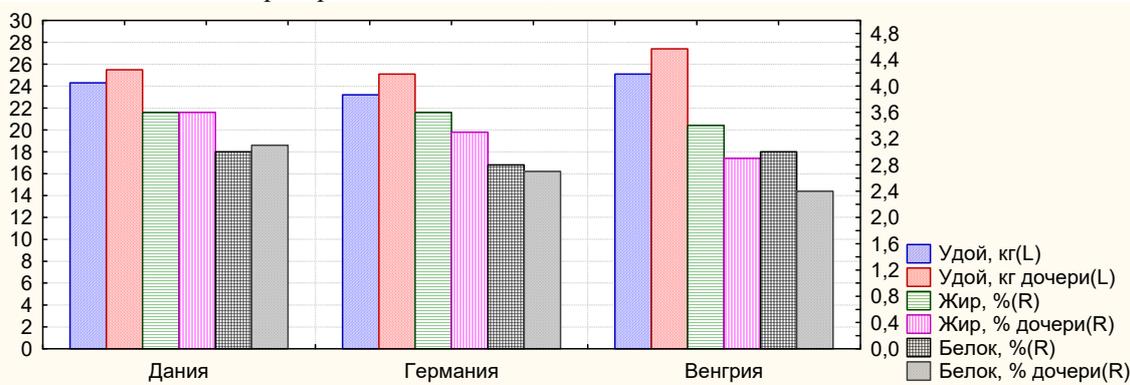


Рис. 1. Удой, содержание жира и белка в молоке коров разного происхождения

Несмотря на то, что потомки всех импортных животных по удою превзошли своих матерей, лучшими среди них были коровы-дочери венгерской селекции (27,4 кг), которые превосходили сверстниц датского и немецкого экогенеза на 1,9 и 2,3 кг, или 6,9 и 8,4%.

При этом наиболее жирномолочным (3,6%) оказался импорт датской и немецкой селекции, превосходя венгерских сверстниц на 0,2%. Однако, лишь потомки датского происхождения отличались высоким содержанием молочного жира, имея превосходство над коровами немецкой и венгерской селекции соответственно на 0,3 и 0,7%.

По содержанию белка в молоке выгодно отличался завоз датской и венгерской селекции (3,0%), превосходя этот показатель у коров немецкого экогенеза на 0,2%. В свою очередь белкомолочность была выше у коров-дочерей датской происхождения, превосходство которых над сверстницами немецкой и венгерской селекции составляло 0,4 и 0,7%.

При этом высоким содержанием сухого вещества (12,1%) отличался импорт датской селекции, превосходя коров немецкого и венгерского экогенеза на 0,1 и 0,3 %, а их дочери по этому показателю (12,0%), превосходили сверстниц на 0,3 и 0,8%.

Качественный состав молока коров отразился на его калорийности. Более питательным оно было у импорта и первой генерации датской селекции (62,3 и 61,7 ккал/100 г). Их преимущество над немецкими и венгерскими животными составило 2,4 и 5,8% и 4,3 и 14,4%.

По величине сухого обезжиренного молочного остатка (8,27...8,44%) и содержанию лактозы (4,4...4,8%) достоверных межгрупповых различий у импортных коров и потомков первой генерации не выявлено. При этом содержание в их молоке золы (0,68...0,71%) также не имело статистически достоверных различий.

Стадо коров голштинской породы зарубежной селекции было представлено такими линиями Айвенго 1189870.50; Белла 1667366.74; Валианта 1650414.73; Элевейшна 1491007.65; Кавалера 1620273.72; Старбака 352790.79; Хановера 1629391.72 и Чифа 1427381.62 (рис. 2). В нём представители Элевейшна 1491007.65 занимали доминирующее (25,4%) положение, в то время как линия Айвенго 1189870.50 (1,5%) оказалась наиболее малочисленной.

