

УДК 636.2.082

DOI 10.18286/1816-4501-2022-1-200-206

**ЛАКТАЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ ПЕРВОТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ  
РАЗЛИЧНОГО ЭКОГЕНЕЗА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**Хромова Любовь Георгиевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Частная зоотехния»

**Мирошина Светлана Евгеньевна**, аспирант кафедры «Частная зоотехния»

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина 1; тел. 89202250735, E-mail: yromovva@yandex.ru

**Ключевые слова:** голштинская, экогенез, порода, удои, лактация, молоко, компоненты

Наибольший вклад в увеличение объемов производства молока вносят крупные высокотехнологичные комплексы, укомплектованные животными голштинской породы, завезенных из западноевропейских стран. В структуре молочного стада Российской Федерации она составляет уже в настоящее время 26,47%. В этой связи возникла необходимость изучения молочной продуктивности, качественных характеристик и безопасности молока коров голштинской породы, произведенного в условиях индустриальной технологии, что и определило цель наших исследований. Научный эксперимент был проведен в условиях ООО «Агропромышленный комплекс «Русь», крупнейшего производителя молочного сырья в Рязанской области. В результате установлена высокая молочная продуктивность первотелок голштинской породы, завезенных из Нидерландов, Венгрии и собственной репродукции в условиях интенсивной технологии. Существенных различий по продукции нормированной лактации не выявлено. Молоко коров исследуемых генотипов имело большую концентрацию сухих веществ и калорийность, а по содержанию соматических клеток отвечало установленным требованиям европейского и национального стандарта. Содержание минорных компонентов молока свидетельствовало об отсутствии заболевания кетозом ( $\beta$ -гидроксимасляная кислота, ацетон) и соответствии энергии и белка в рационах коров (мочевина). Самым высоким уровнем реализации РИК по удою отличались первотелки отечественной селекции, наиболее приспособленные к местным условиям, а самым низким – аналогично, завезенные из Нидерландов, с самым высоким РИК по удою. Уровень реализации продуктивного потенциала удою у них был ниже относительно первотелок венгерской и отечественной селекции соответственно на 14,8 ( $P < 0,001$ ) и 20,1% ( $P < 0,001$ ), коэффициент устойчивости лактационной кривой меньше по сравнению с отечественными сверстницами на 2,3 ( $P < 0,01$ ) и завезенными из Венгрии на 1,3 ( $P > 0,05$ ), что указывало на несоответствие условий содержания биологическому статусу первотелок, завезенных из Нидерландов.

**Введение**

Увеличение объемов производства молока, повышение его качества и санитарно-гигиенического состояния – приоритетная задача отрасли молочного скотоводства. Наибольший вклад в решение этой проблемы вносят крупные молочные комплексы, оснащенные высокотехнологичным оборудованием. Молочное стадо как основное средство производства формируется на современных молочных комплексах,

чаще всего, животными голштинской породы, завезенными из западноевропейских стран и собственной репродукции [1]. В структуре молочного стада Российской Федерации она составляет в настоящее время 26,47% [2].

Имея некоторые отличительные черты в разных природно-экономических условиях, голштины сохраняют высокую молочную продуктивность и технологичность. В то же время высокопродуктивные животные, обладая повы-

Таблица 1

**Молочная продуктивность первотелок за нормированную лактацию**

Показатель	I группа (Нидерланды)	II группа (Венгрия)	III группа (Россия)
Удой, кг	9060 ±319,1*	9031 ±313,1*	8420 ±220,7
Уровень реализации продуктивного потенциала по удою, %	69,4 ±2,77	84,2 ±3,27**	89,5 ±3,48**
Жирность молока, %	3,81 ±0,002*	3,75 ±0,040	3,80 ±0,007*
Белковость молока, %	3,27 ±0,008	3,27 ±0,009	3,27 ±0,007
Продукция молочного жира, кг	344,9 ±12,80*	341,2 ±13,03*	319,6 ±8,43
Продукция молочного белка, кг	296,4 ±11,06*	297,6 ±10,92*	275,4 ±7,39
Суммарная продукция молочного жира и белка, кг	641,4 ±23,85*	638,9 ±23,65*	595,0 ±15,81
Индекс молочности	1764 ±66,4	1752 ±61,2	1657 ±44,6

Примечание: \* $p > 0,05$ , \*\* $p < 0,001$

шенным метаболизмом, очень требовательны к составу рационов и качеству кормов. Кроме того, процесс адаптации импортируемых животных связан с повышенной нагрузкой на организм [3-7].

