

## Динамика молочной продуктивности и сервис-периода по лактациям у коров разных линий

О. В. Горелик<sup>1</sup>✉, С. Ю. Харлап<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

✉ E-mail: olgao205en@yandex.ru

**Аннотация.** Цель – изучение динамики молочной продуктивности и сервис-периода голштинизированного черно-пестрого скота по лактациям в зависимости от происхождения. **Методы.** Молочная продуктивность оценивалась методом контрольных доек, качественные показатели молока – приборным методом на приборе Лактан-1М, воспроизводительные качества – по общепринятым методам. **Результаты.** В племенных хозяйствах разводятся животные, которые принадлежат к следующим генеалогическим линиям: Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверинг, Монтвик Чифтейн, Пабст Говернор и Силинг Трайджун Рокит. Основное поголовье представлено 3 линиями. Больше всего коров относится к линии Вис Бэк Айдиала – 55 % от общего поголовья более 11,5 тысяч голов, из которых по 1-й и 2-й лактациям – 61,51 %. Динамика изменения удоя за лактацию подтверждает известную закономерность, повышаясь до половозрелой 4-й лактации. Наибольшее достоверное повышение установлено по 2-й относительно 1-й ( $P \leq 0,01$ ). С 5-й лактации удой постепенно снижается на 9,4–9,8 % по каждой последующей лактации. Не установлено влияние длительности сервис-периода на молочную продуктивность. КВС составляет 0,86 в среднем по поголовью, что позволяет сделать вывод об определенных проблемах с воспроизводством у коров данной линии. Продуктивное долголетие коров этой линии – 2,36 лактации. К группе коров линии Рефлекшн Соверинга относится 31,5 % от общего поголовья дойных коров с долей молодых коров 70,1 %. Продолжительность продуктивного использования ниже и составляет 1,95 лактации, а коэффициент воспроизводительной способности колебался в зависимости от лактации от 0,88 до 0,93, достигая максимума 0,96–0,98 в 9-й и 10-й лактациях. Наибольшая длительность продуктивного долголетия установлена в группе коров, принадлежащих к линии Силинг Трайджун Рокита, которые используются 5,6 лактации, от них получено более 41 т молока, но выявлены более низкие показатели продуктивности. В целом по поголовью отмечается увеличение удоя, что приводит к снижению продуктивного долголетия. **Научная новизна работы** заключается в том, что доказано влияние происхождения на продуктивное долголетие, что позволяет путем селекционной работы оказывать положительное влияние на увеличение продолжительности продуктивного использования.

**Ключевые слова:** голштинизированный черно-пестрый скот, линия, коровы, удой, сервис-период, долголетие.

**Для цитирования:** Горелик О. В., Харлап С. Ю. Динамика молочной продуктивности и сервис-периода по лактациям у коров разных линий // Аграрный вестник Урала. 2022. № 02 (217). С. 23–39. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-217-02-23-39.

**Дата поступления статьи:** 15.11.2021, **дата рецензирования:** 25.11.2021, **дата принятия:** 03.12.2021.

### Постановка проблемы (Introduction)

Обеспечение населения страны продуктами питания животного происхождения собственного производства – важная задача, стоящая перед работниками животноводства. Большое внимание при этом уделяется развитию молочного скотоводства, от которого мы получаем ценные продукты питания и сырье для молочной и мясной промышленности – молоко и говядину [1, с. 81; 2, с. 213; 3, с. 71]. Для этого используют крупный рогатый скот молочного направления продуктивности, основное поголовье которого представлено черно-пестрой и голштинской породами [4, с. 61; 5, с. 32; 6, с. 259;

7, с. 664]. Эти породы являются родственными по происхождению. Генофонд последней, которая является лучшей молочной породой в мире, используется с целью совершенствования отечественного черно-пестрого скота. Длительное и повсеместное скрещивание маточного поголовья черно-пестрого скота с быками голштинской породы позволило создать и официально зарегистрировать новые породные типы отечественной черно-пестрой породы, в том числе уральский тип, который был создан в хозяйствах Свердловской области [8, с. 97; 9, с. 85; 10, с. 50; 11, с. 11; 12, с. 4]. На момент его регистрации в 2002 г. кровность по улучшающей по-

роде составляла около 75 %. В последующие годы и по сегодняшний день в области продолжается использование семени чистопородных голштинских быков-производителей как отечественной, так и зарубежной селекции, уровень кровности по голштинской породе значительно увеличился и в некоторых стадах достиг 94 % и более. Современный голштинизированный черно-пестрый скот отличается высокими продуктивными качествами, хорошей пригодностью к использованию в условиях промышленных комплексов, но низкой продолжительностью продуктивного периода. Длительность продуктивного долголетия в большинстве хозяйств составляет 2,4–2,6 лактации [13, с. 37; 14, с. 67; 15, с. 28; 16, с. 9; 17, с. 254]. Это объясняется высоким уровнем молочной продуктивности коров, более длительной лактацией, интенсивностью молокообразования. Однако снижение продуктивного использования оказывает отрицательное влияние на рентабельность отрасли [18, с. 589; 19, с. 085; 20, с. 297; 21, с. 512]. Изучение динамики продуктивности коров по лактациям с целью определения оптимальной длительности продуктивного использования коров актуально. Разведение ведется по голштинским линиям [22; 23]. Оценка динамики молочной продуктивности коров и продолжительности сервис-периода по лактациям в зависимости от линейной принадлежности необходима для планирования дальнейшей селекционно-племенной работы с этими животными.

Цель настоящего исследования – изучение динамики молочной продуктивности и сервис-периода голштинизированного черно-пестрого скота по лактациям в зависимости от происхождения.

#### Методология и методы исследования (Methods)

Исследования проводились на поголовье коров племенных заводов Свердловской области по разведению голштинизированного черно-пестрого скота по данным законченной лактации в 2020 г. Использовались данные племенного, зоотехнического и ветеринарного учета базы ИАС «СЕЛЭКС – Молочный скот». Учитывались удои за всю лактацию, удои за 305 дней лактации, пожизненный удои, МДЖ и МДБ за всю лактацию и за 305 дней лактации, длительность сервис- и межотельного периодов. Рассчитывались показатели количества молочного жира и молочного белка (удой за лактацию умножается на МДЖ (МДБ) и делится на 100), коэффициент молочности (количество молока за лактацию на каждые 100 кг живой массы) и коэффициент воспроизводительной способности (длительность календарного года (365 дней), деленная на длительность межотельного периода). Проведена сравнительная оценка линий коров по продуктивным качествам и продолжительности продуктивного использования с оценкой показате-

лей эффективности их использования. Оценка сопряженности признаков между собой проводили на основании построения графиков и диаграмм.

#### Результаты (Results)

Голштинизированный черно-пестрый скот, разводимый в племенных заводах Свердловской области, имеет высокие показатели продуктивности, хорошо приспособлен к использованию на комплексах с технологией промышленного производства молока, но отличается низким продуктивным долголетием (2,4–2,6 лактации). Однако во всех хозяйствах есть небольшое количество животных, которые лактируют 9 и более лактаций. Разведение голштинизированного черно-пестрого скота ведется по голштинским линиям, основными из которых в племенных организациях являются линии Вис Бэк Айдиала, Монтвик Чифтейна, Пабст Говернера, Рефлекшн Соверинга и Силинг Трайджун Рокита. Соотношение их в племенных заводах различное.

Структура маточного поголовья племенных заводов в целом по линейной принадлежности представлена на рис. 1.

Несмотря на то что в хозяйствах выделяют 5 линий, на рисунке видно, что на 96,0 % поголовье коров представлено тремя линиями, причем поголовье одной из них составляет всего лишь 10,0 % от почти 11,5 тысяч обследованных коров.

Наибольшее количество коров относится к линии Вис Бэк Айдиала – 6327 голов, из которых по первой и второй лактациям – 61,51 %; с третьей по пятую – 34,23 %, с шестой по 12-ю лактации – 4,26 %, то есть основная масса животных – это молодые коровы по первой и второй лактациям.

В таблице 1 представлены данные о молочной продуктивности коров линии Вис Бэк Айдиала по лактациям.

Установлено, что животные независимо от лактации имеют стабильные показатели удоя за лактацию, который незначительно изменяется со второй по четвертую лактацию, достоверно повышаясь во вторую относительно первой ( $P \leq 0,01$ ). Начиная с пятой лактации он стабильно снижается на 9,4–9,8 %. По удою за 305 дней лактации отмечается закономерное повышение удоя у половозрелых коров, а затем его снижение с возрастом. Разница по удою у коров по каждой лактации оказалась очень большой, что говорит о значительной вариативности этого признака в стаде и возможности проведения отбора по этому признаку. Низкая продуктивность обусловлена неполной лактацией и выбраковкой коров. По 10–12-й лактации в стаде по одному животному. Достоверная разница по удою получена между показателями по первой и последующим лактациям в пользу коров старшего возраста до 6-й лактации включительно ( $P \leq 0,05$  –  $P \leq 0,01$ ).



