

Оригинальная статья / *Original article*
УДК 636.03.033
DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-24-34

**ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

***EVALUATION OF MEAT PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN
BULL CALVES IN CONDITIONS OF THE
LOWER VOLGA REGION***

Иван Ф. Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
Екатерина В. Карпенко, кандидат биологических наук
Айжань А. Кайдулина, кандидат сельскохозяйственных наук
Владимир С. Гришин, кандидат сельскохозяйственных наук
Светлана А. Суркова, старший научный сотрудник

Ivan F. Gorlov, doctor agricultural sciences, professor, academician of RAS
Ekaterina V. Karpenko, candidate of biological sciences
Aizhan A. Kaidulina, candidate of agricultural sciences
Vladimir S. Grishin, candidate of agricultural sciences
Svetlana A. Surkova, senior researcher

Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

Контактное лицо: Иван Ф. Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, научный руководитель, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград.

E-mail: niimmp@mail.ru; тел. +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

Формат цитирования: Горлов И.Ф., Карпенко Е.В., Кайдулина А.А., Гришин В.С., Суркова С.А. Оценка мясной продуктивности бычков голштинской породы в условиях Нижнего Поволжья // Аграрно-пищевые инновации. 2021. Т. 13. N 1. С. 24-34. DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-24-34

Principal Contact: Ivan F. Gorlov, Dr Agricultural Sci., Professor, Academician of RAS, Scientific Supervisor, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia. E-mail: niimmp@mail.ru; Russia, tel. +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

How to cite this article: Gorlov I.F., Karpenko E.V., Kaidulina A.A., Grishin V.S., Surkova S.A. Evaluation of meat productivity of Holstein bull calves in conditions of the Lower Volga region. *Agrarian-and-food innovations*, 2021, vol. 13, no. 1. pp. 24-34. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-24-34

Резюме

Цель. Изучить влияние линейной принадлежности на мясную продуктивность бычков голштинской породы.

Материалы и методы. Экспериментальная часть работы выполнялись в 2019-2020 гг. на территории ООО «СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области. Для

эксперимента сформировали 3 группы по 10 голов по принципу аналогов чистопородных бычков голштинской породы трех линий: Рефлекшн Соверинг, Вис Бэк Айдиал, Монтвик Чифтейн. При проведении научно-хозяйственного опыта применялась технология содержания животных, используемая в мясном скотоводстве. В исследовании использованы классические и современные зоотехнические методы. Полученные материалы исследований обработаны методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту, с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты. Исследованиями установлено, что для достижения нужных параметров прироста живой массы бычков их необходимо выпаивать цельным молоком. В течение 2,5 месяцев опытные животные потребляли 198 литров цельного молока на одну голову. Для получения высоких среднесуточных приростов живой массы с 6 дня жизни в рацион бычков вводили стартерные комбикорма и мелко дробленое зерно. Нормы питательных веществ определяли в зависимости от планируемого прироста и живой массы. Результаты изменений абсолютных показателей живой массы бычков с возрастом показали, что бычки, принадлежащие к линии Рефлекшн Соверинг 198998, при интенсивном выращивании растут значительно быстрее, чем сверстники из других линий. Результаты контрольного убоя показывают, что в возрасте 13 месяцев от животных можно получать достаточно полновесные туши. Наибольшая масса парной туши отмечена у бычков линии Рефлекшн Соверинг 198998 – 240,5 кг, что больше, чем у сверстников из других групп, на 7,7 и 19,1 кг или 3,2 и 8,2%. При обвалке туш установлено, что бычки линии Рефлекшн Соверинг 198998 также превосходили по массе мякоти на 4,0 и 14,9 кг или 2,04 и 7,59% ($P \geq 0,99$), выходу мякоти – на 0,7 и 0,8%. Таким образом, установлено, что принадлежность бычков к разным линиям имеет отношение к изменению состава туши, соотношению между мышечной, костной и жировой тканями.

Заключение. Научно-хозяйственный опыт свидетельствует о том, что от бычков голштинской породы немецкой селекции различной линейной принадлежности можно получить высокие показатели мясной продуктивности, что может служить необходимым резервом повышения уровня производства говядины.

Ключевые слова: мясная продуктивность, голштинская порода, линии, среднесуточный прирост живой массы, убойный выход, индекс мясности.

Abstract

Aim. To study the influence of linear affiliation on the meat productivity of Holstein gobies.