В этой связи является актуальным изучение молочной продуктивности, качественных характеристик молока коров голштинской породы в условиях индустриальной технологии, что и определило цель наших исследований.

#### Материалы и методы исследований

Научный эксперимент был проведен в условиях ООО «Агропромышленный комплекс «Русь», крупнейшего производителя молочного сырья в Рязанской области. Средний удой на корову по стаду голштинской породы (2000 гол) в аграрном предприятии составляет 8500 кг. Объектом изучения являлись 3 группы первотелок (по 20 голов), сформированные методом пар-аналогов по дате и возрасту первого отела. Отобранное поголовье обозначили следующим образом: первая и вторая опытные группы – первотелки, завезенные соответственно из Нидерландов и Венгрии, третья (контрольная) – собственной репродукции. Продуктивный потенциал животных по удою различался. В первой группе он составил 13102 ±139,6, второй – 10822 ±278,7, третьей – 9525 ±217,6 кг. В каждую группу было включено потомство не менее 4-х быков-осеменителей. Подконтрольное поголовье содержалось одинаково в условиях беспривязной технологии современного молочного комплекса.

Показатели молочной продуктивности первотелок изучили согласно ГОСТ 27773–1988 [8] и ГОСТ Р 57878-2017 [9]. Устойчивость лактационной кривой установили по формуле (КУЛ):

$$КУЛ = \frac{a \times 100}{v},$$

где а - удой от 101-го до 200-го дня лактации, кг;

в - удой от 1-го до 100-го дня лактации, кг.

Оценку компонентов молока во второй период лактации коров (101–200 день) проводили методом инфракрасной спектроскопии с помощью системы CombiFoss FT+. Энергетическую ценность молока определили расчетным методом.

#### Результаты исследований

Установлена высокая молочная продуктивность первотелок голштинской породы, но в зависимости от их экогенеза её показатели имели свои особенности (табл. 1).

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что удой первотелок местной репродукции был меньше относительно сверстниц, завезенных из Нидерландов и Венгрии, соответственно на 640 ( $P > 0,05$ ) и 611 кг ( $P > 0,05$ ). Этот показатель у импортированных животных был практически одинаков.

Полная реализация продуктивного потенциала осуществима только при оптимальном кормлении и содержании животных. Условия среды определяют развитие признака под контролем наследственности [10]. Самым высоким уровнем реализации РИК по удою отличались первотелки отечественной селекции, как наиболее приспособленные к местным условиям, а самым низким - аналоги, завезенные из Нидерландов, с самым высоким РИК по удою. Уровень реализации продуктивного потенциала удоя у них был ниже относительно первотелок венгерской и отечественной селекции соответственно на 14,8 ( $P < 0,001$ ) и 20,1% ( $P < 0,001$ ).

Существенных различий по жирности молока коров исследуемых генотипов не установлено. Более высокий этот параметр выявлен у первотелок нидерландской и отечественной селекции, а у венгерских сверстниц он несколько ниже соответственно на 0,06 % ( $P > 0,05$ ) и 0,05 % ( $P > 0,05$ ). Белковость молока у подконтрольного поголовья была одинаковой. По продукции молочного жира, белка и в сумме жира и белка

отечественные первотелки уступали незначительно: нидерландским на 25,3 ( $P>0,05$ ), 21,0 ( $P>0,05$ ) и 46,4 кг ( $P>0,05$ ), венгерским соответственно на 21,6 ( $P>0,05$ ), 22,2 ( $P>0,05$ ) и 43,8 кг ( $P>0,05$ ). Индекс молочности также имел небольшое отличие у подконтрольного поголовья. Таким образом, существенных различий по продукции нормированной лактации у первотелок голштинской породы различного экогенеза не установлено.