Рис. 1. Структура маточного поголовья по линейной принадлежности, %

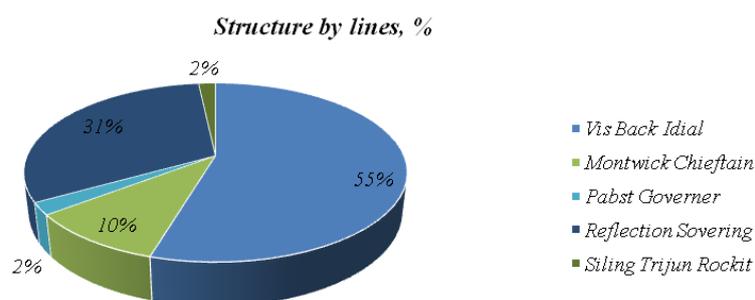


Fig. 1. Structure of the breeding stock by linear affiliation, %

Таблица 1  
Молочная продуктивность коров по лактациям линии Вис Бэк Айдиала, кг

Лактация	Удой за всю лактацию	Удой за 305 дней лактации			
		В среднем	Минимум	Максимум	Разница
1	7 427 ± 27,47	6 842 ± 17,43	2 490	12 777	10 287
2	8 142 ± 34,01	7 584 ± 23,17	2 476	14 841	12 365
3	8 139 ± 42,53	7 645 ± 29,42	2 218	12 989	10 771
4	8 114 ± 57,03	7 671 ± 40,34	1 586	13 960	12 374
5	7 915 ± 89,33	7 529 ± 62,09	684	13 497	12 813
6	7 585 ± 119,93	7 288 ± 91,07	3 459	11 245	7 786
7	7 296 ± 175,48	7 116 ± 136,01	3 395	10 986	7 591
8	7 045 ± 320,92	6 608 ± 216,31	2 077	9 083	7 006
9	6 614 ± 452,87	6 740 ± 337,42	5 591	8 835	3 244
10	4 138 ± 0,00	4 138 ± 0,00	–	–	–
11	9 377 ± 0,00	7 704 ± 0,00	–	–	–
12	5 748 ± 0,00	5 748 ± 0,00	–	–	–
В среднем	7 995 ± 24,33	7 378 ± 15,64	2 680	12 835	10 155

Table 1  
Dairy productivity of cows by lactation Vis Back Idial lines, kg

Lactation	Lactation milk yield for the entire lactation	Milk yield for 305 days of lactation			
		Average	Min	Max	The difference
1	7 427 ± 27.47	6 842 ± 17.43	2 490	12 777	10 287
2	8 142 ± 34.01	7 584 ± 23.17	2 476	14 841	12 365
3	8 139 ± 42.53	7 645 ± 29.42	2 218	12 989	10 771
4	8 114 ± 57.03	7 671 ± 40.34	1 586	13 960	12 374
5	7 915 ± 89.33	7 529 ± 62.09	684	13 497	12 813
6	7 585 ± 119.93	7 288 ± 91.07	3 459	11 245	7 786
7	7 296 ± 175.48	7 116 ± 136.01	3 395	10 986	7 591
8	7 045 ± 320.92	6 608 ± 216.31	2 077	9 083	7 006
9	6 614 ± 452.87	6 740 ± 337.42	5 591	8 835	3 244
10	4 138 ± 0.00	4 138 ± 0.00	–	–	–
11	9 377 ± 0.00	7 704 ± 0.00	–	–	–
12	5 748 ± 0.00	5 748 ± 0.00	–	–	–
Average	7 995 ± 24.33	7 378 ± 15.64	2 680	12 835	10 155

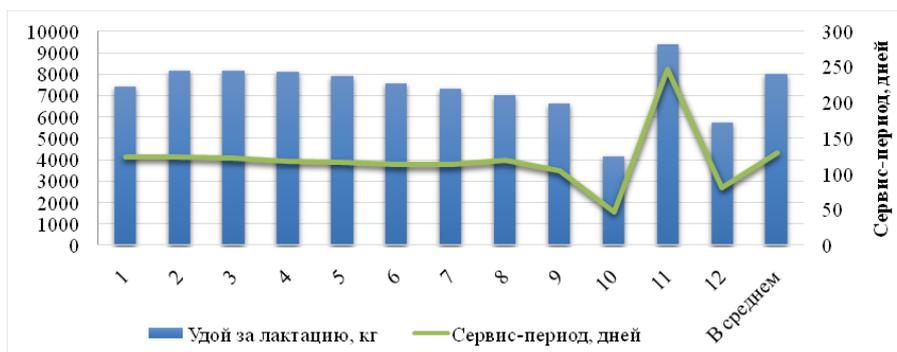


Рис. 2. Взаимосвязь удоя и длительности сервис-периода у коров линии Вис Бэк Айдиала по лактациям

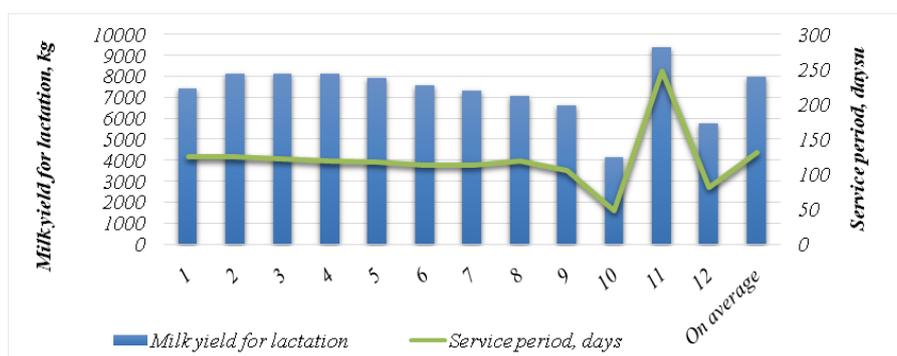


Fig. 2. The relationship between milk yield and the duration of the service period in cows Vis Back Idial lines by lactation

Выяснилось, что удой за всю лактацию выше, то есть длительность лактации превышала 305 дней. Это объясняется длительностью сервис-периода, который оказался длиннее на 25–44 дня относительно оптимальных показателей в 45–80 дней.

Вызывает интерес взаимосвязь длительности сервис-периода и удоя за лактацию (рис. 2).

Не установлено влияние длительности сервис-периода на удой за лактацию. Данный показатель изменялся с возрастом животных, закономерно повышаясь у полновозрастных коров, а затем снижался.

Длительность сервис-периода все время снижалась и повысилась только по восьмой лактации, при этом длительность его была ниже, чем у животных до третьей лактации. Затем продолжалось снижение длительности сервис-периода с резким ростом по 11-й лактации, когда был установлен самый высокий удой – 9377 кг. Здесь можно отметить влияние длительности сервис-периода на удой за лактацию.

Одним из косвенных показателей, по которым судят о конституциональной направленности коров в ту или иную сторону продуктивности, является коэффициент молочности. В нашем случае все коровы имеют молочный тип конституциональной направленности, о чем свидетельствует высокий коэффициент молочности, который в среднем по поголовью был  $1353 \pm 40,55$  и колебался от 978 (9-я лактация) до 1357 (2-я лактация) и изменялся в сторону снижения с возрастом коров при увеличении их живой массы (рис. 3).

На рис. 3 видно, что с возрастом коэффициент молочности понижается и по 10-й, 12-й лактациям можно говорить о том, что конституциональная направленность коров переходит в комбинированную продуктивность, то есть животные начинают уклоняться в сторону мясной продуктивности при одновременном снижении удоя.

Молочную продуктивность коров оценивают не только по удою, но и по качественным показателям молока, по которым оценивают его питательную и биологическую ценность (МДЖ и МДБ в молоке). Данные о динамике качественных показателей молока по лактациям представлены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что МДЖ в молоке со второй лактации по пятую включительно составляет 4,00–4,01 %, а затем снижается на 0,01–0,02 % в шестой и седьмой лактации и на 0,08–0,10 % далее. По МДБ в молоке изменений не установлено, она оставалась стабильной на протяжении всего периода использования коров. Достоверной разницы по качественным показателям молока у коров разного возраста не установлено, несмотря на значительные различия, что объясняется большой изменчивостью признаков в группах и недостаточным количеством животных старше девятой лактации. Изменение удоя и качественных показателей молока (а именно МДЖ в молоке) оказало влияние на изменение выхода молочного жира и молочного белка с молоком за лактацию. Чем выше удой, тем больше питательных веществ получено за лактацию. Это наглядно показано на рис. 4.

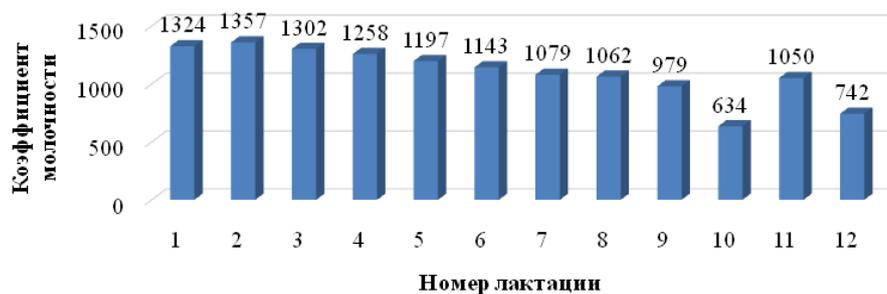


Рис. 3. Коэффициент молочности у коров линии Вис Бэк Айдиала

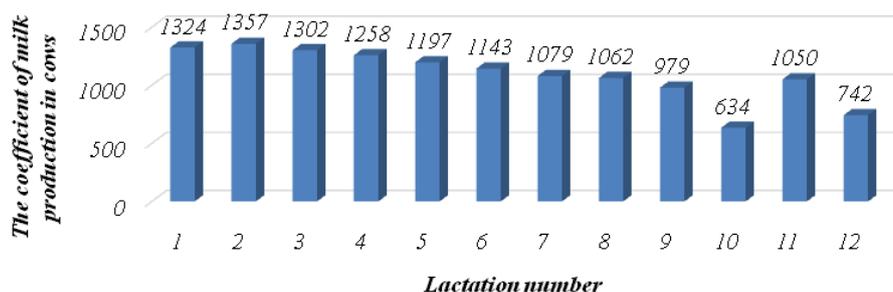


Fig. 3. The coefficient of milk production in cows Vis Back Idial lines

Таблица 2  
**Качественные показатели молока и выход питательных веществ линия Вис Бэк Айдиала**

Лактация	МДЖ, %	МДБ, %	Количество молочного, кг		Всего молочного жира и белка, кг
			Жира	Белка	
1	3,99 ± 0,003	3,08 ± 0,002	273 ± 2,58	211 ± 3,36	484 ± 5,32
2	4,01 ± 0,006	3,08 ± 0,002	304 ± 1,84	234 ± 0,72	538 ± 2,58
3	4,00 ± 0,007	3,08 ± 0,002	305 ± 0,80	235 ± 0,66	540 ± 1,48
4	4,01 ± 0,009	3,09 ± 0,003	308 ± 0,71	237 ± 3,39	545 ± 4,01
5	4,00 ± 0,014	3,08 ± 0,005	301 ± 1,16	232 ± 0,32	533 ± 1,29
6	3,99 ± 0,019	3,08 ± 0,007	291 ± 2,12	224 ± 4,70	515 ± 5,98
7	3,98 ± 0,032	3,08 ± 0,011	283 ± 1,68	219 ± 1,76	502 ± 3,29
8	3,90 ± 0,035	3,08 ± 0,017	258 ± 3,20	204 ± 2,64	462 ± 5,69
9	3,92 ± 0,062	3,09 ± 0,042	264 ± 2,08	208 ± 2,66	472 ± 4,56
10	3,76 ± 0,000	3,29 ± 0,000	156 ± 0,00	136 ± 0,00	292 ± 0,00
11	3,68 ± 0,000	3,32 ± 0,000	345 ± 0,00	311 ± 0,00	656 ± 0,00
12	3,83 ± 0,000	3,23 ± 0,000	220 ± 0,00	186 ± 0,00	406 ± 0,00
В среднем	4,02 ± 0,004	3,08 ± 0,001	297 ± 2,56	227 ± 2,42	524 ± 4,98