Materials and Methods. The experimental part of the work was carried out in 2019-2020 on the territory of a dairy unit for milk production, "Donskoe" farm enterprise, LLC, Kalachevsky district, the Volgograd region. For the experiment, 3 groups of 10 heads were formed according to the principle of analogues of purebred Holstein bulls from three lines: Reflection Sovering, Vis Back Ideal, and Montvik Chieftain. During the scientific and economic experiment, the technology of keeping animals used in beef cattle breeding was used. Classical and modern zootechnical methods are used in the process of research. The obtained research materials were processed by the method of variation statistics, taking into account the reliability criterion according to the Student, using the Microsoft Excel software package.

Results. Studies have established that in order to achieve the desired parameters of the live weight gain of bull calves, it is necessary to drink them with whole milk. During 2.5 months, the experimental animals consumed 198 liters of whole milk per head. To obtain high average daily gains in fat mass from the 6th day of life, starter feed and finely crushed grain were introduced into the diet of steers. The norms of nutrients were determined depending on the planned growth and live weight. The results of changes in absolute indicators of live weight of calves with age showed that calves belonging to

the line of Reflection Sovering 198998, with intensive cultivation, grow much faster than their peers from other lines. The results of the control slaughter show that at the age of 13 months, it is possible to obtain sufficiently full-bodied carcasses from animals. The largest carcass weight was observed in the Reflection Sovering 198998 bull calves (240.5 kg), which is 7.7 and 19.1 kg or 3.2 and 8.2% more than in the peers from other groups. When deboning carcasses, it was found that the bulls of the Reflection Sovering 198998 line also exceeded the pulp mass by 4.0 and 14.9 kg or 2.04 and 7.59% ($P \geq 0.99$), and the pulp yield by 0.7 and 0.8%. Thus, it is established that the belonging of bull calves to different lines is related to the change in the composition of the carcass, the ratio between muscle, bone and adipose tissue.

Conclusion. *Scientific and economic experience shows that high indicators of meat productivity can be obtained from German-bred Holstein steers of various linear varieties, which can serve as a necessary reserve for increasing the level of beef production.*

Key words: *meat productivity, Holstein breed, lines, average daily live weight gains, slaughter yield, meat content index.*

Введение. Увеличение производства говядины и улучшение ее качества остается одной из важных и сложных проблем агропромышленного комплекса. Главными условиями ее решения, в том числе в регионе Нижнего Поволжья, являются повышение производства и интенсификация отрасли мясного скотоводства, совершенствование существующих технологий производства и использование генетического потенциала мясного скота при интенсивном выращивании и откорме. Но ввиду того что в целом по стране удельный вес мясного скота уступает молочному, остается искать резервы наращивания производства говядины. Таким резервом может служить использование бычков голштинской породы для производства мяса.

По мнению российских ученых, уровень мясной продуктивности и качественные показатели мяса животных отдельных линий формируются в зависимости от методов племенной работы с ними. При частых межлинейных кроссах стираются различия между линиями и снижается эффект селекции [2, 5].

Целью данных исследований являлась сравнительная оценка продуктивности чистопородных бычков голштинской породы разных линий немецкой селекции.

Данное исследование предусматривало определение динамики живой массы и среднесуточного прироста бычков, изучение убойного выхода и морфологического состава мяса.

Материалы и методы. Научно-производственный опыт проведен в 2019-2020 годах в хозяйстве ООО «СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области.

Объектом исследований были чистопородные бычки голштинской породы трех линий: Рефлекшн Соверинг, Вис Бэк Айдиал, Монтвик Чифтейн. Из животных весеннего и зимнего периодов рождения сформировали по принципу аналогов 3 группы, в каждой из которых по 10 голов. После снятия бычков с откорма в возрасте 13 месяцев был проведен контрольный убой 3 голов из каждой группы.

В исследовании использованы классические и современные зоотехнические методы. Динамику живой массы изучали путём ежемесячного взвешивания животных. Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы определяли расчётным путём по формуле Броди С. (1951) на основании результатов взвешиваний.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals

(National Academy Press Washington, D.C. 1996). При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Результаты исследований обработаны с использованием методов вариационной статистики. Уровень достоверной разницы между группами по изучаемым показателям находили с помощью критерия Стьюдента, с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Повышение продуктивности животных и улучшение качества получаемой продукции животноводства могут послужить нормирование и сбалансированные рационы кормления бычков по всем питательным, биологическим активным минеральным веществам.

