

УДК 636.2.087.8

Научная статья

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-382-5-63-68

М.Н. Баеринас¹
 О.П. Неверова¹
 О.В. Горелик¹ ✉
 С.А. Гриценко^{1, 2}
 М.Б. Ребезов^{1, 3}
 К.С. Исаева⁴

¹ Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

² Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия

³ Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, Москва, Россия

⁴ Торайгыров университет, Павлодар, Казахстан

✉ olgao205en@yandex.ru

Поступила в редакцию:
30.03.2024

Одобрена после рецензирования:
11.04.2024

Принята к публикации:
25.04.2024

Research article

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-382-5-63-68

Marina N. Baerinas¹
 Olga P. Neverova¹
 Olga V. Gorelik¹ ✉
 Svetlana A. Gritsenko^{1, 2}
 Maksim B. Rebezov^{1, 3}
 Kuralay S. Isaeva⁴

¹ Ural State Agrarian University,
Yekaterinburg, Russia

² South Ural State Agrarian University, Troitsk,
Russia

³ V.M. Gorbatov Federal Scientific Center
for Food Systems of the Russian Academy
of Sciences, Moscow, Russia

⁴ Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

✉ olgao205en@yandex.ru

Received by the editorial office:
30.03.2024

Accepted in revised:
11.04.2024

Accepted for publication:
25.04.2024

Динамика вариации молочных признаков у коров при применении кормовой добавки «ВивАктив»

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В Свердловской области разводится голштинский молочный скот, совершенствование его идет путем отбора и подбора лучших для дальнейшего разведения. Для проявления ими генетического потенциала продуктивности необходимо обеспечить сбалансированное питание.

Цель работы — оценка разнообразия молочных признаков у коров голштинской породы при использовании кормовой добавки «ВивАктив».

Методы. Для проведения исследования в типичном для региона племенном заводе были сформированы 4 группы из числа отелившихся первотелок по 10 голов в каждой — контрольная и три опытных по принципу пар-аналогов. Оценивали молочную продуктивность коров за первую лактацию и за календарный год по контрольным дойкам один раз в месяц. Оценку содержания жира и белка в молоке проводили в средней пробе молока один раз в месяц от каждой коровы. Рассчитывали коэффициент изменчивости (вариации) по общепринятой формуле.

Результаты. В результате проведенных исследований установлено, что применение кормовой добавки «ВивАктив» не оказало существенного влияния на продуктивность коров. Удой за лактацию по группам составил $10582,3 \pm 187,35$, $10640,8 \pm 163,89$, $10293,9 \pm 176,45$ и $10080,1 \pm 178,13$ кг соответственно. Разница была недостоверна и незначительна. Рассматривая изменения коэффициента вариации между группами, можно отметить меньшую изменчивость признака у коров 2-й опытной группы. На втором месте оказались животные контрольной группы. Самое большое разнообразие признака оказалось в 3-й опытной группе. Таким образом, на изменчивость признака оказывают влияние период (месяц) лактации, в какой-то мере длительность лактации, а также применение кормовой добавки «ВивАктив», которая оказала стабилизирующее влияние на удой коров при ее применении в дозе 20 г/гол/сутки.

Исследование является поисковым и выполнено в рамках научных исследований Уральского государственного аграрного университета (государственная регистрация № АААА-А19-1191014000069).

Ключевые слова: коровы, кормовая добавка, продуктивность, изменчивость молочных признаков, коэффициент вариации

Для цитирования: Баеринас М.Н., Неверова О.П., Горелик О.В., Гриценко С.А., Ребезов М.Б., Исаева К.С. Динамика вариации молочных признаков у коров при применении кормовой добавки «ВивАктив». *Аграрная наука*. 2024; 382(5): 63–68.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-382-5-63-68>

© Баеринас М.Н., Неверова О.П., Горелик О.В., Гриценко С.А., Ребезов М.Б., Исаева К.С.

Dynamics of variation of dairy characteristics in cows when using the feed additive “VivAktiv”

ABSTRACT

Relevance. Holstein dairy cattle are bred in the Sverdlovsk region, its improvement is carried out by selecting and selecting the best for further breeding. In order for them to display their genetic potential of productivity, it is necessary to ensure a balanced diet. The aim of the work was to assess the diversity of dairy characteristics in Holstein cows when using the “VivAktiv” feed additive.

Methods. To conduct the study, 4 groups of calved heifers with 10 heads each were formed in a typical breeding plant for the region: a control group and three experimental ones based on the principle of pairs of analogues. The dairy productivity of cows was evaluated for the first lactation and for the calendar year by control milking once a month. The fat and protein content in milk was assessed in an average milk sample once a month from each cow. The coefficient of variability (variation) was calculated according to the generally accepted formula.

Results. As a result of the conducted research, it was found that the use of the “VivAktiv” feed additive did not significantly affect the productivity of cows. The milk yield for lactation by group was 10582.3 ± 187.35 , 10640.8 ± 163.89 , 10293.9 ± 176.45 and 10080.1 ± 178.13 kg, respectively, the difference was unreliable and insignificant. Considering the changes in the coefficient of variation between the groups, we can note a lower variability of the trait in cows of the 2nd experimental group. The animals of the control group came in second place. The largest variety of the trait turned out to be in the 3rd experimental group. Thus, the variability of the trait is influenced by the period (month) of lactation, to some extent the duration of lactation, as well as the use of the feed additive “VivAktiv”, which had a stabilizing effect on cow yield when used at a dose of 20 g/head/day.