Table 2  
**Milk quality indicators and nutrient yield Vis Back Idial lines**

Lactation	Mass fraction of fat, %	Mass fraction of protein, %	Amount of milk, kg		Total milk fat and protein, kg
			Fat	Protein	
1	3.99 ± 0.003	3.08 ± 0.002	273 ± 2.58	211 ± 3.36	484 ± 5.32
2	4.01 ± 0.006	3.08 ± 0.002	304 ± 1.84	234 ± 0.72	538 ± 2.58
3	4.00 ± 0.007	3.08 ± 0.002	305 ± 0.80	235 ± 0.66	540 ± 1.48
4	4.01 ± 0.009	3.09 ± 0.003	308 ± 0.71	237 ± 3.39	545 ± 4.01
5	4.00 ± 0.014	3.08 ± 0.005	301 ± 1.16	232 ± 0.32	533 ± 1.29
6	3.99 ± 0.019	3.08 ± 0.007	291 ± 2.12	224 ± 4.70	515 ± 5.98
7	3.98 ± 0.032	3.08 ± 0.011	283 ± 1.68	219 ± 1.76	502 ± 3.29
8	3.90 ± 0.035	3.08 ± 0.017	258 ± 3.20	204 ± 2.64	462 ± 5.69
9	3.92 ± 0.062	3.09 ± 0.042	264 ± 2.08	208 ± 2.66	472 ± 4.56
10	3.76 ± 0.000	3.29 ± 0.000	156 ± 0.00	136 ± 0.00	292 ± 0.00
11	3.68 ± 0.000	3.32 ± 0.000	345 ± 0.00	311 ± 0.00	656 ± 0.00
12	3.83 ± 0.000	3.23 ± 0.000	220 ± 0.00	186 ± 0.00	406 ± 0.00
Average	4.02 ± 0.004	3.08 ± 0.001	297 ± 2.56	227 ± 2.42	524 ± 4.98

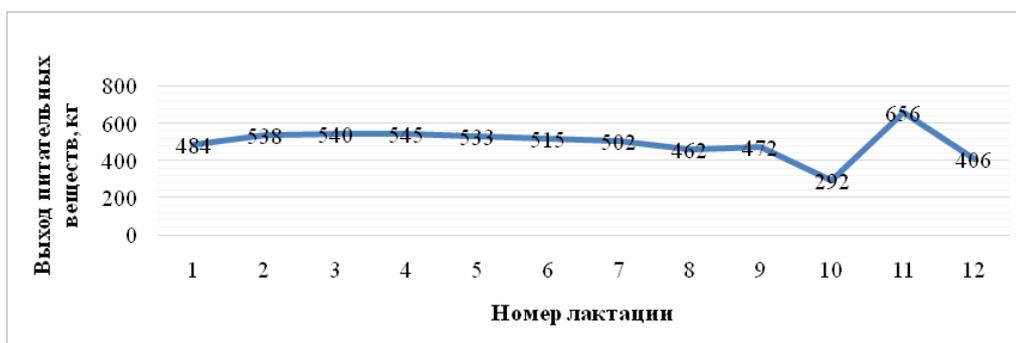


Рис. 4. Динамика выхода молочного жира и белка с молоком, кг (линия Вис Бэк Айдиала)

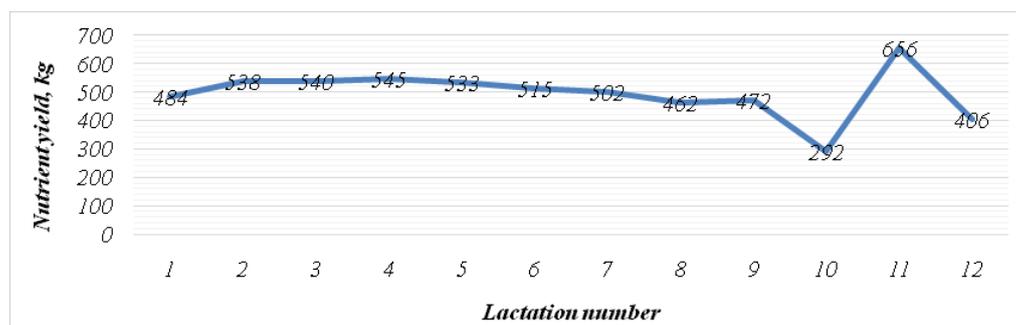


Fig. 4. Dynamics of milk fat and protein yield with milk, kg (Vis Back Idial lines)

На рис. 4 видно, что выход питательных веществ повышается до четвертой лактации включительно, а затем снижается. Такая же закономерность отмечена при изучении динамики изменения удоя. Следовательно, на выход питательных веществ в большей мере оказывает влияние удой за лактацию.

Таким образом, голштинизированные коровы черно-пестрого скота линии Вис Бэк Айдиала в Свердловской области имеют достаточно высокую стабильную молочную продуктивность до девятой лактации включительно, затем она с 10-й по 12-ю лактацию сильно изменяется, что объясняется малой выборкой коров и длительным сервис-периодом у животного по 11-й лактации – 248 дней, в то время как по 10-й и 12-й лактациям он составил 48 и 81 день соответственно. Длительность сервис-периода не оказывает существенного влияния на молочную продуктивность и зависит от воспроизводительных функций маточного поголовья, которые оказались пониженными с КВС = 0,86 в среднем по поголовью. Продуктивное долголетие коров этой линии составило 2,36 лактации.

Второй по численности оказалась группа коров линии Рефлекшн Соверинга. Их насчитывалось 31,5 % от общего поголовья дойных коров. Структура линии по возрасту коров практически не отличалась от структуры линии Вис Бэк Айдиала, то есть молодых коров по первой и второй лактациям было 70,1 %, по третьей – пятой – 27,39 %, старше пятой – 2,51 %, то есть молодых коров было тоже большинство. В группе коров линии Рефлекшн Соверинга самые возрастные коровы были по 10-й лактации.

Данные о динамике молочной продуктивности коров по лактациям представлены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что самый высокий удой за лактацию установлен по второй лактации ( $8\ 229 \pm 46,59$  кг), а затем наблюдается стабильное снижение удоя с третьей на 0,3 % и далее на 2,9–3,3 % с небольшим повышением с 7-й по 8-ю лактацию и резким снижением по 10-й лактации на 1293 кг, или на 20,6 %.

При анализе продуктивности за 305 дней лактации наблюдалась другая закономерность по динамике молочной продуктивности. Здесь наивысший удой получен по полновозрастной 3-й лактации ( $7\ 867 \pm 49,97$  кг), далее происходило постоянное снижение удоя при повышении на 157 кг в 7-ю лактацию относительно 6-й, или на 2,2 %, с дальнейшим значительным снижением на 103, 577 и 1733 кг, или на 1,4; 8,1 и 26,3 % соответственно.

Разница по удою за 305 дней лактации внутри групп коров в зависимости от возраста (лактации) колебалась от 744 кг (10-я лактация) до 12 119 кг (1-я лактация). При этом следует отметить, что большая разница по удою минимальному и максимальному более чем в 9 600–12 100 кг установлена в первые 4 лактации, а далее она снижается с повышением возраста коров. Вероятно, это можно объяснить снижением разнообразия данного признака из-за сокращения поголовья в группах коров с возрастом.

Между удоем за лактацию и удоем за 305 дней лактации имеется разница, что говорит о более длительной лактации. Это объясняется более дли-

тельным сервис-периодом, который повышает длительность лактации и межотельного периода. Нами была изучена динамика длительности сервис-периода по лактациям и ее взаимосвязь с продуктивными качествами и воспроизводительными функциями голштинизированных коров.

Установлено, что длительность сервис-периода не оказала влияния на молочную продуктивность, хотя в некоторые периоды лактационной деятельности (1-я, 8-я лактации) можно заметить тенденцию повышения удоя и длительности сервис-периода (рис. 5).

На рис. 5 видно, что разница между удоями снижается с возрастом коров, повышаясь только в 8-ю лактацию, что, скорее всего, связано с племенной ценностью коров, которые используются в этом возрасте. По изменению длительности сервис-периода никаких закономерностей не выявлено, что позволяет предположить, что он зависит от организации воспроизводства стада и воспроизводительных способностей самих коров.

Для подтверждения конституциональной направленности животных был вычислен коэффициент молочности (рис. 6).

На рис. 6 видно, что по коэффициенту молочности (свыше 1000 кг на каждые 100 кг живой массы) все коровы относятся к молочному направлению продуктивности. Снижение наблюдается только по 10-й лактации, что связано, скорее всего, с возрастными особенностями лактационной деятельности коров.

В таблице 4 представлены данные о динамике качественных показателей молока и выходе питательных веществ с молоком за лактацию.

Коровы этой линии показывают высокие показатели по МДЖ в молоке. При средних показателях по всему поголовью  $3,98 \pm 0,005$  % у коров-первотелок оно составило 3,96 % и далее повышалось, практически оставаясь на одном уровне 4,05 % до 7-й лактации включительно с небольшими изменениями. В молоке коров старше 7-й лактации установлено снижение МДЖ в молоке. Что касается МДВ в молоке, она стабильно низкая, но выше в молоке коров по первым четырем лактациям за счет подбора быков-производителей. Выход питательных веществ с молоком изменяется по той же закономерности, что и удой за лактацию (рис. 7).