Для достижения нужных параметров прироста живой массы бычков, необходимо их выпаивать цельным молоком. Особое внимание следует обратить на организацию кормления бычков в молочный период. За молочный период, бычки в соответствии с принятой в хозяйстве схемой выращивания молодняка на одну голову потребляют 198 литров цельного молока. Продолжительность скармливания бычкам составляет 65 дней. Кормление бычков молочного периода осуществлялось по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1. Схема кормления бычков от 1-100 дней

Table 1. Scheme of feeding steers from 1-100 days

Возраст, дней <i>Age, days</i>	Корм, кг <i>Feed, kg</i>				
	молоко <i>milk</i>	кукуруза <i>corn</i>	комбикорм <i>combined fodder</i>	сено <i>hay</i>	сенаж <i>haylage</i>
1	2	3	4	5	6
2-5	4,5	-	-	-	-
6-15	4,0	0,1	0,1	-	-
16-25	4,0	0,2	0,1	-	-
26-35	4,0	0,2	0,1	0,1	-
36-45	4,0	0,2	0,2	0,3	-
46-55	2,0	0,3	0,3	0,4	-
56-65	1,0	0,4	0,3	0,5	-
66-75	-	0,7	0,5	0,7	0,2
76-78	-	0,9	0,6	0,8	0,5
86-100	-	0,9	0,7	1,2	1,0
Итого <i>Total</i>	203	39	28	43	1,7

Вода подавалась с 6 дня постоянно: за 2 часа до и 2 часа после выпойки молока. Минеральные добавки бычки получали в виде мела и соли – лизунца, которые в кормушках находились постоянно. У молодняка с раннего возраста развита способность к потреблению и использованию растительных кормов (грубых, сочных, зеленых), в то же время бычков приучали к поеданию концентрированных кормов.

Начиная с 6 дня жизни в рацион бычков вводили стартерные комбикорма и мелко дробленое зерно кукурузы, с 26 дня – сено и с 70 дня – сенаж. Использование данной схемы

кормления обеспечивает получение среднесуточного прироста живой массы на уровне 750-800 г. К 4-месячному возрасту опытные бычки достигли 140-145 кг средней живой массы.

Перевод бычков из одной возрастной группы в другую происходил таким образом, чтобы в условиях содержания и кормления не было больших перемен. Рационы состояли из тех же кормов, которые бычки получали в последний период до 6 месяцев. Нормы питательных веществ определяли в зависимости от планируемого прироста и живой массы. Основными кормами для бычков в стойловый период являлось сено, сенаж, силос и концентраты. В летний период основным кормом служила зеленая подкормка из кормушек с добавлением концентратов (таблица 2). Рацион кормления рассчитан на получение среднесуточного прироста на уровне 950-1000 г.

Таблица 2. Рацион кормления бычков (6-13 месяцев)

Table 2. Feeding ration of gobies (6-13 months)

Показатели <i>Indicators</i>	Сено люцерновое <i>Alfalfa hay</i>	Сенаж пшеничный <i>Wheat haylage</i>	Пшеница зерно- фураж. <i>Wheat grain-forage</i>	Кукуруза зерно- фураж. <i>Corn grain-forage</i>	Норма питательнос- ти <i>Nutritional value</i>	Фактическо- е содержание <i>Actual content</i>
Расход корма в мес. <i>Feed consumption per month</i>	-	186,0	77,5	-	-	263,5
Суточная дача, кг <i>Daily dacha, kg</i>	2,0	6,0	2,5	0,5	-	11,0
Стоимость корма, руб. <i>Feed price, rubles</i>	8,0	12,0	15,0	3,0	-	38,0
Кормовые единицы <i>Feed units</i>	0,86	2,16	3,2	0,665	6,3	6,885
Обменная энергия, МДж <i>Metabolizable energy, MJ</i>	9,62	54,0	29,0	6,4	63,0	99,02
Сухое вещество, кг <i>Dry matter, kg</i>	1,62	2,64	2,235	0,425	6,47	6,92
Сырой протеин, г <i>Crude protein, g</i>	322,0	450,0	337,5	51,5	868,0	1161,0
Перевариваемый протеин, г <i>Digestible protein, g</i>	280,0	360,0	265,0	36,5	607,0	941,5
Сырая клетчатка, г <i>Crude fiber, g</i>	500,0	750,0	97,5	19,0	2430,0	1366,5
Крахмал, г <i>Starch, g</i>	7,22	36,0	1085,0	280,0	726,0	1408,22
Сахар, г <i>Sugar, g</i>	77,4	270,0	102,5	9,85	520,0	459,76
Сырой жир, г <i>Crude fat, g</i>	30,0	90,0	60,0	21,0	250,0	201,0
Кальций, г <i>Calcium, g</i>	9,6	0,06	2,0	0,25	50,0	11,91