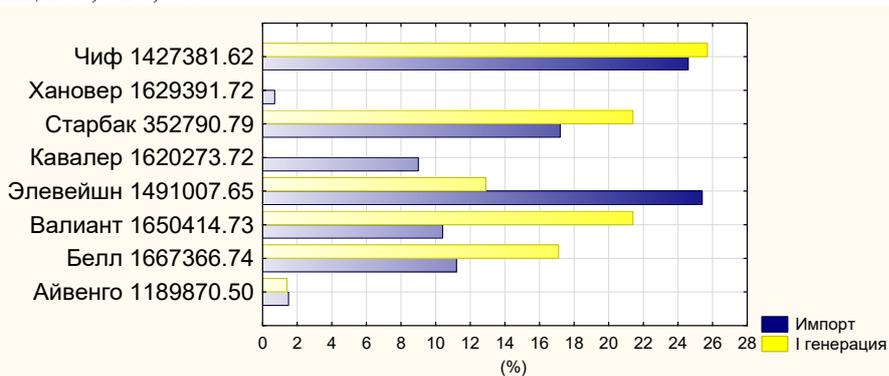


Рис. 2. Распределение стада коров в зависимости от линейной принадлежности

Отбор и селекционная работа в стаде способствовали изменению соотношения среди животных первой генерации в пользу линии Чифа 1427381.62 (25,7%), Валианта 1650414.73 и Старбака 352790.79 (по 21,4%).

При этом в разрезе линий среднесуточный удой у импортных коров превышал стандарт породы у Валианта 1650414.73 на 15,5 кг (75,6%), Старбака 352790.79 – на 6,8 кг (29,4%), Чифа 1427381.62 – на 12,2 кг (42,8%), Белла 1667366.74 – на 10,8 кг (39,9%) и Элевейшна 1491007.65 – на 9,3 кг (36,3%). Их дочери первой генерации, несмотря на существующие различия, по величине удоя также превышали стандарт породы по линии Валианта 1650414.73 – на 5,9 кг (26,5%), Старбака 352790.79 – на 6,9 кг (29,4%), Чифа 1427381.62 – на 7,9 кг (32,6%), Белла 1667366.74 – на 10,2 кг (38,5%) и линии Элевейшна 1491007.65 – на 8,4 (34,0%).

Являясь энергетическим материалом, жиры молока выполняют функции запасных и защитных веществ, а входящие в их состав фосфолипиды и гликолипиды служат структурными элементами мембран клеток. Однако стандартное для породы содержание

молочного жира (3,6%) было лишь у коров-дочерей линии Старбака 352790.79, которые, в свою очередь, превосходили сверстниц Валианта 1650414.73, Чифа 1427381.62, Белла 1667366.74 и Элевейшна 1491007.65 на 0,3; 0,1; 0,1 и 0,3% соответственно.

Белки молока благодаря своему количественному и качественному аминокислотному составу (и в т. ч. по незаменимым аминокислотам), имеют высокую биологическую ценность и хорошо усваиваются (96%) организмом. При этом по содержанию белка в молоке потомки первой генерации Старбака 352790.79, Чифа 1427381.62, Валианта 1650414.73 и Белла 1667366.74 (за исключением линии Элевейшна 1491007.65) уступали стандарту породы (3,2%) соответственно на 0,3; 0,5; 0,7 и 0,8%.

В свою очередь (рис. 3) среди импортных животных по величине среднесуточного удоя выгодно отличались коровы линии Валианта 1650414.73 (31,8 кг), которые по этому показателю превосходили сверстниц Чифа 1427381.62 на 3,3 кг, или 10,4% ($P \leq 0,95$); Белла 1667366.74 – на 4,7 кг или 14,8% ($P \leq 0,95$); Элевейшна 1491007.65 – на 6,2 кг, или 19,5%

($P \leq 0,95$) и Старбака 352790.79 – на 8,7 кг, или 27,4% ($P \leq 0,95$).

Однако среди коров-дочерей, наивысший суточный удой был у линии Белла 1667366.74 (26,5 кг), превосходство которых над линией Элевейшна

1491007.65 составляло 1,8 кг, или 6,8% ($P \leq 0,95$); Чифа 1427381.62 – 2,3 кг, или 8,7% ($P \leq 0,95$); Старбака 352790.79 – 3,3 кг, или 12,5% ($P \leq 0,95$); Валианта 1650414.73 – 4,3 кг или 16,2% ($P \leq 0,95$).

