

Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107, № 4. С. 83-93.
Animal Husbandry and Fodder Production. 2024. Vol. 107, no 4. P. 83-93.

Научная статья
УДК 636.088.5
doi:10.33284/2658-3135-107-4-83

**Влияние линейной принадлежности на показатели молочной продуктивности коров
голштинской породы различных уровней стрессустойчивости**

**Ольга Сергеевна Чеченихина¹, Николай Николаевич Меншиков², Алексей Владимирович Степанов³,
Екатерина Сергеевна Смирнова⁴, Вера Николаевна Синько⁵, Андрей Владимирович Шиловцев⁶**

^{1,2}Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

^{3,4,5,6}Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

¹olgachech@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9011-089X>

²nmenshikov@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5447-9410>

³alexeystepanow@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8523-5938>

⁴ekaterina-kazantseva@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2116-121X>

⁵vsinko71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9757-0824>

⁶a.shilovtsev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0498-6068>

Аннотация. Один из перспективных методов разведения племенных животных, направленных на увеличение показателей продуктивности молочных стад, является отбор животных в зависимости от линейной принадлежности. Специалисты предприятий по племенной работе с крупным рогатым скотом молочного направления продуктивности включают в перечень показателей оценки животных уровень их стрессустойчивости. Цель исследований – оценка влияния линейной принадлежности на показатели молочной продуктивности коров голштинской породы различных уровней устойчивости к стрессам. Исследования проведены на коровах линий Вис Бэк Айдиал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998 колхоза «Урал» Свердловской области (120 голов). При распределении коров на группы относительно уровней стрессоустойчивости оценивали коэффициент синхронности молокоотдачи исследуемых животных (Ксм). Уровень стрессоустойчивости у каждого животного определяли путём процентного соотношения Ксм к среднему значению группы. Низкий уровень стрессоустойчивости соответствовал 110,0 % и более; средний уровень – 100,0-109,0 %; высокий – менее 100,0 %. Установлено, что удой за 305 дней первой лактации выше в группах коров с высоким типом стрессустойчивости в среднем на 7,1 %. При этом лишь у животных линии Рефлекшн Соверинг 198998 данная разница оказалась достоверной и составила 11,2 % (при $P \leq 0,001$). У особей, относящихся к линии Вис Бэк Айдиал 1013415, разница в пожизненном надое между коровами с низким и высоким уровнями устойчивости к стрессу составила 7,8 %, у особей линии Рефлекшн Соверинг 198998 – 20,9 % (при $P \leq 0,05$). Следовательно, можно предположить, что среди животных линии Рефлекшн Соверинг 198998 отбор коров по уровню устойчивости к стрессу будет более эффективен.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, линейная принадлежность, стресс, молокоотдача, удой, продуктивное долголетие

Для цитирования: Влияние линейной принадлежности на показатели молочной продуктивности коров голштинской породы различных уровней стрессустойчивости / О.С. Чеченихина, Н.Н. Меншиков, А.В. Степанов, Е.С. Смирнова, В.Н. Синько, А.В. Шиловцев // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107, № 4. С. 83-93. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-4-83>

Original article

The influence of line on indicators of dairy productivity of the Holstein cows with various levels of stress resistance

Olga S Chechenikhina¹, Nikolai N Menshchikov², Alexey V Stepanov³, Ekaterina S Smirnova⁴, Vera N Sinko⁵, Andrey V Shilovtsev⁶

^{1,2}Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

^{3,4,5,6}Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

¹olgachech@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9011-089X>

²nmenschikov@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5447-9410>

³alexeystepanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8523-5938>

⁴ekaterina-kazantseva@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2116-121X>

⁵vsinko71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9757-0824>

⁶a.shilovtsev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0498-6068>

Abstract. The selection of animals depending on their line is one of the promising methods of rearing brood animals aimed at increasing the productivity of dairy herds. Specialists of enterprises engaged in breeding work with dairy cattle include the level of stress resistance in the list of animal assessment indicators. The purpose of the research is to assess the effect of linear dependence on the indicators of dairy productivity of Holstein cows of various levels of stress resistance. The studies were conducted on cows of the Vis Back Ideal 1013415 and Reflection Sovering 198998 lines of the Ural collective farm in the Sverdlovsk region (120 heads). Dividing cows into groups relative to stress resistance levels, the coefficient of synchronicity of milk yield of the studied animals (Ksm) was estimated. The level of stress resistance in each animal was determined by the percentage ratio of Ksm to the average value of the group. The low level of stress resistance corresponded to 110.0% or more; the average level was 100.0-109.0%; the high level was less than 100.0%. It was found that milk yield for 305 days of the first lactation was higher in groups of cows with a high type of stress resistance by an average of 7.1%. At the same time, only in animals of the Reflection Sovering 198998 line, this difference turned out to be significant and amounted to 11.2% (at $P \leq 0.001$). In cows belonging to the Vis Back Ideal 1013415 line, the difference in lifetime milk yield between cows with low and high levels of stress resistance was 7.8%, in individuals of the Reflection Sovering 198998 line - 20.9% (at $P \leq 0.05$). Consequently, it can be assumed that among the animals of the Reflection Sovering 198998 line, the selection of cows according to the level of resistance to stress will be more effective.