В качестве дополнительных характеристик молочной продуктивности коров используется лактационная кривая. Объективным критерием её является устойчивость или персистентность. При полноценном питании коров персистентность её имеет коэффициент 90-98%, а при неполноценном - 80% и ниже [10]. Коэффициент устойчивости лактационной кривой у первотелок изучаемых генотипов был высокий. Однако более выровненной лактацией отличались отечественные первотелки (табл. 2, рис.). Животные, завезенные из Нидерландов, с более высоким продуктивным потенциалом, им значительно уступали - на 2,3 ( $P<0,01$ ), разница между сверстницами из Венгрии была незначительной - на 1,3 ( $P>0,05$ ).

**Таблица 2**

**Параметры нормированной лактации первотелок**

Показатель	I группа (Нидерланды)	II группа (Венгрия)	III группа (Россия)
Коэффициент устойчивости лактационной кривой	96,2 ± 0,52*	97,2 ± 0,541*	98,5 ± 0,39
Высший суточный удой, кг	45,3 ± 1,60	45,1 ± 1,50	35,1 ± 0,93
Среднесуточный удой, кг	33,6 ± 0,64	33,5 ± 0,60	31,8 ± 0,78

Примечание: \*\*  $p<0,001$ ;

Заметных отличий по коэффициенту устойчивости лактационной кривой и высшему суточному удою между импортированными животными не выявлено. Высший суточный удой первотелок местной репродукции был значительно меньше, чем у сверстниц, завезенных из Нидерландов и Венгрии соответственно на 10,2 ( $P<0,001$ ) и 10,0 кг ( $P<0,001$ ). Существенных различий по среднесуточному удою за нормированную лактацию между исследуемыми группами животных не установлено.

В естественном виде сырое молоко состоит из смеси компонентов неорганической и в большей части органической природы. В на-

стоящее время известно более 2000 природных веществ молока. К основным составным частям молока относят воду, жир, белки, лактозу, эти компоненты контролируют при изготовлении молочных продуктов. Самой ценной в питательном отношении является сухое вещество (сухой остаток), которое включает жир и СОМО. Массовая доля сухого вещества в среднем составляет в коровьем молоке 12,5 %. В наиболее оптимальной для усвоения форме в нём сконцентрированы минеральные соли, лактоза, белки, жир [11].

Оценка компонентов молока первотелок в середине лактации (101-200 день) свидетельствовала о высокой концентрации в нем сухих веществ, СОМО, в том числе белка, лактозы, и сравнительно небольшой жира (табл. 3).

Причем существенных различий между группами по основным компонентам молока не выявлено. Оптимальное соотношение жир/белок в молоке свидетельствовало о сбалансированности рационов животных по энергии и протеину.

Небольшое различие и высокая концентрация основных компонентов молока между исследуемыми генотипами животных обусловили также высокую энергетическую ценность, которая имела несущественное межгрупповое отличие.

Концентрация второстепенных компонентов в молоке достигает 1-1,5 %, из них 0,7-0,8 % приходится на минеральные соли, которые оказывают влияние на формирование запаха и вкуса, обуславливают пищевую ценность и обеспечивают стабильность её систем. Своё название они получили из-за небольшого содержания. Следует отметить, концентрация минеральных солей в молоке всех групп первотелок была оптимальной.

Большее количество составных частей являются минорным компонентам молока, их содержание достигает всего нескольких мг/дм<sup>3</sup>. К этой группе относят, прежде всего, небелковые азотистые органические соединения. Их влияние на свойства молока и питательно-физиологическая роль недостаточно изучено. Однако изменения концентрации отдельных из них позволяют сделать заключение о состоянии обмена веществ в организме животных. Уровень концентрации бета-гидроксидбутирата и ацетона в молоке используется для мониторинга возникновения субклинической формы кетоза (допустимый их уровень в молоке коров 0-0,10 мМоль/л) [11]. Концентрация кетоновых тел во всех образцах исследуемого молока была опти-

мальной.