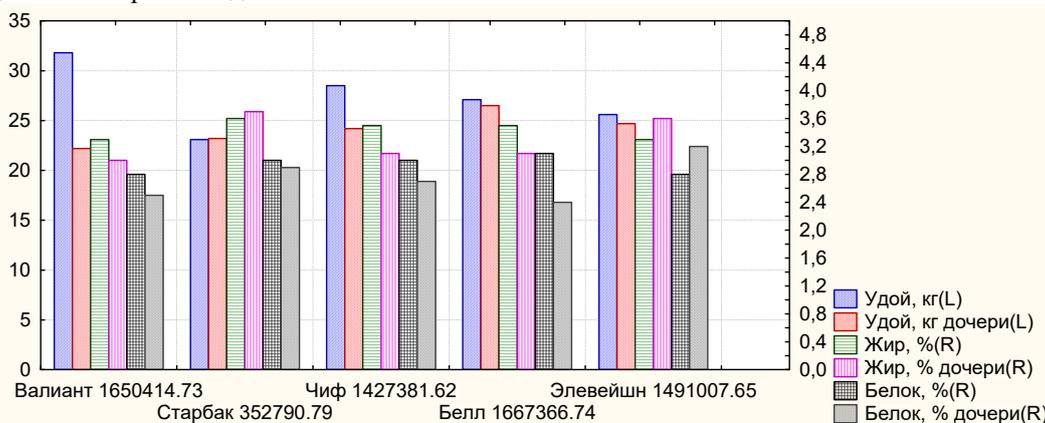


Рис. 3. Удой, содержание жира и белка в молоке голштинских коров в зависимости от линейной принадлежности

По жирномолочности импорт линии Старбака 352790.79 превосходил сверстниц Белла 1667366.74 и Чифа – на 0,1%, а Элевейшна 1491007.65 и Валианта 1650414.73 – на 0,3%. Их дочери имеют наивысшее содержание жира в молоке (3,7%), превосходили сверстниц Элевейшна 1491007.65 на 0,1%, Белла 1667366.74 и Чифа 1427381.62 – на 0,6%, а также Валианта 1650414.73 – на 0,7%.

По содержанию белка в молоке превосходство имели импортные коровы линии Белла 1667366.74 (3,1%), что было выше на 0,1%, чем у сверстниц Старбака 352790.79 и Чифа 1427381.62 и на 0,3% – чем у линии Валианта 1650414.73 и Элевейшна 1491007.65. Однако умеренно высокое содержание этого компонента в молоке дочерей сохранилось лишь в линии Элевейшна 1491007.65 (3,2%), что было выше чем Старбака 352790.79, Чифа 1427381.62, Валианта

1650414.73 и Белла 1667366.74 соответственно на 0,3; 0,5; 0,7 и 0,8%.

О существующих межлинейных различиях по качественному составу молока сообщается также в исследованиях других авторов (Prihod'ko, 2013; Loretc et al., 2016; Khmel'nychyу, 2016; Skljarenko et al., 2017).

Величина сухого обезжиренного молочного остатка свидетельствует о натуральности молока. Он у качественного молока должен быть не ниже 8,0%. Значительным содержанием СОМО (8,42%) отличались импортные коровы линии Чифа 1427381.62. В сравнении с линиями Белла 1667366.74, Старбака 352790.79, Валианта 1650414.73 и Элевейшна 1491007.65 разница в их пользу по этому показателю составила соответственно 0,01; 0,02; 0,06 и 0,06% (рис. 4).