Таблица 2. Продолжение

Table 2. Continuation

Фосфор, г <i>Phosphorus, g</i>	6,0	6,0	9,0	2,6	35,0	23,6
Магний, г <i>Magnesium, g</i>	4,5	5,4	2,5	0,45	10,0	12,85
Калий, г <i>Potassium, g</i>	36,8	71,4	8,5	2,6	50,0	119,3

Сера, г <i>Sulfur, g</i>	3,52	7,2	3,0	0,5	25,0	14,22
Железо, мг <i>Iron, mg</i>	212,0	756,0	100,0	1,5	480,0	1069,5
Медь, мг <i>Copper, mg</i>	13,2	37,8	16,5	1,45	93,0	68,95
Цинк, мг <i>Zinc, mg</i>	12,4	55,2	57,5	14,8	370,0	139,9
Кобальт, мг <i>Cobalt, mg</i>	0,28	0,3	0,175	0,03	7,4	0,785
Марганец, мг <i>Manganese, mg</i>	55,0	135,0	116,0	1,95	465,0	307,95
Йод, мг <i>Iodine, mg</i>	0,6	0,06	0,15	0,06	3,9	0,87
Каротин, мг <i>Carotene, mg</i>	84,4	240,0	2,5	3,4	185,0	330,7
Витамин Д, МЕ <i>Vitamin D, IU</i>	0,02	0,06	0,025	0,005	4,0	0,11
Витамин Е, МЕ <i>Vitamin E, IU</i>	0,02	0,06	29,75	11,3	330,0	41,13
Структура рациона, % <i>Structure of the diet, %</i>	18,18	54,55	22,72	4,54		100
Сахаро-протеин. отнош. <i>Sugar-protein ratio</i>	-	-	-	-	0,9	0,2

К 13-месячному возрасту средняя живая масса бычков достигла 386-412 кг. Динамика живой массы представлена в таблице 3.

Результаты оценки динамики живой массы показали, что на протяжении почти 10 месяцев при интенсивном выращивании быстрее росли бычки, принадлежащие к линии Вис Бэк Айдиал 933122. Однако с 11-месячного возраста бычки уступили позиции по набору веса животным из группы Рефлекшн Соверинг 198998. Превосходство бычков линии Рефлекшн Соверинг 198998 в возрасте 11 месяцев по живой массе над сверстниками линии Вис Бэк Айдиал 933122 составило 1,80 кг (0,51%), а в сравнении с животными линии Монтвик Чифтейн 95679 разница по данному показателю составила 21,9 кг (6,23%) ($P \geq 0,95$), в возрасте 12 месяцев – соответственно 4,68 и 25,61 кг или 1,21 и 6,67% ($P \geq 0,99$), 13 месяцев – соответственно 6,9 и 25,24 кг или 1,68 и 6,13% ($P \geq 0,999$). По абсолютному приросту живой массы бычки линии Рефлекшн Соверинг 198998 превосходили животных линии Вис Бэк Айдиал 933122 на 6,1 кг (1,62%) и Монтвик Чифтейн 95679 – на 26,1 кг (6,93%) ($P \geq 0,999$).

Анализ данных исследований живой массы свидетельствует о том, что бычки линии Рефлекшн Соверинг 198998 и Вис Бэк Айдиал 933122 растут быстрее, более скороспелы и превышают по этому показателю своих сверстников из группы линии Монтвик Чифтейн 95679.

Таблица 3. Живая масса и интенсивность роста подопытных животных

Table 3. Live weight and growth rate of experimental animals

Возраст, мес. <i>Age, month</i>	Линия <i>Lineage</i>		
	Рефлекшн Соверинг 198998 <i>Reflection Sovering</i>	Вис Бэк Айдиал 933122 <i>Vis Back Ideal</i>	Монтвик Чифтейн 95679 <i>Montvick Chieftain</i>
Новорожденные	35,20±0,73	34,50±0,17	34,30±0,21