The research is exploratory and was carried out within the framework of scientific research of the Ural State Agrarian University (state registration No. ААААА-А19-1191014000069).

Key words: cows, feed additive, productivity, variability of milk characteristics, coefficient of variation

For citation: Baerinas M.N., Neverova O.P., Gorelik O.V., Gritsenko S.A., Rebezov M.B., Isaeva K.S. Dynamics of variation of dairy characteristics in cows when using the feed additive Vivactive. *Agrarian science*. 2024; 382(5): 63–68 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-382-5-63-68>

© Baerinas M.N., Neverova O.P., Gorelik O.V., Gritsenko S.A., Rebezov M.B., Isaeva K.S.

Введение/Introduction

Достижение целей Доктрины продовольственной безопасности России¹ возможно при гарантии постоянства внутренних стратегических ресурсов, главным из которых является продовольствие. Продуктами, обеспечивающими продовольственную безопасность, являются молоко и его производные, которое получают от крупного рогатого скота молочного и комбинированного направления продуктивности. Повышение продуктивности молочного скота является основным направлением работы работников отрасли молочного скотоводства [1–3].

Основной молочной породой в России является голштинская, которая образовалась в результате разведения завезенного голштинского скота и поглотительного скрещивания маточного поголовья отечественного молочного скота с быками-производителями мирового генотипа голштинской породы. Современный молочный скот данной породы обладает высокими показателями продуктивности и хорошо приспособлен для использования в условиях промышленной технологии молока [4–6].

Однако наряду с положительными результатами перехода на новую породу выявились и проблемы: животные данной породы оказались требовательными к условиям кормления и содержания, а снижение воспроизводительных функций, которое сопровождается увеличением длительности сервис-периода, сокращением количества приплода, в конечном итоге привело к изменению длительности продуктивного долголетия и поставило новые задачи перед работниками, занятыми в отрасли молочного скотоводства [7–12].

Совершенствование животных голштинской породы с целью повышения продуктивных качеств будет продолжаться путем отбора и подбора животных для дальнейшего разведения. Показателем возможности отбора в молочном стаде является изменчивость признака (коэффициент изменчивости). По нему можно судить о разнообразии признака в стаде и возможности быстро проводить отбор [13, 14].

При разведении данных животных необходимо учитывать и то, что для полного проявления генетического потенциала продуктивности их необходимо обеспечить сбалансированным по всем питательным веществам рационом. Применение кормовых добавок как инструмента повышения продуктивности молочного скота актуально в современном сельском хозяйстве [12–14]. Кормовые добавки обеспечивают нормализацию минерального, витаминного обмена, повышают резистентность, а также улучшают общее состояние здоровья животных² [18–21]. К таким добавкам возможно отнести и «ВивАктив».

Цель работы — оценка разнообразия молочных признаков у коров голштинской породы при использовании кормовой добавки «ВивАктив».

Материалы и методы исследования /

Materials and methods

Исследования проводились в 2022 г. в одном из типичных племенных репродукторов Свердловской области (Россия) по разведению голштинского скота.

Обработку результатов исследований проводили в 2023 г.

Эксперименты проведены с соблюдением требований, изложенных в Директиве Европейского парламента и Совета Европейского союза 2010/63/ЕС от 22 сентября 2010 года о защите животных, используемых для научных целей³, и принципов обращения с животными согласно статье 4 ФЗ РФ N 498-ФЗ⁴.

Для проведения исследования были сформированы 4 группы (контрольная и три опытных — по 10 голов в каждой) из числа отелившихся первотелок по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы, времени отела. Животные средней живой массой 550 кг.

Опыт проводили при привязном содержании. Условия, основной рацион, режим и фронт кормления и поения, параметры микроклимата для всех групп были одинаковыми и соответствовали зоогигиеническим нормам⁵, отличие заключалось в кормлении.

Коровы первой (контрольной) группы получали рацион, принятый в хозяйстве, животным опытных групп дополнительно вводили кормовую добавку «ВивАктив» в количестве: 1-я опытная группа — 10 г, 2-я опытная группа — 20 г, 3-я опытная группа — 30 г дополнительно к основному рациону в расчете на голову в сутки. Добавку вносили в сухом виде в смеси с концентратами.

Кормовая добавка «ВивАктив» (Centrale Cooperative de Production Animale, Франция) относится к типу G (химического и (или) микробиологического синтеза, содержащего компоненты растительного происхождения). Регистрационный номер РФ в реестре зарегистрированных кормовых добавок ПВИ-2-8.15/04631. Состав: карбонат кальция — 37–41%, сульфат натрия — 35–39%, соли микроэлементов, биотин, бензил ацетат — 150 мг, экстракт зеленого чая — 300 мг, экстракт юкки — 10 мг. Применяется для повышения продуктивности и сохранности крупного и мелкого рогатого скота. По данным производителя, компоненты кормовой добавки «ВивАктив» оказывают следующее действие на питательные вещества в рубце: прямая защита протеина от расщепления; косвенная защита протеина от расщепления; косвенная защита крахмала от расщепления; снижение количества бактерий, расщепляющих крахмал. За счет этого снижается кислотность рубца, предотвращая ацидоз, и приводит к улучшению усвоения клетчатки, жира и увеличению активности фермента липазы в кишечнике и панкреатических ферментов. Это увеличивает переваримость компонентов корма и повышает эффективность их использования.