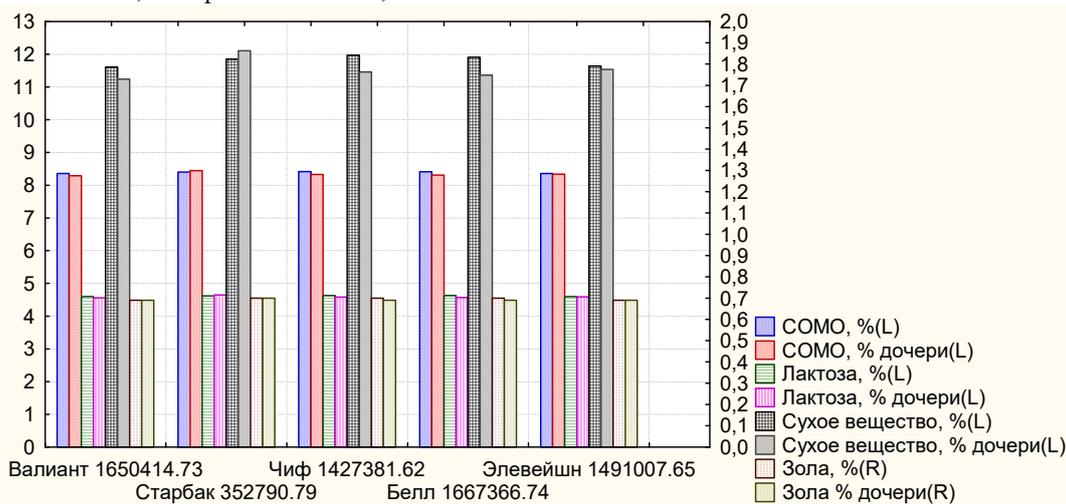


Рис. 4. Содержание компонентов в молоке коров голштинской породы в зависимости от линейной принадлежности

При этом лишь дочери Старбака 352790.79 превосходили своих матерей по содержанию СОМО (8,45%). Их преимущество над сверстницами Элевейшна 1491007.65, Чифа 1427381.62, Белла

1667366.74 и линии Валианта 1650414.73 составило 0,11; 0,12; 0,14 и 0,16% соответственно.

Лактоза играет важную роль в физиологии развития живых организмов, являясь практически единственным углеводом, получаемым новорожденными

млекопитающими с пищей. Высоким ее содержанием отличались импортные коровы линий Чифа 1427381.62 и Белла 1667366.74 (по 4,63%). Их превосходство над коровами линий Старбака 352790.79, Валианта 1650414.73 и Элевейшна 1491007.65 составило 0,01; 0,03 и 0,03% соответственно. В свою очередь дочери Старбака 352790.79 оказались лучшими по содержанию молочного сахара. По этому показателю сверстницы линий Элевейшна 1491007.65, Чифа 1427381.62, Белла 1667366.74 и Валианта 1650414.73 уступали им соответственно на 0,06; 0,07; 0,08 и 0,09%.

Сухое вещество определяет питательную ценность молока. Импортные коровы линии Чифа 1427381.62 по его содержанию в молоке оказались лучшими. Этот показатель у них составил 11,97% и был выше на 0,06; 0,12; 0,33 и 0,36%, чем у сверстниц линий Белла 1667366.74, Старбака 352790.79, Элевейшна 1491007.65 и Валианта 1650414.73. При этом лишь коровы-дочери Старбака 352790.79, превзойдя своих матерей (на 0,26%), также превзошли и сверстниц линий Элевейшна 1491007.65 (на 0,57%), Чифа 1427381.62 (на 0,65%), Белла 1667366.74 (на 0,75%) и Валианта 1650414.73 (на 0,87%).

Калорийность коровьего молока обусловлена наличием белков, жиров, углеводов, а также их соотношением. Самым питательным было молоко у импортных коров линии Чифа 1427381.62 (61,2 ккал/100 г). В сравнении со сверстницами Белла 1667366.74, Старбака 352790.79, Элевейшна 1491007.65 и Валианта 1650414.73 разница в их пользу составила: 1,2; 1,5; 3,2 и 3,5 ккал/100 г или 1,9; 2,5; 5,2 и 5,7% соответственно. Высокой калорийностью отличалось молоко коров-дочерей первой генерации линии Старбака 352790.79 (62,0 ккал/100 г). По сравнению со сверстницами Элевейшна 1491007.65, Чифа 1427381.62, Белла 1667366.74 и Валианта 1650414.73 разница в их пользу составила 4,7; 5,9; 7,8 и 8,3 ккал/100 г, или 7,6; 9,5; 12,6 и 13,4%.