Keywords: cattle, lineage, stress, milk yield, productive longevity

For citation: Chechenikhina OS, Menshchikov NN, Stepanov AV, Smirnova ES, Sinko VN, Shilovtsev AV. The influence of line on indicators of dairy productivity of the Holstein cows with various levels of stress resistance. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(4):83-93. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-4-83>

Введение.

Молочная промышленность является одной из ведущих направлений экономики нашей страны. Государственные приоритеты в рамках продовольственного суверенитета России направлены на принятие мер по развитию молочной отрасли. К таким мерам относятся: модернизация оборудования, улучшение кормовой базы, технологий первичной обработки сырья и так далее. Немаловажную роль в этом процессе играет племенная работа с молочным скотом.

Отбор молочных коров в зависимости от линейной принадлежности, направленный на повышение основных показателей молочной продуктивности стада, является одним из перспективных методов разведения племенных животных (Лоретц О.Г. и др., 2024; Бакай Ф.Р. и др., 2023).

По данным учёных, отбор ценных в племенном отношении животных реализуется в целях закрепления наиболее желательных параметров, успешного формирования племенного ядра в стаде, а также для перспективы рождения ценного и здорового потомства. Учёт линейной принадлежности в эколого-кормовых условиях конкретного стада даёт возможность к тенденции увеличения эффективности селекционно-племенной работы (Хромова О.Л. и др., 2024).

Следует отметить, что всё чаще специалисты в племенных предприятиях по разведению молочных пород крупного рогатого скота учитывают среди всего перечня показателей отбора животных также уровень их устойчивости к стрессам. Племенные службы данный факт связывают с интенсивными технологиями, которые применяются в процессе производства молока. К сожалению, не все животные оказываются пригодными к данным технологиям по некоторым технологическим параметрам (Орлов Д.С., 2023; Хисамов Р.Р. и др., 2022; Шарипов Д.Р., 2023).

Оценка уровня стрессустойчивости коров осуществляется с учётом различных индикаторов процесса адаптации коров к интенсивным технологиям. Так, например, свою эффективность показали способы оценки стрессустойчивости путём учёта уровня гормонов в крови животных, рефlekса молокоотдачи, отношения удоя за первую минуту к разовому удою и других показателей (Карташов Л.П. и др., 2001; Чеченихина О.С., 2020; Чеченихина О.С. и др., 2024).

При этом целесообразной является оценка влияния происхождения животных на уровень их устойчивости к стрессам.

Цель исследования.

Проанализировать влияние линейной принадлежности на показатели молочной продуктивности коров голштинской породы различных уровней стрессустойчивости.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Коровы голштинской породы племенного стада Колхоза «Урал» Свердловской области (120 голов).

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов, протоколами Женевской конвенции и принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53434-2009). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Исследования проводились по схеме, представленной на рисунке 1.