Исследование было проведено по схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема проведения производственного опыта
Table 1. Scheme of conducting production experience

Группа	Количество голов, ед.	Рацион кормления
Контрольная группа	10	Основной рацион (ОР)
1-я опытная группа	10	ОР + «ВивАктив» 10 г
2-я опытная группа	10	ОР + «ВивАктив» 20 г
3-я опытная группа	10	ОР + «ВивАктив» 30 г

Отбор проб сырья и продукции проводили в соответствии с ГОСТ 3622⁶, ГОСТ 26809.1⁷, ГОСТ 26809.2⁸.

¹ Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года № 20). <http://www.scrf.gov.ru>

² Буряков Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота. Москва. 2009.

³ https://ruslasa.ru/wp-content/uploads/2017/06/Directive_201063_rus.pdf

⁴ Федеральный закон от 27.12.2018 № 498-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

⁵ Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Иванова Л.В. и др. Молочная продуктивность голштинских коров при круглогодичном стойловом содержании (монография). Рязань. 2013.

⁶ ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию.

⁷ ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молочносодержащие продукты.

⁸ ГОСТ 26809.2-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 2. Масло из коровьего молока, спреды, сыры и сырные продукты, плавленые сыры и плавленые сырные продукты.

Оценивали молочную продуктивность коров за первую лактацию и за календарный год по контрольным дойкам один раз в месяц. Оценку содержания жира и белка в молоке проводили в средней пробе молока один раз в месяц от каждой коровы. Содержание жира (МДЖ) определяли согласно методике ГОСТ 5867-90⁹, содержание массовой доли белка (МДБ) — по методике ГОСТ 34454-2018¹⁰.

Рассчитывали коэффициент изменчивости (вариации) по общепринятой формуле¹¹.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Молочная продуктивность — удой, является одним из основных селекционных признаков при разведении молочного скота. На рисунке 1 представлены данные о месячных удоях за календарный год у коров подопытных групп.

На рисунке 1 хорошо видно, что удои коров в начале исследований в первый месяц лактации у первотелок были практически одинаковыми, что прежде всего говорит о типичности молодых животных по молочной продуктивности и высоком уровне племенной работы в стаде. Снижение удоя во второй месяц, который совпал с февралем, объясняется укороченной его длительностью, поскольку среднесуточные удои в этот период составили, соответственно, 43,5 кг, 43,0 кг, 44,3 кг и 40,7 кг по группам и были выше, чем в первый месяц лактации, за исключением 2-й и 4-й групп на 0,3 кг и 1,3 кг. Первотелки 2-й группы (1-я опытная) снизили удой на 0,1 кг, а 4-й (3-я опытная) — на 2,1 кг, что, скорее всего, объясняется индивидуальными свойствами животных и в какой-то мере действием добавки «ВивАктив», доза которой была самой низкой и самой высокой.

Затем идет повышение количества надоев молока за третий месяц лактации, а потом постепенное снижение удоев, что соответствует закономерным изменениям по периодам лактации. Следует отметить и то, что в первые пять месяцев лактации превосходство остается за коровами контрольной группы.

Животные в группах имеют разную длительность лактации, поэтому низкие показатели в октябре — ноябре объясняются переходом отдельных животных на сухостой, а повышение удоя в декабре — последующим отелом и началом новой лактации. Применение кормовой добавки «ВивАктив» не оказало существенного влияния на продуктивность коров. Удой за лактацию по группам составил $10582,3 \pm 187,35$ кг, $10640,8 \pm 163,89$ кг, $10293,9 \pm 176,45$ кг и $10080,1 \pm 178,13$ кг соответственно. Разница была недостоверна и незначительна.

Эти выводы подтверждаются и изменчивостью коэффициентов вариации (C_v , %) по месяцам лактации (рис. 2).

Самые низкие показатели коэффициента вариации установлены в первый месяц лактации — 3,54%, 2,52%, 3,83% и 5,44%, что определяется типичностью подбора и отбора животных при проведении племенной работы с животными и подбора их в группы для проведения исследований. В дальнейшем идет нарастание изменчивости как по месяцам лактации, так и внутри групп, достигая максимальных показателей в октябре — ноябре, что определяется изменением статуса животных, а именно окончания лактационной деятельности отдельных коров по первой лактации, продолжением лактационной деятельности некоторых коров с увеличенной

Рис. 1. Месячные удои коров подопытных групп за 2022 г.