Содержание в молоке золы как у импортных коров, так и у их дочерей варьировало незначительно (0,69...0,70%) и не имело достоверной межлинейной разницы.

Выводы

Таким образом, уровень молочной продуктивности и качественный состав молока зависит как от происхождения, так и от линейной принадлежности животных. Выявленные различия свидетельствуют о возможности проведения дальнейшей селекционно-племенной работы в направлении улучшения желаемых признаков у коров голштинской породы отечественной генерации.

Перспективы дальнейших исследований. Изучение благоприятных и неблагоприятных факторов окружающей среды, влияющих на биосинтез компонентов молока, а также разработка и внедрение зоотехнических и ветеринарных мероприятий позволят повысить качественные показатели молока в условиях промышленной технологии.

Библиографические ссылки

- Avzalov, M.R. (2016). Zarubezhnyj opyt organizacii proizvodstva moloka. Rossijskij jelektronnyj nauchnyj zhurnal. 3 (21), 155–167 (in Russian).
- Afanasenko, V.Ju., Fedota, O.M. (2015). Ocinka zmini jakisnogo skladu moloka koriv zalezno vid periodu laktacii. Rozvedennja i genetika tvarin. 49, 63–68 (in Ukrainian).
- Babik, N.P. (2017). Vplyv henotypovykh chynnykiv na tryvalist' i efektyvnist' dovichnoho vykorystannja koriv holshtynskoyi porody. Rozvedennja i henetyka tvaryn. 53, 61–69 (in Ukrainian).
- Vagapova, O.A., Osokina, M.A. (2013). Dinamika molochnoj produktivnosti i belkovogo sostava moloka korov simmental'skoj porody v zavisimosti ot sezona goda. Vestnik APK Verhnevolzh'ja. 2(22), 50–54 (in Russian).
- Loretc, O.G., Gorelik, O.V., Gricenko, S.A., Belookov, A.A. (2016). Vzaimosvjaz' hozjajstvenno-poleznyh priznakov s biohimicheskimi pokazateljami moloka korov cherno-pestroj porody zony juzhnogo Urala. Agrarnyj vestnik Urala. 12(154), 45–51 (in Russian).
- Goncharenko, I.V. (2016). Selekcionnye indeksy v sisteme selekcii molochnyh korov i metodologicheskie aspekty ih konstruirovanija. Visnyk Sums'koho NAU. Nauk. zhurnal. Seriya «Tvarynnytstvo». 5(29), 40–47 (in Russian).
- Eliseev, V.A., Vostroilov, A.V., Andrianov, E.A. (2017). Poroda kak osnovnoj faktor, opredelajushhij kachestvo molochnoj produkcii. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 1, 82–85 (in Russian).
- Vysokos, M.P., Mylostyvyu, R.V., Tyupina, N.P., Kalinichenko, A.O. (2015). Zoogigijenichna ocinka umov utrymannja molochnogo gurtu golshtynskoi hudoby za parametramy mikroklimatu monobloku korivnyka v regioni Prydniprov'ja. Naukovo-tehnychnyy byuletyn' NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontrolyu resursiv APK. 3(4), 74–78 (in Ukrainian).
- Instrukcija z bonituvannja velikoi rogatoi hudobi molochnih i m'jaso-molochnih porid (2004). Instrukcija z vedennja pleminnogo obliku v molochnomu i molochno-m'jasnomu skotarstvi. Kyiv (in Ukrainian).
- Karlova, L.V., Lesnovs'ka, O.V. (2017). Adaptacijna zdattist' pervistok iz riznoju trivalistju ih embrional'nogo rozvitku. Agrarna nauka ta harchovi tehnologii: zbirnik naukovih prac' Vinnick'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu. 2(96), 172–179 (in Ukrainian).
- Kazheko, O.A., Baranovskij, M.V., Kurak, A.S., Nadarinskaja, M.A. (2015). Kachestvo moloka korov v zavisimosti ot fiziologicheskogo sostojanija organizma. Zootehnicheskaja nauka Belarusi. 50(2), 180–186 (in Russian).
- Plokhinskiy, N.A. (1969). Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov – Guide to biometrics for livestock specialists. Moscow, Kolos (in Russian).
- Prihod'ko, M.F. (2013). Ocinka bugaiv-plidnykiv ukrains'koi buroi molochnoi hudobi za jakisnimi pokaznikami moloka ih dochok. Visnyk Sums'koho