Таблица 3  
Молочная продуктивность коров по лактациям линия Рефлекшн Соверинга, кг

Лактация	Удой за всю лактацию	Удой за 305 дней лактации			
		В среднем	Минимум	Максимум	Разница
1	7 602 ± 36,88	6 955 ± 23,32	1 510	13 639	12 119
2	8 229 ± 46,59	7 744 ± 33,09	3 304	12 931	9 627
3	8 175 ± 69,08	7 867 ± 49,97	2 823	14 698	11 875
4	7 937 ± 122,69	7 634 ± 84,14	3 778	14 067	10 288
5	7 690 ± 147,58	7 351 ± 104,22	4 173	10 391	6 218
6	7 401 ± 166,57	7 103 ± 127,78	4 811	10633	5 822
7	7 561 ± 271,59	7 260 ± 199,37	3 999	9 375	5 376
8	7 653 ± 514,26	7 157 ± 373,38	4 505	9 646	5 141
9	6 290 ± 159,69	6 580 ± 417,43	5 335	8 336	3 001
10	4 997 ± 272,00	4 847 ± 372,00	4 475	5 219	744
В среднем	8 024 ± 33,66	7 396 ± 21,90	2 064	13 629	11 565

Table 3  
Dairy productivity of cows by lactation Reflection Sovering line, kg

Lactation	Lactation milk yield for the entire lactation	Milk yield for 305 days of lactation			
		Average	Min	Max	The difference
1	7 602 ± 36.88	6 955 ± 23.32	1 510	13 639	12 119
2	8 229 ± 46.59	7 744 ± 33.09	3 304	12 931	9 627
3	8 175 ± 69.08	7 867 ± 49.97	2 823	14 698	11 875
4	7 937 ± 122.69	7 634 ± 84.14	3 778	14 067	10 288
5	7 690 ± 147.58	7 351 ± 104.22	4 173	10 391	6 218
6	7 401 ± 166.57	7 103 ± 127.78	4 811	10633	5 822
7	7 561 ± 271.59	7 260 ± 199.37	3 999	9 375	5 376
8	7 653 ± 514.26	7 157 ± 373.38	4 505	9 646	5 141
9	6 290 ± 159.69	6 580 ± 417.43	5 335	8 336	3 001
10	4 997 ± 272.00	4 847 ± 372.00	4 475	5 219	744
Average	8 024 ± 33.66	7 396 ± 21.90	2 064	13 629	11 565



Рис. 5. Сопряженность разницы удоев за лактацию и 305 дней лактации и длительности сервис-периода (линия Рефлектин Соверинга)

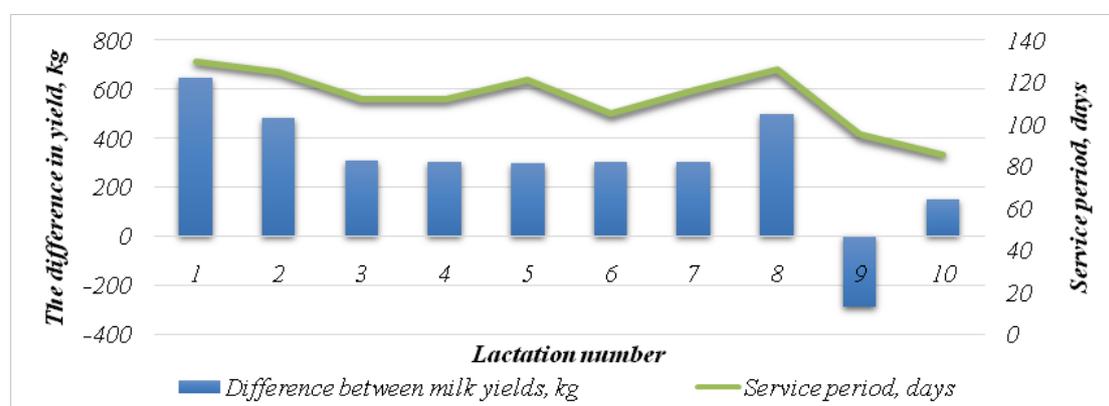


Fig. 5. The conjugacy of the difference in milk yields for lactation and 305 days of lactation and the duration of the service period (Reflection Sovering line)



Рис. 6. Коэффициент молочности коров линии Рефлектин Соверинга по лактациям

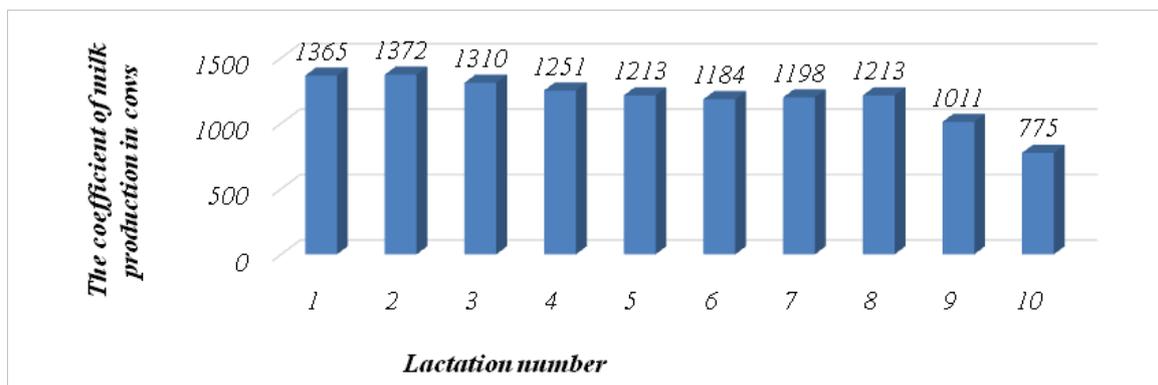


Fig. 6. The coefficient of dairy cows Reflection Sovering line by lactation

## Качественные показатели молока и выход питательных веществ линии Рефлекшн Соверинга

Лактация	МДЖ, %	МДБ, %	Количество молочного, кг		Всего молочного жира и белка, кг
			Жи́ра	Белка	
1	3,96 ± 0,005	3,06 ± 0,002	301 ± 3,92	233 ± 2,12	534 ± 3,46
2	3,99 ± 0,007	3,09 ± 0,003	328 ± 3,71	254 ± 2,76	582 ± 4,38
3	4,03 ± 0,011	3,10 ± 0,005	329 ± 4,25	253 ± 2,25	582 ± 3,86
4	4,05 ± 0,021	3,09 ± 0,008	321 ± 4,85	245 ± 2,53	566 ± 3,12
5	4,02 ± 0,027	3,05 ± 0,012	309 ± 3,38	235 ± 5,45	544 ± 4,18
6	4,05 ± 0,033	3,06 ± 0,017	300 ± 4,05	226 ± 7,06	526 ± 5,34
7	4,05 ± 0,055	3,07 ± 0,024	306 ± 6,05	232 ± 2,27	538 ± 3,89
8	3,98 ± 0,086	3,01 ± 0,039	305 ± 8,94	230 ± 5,53	535 ± 6,01
9	3,92 ± 0,038	3,08 ± 0,032	247 ± 6,81	194 ± 3,21	441 ± 4,29
10	3,96 ± 0,055	3,11 ± 0,055	198 ± 6,04	155 ± 4,07	353 ± 5,16
В среднем	3,98 ± 0,005	3,08 ± 0,002	319 ± 5,52	247 ± 3,92	566 ± 4,56

Table 4

## Milk quality indicators and nutrient yield Reflection Sovering line

Lactation	Mass fraction of fat, %	Mass fraction of protein, %	Amount of milk, kg		Total milk fat and protein, kg
			Fat	Protein	
1	3.96 ± 0.005	3.06 ± 0.002	301 ± 3.92	233 ± 2.12	534 ± 3.46
2	3.99 ± 0.007	3.09 ± 0.003	328 ± 3.71	254 ± 2.76	582 ± 4.38
3	4.03 ± 0.011	3.10 ± 0.005	329 ± 4.25	253 ± 2.25	582 ± 3.86
4	4.05 ± 0.021	3.09 ± 0.008	321 ± 4.85	245 ± 2.53	566 ± 3.12
5	4.02 ± 0.027	3.05 ± 0.012	309 ± 3.38	235 ± 5.45	544 ± 4.18
6	4.05 ± 0.033	3.06 ± 0.017	300 ± 4.05	226 ± 7.06	526 ± 5.34
7	4.05 ± 0.055	3.07 ± 0.024	306 ± 6.05	232 ± 2.27	538 ± 3.89
8	3.98 ± 0.086	3.01 ± 0.039	305 ± 8.94	230 ± 5.53	535 ± 6.01
9	3.92 ± 0.038	3.08 ± 0.032	247 ± 6.81	194 ± 3.21	441 ± 4.29
10	3.96 ± 0.055	3.11 ± 0.055	198 ± 6.04	155 ± 4.07	353 ± 5.16
Average	3.98 ± 0.005	3.08 ± 0.002	319 ± 5.52	247 ± 3.92	566 ± 4.56



Рис. 7. Удой и выход питательных веществ с молоком по лактациям, кг (линия Рефлекшн Соверинга)

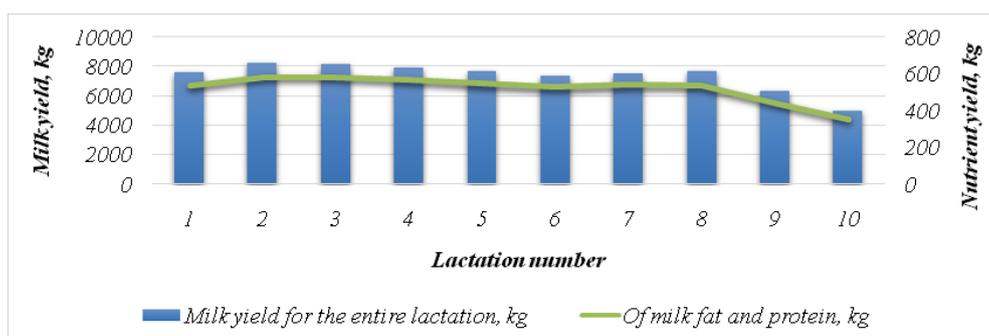


Fig. 7. Milk yield and yield of nutrients with milk by lactation, kg (Reflection Sovering line)

На рис. 7 видно, что чем выше удой за лактацию, тем больше получено с молоком питательных веществ – молочного жира и молочного белка.