Fig. 1. Monthly milk yield of cows of experimental groups for 2022

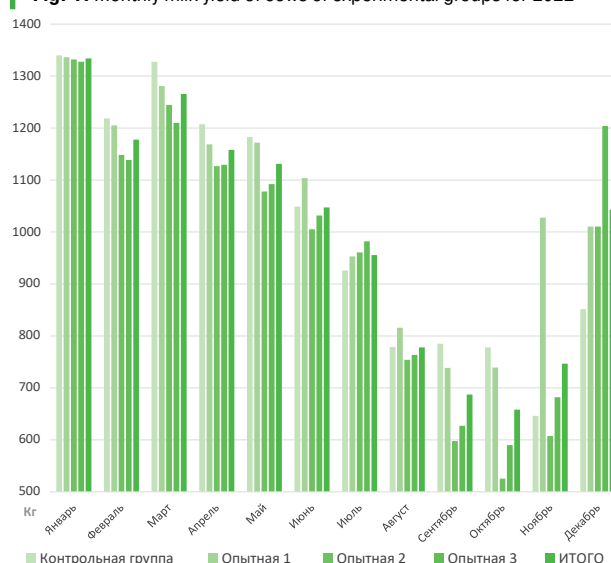
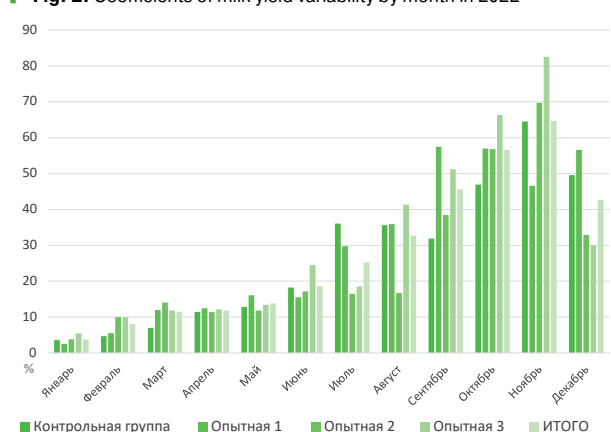


Рис. 2. Коэффициенты изменчивости удоя по месяцам 2022 г.

Fig. 2. Coefficients of milk yield variability by month in 2022



длительностью сервис-периода с началом второй лактации после отела.

Эти показатели возросли до 46,92%, 57,00%, 56,81% и 66,35% (октябрь) и до 64,48%, 46,56%, 69,69% и 82,49% (ноябрь). В декабре коэффициенты изменчивости начинают снижаться до 49,53%, 56,58%, 32,89% и 29,97%.

Рассматривая изменения коэффициента вариации между группами, можно отметить меньшую изменчивость признака у коров 2-й опытной группы. На втором месте оказались животные контрольной группы. Самое большое разнообразие признака оказалось в 3-й опытной группе.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что на изменчивость признака оказывают влияние период (месяц) лактации, в какой-то мере длительность лактации, а также применение кормовой добавки «ВивАктив», которая оказала стабилизирующее влияние на удои коров при ее применении в дозе 20 г/гол/сутки.

Подобные исследования были проведены и по изучению изменчивости качественных показателей молока коров — МДЖ и МДБ — в молоке в соответствии с лактационной деятельностью коров-первотелок в течение календарного года. Динамика абсолютных показателей массовой доли жира и белка в молоке представлены в таблице 2.

⁹ ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира.

¹⁰ ГОСТ 34454-2018 Продукция молочная. Определение массовой доли белка методом Кельдальда.

¹¹ Костомаров Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии. Санкт-Петербург — Москва — Краснодар. 2006.

Таблица 2. Динамика МДЖ и МДБ в молоке коров (2022 г.)

Table 2. Dynamics of the mass fraction of fat and protein in cows' milk (2022)

Группа	Месяц лактации											
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й	12-й
Массовая доля жира, %												
Контрольная	3,68±0,07	3,64±0,05	3,50±0,04	3,53±0,05	3,71±0,07	3,77±0,06	3,82±0,06	4,26±0,10	4,35±0,10	4,20±0,14	3,88±0,10	3,93±0,14
1-я опытная	3,59±0,06	3,71±0,11	3,64±0,07	3,80±0,10	3,84±0,12	3,77±0,11	3,97±0,11	4,48±0,13	4,65±0,14	4,15±0,24	3,73±0,14	3,72±0,15
2-я опытная	3,63±0,04	3,59±0,05	3,74±0,08	3,76±0,09	3,71±0,06	3,65±0,05	4,12±0,10	4,57±0,10	4,76±0,09	4,46±0,16	4,13±0,12	4,23±0,13
3-я опытная	3,71±0,04	3,76±0,07	3,78±0,08	3,73±0,07	3,75±0,09	3,60±0,08	3,91±0,11	4,26±0,14	4,44±0,11	4,16±0,16	3,73±0,12	3,84±0,12
Массовая доля белка, %												
Контрольная	3,10±0,03	3,16±0,05	3,11±0,02	3,11±0,03	3,27±0,06	3,27±0,06	3,31±0,04	3,36±0,02	3,38±0,03	3,38±0,03	3,36±0,05	3,38±0,06
1-я опытная	3,02±0,03	3,15±0,06	3,16±0,05	3,18±0,04	3,34±0,04	3,26±0,04	3,28±0,05	3,40±0,02	3,44±0,02	3,31±0,05	3,25±0,06	3,26±0,07
2-я опытная	3,01±0,02	3,10±0,04	3,22±0,06	3,24±0,06	3,27±0,04	3,20±0,04	3,40±0,05	3,42±0,02	3,41±0,03	3,41±0,05	3,45±0,05	3,42±0,04
3-я опытная	3,08±0,04	3,20±0,05	3,27±0,05	3,27±0,06	3,35±0,06	3,21±0,05	3,31±0,05	3,41±0,02	3,42±0,04	3,33±0,06	3,24±0,06	3,29±0,05