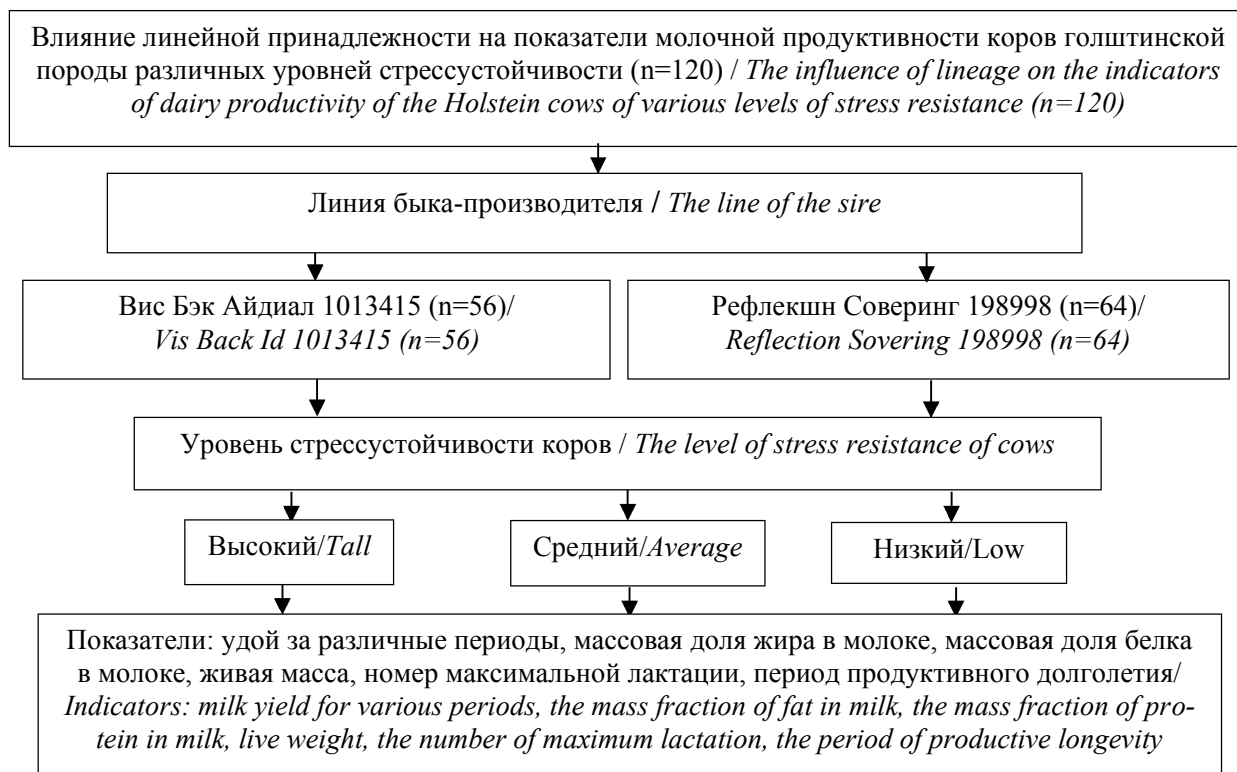


Рисунок 1. Схема эксперимента
 Figure 1. Experimental scheme

При распределении коров на группы относительно уровней стрессоустойчивости оценивали коэффициент синхронности молокоотдачи исследуемых животных по формуле (Карташов Л.П. и др., 2001):

$$K_{см} = \frac{y_1}{y}, \text{ где} \quad (1)$$

$K_{см}$ – коэффициент синхронности молокоотдачи;

y_1 – наибольшая разница в количестве молока, зафиксированного при выдаивании за один цикл доения из каждой четверти вымени, кг;

y – разовый удой животного, кг.

Результаты оценивались в среднем за три доения. Уровень стрессоустойчивости у каждого животного определяли путём процентного соотношения $K_{см}$ к среднему значению группы. Низкий уровень стрессоустойчивости соответствовал 110,0 % и более; средний уровень – 100,0-109,0 %; высокий – менее 100,0 %.

Основные данные по уровню молочной продуктивности (удой за различные периоды, массовые доли жира и белка в молоке, живая масса и период продуктивного долголетия), исследуемых групп животных взяты из ИАС «Селекс» предприятия.

Кормление исследуемых групп животных разных линий реализовывалось по рационам, принятым на предприятии.

Оборудование и технические средства. Доение животных на ферме осуществлялось с помощью роботизированной доильной системы «Lely Astronaut A4». Показатели молочной продуктивности исследуемых коров измерялись автоматически доильным роботом за каждое доение.

Статистическая обработка. Анализ и обработка полученных в результате исследований данных осуществлялась в программах «Microsoft Excel» («Microsoft», США), «Биостатистика» (Россия) с расчётом основных статистических и биометрических показателей. Пороги достоверности разницы оценивали по Стьюденту между максимальным и минимальным значениями показателей: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$.

Результаты исследования.

Установлено, что животных, имеющих высокий уровень стрессоустойчивости, больше в группе линии Рефлекшн Соверинг 198998 на 2,5 % по сравнению с группой линии Вис Бэк Айдиал 1013415 (рис. 2).