Минорный компонент молока мочевины является конечным результатом белкового обмена организма животного и применяется для контроля баланса между энергией и протеином в рационах коров. Оптимальное содержание её в молоке коров 20-25 мг, допустимое - 26-30 мг/100 мл [11-13]. Концентрация мочевины в образцах молока первотелок венгерской и отечественной селекции была оптимальной, нидерландской - допустимой, что подтверждает сбалансированность энергии и протеина в рационах.

В молоке здоровой коровы содержание соматических клеток вполне естественно, но при заболевании вымени коровы маститом их количество резко возрастает. Концентрация их свыше 400 тыс./мл молока свидетельствует о воспалении железы, что отрицательно сказывается на удоях коров, пищевой ценности молока и пригодности его для выработки молочных продуктов [14]. Такое молоко имеет и высокую бактериальную обсемененность, содержит биологически активные стафилококки, стрептококки и микроскопические грибы. Поэтому одним

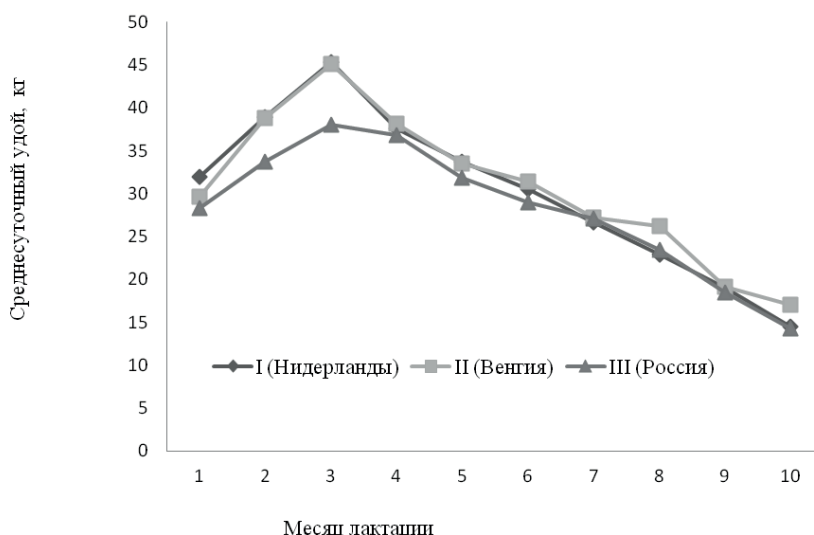


Рис. - Характеристика лактационной кривой первотёлочек

из показателей безопасности молочного сырья является уровень концентрации в нём соматических клеток. По нормам европейских стандартов допускается наличие в сыром молоке не более 250 тыс./мл, а по требованию национального стандарта для высшего сорта не более 250, первого - 400 тыс./мл [15]. По содержанию соматических клеток молоко коров голштинской породы исследуемых генотипов отвечало всем установленным нормам.

#### Обсуждение

В настоящей статье представлены материалы по оценке молочной продуктивности и качественных характеристик молока первотелок голштинской породы различного экогенеза.

Таблица 3

#### Концентрация компонентов и калорийность молока первотелочек

Показатель	I группа (Нидерланды)	II группа (Венгрия)	III группа (Россия)
Основные компоненты, %:			
массовая доля сухого вещества	12,80 ±0,097	12,72 ±0,054	12,80 ±0,144
массовая доля СОМО, в т.ч.	8,95 ±0,061	8,97 ±0,039	8,99 ±0,064
массовая доля жира	3,85 ±0,064	3,75 ±0,033	3,81 ±0,092
массовая доля белка	3,33 ±0,038	3,34 ±0,027	3,37 ±0,046
массовая доля лактозы	4,83 ±0,036	4,82 ±0,027	4,83 ±0,046
Соотношение жир/белок	1,16 ±0,019	1,12 ±0,013	1,13 ±0,021
Калорийность молока: ккал/100 г	66,34 ±0,687	65,54 ±0,353	66,19 ±1,043
кДж/100 г	277,49 ±2,874	274,2 ±1,486	277,0 ±4,45
Второстепенные компоненты:			
массовая доля минеральных солей, %	0,80 ±0,035	0,80 ±0,005	0,79 ±0,011
минорные компоненты:			
мочевина, мг×100 мл <sup>-1</sup>	26,8 ±0,35	25,0 ±0,703	25,7 ±0,582
ацетон, мМоль/л	0,06 ±0,006	0,07 ±0,007	0,09 ±0,007
β-гидроксимасляная кислота, мМоль/л	0,05 ±0,008	0,04 ±0,003	0,05 ±0,003
Соматические клетки, тыс./мл	147,0 ±9,51	175,8 ±6,74	160,8 ±9,92