<i>Newborns</i>			
1 месяц <i>1 month</i>	62,45±0,72	62,16±0,50	62,14±0,72
2 месяца <i>2 month</i>	88,50±0,39	87,96 ±0,50	85,61±0,43**
3 месяца <i>3 month</i>	116,14±1,49	116,16±1,30	113,02±1,88
4 месяца <i>4 month</i>	143,28±0,98	145,62±0,99	140,27±0,87
5 месяцев <i>5 month</i>	172,64±1,43	174,46±1,39	168,67±2,81
6 месяцев <i>6 month</i>	200,53±1,06	205,21±1,20	196,82±1,10
7 месяцев <i>7 month</i>	228,87±1,41	233,19±1,96	221,59±2,21
8 месяцев <i>8 month</i>	257,09±1,27	261,77±2,17	247,58±2,24
9 месяцев <i>9 month</i>	286,98±1,14	290,45±1,32	274,96±1,29
10 месяцев <i>10 month</i>	316,43±1,53	317,76±1,76	301,08±1,92
11 месяцев <i>11 month</i>	351,36±4,21	349,56±3,51	329,46±4,16*
12 месяцев <i>12 month</i>	383,77±3,61	379,09±3,00	358,16±4,44**
13 месяцев <i>13 month</i>	412,17±2,65	405,27±3,21	386,93±3,54***
Абсолютный прирост, кг <i>Overall live weight gain, kg</i>	376,90±2,99	370,80±2,21	350,80±1,56***

Примечание: *P≥0,95; **P≥0,99; ***P≥0,999 здесь и далее приведены при сравнении с группой бычков линии Рефлекшн Соверинг 198998

Также полученные нами материалы свидетельствуют о том, что бычки разных линий во все возрастные периоды показали высокие среднесуточные приросты живой массы (рисунок 1). От рождения до 13 месяцев бычки линии Рефлекшн Соверинг 198998 показали самый высокий среднесуточный прирост, который был равен 947,7 г, в то время как животные других групп имели прирост ниже на 9,5-65,1 г.