Расчет КВС (коэффициента воспроизводительной способности) показал, что, несмотря на достаточно высокие показатели 0,88–0,93 (1–8 лактации), в стаде есть проблемы с воспроизводством, поскольку он должен быть 0,95 и более. По 9–10-й лактациям коэффициент доходит до 0,96–0,98, то есть для длительного использования остаются коровы с высокими показателями воспроизводительных функций.

В целом продолжительность сервис-периода составляет по группе коров линии Рефлекшн Соверинга 134 дня, а продолжительность продуктивного использования – 1,95 лактации.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что коровы линии Рефлекшн Соверинга обладают потенциалом длительного использования для производства молока. С возрастом остаются коровы, имеющие хорошие показатели продуктивности, которые сопровождаются высокими воспроизводительными качествами.

Нами была проведена и оценка маточного поголовья линии Монтвик Чифтейна, занимающего третье место. Распределение коров по возрасту в этой группе животных было следующим: молодых – 57,0 %, по 3–5-й лактациям – 39,0 %, по 6–10-й лактациям – 4,0 %. Удой за лактацию возрастал до 3-й лактации включительно (таблица 5).

Коровы линии Монтвик Чифтейна по всем лактациям показывают высокие удои, которые повышаются с первой по третью лактации при анализе динамики удоев за всю лактацию и до пятой при изучении изменения удоя за 305 дней лактации. Затем установлено постепенное снижение удоев относительно максимального до конца использования. Резкое снижение удоев отмечается по 10-й лактации, что объясняется лактационной деятельностью коров с возрастом. Во всех группах коров имеются коровы с низкими и высокими показателями по удоям. Разница у молодых животных и коров в возрасте физиологического расцвета (3–5 лактации) по удоям за лактацию и за 305 дней лактации была свыше 9500 кг молока и далее снижалась. По нашему мнению, это объясняется снижением поголовья животных по этим лактациям и большей типизацией их по продуктивным качествам.

Таблица 5  
Молочная продуктивность коров по лактациям линия Монтвик Чифтейна, кг

Лактация	Удой за всю лактацию	Удой за 305 дней лактации			
		В среднем	Минимум	Максимум	Разница
1	7 297 ± 51,77	6 813 ± 34,33	1 103	11 440	10 337
2	8 141 ± 75,19	7 381 ± 45,65	2 845	12 416	9 571
3	8 454 ± 87,15	7 748 ± 57,37	1 819	14 059	12 240
4	8 304 ± 99,61	7 861 ± 71,69	2 184	15 404	13 220
5	8 211 ± 188,63	7 892 ± 113,85	3 735	15 201	11 466
6	8 029 ± 283,24	7 680 ± 210,24	4 280	10 670	6 390
7	7 984 ± 498,50	7 569 ± 266,99	5 193	9 874	4 681
8	8 172 ± 417,28	7 671 ± 303,32	4 669	10 316	5 647
9	7 395 ± 754,40	7 046 ± 422,46	5 566	9 675	4 109
10	5 982 ± 45,00	5 801 ± 136,50	5 664	5 937	273
В среднем	8 037 ± 46,37	7 417 ± 30,40	1 103	12 691	11 588

Table 5  
Dairy productivity of cows by lactation Montwick Chieftain line, kg

Lactation	Lactation milk yield for the entire lactation	Milk yield for 305 days of lactation			
		Average	Min	Max	The difference
1	7 297 ± 51.77	6 813 ± 34.33	1 103	11 440	10 337
2	8 141 ± 75.19	7 381 ± 45.65	2 845	12 416	9 571
3	8 454 ± 87.15	7 748 ± 57.37	1 819	14 059	12 240
4	8 304 ± 99.61	7 861 ± 71.69	2 184	15 404	13 220
5	8 211 ± 188.63	7 892 ± 113.85	3 735	15 201	11 466
6	8 029 ± 283.24	7 680 ± 210.24	4 280	10 670	6 390
7	7 984 ± 498.50	7 569 ± 266.99	5 193	9 874	4 681
8	8 172 ± 417.28	7 671 ± 303.32	4 669	10 316	5 647
9	7 395 ± 754.40	7 046 ± 422.46	5 566	9 675	4 109
10	5 982 ± 45.00	5 801 ± 136.50	5 664	5 937	273
Average	8 037 ± 46.37	7 417 ± 30.40	1 103	12 691	11 588

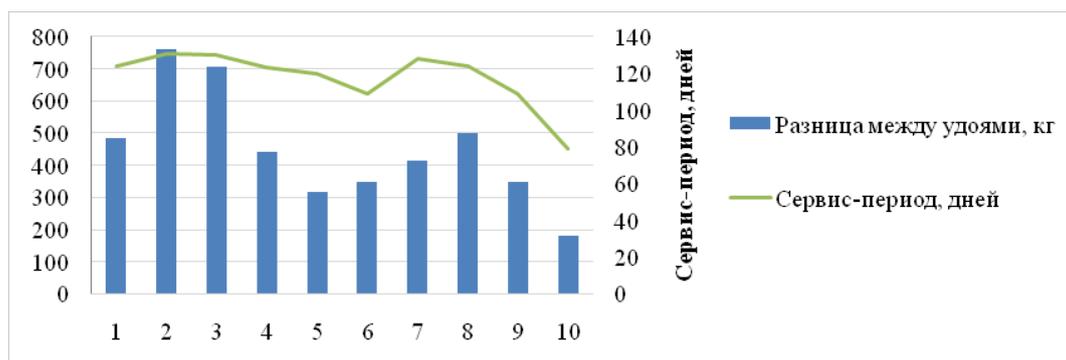


Рис. 8. Сопряженность длительности сервис-периода и удоя коров линии Монтвик Чифтейна

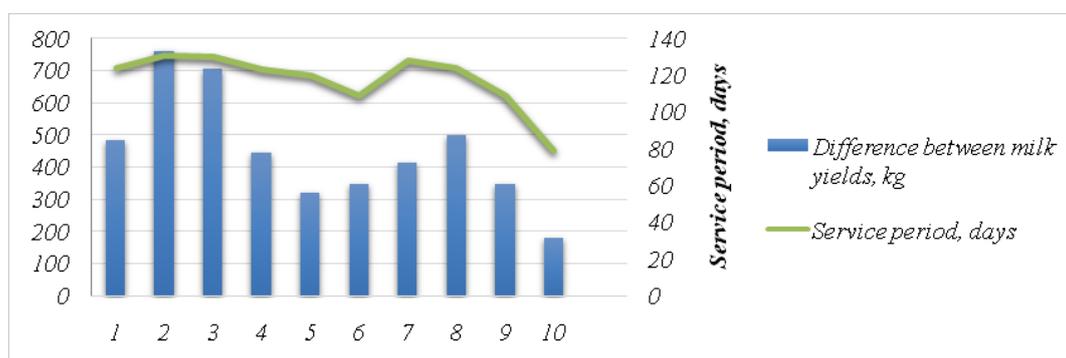


Fig. 8. The conjugacy of the duration of the service period and milk yield of cows Montwick Chieftain line

Таблица 6

Качественные показатели молока и выход питательных веществ линия Монтвик Чифтейна

Лактация	МДЖ, %	МДБ, %	Количество молочного, кг		Всего молочного жира и белка, кг
			Жи́ра	Белка	
1	3,91 ± 0,007	3,06 ± 0,003	266 ± 3,88	208 ± 2,78	474 ± 4,78
2	3,93 ± 0,010	3,05 ± 0,004	290 ± 3,33	225 ± 2,05	515 ± 4,21
3	3,97 ± 0,011	3,08 ± 0,005	308 ± 4,56	239 ± 3,84	547 ± 5,36
4	4,02 ± 0,014	3,10 ± 0,006	316 ± 1,21	244 ± 2,11	560 ± 2,87
5	4,00 ± 0,024	3,08 ± 0,010	316 ± 6,80	243 ± 3,36	559 ± 4,56
6	4,05 ± 0,046	3,03 ± 0,027	311 ± 4,12	233 ± 4,44	544 ± 4,05
7	3,97 ± 0,035	3,04 ± 0,040	300 ± 4,89	230 ± 7,76	530 ± 6,11
8	3,99 ± 0,055	3,13 ± 0,030	306 ± 2,29	240 ± 2,36	546 ± 2,73
9	3,93 ± 0,082	3,14 ± 0,025	277 ± 4,78	221 ± 2,44	498 ± 3,45
10	4,23 ± 0,370	3,19 ± 0,065	245 ± 3,40	185 ± 4,28	430 ± 3,56
В среднем	3,95 ± 0,007	3,07 ± 0,003	293 ± 1,53	228 ± 2,99	521 ± 1,98

Table 6

Milk quality indicators and nutrient yield of the Montwick Chieftain line

Lactation	Mass fraction of fat, %	Mass fraction of protein, %	Amount of milk, kg		Total milk fat and protein, kg
			Fat	Protein	
1	3.91 ± 0.007	3.06 ± 0.003	266 ± 3.88	208 ± 2.78	474 ± 4.78
2	3.93 ± 0.010	3.05 ± 0.004	290 ± 3.33	225 ± 2.05	515 ± 4.21
3	3.97 ± 0.011	3.08 ± 0.005	308 ± 4.56	239 ± 3.84	547 ± 5.36
4	4.02 ± 0.014	3.10 ± 0.006	316 ± 1.21	244 ± 2.11	560 ± 2.87
5	4.00 ± 0.024	3.08 ± 0.010	316 ± 6.80	243 ± 3.36	559 ± 4.56
6	4.05 ± 0.046	3.03 ± 0.027	311 ± 4.12	233 ± 4.44	544 ± 4.05
7	3.97 ± 0.035	3.04 ± 0.040	300 ± 4.89	230 ± 7.76	530 ± 6.11
8	3.99 ± 0.055	3.13 ± 0.030	306 ± 2.29	240 ± 2.36	546 ± 2.73
9	3.93 ± 0.082	3.14 ± 0.025	277 ± 4.78	221 ± 2.44	498 ± 3.45
10	4.23 ± 0.370	3.19 ± 0.065	245 ± 3.40	185 ± 4.28	430 ± 3.56
Average	3.95 ± 0.007	3.07 ± 0.003	293 ± 1.53	228 ± 2.99	521 ± 1.98

Разницу между удоем за лактацию и удоем за 305 дней лактации связывают с длительностью лактации, на что оказывает влияние длительность сервис-периода (рис. 8).