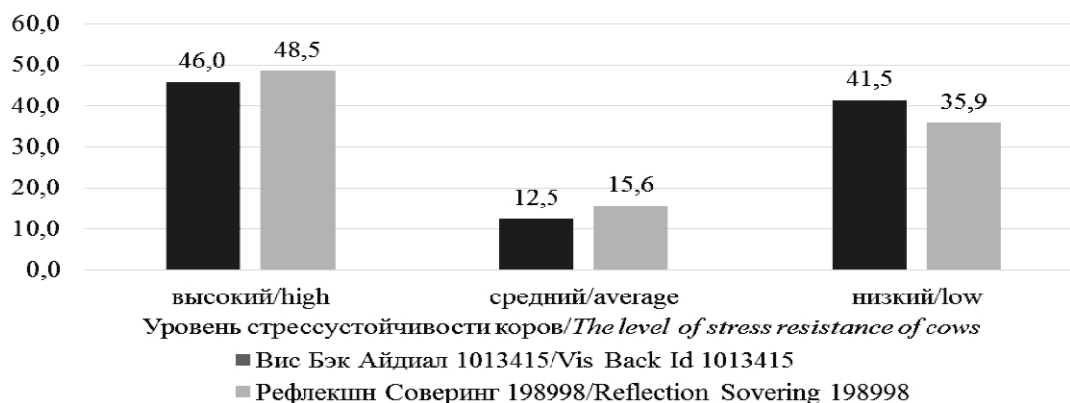


Рисунок 2. Количество коров различных линий в зависимости от уровня стрессоустойчивости, %
Figure 2. The number of cows of different lines depending on the level of stress resistance, %

Животных с низким уровнем стрессоустойчивости больше в группе линии Вис Бэк Айдиал 1013415 по сравнению с другой оцениваемой группой на 5,6 %.

Оценка показателей молочной продуктивности животных разных линий показала, что разница в удое за 100 дней первой лактации между коровами высокого и низкого уровней стрессоустойчивости составила 658,3 кг (14,5 %, $p \leq 0,001$) в группе линии Вис Бэк Айдиал 1013415 и 594,0 кг (13,2 %) при $p \leq 0,001$ – в группе линии Рефлекшн Соверинг 198998 (табл. 1).

Таблица 1. Молочная продуктивность за первую лактацию коров различных уровней стрессустойчивости в зависимости от линейной принадлежности, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
 Table 1. Milk productivity for the first lactation of cows of various levels of stress resistance, depending on the linear affiliation, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель / Indicator	Уровень стрессустойчивости коров, линия / The level of stress resistance of cows, line		
	высокий/high	средний/average	низкий/low
Вис Бэк Айдиал 1013415 / Vis Back Ideal 1013415			
Удой, кг/Milk yield, kg за 100 дней / in 100 days	4529,5±93,1***	3938,0±269,1	3871,2±158,0
за 305 дней / in 305 days	9323,6±248,6	9223,1±368,4	9051,6±212,6
Массовая доля жира в молоке, % / The mass fraction of fat in milk, %	4,21±0,05	4,16±0,10	4,23±0,06
Массовая доля белка в молоке, % / Mass fraction of protein in milk, %	3,32±0,03	3,39±0,05	3,45±0,04***
Живая масса, кг/Live weight, kg	549,2±10,2	569,0±24,8	572,7±11,3
Рефлекшн Соверинг 198998 / Reflection Sovering 198998			
Удой, кг/Milk yield, kg за 100 дней / in 100 days	4490,4±99,2***	3916,1±130,1	3896,4±168,8
за 305 дней / in 305 days	10006,0±221,8***	9189,3±333,8	8886,2±151,2
Массовая доля жира в молоке, % / The mass fraction of fat in milk, %	4,07±0,04	4,13±0,05	4,16±0,05
Массовая доля белка в молоке, % / Mass fraction of protein in milk, %	3,26±0,03	3,29±0,03	3,30±0,04
Живая масса, кг/Live weight, kg	569,7±8,2	555,0±17,8	554,8±9,9

Примечание: здесь и далее * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$

Note: hereafter * – $P \leq 0.05$; ** – $P \leq 0.01$; *** – $P \leq 0.001$

Удой за 305 дней первой лактации выше в группах коров с высоким типом стрессустойчивости в среднем на 685,9 кг (7,1 %). При этом лишь у животных линии Рефлекшн Соверинг 198998 данная разница оказалась достоверной при $P \leq 0,001$ и составила 1119,8 кг (11,2 %).

Достоверно значимой разницы в массовой доле жира в молоке между группами животных всех типов стрессустойчивости не выявлено. При этом в данной выборке отмечена тенденция снижения жирномолочности при повышении удоя коров. Массовая доля белка в молоке коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 достоверно выше в группе животных с низким уровнем стрессустойчивости по сравнению с высоким уровнем на 0,13 % (при $P \leq 0,001$).

Живая масса всех оцениваемых коров составила в среднем 552,6 кг без достоверной разницы между группами животных.

Период продуктивного долголетия исследуемых коров составил в среднем по оцениваемой выборке $2,2 \pm 0,08$ лактаций. При этом установлено, что у коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 данный показатель превышал на 0,3 лактации группу животных линии Рефлекшн Соверинг 198998 (табл. 2).