По представленным данным можно сделать следующие выводы о том, что массовая доля жира в молоке коров изменяется с ходом лактации, несколько снижаясь при повышении удоя и повышаясь при его снижении. В целом за период оценки МДЖ в молоке коров по группам составила 3,86%, 3,92%, 4,02% и 3,89% соответственно. Исходя из этого, можно сказать о положительном действии кормовой добавки «ВивАктив» на показатели массовой доли жира в молоке коров опытных групп. Наиболее высокие показатели отмечаются во 2-й опытной группе с дозой введения 20 г/гол/сутки. У них же оказались самые высокие показатели по массовой доле белка в молоке коров в среднем за период оценки.

По массовой доле жира в молоке во всех опытных группах наблюдалось превышение показателей МДЖ в молоке первотелок контрольной группы, хотя достоверных различий не установлено, но есть стойкая тенденция повышения этого показателя при использовании кормовой добавки. По массовой доле белка в молоке наблюдались его повышение только во 2-й опытной группе и некоторое изменение в сторону увеличения в молоке 3-й опытной группы. То есть применение кормовой добавки «ВивАктив» в дозе 10 и 30 г/гол/сутки повышает МДЖ в молоке, но приводит к снижению МДБ.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение кормовой добавки в дозе 20 г/гол/сутки позволяет повысить качественные показатели в молоке (МДЖ и МДБ) у первотелок.

Были рассчитаны коэффициенты вариации МДЖ в молоке коров по месяцам в течение календарного года, который совпал с началом лактации у первотелок подопытных групп (рис. 3).

Основные параметры рисунка 3 совпадают с общим форматом изменений коэффициентов вариации удоя по месяцам календарного года. Наиболее низкими они оказались в первый месяц лактации, который совпал с первым календарным месяцем года. В первые 4 месяца в контрольной группе коэффициенты изменчивости снижались, в то время как в опытных колебались в сторону снижения и повышения, причем практически в течение всей лактации и периода оценки, особенно хорошо это заметно по показателям во 2-й опытной группе. У первотелок 1-й опытной группы отмечалось постоянное изменение коэффициента в сторону повышения, и в этой группе были получены самые высокие показатели коэффициента вариации в октябре и ноябре — 18,21% и 12,14%.

Выявлены особенности и по динамике коэффициента вариации в молоке коров подопытных групп по МДБ в молоке по месяцам года и лактации (рис. 4).

МДБ в молоке коров всех подопытных групп оказался наиболее стабильным показателем относительно удоя и МДЖ в молоке, и коэффициенты вариации МДБ в

Рис. 3. Коэффициенты изменчивости МДЖ в молоке коров по месяцам 2022 г.

Fig. 3. Coefficients of variability of the mass fraction of fat in cows' milk by month in 2022

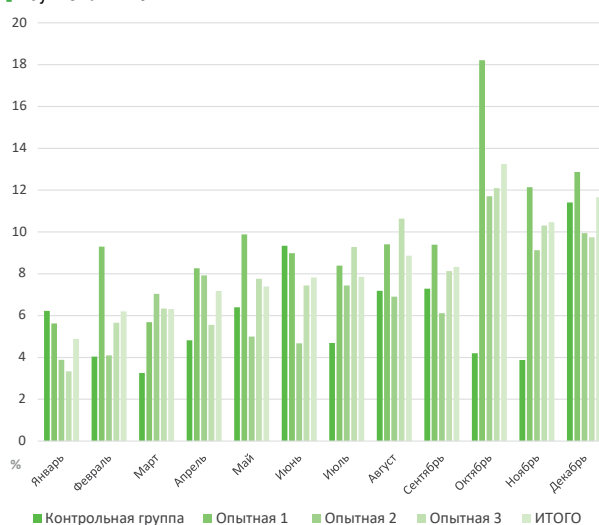
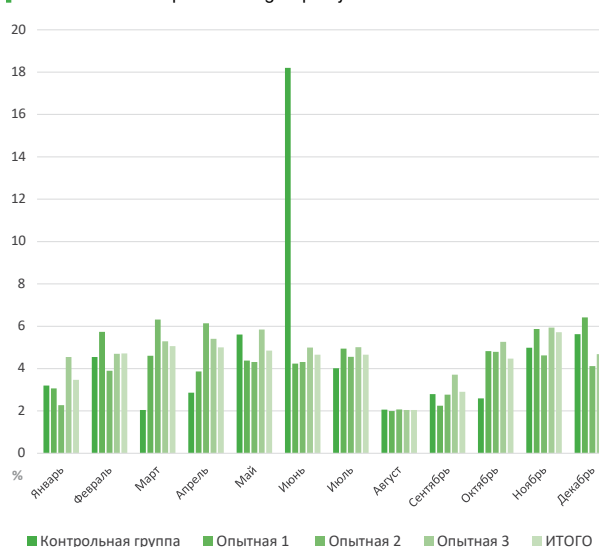


Рис. 4. Коэффициенты изменчивости МДБ в молоке коров подопытных групп по месяцам 2022 г.