- NAU. Nauk. zhurnal. Seriya «Tvarynnytstvo». 7 (23), 73–77 (in Ukrainian).
- Skljarenko, Ju.I., Chernjavs'ka, T.O., Bondarchuk, L.V. (2017). Doslidzhennja jakisnogo skladu moloka koriv ukraїns'koї buroї molochnoї porodi. Rozvedennja i genetika tvarin. 53, 185–189 (in Ukrainian).
- Khmel'nychyy, L.M. (2016). Problema efektyvnoho dovolittya ta dovichnoyi produktyvnosti molochnykh koriv v aspekti yikhnoyi zalezhnosti vid spadkovykh ta paratypovykh chynnykiv. Visnyk Sums'koho NAU. Nauk. zhurnal. Seriya «Tvarynnytstvo». 7(30), 13–26 (in Ukrainian).
- Khmel'nichiy, L.M., Vecherka, V.V. (2016). Effektivnost' vliyaniya genealogicheskikh formirovaniy na pokazateli dolgoletiya i pozhiznennoy produktivnosti korov ukrainskoy chernopestroy molochnoy porody. Tavricheskiy nauchnyy obozrevatel'. 5(10), 23–28 (in Russian).
- Lainé, A., Bastin, C., Grelet, C., Hammami, H., Colinet, F.G., Dale, L.M., Gillon, A., Vandenplas, J., Dehareng, F., Gengler, N. (2017). Assessing the effect of pregnancy stage on milk composition of dairy cows using mid-infrared spectra. *Journal of Dairy Science*, 100(4), 2863–2876.
- Hill, D.L., Wall, E. (2016). Weather influences feed intake and feed efficiency in a temperate climate. *Journal of Dairy Science*, 100(3), 2240–2257.
- Prishedko, V., Lesnovskay, O., Karlova, L. (2017). Milk yield of cow Holstein breed firstborn depending on the intensity of their formation in early ontogenesis. *Magyar Tudományos Journal*. 5, 4–7.
- Milostiviy, R.V., Kalinichenko, O.O., Vasilenko, T.O., Milostiva, D.F., Gutsulyak, G.S. (2017). Problematic issues of adaptation of cows of Holstein breed in the conditions of industrial technology of milk production. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*. 19(73), 28–32.
- Milostiviy, R.V., Vysokos, M.P., Kalinichenko, O.O., Vasilenko, T.O., Milostiva, D.F. (2017). Productive longevity of European Holstein cows in conditions of industrial technology. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 169–179.
- Liao, J., Liu, Y.F., Ku, T., Liu, M.H., Huang, Y. (2017). Qualitative and quantitative identification of adulteration of milk powder using DNA extracted with a novel method. *Journal of Dairy Science*, 100(3), 1657–1663.
- O'Callaghan, T.F., Faulkner, H., McAuliffe, S., O'Sullivan, M.G., Hennessy, D., Dillon, P., Kilcawley, K.N., Stanton, C., Ross, R.P. (2016). Quality characteristics, chemical composition, and sensory properties of butter from cows on pasture versus indoor feeding systems. *Journal of Dairy Science*, 99(12), 9441–9460.
- Domenico, M.Di., Giuseppe, M.Di., Wicochea Rodríguez, J.D., Cammà, C. (2016). Validation of a fast real-time PCR method to detect fraud and mislabeling in milk and dairy products. *Journal of Dairy Science*, 100(1), 106–112.

Received 4.10.2017

Received in revised form 1.11.2017

Accepted 6.11.2017