Таблица 2. Молочная продуктивность за период жизни коров различных уровней стрессустойчивости в зависимости от линейной принадлежности, $\bar{X} \pm S_x$
Table 2. Milk productivity during the life of cows of various levels of stress resistance, depending on the linear affiliation, $\bar{X} \pm S_x$

Показатель / Indicator	Уровень стрессустойчивости коров, линия / The level of stress resistance of cows, line		
	высокий/high	средний/average	низкий/low
Вис Бэк Айдиал 1013415 / Vis Back Ideal 1013415			
Период продуктивного долголетия, лактаций / The period of productive longevity, lactation	2,3±0,2	2,7±0,2	2,2±0,2
Удой пожизненный, кг / Lifetime milk yield, kg	21624,7±1030,0	20806,7±603,3	19943,4±1216,1
Массовая доля жира в молоке, % / The mass fraction of fat in milk, %	4,16±0,04	4,17±0,07	4,20±0,05
Массовая доля белка в молоке, % / Mass fraction of protein in milk, %	3,32±0,03	3,39±0,06	3,44±0,03**
Рефлекшн Соверинг 198998 / Reflection Sovering 198998			
Период продуктивного долголетия, лактаций/The period of productive longevity, lactation	2,1±0,1	2,2±0,3	2,1±0,2
Удой пожизненный, кг / Lifetime milk yield, kg	19906,8±1298,8*	19449,7±1546,1	15738,7±1470,0
Массовая доля жира в молоке, % / The mass fraction of fat in milk, %	4,09±0,03	4,20±0,07	4,02±0,19
Массовая доля белка в молоке, % / Mass fraction of protein in milk, %	3,27±0,02	3,31±0,04	3,17±0,15

Следует отметить, что в группах коров обоих оцениваемых линий период производственного использования выше у животных среднего уровня стрессустойчивости по сравнению с низким и высоким уровнями в среднем на 0,5 лактаций (линия Вис Бэк Айдиал 1013415) и на 0,1 лактаций (линия Рефлекшн Соверинг 198998).

Количество молока, полученного от оцениваемых животных за период жизни, больше в группе линии Вис Бэк Айдиал 1013415 по сравнению с группой коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 в среднем на 2406, 5 кг (11,6 %).

Значительное влияние стрессустойчивости на молочную продуктивность и состав молока наблюдалось у линий крупного рогатого скота: Вис Бэк Айдиал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998. В линии Вис Бэк Айдиал 1013415 коровы, обладающие низкой стрессоустойчивостью, дали на 1593,7 кг (на 7,8 %) молока меньше за всю свою жизнь по сравнению с их более выносливыми особями ($P \leq 0,05$). Эта разница была еще более выражена в линии Рефлекшн Соверинг 198998, где разница в надоях за всю жизнь достигла существенного значения – 1961,6 кг (20,9 %), что также является статистически значимым ($P \leq 0,05$). Эти результаты свидетельствуют о значительных экономических последствиях стрессоустойчивости молочного скота, подчеркивая важность селекции для повышения устойчивости к стрессу.

Кроме того, стрессоустойчивость также повлияла на состав молока. В линии Вис Бэк Айдиал 1013415 коровы с низкой стрессоустойчивостью дали молоко с более высоким содержанием жира (на 0,04 % больше) и белка (на 0,08 % больше) по сравнению с более выносливыми коровами. В группе коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 у животных со средним уровнем стрессоустойчивости – на 0,15 % и 0,09 % соответственно.

Обсуждение полученных результатов.

По данным учёных, интенсивная технология производства молока на ферме способствует возникновению факторов, которые влекут за собой стрессовое состояние животных (Беседин Е.Н. и Иванов А.В., 2020; Курак А.С., 2022).

В исследованиях А.В. Писаренко установлено, что адаптация молочных коров чёрно-пёстрой породы к интенсификации производства зависит от степени реализации их генетического потенциала и уровня устойчивости к стрессу. А.В. Писаренко (2023) выявлена тенденция увеличения срока хозяйственного использования коров при повышении уровня их адаптации к стрессу, что коррелирует с данными, полученными в наши исследованиях.

Отбор по линейной принадлежности животных в целях повышения продуктивного долголетия стада показал свою эффективность в работах многих исследователей (Беленькая А.Е. и Ярмоц Г.А., 2020; Чучунов В.А. и др., 2022; Костомахин Н.М. и др., 2024). При этом не все работы отражают результаты оценки коров по уровню устойчивости к стрессам с одновременным учётом происхождения животных.