В результате исследований установлена высокая молочная продуктивность животных, при несущественном различии её показателей между подконтрольным поголовьем.

Уровень реализации продуктивного потенциала (РИК) по удою у первотелок, завезенных из Нидерландов с самым большим РИК по этому показателю, был меньше относительно аналогов венгерской и российской селекции, соответственно, на 14,8 ( $P < 0,001$ ) и 20,1% ( $P < 0,001$ ). Коэффициент устойчивости лактации у животных нидерландской селекции был меньше относительно отечественных сверстниц на 2,3 ( $P < 0,01$ ), венгерских - на 1,3 ( $P > 0,05$ ).

Исследуемое коровье молоко имело высокую концентрацию сухих веществ, СОМО, в том числе белка, лактозы, и сравнительно небольшую жира. По содержанию соматических клеток оно отвечало установленным требованиям ГОСТ Р 52054 для высшего сорта на сырое молоко.

Анализ концентрации кетоновых тел в молоке свидетельствовал об оптимальном сахаро-протеиновом отношении в рационах дойных коров, а мочевины – у первотелок венгерской и отечественной селекции - об оптимальном энерго-протеиновом отношении, а нидерландской - только допустимом.

#### **Заключение**

Таким образом, результаты наших исследований позволяют сделать заключение о том, что первотелки голштинской породы различного экотипа в условиях интенсивной технологии имеют высокую молочную продуктивность и качество молока. В то же время низкий уровень реализации продуктивного потенциала удою, невысокий показатель коэффициента персистенции лактации, а также концентрация мочевины в молоке, указывающая только на допустимое энерго-протеиновое отношение в рационах животных, завезенных из Нидерландов, имеющих самый высокий РИК по удою, требует корректировки их рационов.

#### **Библиографический список**

1. Современные тенденции производства молока в условиях интенсивной технологии / Г. М. Туников [и др.] // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2019. - № 4(44). - С. 70-75.
2. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 год). - Москва : ФГБНУ ВНИИплем, 2021. - 265 с.
3. Молочная продуктивность голштинских коров в условиях роботизированного комплекса /

Н. И. Морозова [и др.] // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2018. - № 2 (38). - С. 32-36.

4. Шевхужев, А. Ф. Продуктивные качества и адаптивные способности черно-пестрого и голштинского скота: монография / А. Ф. Шевхужев, М. Б. Улимбашев, Ж. Т. Алагирова. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017. - 239 с. - ISBN 978-5-85983-286-6.

5. Падерина, Р. В. Продуктивные качества завезенного голштинского скота / Р. В. Падерина, Н. Д. Виноградова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 47. - С. 91-95.

6. Свеженина, М. А. Голштинский скот в условиях Севера / М. А. Свеженина, Т. П. Криницина, Е. А. Пономарева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 5. - С. 163-166.

7. Milk productivity and technological properties of the milk from the holstein and black-motley cows / E. A. Babich, Z. S. Zhaksumbay, L. Y. Ovchinnikova, A. A. Ovchinnikov // Periodico Tche Quimica. - 2020. - Vol. 17, No 36. - P. 278-290.

8. ГОСТ Р 27773-88. Скотоводство. Термины и определения : государственный стандарт союза ССР : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 июня 1988 г. № 2587 : введен впервые : дата введения 1988-01.09 / разработан Государственным агропромышленным комитетом СССР. - Москва : Государственный комитет СССР по стандартам, 1988.

9. ГОСТ Р 57878-2017. Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений: национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 октября 2017 г. № 1603-ст : введен впервые : дата введения 2019-01-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением (ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста). - Москва: Стандартинформ, 2020.