Fig. 4. Coefficients of variability of the mass fraction of protein in the milk of cows of experimental groups by month of 2022



молоке находились в пределах 2,05–6,41% с колебаниями по месяцам года, лактации и группам. Самый высокий коэффициент вариации (18,21%) установлен в контрольной группе в июне, что, скорее всего, объясняется реакцией животных на некоторую смену кормления — замену части сочных кормов массой с зеленого конвейера.

Выводы/Conclusions

Исходя из вышеизложенного, можно сделать общее заключение о том, что в хозяйстве используется высокопродуктивный молочный скот голштинской породы. Применение кормовой добавки «ВивАктив» не оказало существенного влияния на удой за лактацию и календарный год. Самые низкие показатели коэффициента вариации установлены в первый месяц лактации (3,54%, 2,52%, 3,83% и 5,44%), что определяется типичностью подбора и отбора животных при проведении племенной работы с животными и подбора их в группы. Массовая доля жира в молоке коров изменяется с ходом лактации, несколько снижаясь при повышении

удоя и повышаясь при его снижении. В целом за период оценки показатель МДЖ в молоке коров по группам составил 3,86%, 3,92%, 4,02% и 3,89% соответственно.

Исходя из этого, можно сказать о положительном действии кормовой добавки «ВивАктив» на показатели массовой доли жира в молоке коров опытных групп. Наиболее высокие показатели отмечаются во 2-й опытной группе с дозой введения 20 г/гол/сутки. МДБ в молоке коров всех подопытных групп оказался наиболее стабильным показателем относительно удоя и МДЖ в молоке, и коэффициенты вариации МДБ в молоке находились в пределах 2,05–6,41% с колебаниями по месяцам года, лактации и группам.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование является поисковым и выполнено в рамках научных исследований Уральского государственного аграрного университета (государственная регистрация № АААА-А19-1191014000069).

FUNDING

The study is exploratory and carried out within the framework of scientific research at the Ural State Agrarian University (state registration No. АААА-А19-1191014000069).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Донник И.М., Мымрин С.В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота. *Главный зоотехник*. 2016; (8): 20–32. <https://elibrary.ru/wgwpqd>
- Строев В.В., Магомедов М.Д., Алексейчева Е.Ю. Повышение производства и потребления молочных продуктов в России и продовольственная безопасность. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2023; 13(6А): 368–380. <https://www.elibrary.ru/fkhuwk>
- Колесникова А.В., Басонов О.А. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции. *Зоотехния*. 2017; (1): 10–12. <https://elibrary.ru/xwvvgv>
- Горелик О.В., Ребезов М.Б., Долматова И.А. Молочная продуктивность коров уральского типа голштинизированного черно-пестрого скота. *Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. Тезисы докладов 81-й Международной научно-технической конференции*. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 2023; 2: 250. <https://elibrary.ru/azjxic>
- Горелик О.В., Ребезов М.Б., Свешникова Е.Я. Молочная продуктивность коров голштинской линии Рефлексин Соверинга. *Современные технологии культивирования, переработки и хранения продукции АПК. Сборник тезисов*. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет. 2022; 2: 66–67. <https://elibrary.ru/hzxdql>
- Брянцев А.Ю., Горелик О.В., Харлап С.Ю., Горелик А.С., Ребезов М.Б. Оценка физико-химических показателей молока коров в зависимости от линейной принадлежности. *Вестник Омского государственного университета*. 2023; (3): 9–20. https://doi.org/10.52754/16948610_2023_3_2
- Сафронов С.Л., Костомарин Н.М., Соловьева О.И., Остроухова В.И., Кулмакова Н.И. Молочная продуктивность и долголетие коров в условиях промышленной технологии производства молока. *Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства. По материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова*. М.: Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева. 2022; 1: 223–227. <https://www.elibrary.ru/drqjgh>
- Дунин И.М., Тяпугин С.Е., Мешчеров Р.К., Ходыков В.П., Мешчеров Ш.Р., Никулин Н.С. Разведение скота голштинской породы на территории Российской Федерации. *Зоотехния*. 2020; (2): 5–8. <https://www.elibrary.ru/mlvbyl>
- Скобелев В.В., Чижевский С.И., Серяков И.С., Цикунова О.Г. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от генеалогической структуры в ОАО «Валище» Пинского района. *Животноводство и ветеринарная медицина*. 2017; (4): 32–37. <https://www.elibrary.ru/ymneik>
- Павлова Т.В., Новик С.Н. Продолжительность хозяйственного использования и молочная продуктивность коров разных генотипов в СПК «Ляховичский». *Животноводство и ветеринарная медицина*. 2017; (2): 31–37. <https://elibrary.ru/ymneau>
- Шульга Л.В., Медведева К.Л., Ланцов А.В., Вальшонек Е.О., Долина Д.С. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров. *Животноводство и ветеринарная медицина*. 2020; (4): 8–11. <https://elibrary.ru/xlcxmt>
- Гридин В.Ф., Гридина С.Л. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота уральского региона. *Российская сельскохозяйственная наука*. 2019; (1): 50–51. <https://doi.org/10.31857/S2500-26272019150-51>
- Чеченихина О.С., Быкова О.А., Лоретц О.Г., Степанов А.В. Возраст выхода коров из стада в зависимости от генетических и паратипических факторов. *Аграрный вестник Урала*. 2021; (6): 71–79. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2021-209-06-71-79>
- Гридина С.Л., Гридин В.Ф., Сидорова Д.В., Новицкая К.В. Влияние уровня голштинизации на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы. *Достижения науки и техники АПК*. 2018; 32(8): 60–61. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10816>