В ходе наших исследований было установлено, что особи, принадлежащие к линии Вис Бэк Айдиал 1013415, отличались более высокими показателями (как за первую лактацию, так и за период жизни. При этом животные, которые являются потомками быков линии Вис Бэк Айдиал 1013415 среднего уровня устойчивости к стрессу, дали больше молока за срок хозяйственного использования (20806,7 кг), имея продолжительнее период жизни (2,7 лактаций).

Следует отметить, что в группе коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 разница в удое за различные периоды первой лактации и за период жизни статистически более достоверна между животными высокого и низкого уровней стрессоустойчивости, чем в группе коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415. Можно предположить, что среди животных линии Рефлекшн Соверинг 198998 отбор коров по показателям устойчивости к стрессу будет более эффективен.

Заключение.

Удой за 305 дней первой лактации выше в группах коров с высоким типом стрессоустойчивости в среднем на 7,1 %. При этом лишь у животных линии Рефлекшн Соверинг 198998 данная разница оказалась достоверной и составила 11,2 % (при $P \leq 0,001$). У коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 разница в пожизненном удое между коровами с низким и высоким уровнями стрессоустойчивости составила 7,8 %, у коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 – 20,9 % (при $p \leq 0,05$). Следовательно, среди животных линии Рефлекшн Соверинг 198998 отбор коров по уровню устойчивости к стрессу будет более эффективен.

Список источников

1. Бакай Ф.Р., Мухтаров А.М., Мехтиева К.С. Изменчивость показателей молочной продуктивности коров разных линий // Главный зоотехник. 2023. № 6(239). С. 3-10. [Bakai FR, Mukhtarov AM, Mekhtieva KS. Variability of indicators of dairy productivity of cows of different genealogical lines. Glavnyj zootechnik. 2023;6(239):3-10. (In Russ.)]. doi: 10.33920/sel-03-2306-01
2. Беленькая А.Е., Ярмоц Г.А. Сравнительная характеристика голштинских линий по продуктивным качествам // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2020. № 3(60). С. 133-137. [Belenkaya AE, Yarmots GA. Comparative characteris-

tics of holstein lines in terms of productive qualities. Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2020;3(60):133-137. (In Russ.). doi: 10.34655/bgsha.2020.60.3.020

3. Беседин Е.Н., Иванов А.В. Влияние стресса на молочную продуктивность. Методы повышения стрессоустойчивости коров в условиях промышленной технологии // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 8. С. 29-31. [Besedin EN, Ivanov AV. The effect of stress on milk productivity. Methods of increasing the stress resistance of cows in terms of industrial technology. Journal of Dairy and Beef Cattle Breeding. 2020;8:29-31. (In Russ.).]

4. Влияние добровольной технологии доения на показатели продуктивности коров различных типов стрессоустойчивости / О.С. Чеченихина, Е.С. Смирнова, Е.В. Ражина, Н.Н. Менщиков // Молочнохозяйственный вестник. 2024. № 2(54). С. 128-140. [Chechenikhina OS, Smirnova ES, Razhina EV, Menshchikov NN. Influence of voluntary milking technology on productivity indicators of cows of different types of stress resistance. Molochnokhosyaystvenny vestnik. 2024;2(54):128-140. (In Russ.).] doi: 10.52231/2225-4269_2024_2_128

5. Костомахин Н.М., Габедва М.А., Воронкова О.А. Молочная продуктивность коров-первотелок голштинской породы в зависимости от линейной принадлежности // Главный зоотехник. 2024. № 7(252). С. 24-35. [Kostomakhin NM, Gabedava MA, Voronkova OA. Milk productivity of first-calf heifers of holstein breed depending on their genealogical lines origin. Glavnyj zootehnik. 2024;7(252):24-35. (In Russ.).] doi: 10.33920/sel-03-2407-03

6. Курак А.С. Молоко у коровы не только на языке. Часть 1. Стрессы у животных - актуальная проблема // Наше сельское хозяйство. 2022. № 10(282). С. 11-17. [Kurak AS. Moloko u korovy ne tol'ko na jazyke. Chast' 1. Stressy u zhivotnyh - aktual'naja problema. Nashe sel'skoe hozjajstvo. 2022;10(282):11-17. (In Russ.).]

7. Линейная принадлежность и продуктивное долголетие коров / В.А. Чучунов, В.А. Злепкин, Е.Б. Радзиевский, Т.В. Коноблей // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2022. № 25-1. С. 85-91. [Chuchunov VA, Zlepkin VA, Radzievskij EB, Konoblej TV. Linejnaja prinaldlezhnost' i produktivnoe dolgoletie korov. Aktual'nye problemy intensivnogo razvitija zhivotnovodstva. 2022;25-1:85-91. (In Russ.).]