10. Khromova, L. G. Lactation and Reproductive functions of Holstein cows in Conditions of intensive Technology / L. G. Khromova, N. V. Bailova, N. A. Kudinova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - Т. 9, № 6. - P. 1467-1476.

11. Тёпел, А. Химия и физика молока / А. Тёпел; пер. с нем. под ред. С.А. Фильчаковой. - Санкт-Петербург : Изд-во Профессия, 2012. - 831 с. : ил.;

24 см. - (Научные основы и технологии); ISBN 978-5-904757-34-2.

12. Левина, Г. Н. Компоненты молока коров симментальской породы разных генотипов / Г. Н. Левина, А. И. Назаренко // Молочное и мясное скотоводство. - 2020. - № 8. - С. 14-18.

13. Абрамова, Н. И. Влияние сезона года на массовую долю белка и мочевины в молоке коров черно-пестрой породы при различных способах содержания и технологиях доения / Н. И. Абрамова, И. С. Сереброва, Д. А. Иванова // Молочно-хозяйственный вестник. - 2017. - № 4 (28). - С. 10-16.

14. Гены, повышающие устойчивость к маститу / М. Ю. Сыромятников [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. - 2020. - № 4 (13). - С. 177-184.

15. ГОСТ Р 52054-2003. Молоко коровье сырое. Технические условия : Государственный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен Постановлением Госстандарта России от 22 мая 2003 г. № 154-ст : введен впервые : дата введения 2004-01-01 / разработан Всероссийским государственным научно-исследовательским институтом животноводства (ВИЖ) ; ГНУ ВНИМИ ; ВНИИВСГ и Э. - Москва : Стандартиформ, 2008.

## LACTATION FUNCTION OF FIRST-CALF HEIFERS OF HOLSTEIN BREED OF DIFFERENT ECOGENESIS IN THE CONDITIONS OF INTENSIVE TECHNOLOGY

*Khromova L. G., Miroshina S. E.*

*FSBEI HE Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, 394087, Voronezh, Michurina st., 1, tel. 89202250735, E-mail: yromovva@yandex.ru*

*Keywords: Holstein breed, ecogenesis, breed, milk yield, lactation, milk, components*

*The largest contribution to milk production increase is made by large highly-technological complexes, occupied by animals of the Holstein breed, imported from Western European countries. It currently accounts for 26.47% in the dairy herd structure of the Russian Federation. In this regard, it is necessary to study milk productivity, quality characteristics and safety of Holstein cows' milk produced in the conditions of industrial technology, which is the purpose of our research. The scientific experiment was carried out in the conditions of OOO Agroindustrial Complex Rus, the largest milk producer in Ryazan region. As a result, high milk productivity of first-calf heifers of Holstein breed, imported from the Netherlands, Hungary and own reproduction under intensive technology, was established. There are no significant differences in production of specified lactation. The milk of cows of the studied genotypes had a high concentration of dry matter and calorie content, as for the content of somatic cells, it met the established requirements of the European and national standards. The content of minor components of milk indicated the absence of ketosis ( $\beta$ -hydroxybutyric acid, acetone) and compliance of energy and protein in the diets of cows (urea). The highest realization level of PIC (parent index of cow) for milk yield was shown by first-calf heifers of domestic selection, as the most adapted to local conditions, and the lowest - analogues imported from the Netherlands, with the highest PIC for milk yield. Their realization level of productive potential of milk yield was lower compared to the first-calf heifers of Hungarian and domestic selection, respectively, by 14.8 ( $P < 0.001$ ) and 20.1% ( $P < 0.001$ ), the coefficient of lactation curve stability is less than in comparison with domestic peers by 2.3 ( $P < 0.01$ ), and imported from Hungary by 1.3 ( $P > 0.05$ ), which shows that the housing conditions do not correspond to biological status of the first heifers imported from the Netherlands.*