На рис. 8 хорошо прослеживается положительная тенденция взаимосвязи между удоем и продолжительностью сервис-периода. С увеличением последнего наблюдается повышение удоя за лактацию.

В таблице 6 представлены данные о качественных показателях молока коров линии Монтвик Чифтейна.

Выявлено закономерное изменение МДЖ в молоке, а именно его повышение с первой по четвертую лактацию, затем незначительное снижение, повышение по 6-й лактации и снижение с некоторыми колебаниями до 9-й лактации. Коровы по 10-й лактации отличались высокими показателями МДЖ и МДВ в молоке, что не привело к высокому выходу питательных веществ с молоком за лактацию. Это подтверждает сделанные выше выводы о том, что на выход питательных веществ с молоком в большей мере оказывает влияние удой, а не качественные показатели молока.

На рис. 9 представлены данные о выходе питательных веществ с молоком коров и коэффициенте молочности.

На рис. 9 видно повышение выхода питательных веществ с молоком коров до 4-й лактации и затем снижение с небольшим повышением в 8-ю

лактацию, то есть изменения происходили так же, как и изменения удоев за лактацию. Коэффициент молочности повысился во вторую лактацию относительно первой, затем наблюдалось снижение показателей с повышением по 8-й лактации. Его значение говорит о том, что все коровы независимо от возраста относились к молочному направлению продуктивности.

Сервис-период рассматривают и с точки зрения оценки воспроизводительных функций маточного поголовья.

В результате исследований установлено, что длительность сервис-периода напрямую связана с длительностью межотельного периода, но имеет отрицательную взаимосвязь с коэффициентом воспроизводительной способности (рис. 10).

Таким образом, увеличение длительности сервис-периода сопровождается снижением показателей воспроизводства и говорит о наличии проблем с воспроизводством.

Длительность продуктивного использования в этой группе коров составляет 2,65 лактации.

Поголовье коров линий Пабст Говернера и Силинг Трайджун Рокита было в пределах 200–300 голов. Ограничение количества животных по лактациям свыше третьей не позволяет провести объективный анализ. Продолжительность продуктивного долголетия этих животных составляла 1,4 и 5,7 лактации при среднем удое по поголовью 8 699 и 7 279 кг соответственно.

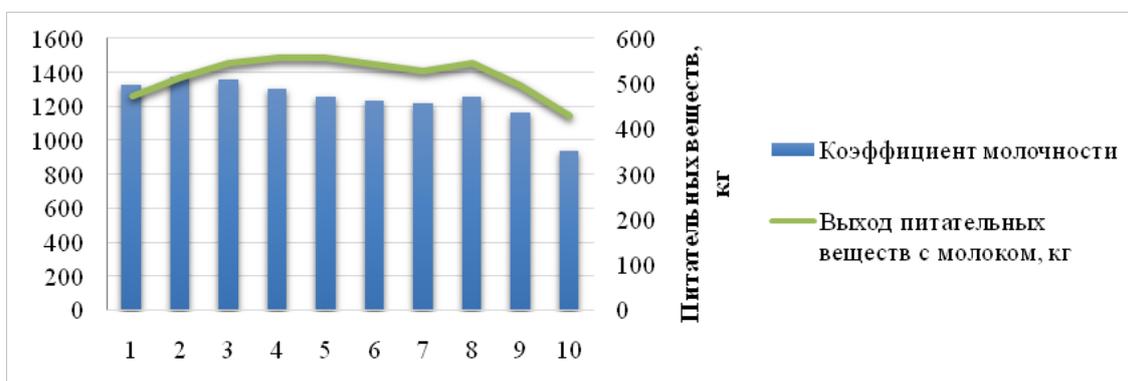


Рис. 9. Выход питательных веществ с молоком и коэффициент молочности коров линии Монтвик Чифтейна

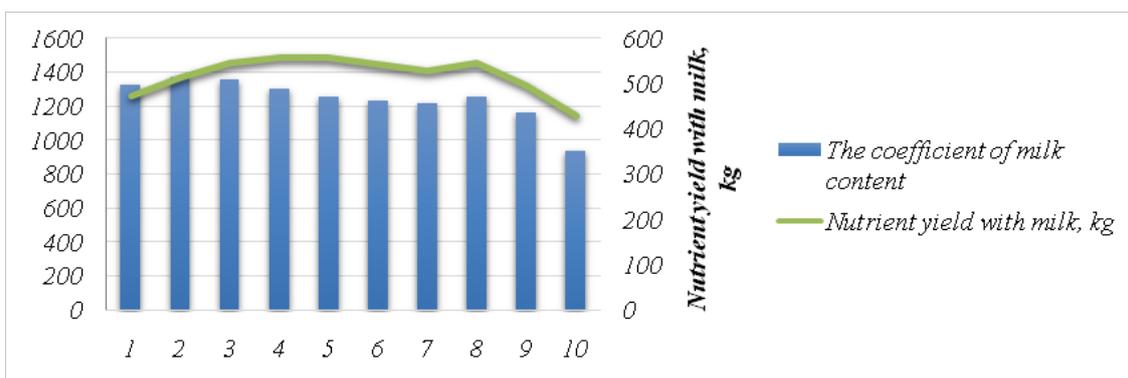


Fig. 9. The yield of nutrients with milk and the coefficient of dairy cows Montwick Chieftain line

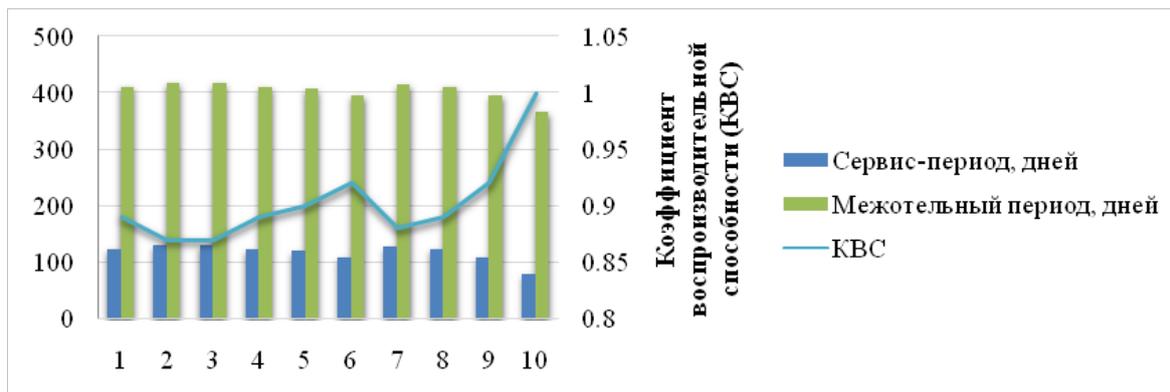


Рис. 10. Сопряженность признаков воспроизводства (линия Монтвик Чифтейна)

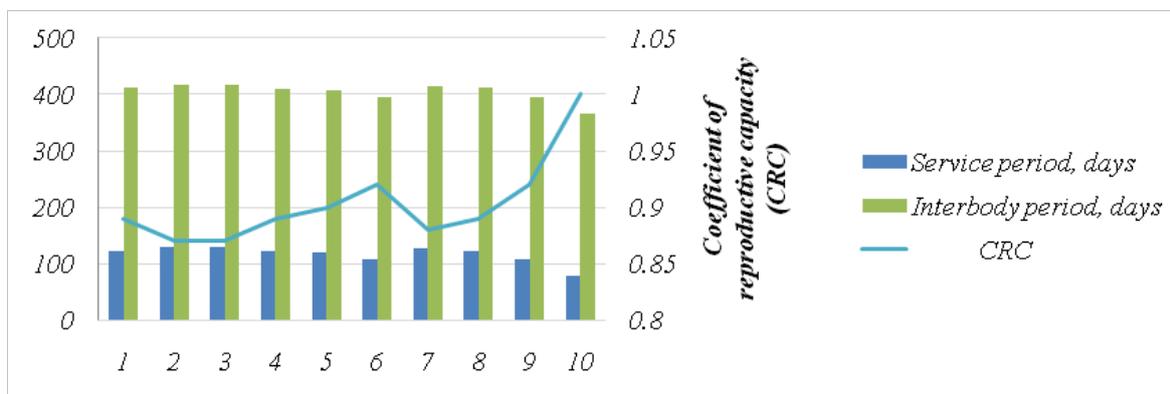


Fig. 10. Conjugacy of reproduction signs (Montwick Chieftain line)