8. Лоретц О.Г., Ражина Е.В., Смирнова Е.С. Продуктивные особенности коров голштинской породы разных генетических линий // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24. № 6. С. 779-791. [Loretts OG, Razhina EV, Smirnova ES. Productive features of Holstein cows of different genetic lines. Agrarnyj Bulletin of the Urals. 2024;24(6):779-791. (In Russ.).] doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-06-779-791

9. Орлов Д.С. К истории молочного животноводства в Кемеровской области в 1970-е гг. // Социально-экономический и гуманитарный журнал. 2023. № 1(27). С. 172-182. [Orlov DS. On the dairy farming history in the kemerovo region in the 1970s. Socio-economic and Humanitarian Journal. 2023;1(27):172-182. (In Russ.).] doi: 10.36718/2500-1825-2023-1-172-182

10. Писаренко А.В. Продуктивное долголетие и воспроизводительная способность коров в зависимости от уровня адаптации // Известия Горского государственного аграрного университета. 2023. Т. 60-3. С. 44-52. [Pisarenko AV. Productive longevity and reproductive ability of cows depending on the level of adaptation. Proceedings of Gorsky State Agrarian University. 2023;60-3:44-52. (In Russ.).] doi: 10.54258/20701047_2023_60_3_44

11. Происхождение и племенная ценность быков-производителей, от которых получены коровы с рекордной продуктивностью / О.Л. Хромова, Н.И. Абрамова, М.О. Селимян, Н.В. Зенкова // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2024. № 2(71). С. 270-280. [Khromova OL, Abramova NI, Selimyan MO, Zenkova NV. He origin and breeding value of the breeding bulls from which cows with record productivity were obtained. Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University). 2024;2(71):270-280. (In Russ.).] doi: 10.31677/2072-6724-2024-71-2-270-280

12. Способ оценки стрессоустойчивости коров в условиях эксплуатации роботодояров / Д.Р. Шарипов и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2023. Т. 256, № 4. С. 312-316. [Sharipov DR, et al. Method for assessing stress resistance of cows under operating conditions of robotic milking. Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2023;256(4):312-316. (In Russ.)]. doi: 10.31588/2413_4201_1883_4_256_312
13. Способ оценки типа стрессоустойчивости коров по коэффициенту синхронности молокоотдачи четвертей вымени: пат. 2174751 Рос. Федерации / Л.П. Карташов и др. Заявл. 08.02.2000; опубл. 20.10.2001, Бюл. № 29. 7 с. [Kartashov LP, et al. Method for determining type of cow stress resistance by milk yield synchronism coefficient of udder quadrants: pat. 2174751 Ros. Federacii. Zayavl. 08.02.2000; opubl. 20.10.2001, Byul. № 29. 7 p. (In Russ.)].
14. Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Шайдуллин Р.Р. Оценка и отбор коров по стрессоустойчивости для системы роботизированного доения // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 250, № 2. С. 266-271. [Khisamov RR, Zagidullin LR, Shaidullin RR. Evaluation and selection of cows by stress resistance for a robotic milking system. Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2022; 250(2):266-271. (In Russ.)]. doi: 10.31588/2413_4201_1883_2_250_266
15. Чеченихина О.С. Стрессоустойчивость крупного рогатого скота как фактор продуктивного долголетия // Вестник биотехнологии. 2020. № 4(25). С. 2. [Chechenikhina OS. Bovine stress tolerance as a factor of productive longevity. Bulletin of Biotechnology. 2020;4(25):2. (In Russ.)].

References

1. Bakai FR, Mukhtarov AM, Mekhtieva KS. Variability of indicators of dairy productivity of cows of different genealogical lines. Chief Zootechnician. 2023;6(239):3-10. doi: 10.33920/sel-03-2306-01
2. Belenkaya AE, Yarmots GA. Comparative characteristics of holstein lines in terms of productive qualities. Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2020;3(60):133-137. doi: 10.34655/bgsha.2020.60.3.020
3. Besedin EN, Ivanov AV. The effect of stress on milk productivity. Methods of increasing the stress resistance of cows in terms of industrial technology. Journal of Dairy and Beef Cattle Breeding. 2020;8:29-31.
4. Chechenikhina OS, Smirnova ES, Razhina EV, Menshchikov NN. Influence of voluntary milking technology on productivity indicators of cows of different types of stress resistance. Dairy Farming Bulletin. 2024;2(54):128-140. doi: 10.52231/2225-4269_2024_2_128
5. Kostomakhin NM, Gabedava MA, Voronkova OA. Milk productivity of first-calf heifers of holstein breed depending on their genealogical lines origin. Chief Zootechnician. 2024;7(252):24-35. doi: 10.33920/sel-03-2407-03
6. Kurak AS. Milk in cows is not only on the tongue. Part 1. Stress in animals is a topical issue. Our Agriculture. 2022;10(282):11-17.
7. Chuchunov VA, Zlepkin VA, Radzievskiy EB, Konobley TV. Linear affiliation and productive longevity of cows. Actual Problems of Intensive Development of Animal Husbandry. 2022;25-1:85-91.
8. Loretts OG, Razhina EV, Smirnova ES. Productive features of Holstein cows of different genetic lines. Agrarnyj Bulletin of the Urals. 2024;24(6):779-791. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-06-779-791
9. Orlov DS. On the dairy farming history in the kemerovo region in the 1970s. Socio-economic and Humanitarian Journal. 2023;1(27):172-182. doi: 10.36718/2500-1825-2023-1-172-182