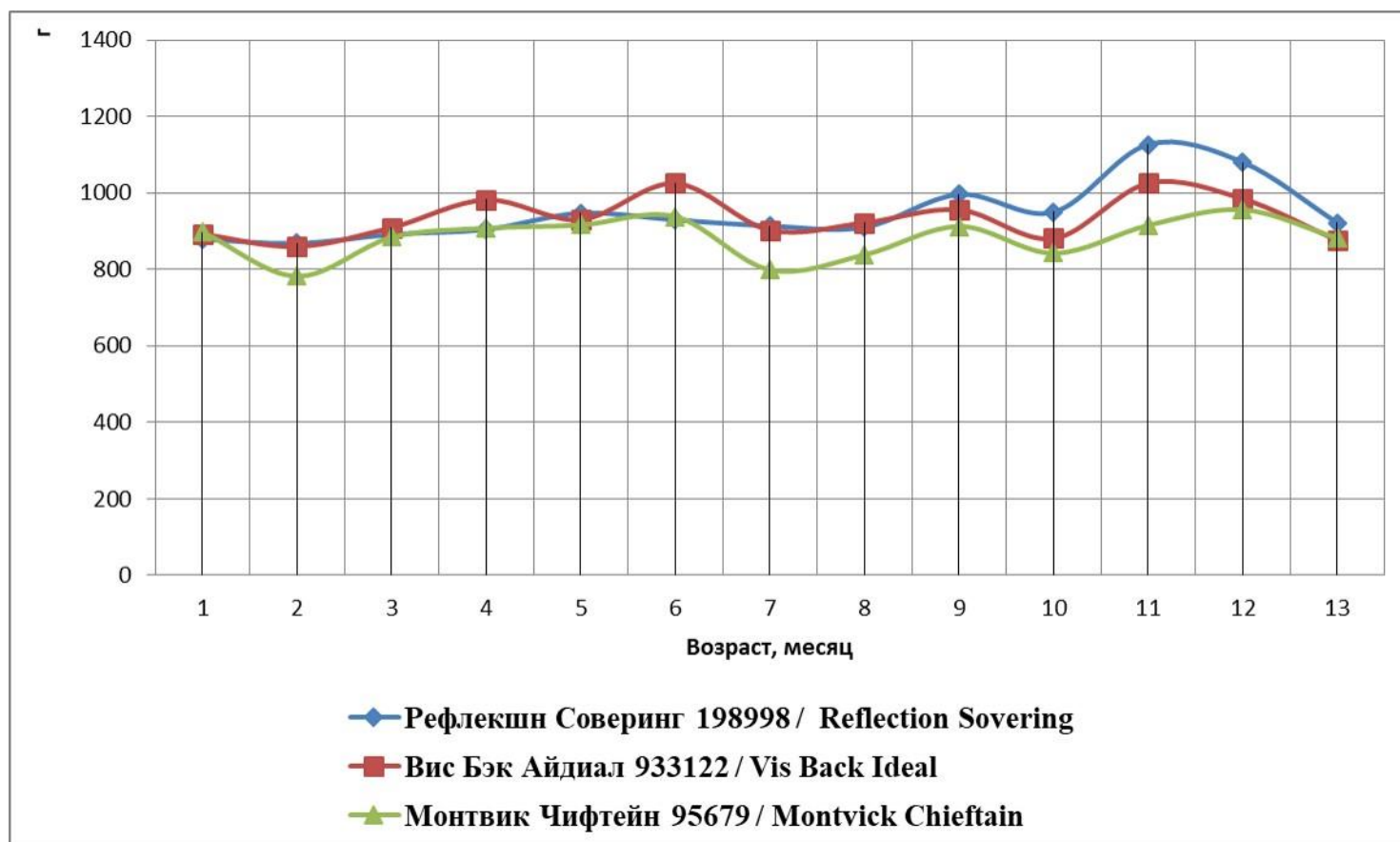


Рисунок 1. Среднесуточные приросты живой массы опытных бычков, г
Figure 1. Average daily live weight gains of experimental bulls, g

Результаты контрольного убоя голштинских бычков немецкой селекции показывают, что при интенсивном выращивании можно получить тяжеловесные туши (таблица 4). Так, в возрасте 13 месяцев бычки линии Рефлекшн Соверинг 198998 по предубойной живой массе превосходили животных линии Вис Бэк Айдиал на 10,3 кг или 2,52%, сверстников линии Монтвик Чифтейн 95679 – на 28,2 кг или 6,9% ($P \geq 0,99$). Наибольшая масса парной туши отмечалась у бычков линии Рефлекшн Соверинг 198998 – 240,5 кг, сверстники уступали по данному показателю на 7,7 и 19,7 кг или 3,2 и 8,2%, а выход туши был больше на 0,4 и 0,8% соответственно.

Таблица 4. Убойные качества бычков разной линейной принадлежности
Table 4. Slaughter qualities of steers of different linear accessories

Показатель <i>Indicator</i>	Линия <i>Lineage</i>		
	Рефлекшн Соверинг 198998 <i>Reflection Sovering</i>	Вис Бэк Айдиал 933122 <i>Vis Back Ideal</i>	Монтвик Чифтейн 95679 <i>Montvick Chieftain</i>
Предубойная живая масса, кг <i>Pre-slaughter live weight, kg</i>	408,2±3,25	397,9±2,25	380,0±2,47**
Масса парной туши, кг <i>Carcass weight, kg</i>	240,5±3,96	232,8±2,49	220,8±3,53
Выход туши, % <i>Carcass yield, %</i>	58,9	58,5	58,1
Масса внутреннего жира-сырца, кг <i>Mass of internal raw fat, kg</i>	3,6±0,24	3,3±0,32	3,0±0,06
Выход внутреннего жира сырца, % <i>Internal raw fat yield, %</i>	0,88	0,83	0,79
Убойная масса, кг <i>Slaughter weight, kg</i>	244,1±4,20	236,1±2,80	223,8±3,59
Убойный выход, % <i>Slaughter yield, %</i>	59,7	59,3	58,8

Масса внутреннего жира-сырца была практически одинаковой у животных всех опытных групп и составила 3-3,6 кг, в то же время показатели убойной массы были также выше у бычков линии Рефлекшн Соверинг 198998 на 3,28 и 8,32% в сравнении с бычками из других групп.

Анализ результатов морфологического состава туш подопытных животных показал, что масса туши бычков линии Рефлекшн Соверинг 198998 на 7,7 кг (3,22%) выше, чем у бычков линии Вис Бэк Айдиал 933122, и на 19,1 кг (8,0%) в сравнении с животными линии Монтвик Чифтейн 95679 (таблица 5).