### *Bibliography:*

- 1. Modern trends in milk production in intensive technology conditions / G. M. Tunikov [et al.] // Vestnik of Ryazan Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. - 2019. - № 4(44). - P. 70-75.*
- 2. Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding on the farms of the Russian Federation (2020). - Moscow: FSBSI All-Russian Research Institute of Breeding, 2021. - 265 p.*
- 3. Milk productivity of Holstein cows in a robotic complex / N. I. Morozova [et al.] // Vestnik of Ryazan Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. - 2018. - № 2 (38). - P. 32-36.*
- 4. Shevkhuzhev, A.F. Productive qualities and adaptive abilities of black-and-white and Holstein cattle: monograph / A.F. Shevkhuzhev, M.B. Ulimbashev, Zh.T. Alagirova. - St. Petersburg: SPbSAU, 2017. - 239 p. - ISBN 978-5-85983-286-6.*
- 5. Paderina, R. V. Productive qualities of imported Holstein cattle / R. V. Paderina, N. D. Vinogradova // Izvestiya of St. Petersburg State Agrarian University. - 2017. - № 47. - P. 91-95.*
- 6. Svezhenina, M. A. Holstein cattle in the conditions of the North / M. A. Svezhenina, T. P. Krinitsina, E. A. Ponomareva // Izvestiya of Orenburg State Agrarian University. - 2017. - № 5. - P. 163-166.*
- 7. Milk productivity and technological properties of the milk from the holstein and black-motley cows / E. A. Babich, Z. S. Zhaksumbay, L. Y. Ovchinnikova, A. A. Ovchinnikov // Periodico Tche Quimica. - 2020. - Vol. 17, No 36. - P. 278-290.*
- 8. State Standard GOST R 27773-88. Cattle breeding. Terms and definitions: state standard of the USSR: official edition: approved and put into effect by the Decree of the USSR State Committee for Standards dated June 30, 1988 № 2587: introduced for the first time: introduction date 1988-01.09 / developed by the State Agro-Industrial Committee of the USSR. - Moscow: USSR State Committee for Standards, 1988.*
- 9. State Standard GOST R 57878-2017. Brood farm animals. Methods for specification of productivity parameters of dairy and combined cattle: national standard of the Russian Federation: official edition: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated October 31, 2017 № 1603-st: introduced for the first time: introduction date 2019-01-01 / developed by the Federal State Budgetary Scientific Institution (FSBSI) Federal Research Center of Animal Husbandry - VIZH named after L.K. Ernst.). - Moscow: Standartinform, 2020.*
- 10. Khromova, L. G. Lactation and Reproductive functions of Holstein cows in Conditions of intensive Technology / L. G. Khromova, N. V. Bailova, N. A. Kudinova // Research Journ al of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - V. 9, № 6. - P. 1467-1476.*
- 11. Tepel, A. Chemistry and physics of milk / A. Tepel; transl. from German under ed. of S.A. Filchakova. - St. Petersburg: Publishing House Profession, 2012. - 831 p. ill.; 24 cm. - (Scientific foundations and technologies); ISBN 978-5-904757-34-2.*
- 12. Levina, G. N. Milk components of Simmental cows of different genotypes / G. N. Levina, A. I. Nazarenko // Dairy and beef cattle breeding. - 2020. - № 8. - P. 14-18.*
- 13. Abramova, N. I. Influence of the season of the year on the mass fraction of protein and urea in milk of Black-and-White cows in case of different housing*

methods and milking technologies / N. I. Abramova, I. S. Serebrova, D. A. Ivanova // Dairy business Vestnik. - 2017. - № 4 (28). - P. 10-16.

14. Genes that increase resistance to mastitis / M. Yu. Syromyatnikov [et al.] // Veterinary pharmacological Vestnik. - 2020. - № 4 (13). - P. 177-184.

15. State Standard GOST R 52054-2003. Raw cow milk. Specifications: State standard of the Russian Federation: approved and introduced by the Decree of the State Standard of Russia dated May 22, 2003 № 154-st: introduced for the first time: introduction date 2004-01-01 / developed by the All-Russian State Research Institute of Animal Husbandry (VIZH); SSI The All-Russian Scientific Research Institute of the Dairy Industry (Research Institute in Moscow); All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. - Moscow: Standartinform, 2008.