10. Pisarenko AV. Productive longevity and reproductive ability of cows depending on the level of adaptation. Proceedings of Gorsky State Agrarian University. 2023;60-3:44-52. doi: 10.54258/20701047_2023_60_3_44
11. Khromova OL, Abramova NI, Selimyan MO, Zenkova NV. He origin and breeding value of the breeding bulls from which cows with record productivity were obtained. Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University). 2024;2(71):270-280. doi: 10.31677/2072-6724-2024-71-2-270-280
12. Sharipov DR, et al. Method for assessing stress resistance of cows under operating conditions of robotic milking. Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2023;256(4):312-316. doi: 10.31588/2413_4201_1883_4_256_312
13. Kartashov LP, et al. Method for determining type of cow stress resistance by milk yield synchronism coefficient of udder quadrants: pat. 2174751 Ros. Federatsiya. Appl. 08.02.2000; publ. 20.10.2001, Byul. № 29. 7 p.
14. Khisamov RR, Zagidullin LR, Shaidullin RR. Evaluation and selection of cows by stress resistance for a robotic milking system. Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2022; 250(2):266-271. doi: 10.31588/2413_4201_1883_2_250_266
15. Chechenikhina OS. Bovine stress tolerance as a factor of productive longevity. Bulletin of Biotechnology. 2020;4(25):2.

Информация об авторах:

Ольга Сергеевна Чеченихина, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биотехнологии и инжиниринга, Уральский государственный экономический университет, 620144, Уральский ФО, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, д. 62/45, тел.: +79122270251.

Николай Николаевич Менщиков, соискатель, Уральский государственный экономический университет, 620144, Уральский ФО, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, д. 62/45, тел.: +79199467333.

Алексей Владимирович Степанов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет, 620000, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42, тел.: +79126920331.

Екатерина Сергеевна Смирнова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет, 620000, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42, тел.: +79126649857.

Вера Николаевна Синько, старший преподаватель кафедры философии, Уральский государственный аграрный университет, 620000, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42, тел.: +79195806593.

Андрей Владимирович Шиловцев, кандидат исторических наук, доцент кафедры философии, Уральский государственный аграрный университет, 620000, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42, тел.: +79222225598.

Information about the authors:

Olga S Chechenikhina, Dr Sci. (Biology), Associate Professor, Professor of the Department of Biotechnology and Engineering, Ural State University of Economics, 62/45 8 Marta str./Narodnaya Volya, Yekaterinburg, Sverdlovsk region, 620144, Ural Federal District, tel. +79122270251.

Nikolay N Menshchikov, applicant, Ural State University of Economics, 62/45 8 Marta str./Narodnaya Volya, Yekaterinburg, Sverdlovsk region, 620144, Ural Federal District, tel. +79199467333.

Alexey V Stepanov, Cand. Sci (Agriculture), Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University, 42 Karl Liebknecht str, Yekaterinburg, 620000, Sverdlovsk region. +79126920331

Ekaterina S Smirnova, Cand. Sci (Agriculture), Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University, 42 Karl Liebknecht str, Yekaterinburg, 620000, Sverdlovsk region. +79126649857.

Vera N Sinko, Senior Lecturer at the Department of Philosophy, Ural State Agrarian University, 42 Karl Liebknecht str, Yekaterinburg, 620000, Sverdlovsk region. +79195806593.

Andrey V Shilovtsev, Cand. Sci. (Historical), Associate Professor of the Department of Philosophy, Ural State Agrarian University, 42 Karl Liebknecht str, Yekaterinburg, 620000, Sverdlovsk region. +79222225598.

Статья поступила в редакцию 09.10.2024; одобрена после рецензирования 02.12.2024; принята к публикации 16.12.2024.

The article was submitted 09.10.2024; approved after reviewing 02.12.2024; accepted for publication 16.12.2024.