REFERENCES

- Donnik I.M., Mymrin S.V. Role of genetic factors in increasing the productivity of cattle. *Head of animal breeding*. 2016; (8): 20–32 (in Russian). <https://elibrary.ru/wgwpqd>
- Stroev V.V., Magomedov M.D., Alekseycheva E.Yu. Increasing the production and consumption of dairy products in Russia and food security. *Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*. 2023; 13(6A): 368–380 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/fkhuwk>
- Kolesnikova A.V., Basonov O.A. The genetic potential of various selection Holstein sires. *Zootekhnika*. 2017; (1): 10–12 (in Russian). <https://elibrary.ru/xwvvgv>
- Gorelik O.V., Rebezov M.B., Dolmatova I.A. Milk productivity of Ural type cows of Holsteinized black-and-white cattle. *Current problems of modern science, technology and education. Abstracts of the 81st International scientific and technical conference*. Magnitogorsk: Nosov Magnitogorsk State Technical University. 2023; 2: 250 (in Russian). <https://elibrary.ru/azjxic>
- Gorelik O.V., Rebezov M.B., Sveshnikova E.Ya. Milk productivity of Holstein cows of the Reflection Sovering line. *Modern technologies for cultivation, processing and storage of agricultural products. Collection of abstracts*. Yekaterinburg: Ural State Agrarian University. 2022; 2: 66–67 (in Russian). <https://elibrary.ru/hzxdql>
- Bryantsev A.Yu., Gorelik O.V., Kharlap S.Yu., Gorelik A.S., Rebezov M.B. Evaluation of physico-chemical parameters of cow's milk depending on the linear affiliation. *Bulletin of Osh State University*. 2023; (3): 9–20 (in Russian). https://doi.org/10.52754/16948610_2023_3_2
- Safronov S.L., Kostomakhin N.M., Solovyova O.I., Ostroukhova V.I., Kulmakova N.I. Milk productivity and longevity of cows in the conditions of industrial milk production technology. *Breeding and technological aspects of intensifying the production of livestock products. Based on proceedings from the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, dedicated to the 150th anniversary of the birth of Academician M.F. Ivanov*. Moscow: Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 2022; 1: 223–227 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/drqjgh>
- Dunin I.M., Tyapugin S.E., Meshcherov R.K., Khodykov V.P., Meshcherov Sh.R., Nikulkin N.S. Breeding of holstein cattle on the territory of the Russian Federation. *Zootekhnika*. 2020; (2): 5–8 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/mlvbyl>
- Skobelev V.V., Chizhevsky S.I., Seryakov I.S., Tsikunova O.G. Milk productivity of first-calf cows depending on the genealogical structure at JSC «Valische», Pinsk region. *Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina*. 2017; (4): 32–37 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/ymneik>
- Pavlova T.V., Novik S.N. Duration of economic use and milk productivity of cows of different genotypes in the Lyakhovich agricultural production complex. *Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina*. 2017; (2): 31–37 (in Russian). <https://elibrary.ru/ymneau>
- Shulga L.V., Medvedeva K.L., Lantsov A.V., Valshonok E.O., Dolina D.S. Factors influencing the productive longevity of cows. *Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina*. 2020; (4): 8–11 (in Russian). <https://elibrary.ru/xlcxmt>
- Gridin V.F., Gridina S.L. Analysis of breed and class composition cattle of the Ural region. *Rossiyskaya sel'skhozozajstvennaya nauka*. 2019; (1): 50–51 (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S2500-26272019150-51>
- Chechenikhina O.S., Bykova O.A., Lorets O.G., Stepanov A.V. The age of retirement of cows from the herd, depending on genetic and paratypical factors. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2021; (6): 71–79 (in Russian). <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2021-209-06-71-79>
- Gridina S.L., Gridin V.F., Sidorova D.V., Novitskaya K.V. Influence of Holstein share on milk productivity of Black-and-White cows. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2018; 32(8): 60–61 (in Russian). <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10816>

15. Павлова Е.И., Татаркина Н.И. Кормление коров в племенном репродукторе по голштинской породе крупного рогатого скота. *Мир инноваций*. 2019; (4): 39–43. <https://elibrary.ru/lyqxua>
16. Ярмоц Г.А. Влияние факторов кормления на молочную продуктивность коров. *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2019; (4): 17–21. <https://elibrary.ru/cqppio>
17. Токарева М.А., Горелик О.В., Неверова О.П. Эффективность применения кормовой добавки «Оптимус» при кормлении дойных коров в период раздоя. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2022; 95: 178–184. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-95-178-184>
18. Фомичев Ю.П., Рыков Р.А., Ермаков И.Ю. Эффективность применения энергоскорма «Милканайзер» в кормлении молочных коров в условиях крестьянского хозяйства. *Зоотехния*. 2023; (3): 10–15. <https://www.elibrary.ru/hjminw>
19. Кухар Е.В., Шайкенова К.Х., Исабекова С.А., Айтмуханбетов Д.К., Сламя М.Г. Кормовая добавка для повышения молочной продуктивности коров. *Вестник науки Казахстана агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина*. 2022; (4): 135–147. <https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.4.1265>
20. Тюренкова Е.Н., Васильева О.Р. Кормление как основной фактор продуктивного долголетия молочной коровы. *Farm Animals*. 2014; (2): 98–108. <https://elibrary.ru/stwzwx>
21. Бегиев С.Ж., Биттиров И.А., Темираев Р.Б. Модификация технологии кормления для повышения молочной продуктивности и качества молока коров голштинской породы черно-пестрой масти. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2019; 56(1): 69–72. <https://elibrary.ru/ljnpfp>