Таблица 5. Морфологический состав туш подопытных бычков

Table 5. Morphological composition of carcasses of experimental gobies

Показатель <i>Indicator</i>	Линия <i>Lineage</i>		
	Рефлекшн Соверинг 198998 <i>Reflection Sovering</i>	Вис Бэк Айдиал 933122 <i>Vis Back Ideal</i>	Монтвик Чифтейн 95679 <i>Montvick Chieftain</i>
Масса охлажденной туши, кг <i>Weight of the cooled carcass, kg</i>	238,5±3,96	230,8±2,62	219,4±3,53
Масса мякоти, кг <i>Pulp weight, kg</i>	196,3±1,27	192,3±1,07	181,4±1,12**
Выход мякоти, % <i>Pulp yield, %</i>	82,3	81,6	81,5
Масса костей, кг <i>Bones mass, kg</i>	40,8±1,23	41,5±1,53	39,9±2,74
Выход костей, % <i>Bones yield, %</i>	17,1	17,9	18,1
Хрящи сухожилия, кг <i>Tendon cartilage, kg</i>	1,4±0,06	1,6±0,06	1,2±0,06
Выход хрящей и сухожилий, % <i>Cartilage and tendons yield, %</i>	0,3	0,7	0,5
Индекс мясности, ед. <i>Meat content index, units</i>	5,84	5,56	5,49
Выход мякоти на 100 кг предубойной живой массы, кг <i>Pulp yield per 100 kg of pre-slaughter live weight, kg</i>	48,1	48,3	47,7

Наименьший показатель массы мякоти отмечен у животных линии Монтвик Чифтейн 95679, а наивысший – у бычков линии Рефлекшн Соверинг 198998. Разница по массе мякоти в пользу животных линии Рефлекшн Соверинг 198998 в сравнении со сверстниками линий Вис Бэк Айдиал 933122 и Монтвик Чифтейн 95679 составила 4,0 и 14,9 кг или 2,04 и 7,59% ($P \geq 0,99$) соответственно.

Заключение. Проведенные исследования и полученные при этом материалы показали, что с повышением возраста и в зависимости от их принадлежности к линиям между группами бычков наблюдается разница по среднесуточным приростам, убойным показателям, а также по морфологическому составу туш. Лучшие результаты при выращивании и откорме получены от животных линии Рефлекшн Соверинг 198998, промежуточное положение заняли бычки линии Вис Бэк Айдиал 933122, однако на протяжении всего опыта бычки из всех опытных групп показали высокую энергию роста.

Таким образом, научно-хозяйственный опыт свидетельствуют о том, что от бычков голштинской породы немецкой селекции различной линейной принадлежности можно

получить высокие показатели мясной продуктивности, что может служить необходимым резервом повышения уровня производства говядины.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке гранта РФФ 19-76-10010, ГНУ НИИММП.

Acknowledgment: The research was carried out with support of a Grant from the Russian Science Foundation 19-76-10010, VRIMMP.

Библиографический список

1. Беляев А.И., Горлов И.Ф. Ресурсосберегающие технологии производства говядины // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. N 3. С. 10-14.
2. Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Сложенкина М.И., Мосолов А.А. и др. Сравнительная характеристика мясной продуктивности бычков разных пород // Молочное и мясное скотоводство. 2019. N 2. С. 18-22. DOI: 10.33943/MMS.2019.2.31382
3. Кибкало Л.И., Грошевская Т.О., Гончарова Н.А. Использование голштинских бычков немецкой селекции для увеличения производства говядины // Молочное и мясное скотоводство. 2015. N 2. С. 13-15.
4. Радчиков В.Ф., Радько М.Е., Приловская Е.И., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. Сравнительная эффективность использования в кормлении телят цельного молока и его заменителя // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Том 10. N 2. С. 50-61. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-50-61
5. Berry D.P., Amer P.R., Evans R.D., Byrne T., Cromie A.R. and Hely F. A breeding index to rank beef bulls for use on dairy females to maximize profit // Journal of Dairy Science. 2019. Vol. 102. N 11. P. 10056-10072. DOI:10.3168/jds.2019-16912
6. Eriksson S., Ask-Gullstrand P., Fikse W.F., Jonsson E., Eriksson J., Stålhammar H., Hesse A. Different beef breed sires used for crossbreeding with swedish dairy cows – effects on calving performance and carcass traits // Livestock Science. 2020. Vol. 232. 8 p. DOI:10.1016/j.livsci.2019.103902
7. McGee M., Keane M. G., Neilan R., Caffrey P.J. and Moloney A.P. Meat quality characteristics of high dairy genetic-merit holstein, standard dairy genetic-merit friesian and charolais x holstein-friesian steers // Irish Journal of Agricultural and Food Research. 2020. Vol. 59. N 1. P. 27-32. DOI:10.2478/ijafr-2020-0003
8. Vestergaard M., Jørgensen K.F., Çakmakçı C., Kargo M., Therkildsen M., Munk A. and Kristensen T. Performance and carcass quality of crossbred beef x holstein bull and heifer calves in comparison with purebred holstein bull calves slaughtered at 17 months of age in an organic production system // Livestock Science. 2019. Vol. 223. P. 184-192. DOI:10.1016/j.livsci.2019.03.018