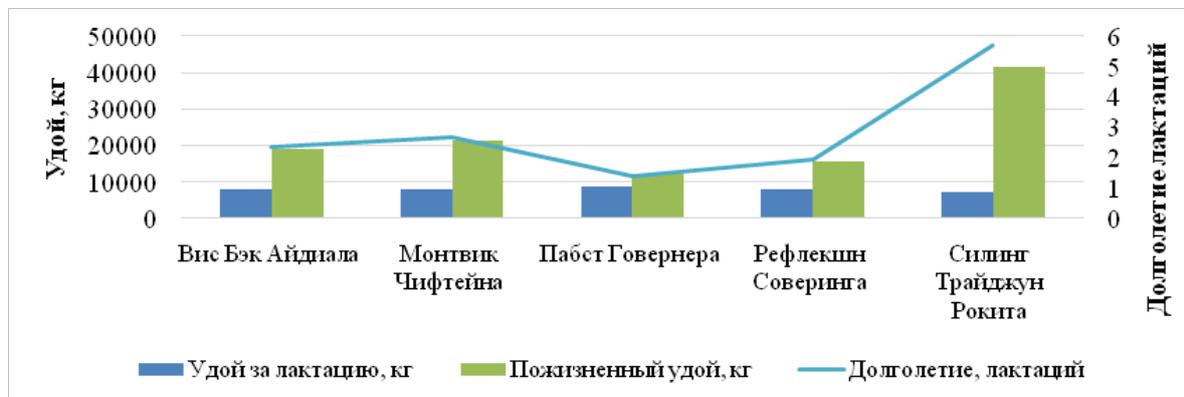


Рис. 11. Сопряженность признаков продуктивности и долголетия

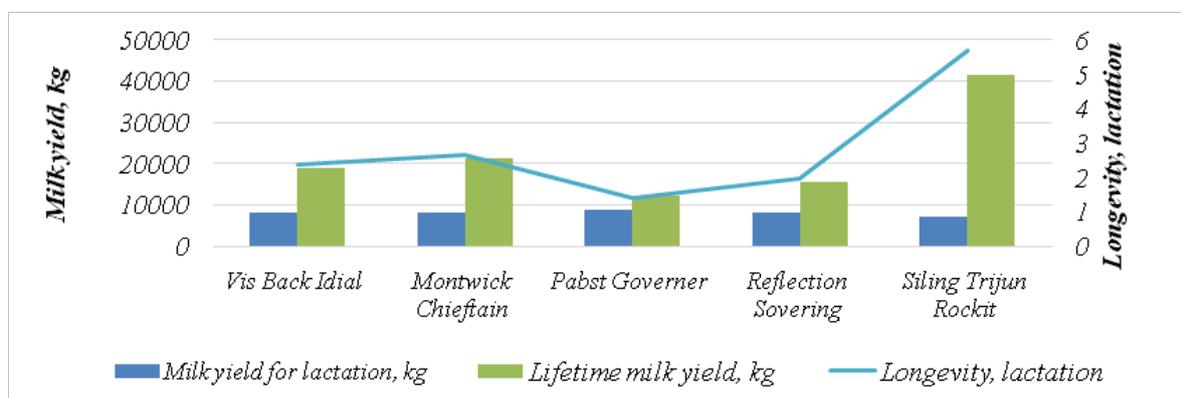


Fig. 11. The conjugacy of signs of productivity and longevity

На рис. 11 представлены средние данные об удое за лактацию, пожизненном удое и длительности продуктивного использования по линиям.

На рис. 11 хорошо видно, что при повышении удоя за лактацию снижаются пожизненный удой и продолжительность продуктивного долголетия, и наоборот: более низкие удои приводят с повышением длительности продуктивного использования и пожизненного удоя. В этом отношении лучшими оказались коровы, принадлежащие к линии Силинг Трайджун Рокита. Они за 5,60 лактации дали более 41 т молока.

#### **Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)**

Изучением влияния возраста на молочную продуктивность коров, сопряженностью удоя и длительности сервис-периода занимались и занимаются многие ученые, которые подтверждают полученные нами выводы [13, с. 15; 14, с. 66; 24, с. 431–436; 25, с. 28], однако они разрозненные и не дают общего представления. Происхождение

животных (а именно принадлежность к определенной голштинской линии) оказывает определенное влияние на продуктивные качества животных и продолжительность продуктивного использования. Во всех группах животных независимо от линейной принадлежности имеются коровы с продолжительностью продуктивного долголетия свыше 4 лактаций и использующиеся 10–12 лактаций. Эффективность производства молока зависит от длительности хозяйственного использования коров, которая, в свою очередь, определяется линейной принадлежностью и не зависит от длительности-сервис периода, а значит, существует тенденция увеличения удоя за счет длительности лактации, но она не имеет существенного эффекта. Результаты исследований могут быть использованы при планировании дальнейшей селекционно-племенной работы с маточным поголовьем голштинизированного крупного рогатого скота черно-пестрой породы молочного направления продуктивности.

#### **Библиографический список**

1. Лоретц О. Г., Петрова О. Г., Барашкин М. И., Мильштейн И. М., Петров Е. А. Молоко и экономика молочно-продуктового подкомплекса АПК. Екатеринбург, 2019. 248 с.
2. Ражина Е. В., Лоретц О. Г. Влияние генетического потенциала на молочную продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота // От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий: материалы международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 213–214.
3. Чеченихина О. С., Быкова О. А., Лоретц О. Г., Степанов А. В. Возраст выбытия коров из стада в зависимости от генетических и паратипических факторов // Аграрный вестник Урала. 2021. № 6 (209). С. 71–79.
4. 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. Т. 32. № 8. С. 60–61.
5. Гридина С. Л., Гридин В. Ф., Лешонок О. И., Гусева Л. В. Динамика развития племенного молочного животноводства Свердловской области // Аграрный вестник Урала. 2018. № 8 (175). С. 30–34.
6. Сермягин А. А., Быкова О. А., Лоретц О. Г., Костюнина О. В., Зиновьева Н. А. Оценка геномной вариативности продуктивных признаков у животных голштинизированной черно-пестрой породы на основе GWAS анализа и ROH паттернов // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55. № 2. С. 257–274.
7. Горелик О. В., Лиходеевская О. Е., Харлап С. Ю. Анализ причин выбытия маточного поголовья крупного рогатого скота // Приоритетные направления регионального развития: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2020. С. 662–666.
8. Чеченихина О. С., Смирнова Е. С. Биологические и продуктивные особенности коров черно-пестрой породы при различной технологии доения // Молочнохозяйственный вестник. 2020. № 1 (37). С. 90–102.
9. Ревина Г. Б., Асташенкова Л. И. Повышение продуктивного долголетия коров голштинской породы // Сельскохозяйственные науки. 2018. Вып. 8 (74). С. 84–87.
10. Гридин В. Ф., Гридина С. Л. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 1. С. 50–51.
11. Колесникова А. В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции // Зоотехния. 2017. № 1. С. 10–12.
12. Молчанова Н. В., Сельцов В. И. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров // Зоотехния. 2016. № 9. С. 2–4.
13. Горелик О. В., Лавров А. А., Лаврова Ю. Е., Белооков А. А. Причины выбытия коров в зависимости от происхождения // Аграрный вестник Урала. 2021. № 1 (204). С. 36–45.
14. Тихомиров И. А., Скоркин В. К., Аксенова В. П., Андрухина О. Л. Продуктивное долголетие коров и анализ причин их выбытия // Вестник ВНИИМЖ. 2016. № 1 (21). С. 64–72.
15. Донник И. М., Мымрин С. В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20–32.

16. Донник И. М., Мымрин С. В. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей // Главный зоотехник. 2016. № 4. С. 7–14.
17. Gridina S., Gridin V., Leshonok O. Characterization of high-producing cows by their immunogenetic status // Advances in Engineering Research. 2018. No. 3. Pp. 253–256.
18. Chechenikhina O., Loretts O., Bykova O., Shatskikh E., Gridin V., Topuriya L. Productive qualities of cattle in dependence on genetic and paratypic factors International // Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2018. No. 9 (1). Pp. 587–593.
19. Tkachenko I., Gridin V., Gridina S. Results of researches Federal State Scientific Institution “Ural Research Institute for Agri-Culture” on identification of interrelation efficiency cows of the Ural type with the immune status. Hui Yi research leek, raw anger and rational use of natural zi source of raw material servo. Jilin, 2016. No. 2. Pp. 085–090.
20. Skvortsov E., Bykova O., Mymrin V., Skvortsova E., Neverova O., Nabokov V., Kosilov V. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry // The Turkish Journal of Design Art and Communication. 2018. No. 8 (S-MRCHSPCL). Pp. 291–299.
21. Mymrin V., Loretts O. Contemporary trends in the formation of economically-beneficial qualities in productive animals. Digital agriculture – development strategy: proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Series Advances in Intelligent Systems Research. Ekaterinburg, 2019. Pp. 511–514.
22. Gorelik O. V., Lihodeevskaya O. E., Zezin N. N., Sevostyanov M. Ya., Leshonok O. I. Assessment of the effect of inbreeding on the productive longevity of dairy cattle // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2020. No. 548. Article number 082009. DOI: 10.1088/1755-1315/548/8/082009.
23. Gorelik O. V., Lihodeevskaya O. E., Zezin N. N., Sevostyanov M. Ya., Leshonok O. I. The use of inbreeding in dairy cattle breeding // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2020. No. 548. Article number 082013. DOI: 10.1088/1755-1315/548/8/082013.
24. Горелик О. В., Ребезов М. Б., Хайруллин М. Ф. Динамика молочной продуктивности и сервис-периода по лактациям у коров линии Вис Бэк Айдиал // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов V Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2021. С. 431–436.
25. Горелик О. В., Лиходеевская О. Е., Маслюк А. Н. Влияние степени инбридинга на интенсивность роста ремонтных телок // Теория и практика мировой науки. 2021. № 9. С. 27–34.

**Об авторах:**

Ольга Васильевна Горелик<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, ORCID 0000-0002-9546-2069, AuthorID 878171; +7 922-130-95-90, [olgao205en@yandex.ru](mailto:olgao205en@yandex.ru)

Светлана Юрьевна Харлап<sup>1</sup>, кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, ORCID 0000-0002-3651-8835, AuthorID 832931; +7 992-010-96-78

## Dynamics of milk productivity and service period by lactation in cows of different lines

O. V. Gorelik<sup>✉</sup>, S. Yu. Kharlap<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

<sup>✉</sup>E-mail: [olgao205en@yandex.ru](mailto:olgao205en@yandex.ru)

**Abstract.** The purpose is to study the dynamics of milk productivity and service period of Holstein black-and-white cattle by lactation, depending on origin. **Methods.** Milk productivity was assessed by the method of control milking, milk quality indicators – by the instrument method on the Lactan-1M device, reproductive qualities – by conventional methods. **Results.** The breeding farms breed animals that belong to the following genealogical lines: Vis Back Ideal, Reflection Sovering, Montwick Chieftain, Pabst Governor and Siling Trijun Rockit. The main livestock is represented by 3 lines. Most of the cows belong to the Vis Back Idial line – 55 % of the total livestock of more than 11.5 thousand heads, of which 61.51 % for the 1st and 2nd lactation. The dynamics of changes in milk yield during lactation confirms a well-known pattern, increasing to full-age 4th lactation. The greatest significant increase was found on the 2nd relative to the 1st ( $P \leq 0.01$ ). From the 5th lactation, milk yield gradually decreases by 9.4–9.8 % for each subsequent lactation. The effect of the duration of the service period on milk productivity

has not been established. KVS is 0.86 on average for livestock, which allows us to conclude about certain problems with reproduction in cows of this line. The productive longevity of cows of this line is 2.36 lactation. The group of cows of the Reflection Sovering line includes 31.5 % of the total number of dairy cows with a share of young cows of 70.1 %. The duration of productive use is lower and amounts to 1.95 lactation, and the coefficient of reproductive ability varied depending on lactation from 0.88 to 0.93, reaching a maximum of 0.96–0.98 in the 9th and 10th lactation. The longest duration of productive longevity was established in the group of cows belonging to the Siling Trijun Rokita line, which are used for 5.6 lactation, more than 41 tons of milk were obtained from them, but lower productivity indicators were revealed. In general, there is an increase in milk yield in livestock, which leads to a decrease in productive longevity. Materials of breeding and zootechnical accounting of the Selex database, breeding cards of cows were used for research. **The scientific novelty** of the work lies in the fact that the influence of origin on productive longevity has been proven, which allows through breeding work to have a positive effect on increasing the duration of productive use.