ОБ АВТОРАХ

Марина Николаевна Баеринас¹

аспирант
7732723@mail.ru

Ольга Петровна Неверова¹

кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой биотехнологии и пищевых продуктов
opneverova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2474-2290>

Ольга Васильевна Горелик¹

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов
olgao205en@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9546-2069>

Светлана Анатольевна Гриценко^{1, 2}

• доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов¹;
• доктор биологических наук, доцент, заведующая кафедрой кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции²
zf.usavm@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2334-4925>

Максим Борисович Ребезов^{1, 3}

• доктор сельскохозяйственных наук, кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов¹;
• доктор сельскохозяйственных наук, кандидат ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник³
rebezov@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Куралай Сметкановна Исаева⁴

кандидат технических наук, профессор, заведующая кафедрой биотехнологии
issayevakuralay@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4533-0188>

¹ Уральский государственный аграрный университет, ул. им. Карла Либкнехта, 42, Екатеринбург, 620075, Россия

² Южно-Уральский государственный аграрный университет, ул. им. Ю.А. Гагарина, 13, Троицк, 457100, Россия

³ Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, ул. им. Талалихина, 26, Москва, 109316, Россия

⁴ Торайгыров университет, ул. им. Ломова, 64, Павлодар, 140008, Казахстан

15. Pavlova E.I., Tatarkina N.I. Feeding cows in a breeding reproduktor for Holstein breed of cattle. *World of innovation*. 2019; (4): 39–43 (in Russian). <https://elibrary.ru/lyqxua>

16. Yarmots G.A. The influence of feeding factors on milk productivity of cows. *Feeding of agricultural animals and feed production*. 2019; (4): 17–21 (in Russian). <https://elibrary.ru/cqppio>

17. Tokareva M.A., Gorelik O.V., Neverova O.P. The effectiveness of the use of the feed additive "Optimus" when feeding dairy cows during the milking period. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2022; 95: 178–184 (in Russian). <https://doi.org/10.21515/1999-1703-95-178-184>

18. Fomichev Yu.P., Rykov R.A., Ermakov I.Yu. The effectiveness of the use of energy feed "Milkanizer" in feeding dairy cows in the conditions of a peasant farm. *Zootekhnika*. 2023; (3): 10–15 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/hjminw>

19. Kukhar E.V., Shaikenova K.Kh., Isabekova S.A., Aitmukhanbetov D.K., Slamiya M.G. Feed additive to increase dairy productivity of cows. *Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin*. 2022; (4): 135–147 (in Russian). <https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.4.1265>

20. Turenkova E.N., Vasilieva O.R. Feeding is a key factor for long productive life of a dairy cow. *Farm Animals*. 2014; (2): 98–108 (in Russian). <https://elibrary.ru/stwzwx>

21. Begiev S.Zh., Bittirov I.A., Temiraev R.B. Modification of feeding technology to improve milk productivity and milk quality of Holstein Black Pied cows. *Proceedings of Gorsky State Agrarian University*. 2019; 56(1): 69–72 (in Russian). <https://elibrary.ru/ljnpfp>

ABOUT THE AUTHORS

Marina Nikolaevna Baerinas¹

Graduate Student
7732723@mail.ru

Olga Petrovna Neverova¹

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor; Head of the Department of Biotechnology and Food Products
opneverova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2474-2290>

Olga Vasilyevna Gorelik¹

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Food Products
olgao205en@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9546-2069>

Svetlana Anatolyevna Gritsenko^{1, 2}

• Doctor of Biological Sciences, Associate Professor; Professor of the Department of Biotechnology and Food Products¹;
• Doctor of Biological Sciences, Associate Professor; Head of the Department of Feeding, Animal Hygiene, Production Technology and Processing of Agricultural Products²
zf.usavm@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2334-4925>

Maksim Borisovich Rebezov^{1, 3}

• Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Food Products¹;
• Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Chief Researcher³
rebezov@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Kuralay Smetkanovna Isaeva⁴

Candidate of Technical Sciences, Professor, Head Department of Biotechnology
issayevakuralay@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4533-0188>

¹ Ural State Agrarian University, 42 Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia

² South Ural State Agrarian University, 13 Gagarin Str., Troitsk, 457100, Russia

³ V.M. Gorbato Federal Research Center for Food Systems, 26 Talalikhin Str., Moscow, 109316, Russia

⁴ Toraighyrov University, 64 Lomov Str., Pavlodar, 140008, Kazakhstan