References

1. Belyaev A.I., Gorlov I.F. Resource-saving technologies for beef production. Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences]. 2010, no. 3, pp. 10-14. (In Russian)
2. Gorlov I.F., Randelin A.V., Slozhenkina M.I., Mosolov A.A. et al. Comparative characteristic of meat productivity of bulls of different breeds. *Dairy and beef cattle farming*, 2019, no. 2, pp. 18-22. (In Russian) DOI: 10.33943/MMS.2019.2.31382
3. Kibkalo L.I., Groshevskaya T.O., Goncharova N.A. Use of German-bred Holstein bulls to increase beef production. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* [Dairy and beef cattle breeding]. 2015, no. 2, pp. 13-15. (In Russian)

4. Radchikov V.F., Radiko M.E., Prilovskaya E.I., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I. Comparative efficiency of whole milk and its replacer for feeding calves. *Agrian-and-food innovations*. 2020, vol. 10, no. 2, pp. 50-61. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-10-50-61
5. Berry D.P., Amer P.R., Evans R.D., Byrne T., Cromie A.R. and Hely F. A breeding index to rank beef bulls for use on dairy females to maximize profit. *Journal of Dairy Science*, 2019, vol. 102, no. 11, pp. 10056-10072. DOI: 10.3168/jds.2019-16912
6. Eriksson S., Ask-Gullstrand P., Fikse W.F., Jonsson E., Eriksson J., Stålhammar H., Hesse A. Different beef breed sires used for crossbreeding with swedish dairy cows – effects on calving performance and carcass traits. *Livestock Science*, 2020, vol. 232, 8 p. DOI: 10.1016/j.livsci.2019.103902
7. McGee M., Keane M. G., Neilan R., Caffrey P.J. and Moloney A.P. Meat quality characteristics of high dairy genetic-merit holstein, standard dairy genetic-merit friesian and charolais x holstein-friesian steers. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 2020, vol. 59, no. 1, pp. 27-32. DOI: 10.2478/ijafr-2020-0003
8. Vestergaard M., Jørgensen K.F., Çakmakçı C., Kargo M., Therkildsen M., Munk A. and Kristensen T. Performance and carcass quality of crossbred beef x holstein bull and heifer calves in comparison with purebred holstein bull calves slaughtered at 17 months of age in an organic production system. *Livestock Science*, 2019, vol. 223, pp. 184-192. DOI: 10.1016/j.livsci.2019.03.018

Критерии авторства: Иван Ф. Горлов провел критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания, одобрил окончательную версию статьи перед ее подачей для публикации. Екатерина В. Карпенко провела обработку и анализ полученных данных, свела их в таблицы, написал первую версию статьи. Айжань А. Кайдулина разработала концепцию исследования. Владимир С. Гришин согласился нести ответственность за все аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью всех частей работы. Светлана А. Суркова сформулировала результаты исследования и заключительные выводы. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: *Ivan F. Gorlov conducted a critical review of the article for significant intellectual content, approved of the final version of the article before its submission for publication. Ekaterina V. Karpenko processed and analysed the data obtained and was responsible for their tabular presentation, wrote the first version of the article. Aizhan A. Kaidulina developed the concept of the research, Vladimir S. Grishin was responsible for all aspects of the work and to guarantee appropriate consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of all parts of the work. Svetlana A. Surkova formulated research results and final conclusions. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*

ORCID:

Иван Ф. Горлов / *Ivan F. Gorlov* <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

Екатерина В. Карпенко / *Ekaterina V. Karpenko* <https://orcid.org/0000-0003-3643-6431>

Владимир С. Гришин / *Vladimir S. Grishin* <https://orcid.org/0000-0003-2874-6800>

Светлана А. Суркова / *Svetlana A. Surkova* <https://orcid.org/0000-0001-6581-2702>

Получено / *Received:* 28-01-2021

Принято после исправлений / *Accepted after corrections*: 03-03-2021