**Keywords:** Holstein black-and-white cattle, line, cows, milk yield, service period, longevity.

**For citation:** Gorelik O. V., Kharlap S. Yu. Dinamika molochnoy produktivnosti i servis-perioda po laktatsiyam u korov raznykh liniy [Dynamics of milk productivity and service period by lactation in cows of different lines] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2022. No. 02 (217). Pp. 23–39. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-217-02-23-39. (In Russian.)

**Date of paper submission:** 15.11.2021, **date of review:** 25.11.2021, **date of acceptance:** 03.12.2021.

#### References

1. Loretts O. G., Petrova O. G., Barashkin M. I., Mil'shteyn I. M., Petrov E. A. Moloko i ekonomika molochno-produktovogo podkompleksa APK [Milk and the economy of the dairy-food subcomplex of the agro-industrial complex]. Ekaterinburg, 2019. 248 p. (In Russian.)
2. Razhina E. V., Loretts O. G. Vliyanie geneticheskogo potentsiala na molochnuyu produktivnost' golshtinizirovannogo cherno-pestrogo skota [Influence of genetic potential on milk productivity of Holstein black-and-white cattle] // Ot importozameshcheniya k eksportnomu potentsialu: nauchnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva i biotekhnologii: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ekaterinburg, 2021. Pp. 213–214. (In Russian.)
3. Chechenikhina O. S., Bykova O. A., Loretts O. G., Stepanov A. V. Vozrast vybytiya korov iz stada v zavisimosti ot geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov [The age of cows leaving the herd depending on genetic and paratypical factors] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2021. No. 6 (209). Pp. 71–79. (In Russian.)
4. Gridina S. L., Gridin V. F., Sidorova D. V., Novitskaya K. V. Vliyanie urovnya golshtinizatsii na molochnuyu produktivnost' korov cherno-pestroy porody [Influence of Holstein level on milk productivity of black-and-white cows] // Achievements of Science and Technology of AIC. 2018. T. 32. No. 8. Pp. 60–61. (In Russian.)
5. Gridina S. L., Gridin V. F., Leshonok O. I., Guseva L. V. Dinamika razvitiya plemennogo molochnogo zhivotnovodstva Sverdlovskoy oblasti [Dynamics of development of pedigree dairy cattle breeding in the Sverdlovsk region] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2018. No. 8 (175). Pp. 30–34. (In Russian.)
6. Sermyagin A. A., Bykova O. A., Loretts O. G., Kostyunina O. V., Zinov'eva N. A. Otsenka genomnoy variabel'nosti produktivnykh priznakov u zhivotnykh golshtinizirovannoy cherno-pestroy porody na osnove GWAS analiza i ROH patternov [Assessment of genomic variability of productive traits in animals of Holstein black-and-white breed based on GWAS analysis and ROH patterns] // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. 2020. T. 55. No. 2. Pp. 257–274. (In Russian.)
7. Gorelik O. V., Likhodeevskaya O. E., Kharlap S. Yu. Analiz prichin vybytiya matochnogo pogolov'ya krupnogo rogatogo skota [Analysis of the reasons for the retirement of the breeding stock of cattle] // Prioritetnye napravleniya regional'nogo razvitiya: materialy vsrossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Kurgan, 2020. Pp. 662–666. (In Russian.)
8. Chechenikhina O. S., Smirnova E. S. Biologicheskie i produktivnye osobennosti korov cherno-pestroy porody pri razlichnoy tekhnologii doeniya [Biological and productive features of black-and-white cows with different milking technology] // Molochnokhozyaystvennyy vestnik. 2020. No. 1 (37). Pp. 90–102. (In Russian.)
9. Revina G. B., Astashenkova L. I. Povyshenie produktivnogo dolgoletiya korov golshtinskoj porody [Increasing the productive longevity of Holstein cows] // Agriculture. 2018. Vol. 8 (74). Pp. 84–87. (In Russian.)
10. Gridin V. F., Gridina S. L. Analiz porodnogo i klassnogo sostava krupnogo rogatogo skota Ural'skogo regiona [Analysis of breed and class composition of cattle of the Ural region] // Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka. 2019. No. 1. Pp. 50–51. (In Russian.)

11. Kolesnikova A. V. Stepen' ispol'zovaniya geneticheskogo potentsiala golshtinskikh bykov-proizvoditeley razlichnoy selektsii [The degree of use of the genetic potential of Holstein bulls-producers of various breeding] // Zootekhnika. 2017. No. 1. Pp. 10–12. (In Russian.)
12. Molchanova N. V., Sel'tsov V. I. Vliyanie metodov razvedeniya na produktivnoe dolgoletie i pozhiznennuyu produktivnost' korov [The influence of breeding methods on productive longevity and lifelong productivity of cows] // Zootekhnika. 2016. No. 9. Pp. 2–4. (In Russian.)
13. Gorelik O. V., Lavrov A. A., Lavrova Yu. E., Belookov A. A. Prichiny vybytiya korov v zavisimosti ot proiskhozhdeniya [Reasons for the disposal of cows depending on origin] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2021. No. 1 (204). Pp. 36–45. (In Russian.)
14. Tikhomirov I. A., Skorkin V. K., Aksenova V. P., Andryukhina O. L. Produktivnoe dolgoletie korov i analiz prichin ikh vybytiya [Productive longevity of cows and analysis of the reasons for their retirement] // Vestnik VNI-IMZh. 2016. No. 1 (21). Pp. 64–72. (In Russian.)
15. Donnik I. M., Mymrin S. V. Rol' geneticheskikh faktorov v povyshenii produktivnosti krupnogo rogatogo skota [The role of genetic factors in increasing the productivity of cattle] // Glavnyy zootekhnik. 2016. No. 8. Pp. 20–32. (In Russian.)
16. Donnik I. M., Mymrin S. V. Povysenie bioresursnogo potentsiala bykov-proizvoditeley [Increase of bioresource potential of bulls-producers] // Glavnyy zootekhnik. 2016. No. 4. Pp. 7–14. (In Russian.)
17. Gridina S., Gridin V., Leshonok O. Characterization of high-producing cows by their immunogenetic status // Advances in Engineering Research. 2018. No. 3. Pp. 253–256.
18. Chechenikhina O., Loretts O., Bykova O., Shatskikh E., Gridin V., Topuriya L. Productive qualities of cattle in dependence on genetic and paratypic factors International // Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2018. No. 9 (1). Pp. 587–593.
19. Tkachenko I., Gridin V., Gridina S. Results of researches Federal State Scientific Institution “Ural Research Institute for Agri-Culture” on identification of interrelation efficiency cows of the Ural type with the immune status. Hui Yi research leek, raw anger and rational use of natural zi source of raw material servo. Jilin, 2016. No. 2. Pp. 085–090.
20. Skvortsov E., Bykova O., Mymrin V., Skvortsova E., Neverova O., Nabokov V., Kosilov V. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry // The Turkish Journal of Design Art and Communication. 2018. No. 8 (S-MRCHSPCL). Pp. 291–299.
21. Mymrin V., Loretts O. Contemporary trends in the formation of economically-beneficial qualities in productive animals. Digital agriculture – development strategy: proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Series Advances in Intelligent Systems Research. Ekaterinburg, 2019. Pp. 511–514.
22. Gorelik O. V., Lihodeevskaya O. E., Zezin N. N., Sevostyanov M. Ya., Leshonok O. I. Assessment of the effect of inbreeding on the productive longevity of dairy cattle // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2020. No. 548. Article number 082009. DOI: 10.1088/1755-1315/548/8/082009.
23. Gorelik O. V., Lihodeevskaya O. E., Zezin N. N., Sevostyanov M. Ya., Leshonok O. I. The use of inbreeding in dairy cattle breeding // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2020. No. 548. Article number 082013. DOI: 10.1088/1755-1315/548/8/082013.
24. Gorelik O. V., Rebezov M. B., Khayrullin M. F. Dinamika molochnoy produktivnosti i servis-perioda po laktatsiyam u korov linii Vis Bek Aydial [Dynamics of milk productivity and the service period for lactation in cows of the Vis Back Idial line] // Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktsii: sbornik materialov V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Cheboksary, 2021. Pp. 431–436. (In Russian.)
25. Gorelik O. V., Lihodeevskaya O. E., Maslyuk A. N. Vliyanie stepeni inbridinga na intensivnost' rosta remontnykh telok [The influence of the degree of inbreeding on the growth rate of repair heifers] // Teoriya i praktika mirovoy nauki. 2021. No. 9. Pp. 27–34. (In Russian.)

#### **Authors' information:**

Olga V. Gorelik<sup>1</sup>, doctor of agricultural sciences, professor, professor of the department of biotechnology and food products, ORCID 0000-0002-9546-2069, AuthorID 878171; +7 922-130-95-90, [olgao205en@yandex.ru](mailto:olgao205en@yandex.ru)  
Svetlana Yu. Kharlap<sup>1</sup>, candidate of biological sciences, associate professor of the department of biotechnology and food products, ORCID 0000-0002-3651-8835, AuthorID 832931; +7 992-010-96-78

<sup>1</sup>Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia