

Я. В. Авдалян¹, Н. Ф. Щегольков², Л. А. Калашникова¹, С. А. Шеметюк³

Определение мясных качеств бычков красно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности

Аннотация. Статья посвящена анализу мясных качеств бычков, принадлежащих к различным линиям центрально-черноземного типа красно-пестрой породы крупного рогатого скота. Ранее доказано, что красно-пестрый скот, полученный на базе симменталов и красно-пестрых голштинов, обладает не только достаточно высокой молочностью, но и показывает хорошие откормочные и мясные качества. Установлено также, что по живой массе бычков в 18-месячном возрасте, массе туши, убойному выходу, выходу мякоти в расчете на 1 кг костной ткани достоверных различий между бычками красно-пестрой породы и животными симментальской породы нет.

Результаты проведенного убоя выявили некоторое преимущество бычков линии Рефлекшн Соверинг над сверстниками линий Монтвик Чифтейн и Вис Бэк Айдиал по массе парной туши, выходе туши, убойном выходе и содержании внутреннего жира.

Сравнительный анализ морфологического состава полутуш подопытных бычков показал, что мясо всех трех сравниваемых групп по категории относится к первому классу. Расчет индекса мясности показал, что в группе бычков линии Рефлекшн Соверинг он составил 4,0 ед., что на 0,2 ед. больше показателя мясности в группе бычков линии Монтвик Чифтейн и на 0,1 ед. больше, чем в группе бычков линии Вис Бэк Айдиал.

При оценке качественных показателей мяса были получены хорошие результаты. Анализ проведенных исследований показывает, что существует взаимосвязь между нежностью мяса и влагоудерживающей способностью, а также между нежностью и потерями мясного сока. Так, мясо бычков линий Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг требовало меньше усилий при разрезании (2,8–3,0 кг/см), нежели мясо бычков линии Вис Бэк Айдиал, которое характеризовалось более высокой жесткостью.

Исследования фракционного состава белков мышечной ткани подопытных бычков вышеназванных линий красно-пестрой породы показало наивысший показатель биологической полноценности мяса бычков линии Рефлекшн Соверинг — 1,32, наименьший — у мяса бычков линии Монтвик Чифтейн — 1,26 и средний — 1,30 — у мяса бычков линии Вис Бэк Айдиал.

Проведенные исследования показали, что по своим физико-технологическим свойствам мясо бычков изучаемых линий отвечает всем требованиям мяса высокого качества и пригодно для приготовления блюд по самой разнообразной кулинарной технологии.

Ключевые слова: центрально-черноземный тип красно-пестрой породы, линии, свехремонтный молодняк, убойные показатели, морфологический состав, индекс мясности, показатели качества говядины.

Авторы:

Авдалян Яша Вагаршакович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник;

Щегольков Николай Фёдорович — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции АПИ;

Калашникова Любовь Александровна — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник;

Шеметюк Сергей Александрович — генеральный директор АО «Племпредприятие «Воронежское».

¹ ФГБНУ ВНИИплем; 141212, Россия, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Лесные Поляны, ул. Ленина, стр.13;

² ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»; 399770, Россия, Липецкая обл., г. Елец, ул. Коммунаров, 28;

³ «Племпредприятие «Воронежское»»; 394036, Россия, г. Воронеж, ул. Батуринская, 40.

Введение. Ускоренное развитие отечественной отрасли мясного скотоводства в ближайшие годы является одним из перспективных стратегических направлений по увеличению производства высококачественной говядины, так как потребность населения России в мясных продуктах за счет собственного производства обеспечивается на 70–75%. Страна продолжает оставаться крупнейшим импортером мяса и мясной продукции, что наносит значительный ущерб ее экономике. Главным преимуществом увеличения производства мяса — говядины является то, что крупный рогатый скот способен наиболее эффективно использовать грубые и сочные корма со значительно меньшим (25–30%) потреблением дорогостоящих концентрированных кормов в сравнении с производством свинины и мяса птицы [1, 2, 3].

На современном этапе в Российской Федерации основным источником мяса говядины, как и было в СССР, является молочное скотоводство. При этом, по данным Росстата, в 2018 году в стране было произведено 1,6 млн т. говядины в убойном весе, в том числе доля говядины от крупного рогатого скота мясных и помесных пород составила 280 тыс. т. или чуть более 17% (10 лет назад было 2%) [4].

Известно, что развитие организма является результатом взаимодействия наследственной основы, полученной от родителей, и тех конкретных условий внешней среды, в которых оно протекает. Все экстерьерно-конституциональные и продуктивные качества животных не заложены в половых клетках в готовом виде в форме зачатков, а возникают в процессе онтогенеза, который состоит из двух основных процессов: роста и развития [5, 6]. Согласно закону Чирвинского-Малигонова установлено, что в различные периоды жизни рост и развитие животных происходят неодинаково [7]. Было доказано, что особенно в первой стадии роста и развития молодняка крупного рогатого скота различных линий обуславливается оптимальное проявление генетически заложенных продуктивных возможностей, в последующие возрастные периоды до года и в заключительный период от 12 до 18 месячного возраста напряженность относительного прироста животных значительных колебаний не претерпевает [8]. Когда все ткани и органы получили максимально сбалансированное развитие — в основном к полуторагодовому возрасту молодняка крупного рогатого скота — производится его убой.

В многочисленных экспериментах, проведенных в период создания красно-пестрой породы, было доказано, что красно-пестрый скот, полученный на базе симменталов и красно-пестрых гол-

штинов, обладает не только достаточно высокой молочностью, но и показывает хорошие откормочные и мясные качества [9, 10, 11]. Основное убойное поголовье составляет свехремонтный молодняк 16–18-месячного возраста молочных и комбинированных пород.

Ранее проведенными исследованиями было установлено, что по живой массе бычков в 18-месячном возрасте, массе туши, убойному выходу, выходу мякоти в расчете на 1 кг костной ткани достоверных различий между бычками красно-пестрой породы и животными симментальской породы нет. Следовательно, перед сельхозтоваропроизводителями стоит задача получать такие генотипы животных, мясные качества которых наиболее предпочтительны.

Цель исследования — проведение сравнительного анализа мясных качеств бычков, принадлежащих к различным линиям создаваемого центрально-черноземного типа красно-пестрой породы.

Материалы и методы исследования. Научно-хозяйственный опыт реализован на поголовье бычков красно-пестрой породы в условиях ОГУП «Светлый путь» Липецкой области, для чего были отобраны для убоя 3 группы по 5 голов бычков из каждой линии: Рефлекшн Соверинг, Монтвик Чифтейн и Вис Бэк Айдиал.

Результаты и обсуждение. Предубойная живая масса бычков каждой группы отличалась незначительно (в пределах 1%). Показатели результатов проведенного убоя выявили некоторое преимущество бычков линии Рефлекшн Соверинг над сверстниками линий Монтвик Чифтейн и Вис Бэк Айдиал (табл. 1). Так, по массе парной туши бычки линии Рефлекшн Соверинг на 5,9 кг превосходили сверстников линии Монтвик Чифтейн и на 7,3 кг — Вис Бэк Айдиал, что проявилось в дальнейшем преимуществе как в выходе туши, так и в убойном выходе. Наибольшее содержание внутреннего жира также было отмечено в группе животных линии Рефлекшн Соверинг — 1,67% против 1,55% и 1,57% соответственно.

Для мясоперерабатывающей промышленности важным показателем является выход мяса, который определяется соотношением массы мякоти к массе туши, выраженное в процентах. При этом, если выход мяса будет более 77 %, то туши относятся к 1-й категории, от 73 до 77 % — ко 2-ой. Исходя из данных требований был проведен сравнительный анализ морфологического состава полутуш подопытных бычков вышеназванных линий. Эти показатели представлены в таблице 2.

Как показал анализ полученных данных, мясо всех трех сравниваемых групп по категории относится к первому классу. Расчет индекса мясности

показал, что в группе бычков линии Рефлекшн Соверинг он составил 4,0 ед., что на 0,2 ед. больше показателя мясности в группе бычков линии Монтвик Чифтейн и на 0,1 ед. больше, чем в группе бычков линии Вис Бэк Айдиал.

При этом, после 48-часовой выдержки бычков на предубойной базе концентрации мясокомбината, масса охлажденной полутуши по группе бычков линии Рефлекшн Соверинг составила 117 кг, что на 4,7 кг больше, чем по группе бычков линии Вис Бэк Айдиал и на 5,8 кг больше, чем по группе бычков линии Монтвик Чифтейн. По массе мякоти наиболее предпочтительное положение занимают бычки линии Рефлекшн Соверинг, у которых вышеуказанный показатель составил 91,4 кг, что на 5,6 кг больше, чем у бычков линии Монтвик Чифтейн и на 4,4 кг больше, чем в группе бычков линии Вис Бэк Айдиал. По массе костей, массе сухожилий и фасций значительных межлинейных отличий (в процентном отношении) выявлено не было.

При оценке качественных показателей мяса наибольшее практическое значение имеют такие физико-химические показатели как величина pH, интенсивность окраски, влагоудерживающая способность, нежность, а также потери при тепловой обработке (табл. 3).

Анализируя данные таблицы, видно, что pH мяса через 45 минут после убоя у бычков сравниваемых линий колебался в пределах 6,38–6,42 ед. При этом достоверных различий между линиями выявлено не было.

Наиболее существенные различия в окраске мяса установлены между бычками линий Монтвик Чифтейн и Вис Бэк Айдиал — 24 ед.

Важным показателем качества говядины является ее сочность, которую определяют по влагоудерживающей способности длиннейшей мышцы спины. Мясо животных всех линий отличалось хорошей влагоудерживающей способностью, а наиболее высокий показатель был у бычков линии Монтвик Чифтейн — 84,8%.

Таблица 1. Убойные показатели подопытных бычков (n=5)

Показатели	Линия		
	Монтвик Чифтейн	Рефлекшн Соверинг	Вис Бэк Айдиал
Предубойная живая масса, кг	430,0±4,8	432,0±8,2	425,0±5,1
Масса парной туши, кг	226,2±3,6	232,1±3,5	224,8±2,7
Выход туши, %	52,6	53,7	52,4
Выход внутреннего жира, %	1,55	1,67	1,57
Убойный выход, %	54,20	55,30	54,50

Таблица 2. Морфологический состав полутуш подопытных бычков (n=5)

Показатели	Линия		
	Монтвик Чифтейн	Рефлекшн Соверинг	Вис Бэк Айдиал
Масса охлажденной полутуши, кг	111,2±1,6	117,0±1,2	112,3±1,2
Масса мякоти: кг	85,8±1,5	91,4±2,5	87,0±2,8
%	77,2	78,1	77,5
Категория (масса мякоти к туше)	1	1	1
Масса костей: кг	22,5±0,4	22,6±0,3	22,5±0,4
%	20,2	19,3	20,0
Масса сухожилий и фасции: кг	2,9±0,05	3,0±0,07	2,8±0,04
%	2,6	2,6	2,5
Индекс мясности, ед.	3,8	4	3,9

Таблица 3. Физико-химические показатели длиннейшей мышцы спины бычков разных линий (n=5)

Линия	Показатели				
	pH через 45 мин., ед.	Интенсивность окраски (экс. x 1000)	Влагоудерживающая способность, %	Усилие на разрез, кг/см	Потери при варке, %
Монтвик Чифтейн	6,38±0,04	368±5,4	84,8±1,8	3,00	33,10
Рефлекшн Соверинг	6,42±0,03	353±4,5	82,6±1,3	2,80	35,30
Вис Бэк Айдиал	6,40±0,05	344±6,8	81,0±1,6	3,30	37,40

Полученные данные потерь массы мяса при варке, когда в результате высокой температуры (100°C) теряется мясной сок за счет свободной воды, говорят о том, что мясо подопытных животных отличалось большим выходом — 62,2–66,9%. Кроме того, отмечена прямая взаимосвязь между влагоудерживающей способностью и степенью потерь при тепловой обработке. Чем выше влагоудерживающая способность, тем ниже потери при варке, что и доказывают цифры вышеприведенной таблицы.

Важным кулинарным показателем качества говядины является ее нежность, которая зависит от степени гидратации мышечных белков. Анализ проведенных исследований показывает, что существует взаимосвязь между нежностью мяса и влагоудерживающей способностью, а также между нежностью и потерями мясного сока. Так, мясо бычков линий Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг требовало меньше усилий при разрезании (2,8–3,0 кг/см), нежели мясо бычков линии Вис Бэк Айдиал, которое характеризовалось более высокой жесткостью.

Далее были проведены исследования фракционного состава белков мышечной ткани подопытных бычков вышеназванных линий красно-пестрой породы, результаты которых представлены в таблице 4.

Анализ полученных данных показывает, что бычки линий Вис Бэк Айдиал и Монтвик Чифтейн превосходили бычков линии Рефлекшн Соверинг по содержанию саркоплазматических белков, но уступали им по содержанию миофибриллярных. В отношении содержания белков стромы в мышцах подопытных бычков можно сказать, что преимущественное положение занимают бычки линии Рефлекшн Соверинг с наименьшим их содержанием — 8,4% против 8,6–8,8%.

В связи с тем, что подопытные животные имели разное содержание и соотношение в мясе полноценных белков, то качественный показатель белков (отношение суммы саркоплазматических и миофибриллярных белков к белкам стромы), характеризующий биологическую полноценность мяса, оказался также неодинаковым. Наивысший показатель биологической полноценности мяса имели бычки линии Рефлекшн Соверинг — 1,32, наименьший — у мяса бычков линии Монтвик Чифтейн — 1,26 и средний — 1,30 — у мяса бычков линии Вис Бэк Айдиал.

Заключение. Проведенные исследования показали, что по физико-технологическим свойствам мясо бычков изучаемых линий красно-пестрой породы отвечает всем требованиям к мясу высокого качества и пригодно для приготовления блюд по самой разнообразной кулинарной технологии.

Таблица 4. Содержание белковых фракций в длиннейшей мышце спины бычков разных линий (n=5)

Линия	Общий белок, %	В том числе по фракциям			Качественный-показатель белков, ед.
		Саркоплазматические	Миофибриллярные	Белки стромы	
Монтвик Чифтейн	19,9±0,3	4,4±0,08	6,7±0,09	8,8±0,11	1,26±0,09
Рефлекшн Соверинг	19,5±0,2	4,0±0,07	7,1 ±0,08	8,4±0,10	1,32±0,08
Вис БэкАйдиал	19,8±0,2	4,2±0,08	7,0±0,07	8,6±0,09	1,30±0,08

Литература

- Дунин И. М. Новая популяция красно-пестрого молочного скота / И. М. Дунин и др. — М., 1998. — 317 с.
- Дунин И. М. Перспективы развития мясного скотоводства в России в современных условиях / И. М. Дунин, Г. И. Шичкин, А. А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. — 2014. — №5. — С. 2–5.
- Дунин И. М. Состояние и стратегия развития мясного скотоводства в Российской Федерации до 2020 года / И. М. Дунин, А. А. Кочетков // Состояние и развитие мясного подкомплекса в России. Материалы II Международной науч.-практ. конф. — Тверь, 2011. — С. 3-5.
- Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. — М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2016.
- Киселёв Л. Ю., Забудский Ю. И., Голикова А. П. и др. Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства / Под ред. Л. Ю. Киселева. — СПб.: Изд. «Лань», 2013. — 448 с.
- Лебеденко Е. Линии быков и удои / Е. Лебеденко, Л. Никифорова // Молочное и мясное скотоводство. — 2008. — №1. — С. 53–54.

7. Прудов А. И. Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота / А. И. Прудов, И. М. Дунин // М.: Нива России, 1992. — 192 с.
8. Ротов С. В. Влияние линий быков на рост и развитие молодняка / С. В. Ротов // Вестник МичГАУ. — 2012. — № 1. — Ч.1. — С. 147–151.
9. Шичкин Г. И. Продуктивные качества и биологические особенности центрально-черноземного типа красно-пестрой молочной породы: автореф. дисс. докт. с-х. наук. — Лесные Поляны, 1999. — 40 с.
10. Эрнст Л. К., Бегучев А. П., Левантин Д. Л. Скотоводство // 2 изд., М. — 1984. — 519 с.
11. Доля говядины от КРС мясных и помесных пород увеличилась до 17% [Электронный ресурс] // АГРО-инвестор. — 2019. — Режим доступа: <https://agroinvestor.ru/analytics/news/31780-dolya-govyadiny-ot-krs-uvelichilas-do-17/full>.

Avdalyan Ya.¹, Shchegolkov N.², Kalashnikova L.¹, Shemetyuk S.³

Determination of meat qualities of red-motley bull gobies depending on linear affiliation

Abstract. *The article is devoted to the analysis of the meat qualities of gobies belonging to different lines of the central-chernozem type of red-motley breed of cattle. It was previously proved that red-motley cattle obtained on the basis of simmental and red-motley Holstein has not only a sufficiently high milk yield, but also shows good fattening and meat qualities. It was also established that the live weight of the bulls at 18 months of age, the mass of the carcass, the slaughter yield, the yield of pulp per 1 kg of bone tissue, there are no significant differences between the bulls of the red-motley breed and the animals of the Simmental breed.*

The results of the slaughter revealed a certain advantage of the Reflection Sovering line bulls over the peers of the Montwick Chiftein and Vis Back Aydial lines in terms of the mass of the fresh carcass, the carcass output, the slaughter output and the internal fat content.

A comparative analysis of the morphological composition of half carcasses of experimental calves showed that meat from all three groups to compare the category refers to the first class. Calculation of the meat index showed that in the group of bulls of the Reflection Sovering line it amounted to 4.0 units, which is 0.2 units more than the meat index in the group of gobies of the Montwick Chiftein line and 0.1 units more than in the group of bulls of the Vis Back Aydial line.

When evaluating the quality indicators of meat, good results were obtained. Analysis of the conducted researches shows that there is a relationship between water retaining capacity and meat tenderness, as well as between tenderness and loss of meat juice. Thus, the meat of the gobies of the Montwick Chiftein and Reflection Sovering lines requires less effort when cutting (2.8–3.0 kg / cm) than the meat of the Vis Back Aydial line bull-calves, which was characterized by higher rigidity.

Studies of the fractional composition of muscle tissue proteins in experimental gobies of the abovementioned red-motley breed lines showed the highest bioavailability index for meat of Reflection Sovering line bulls — 1.32, the smallest — for meat of gobies of the Montwick Chiftein line — 1.26 and average — 1.30 — for gobies Vis Back Aydial lines.

Studies have shown that in terms of their physical and technological properties, the meat of the gobies of the studied lines meets all the requirements of high-quality meat and is suitable for preparing dishes according to the most diverse culinary technology.

Key words: central-chernozemic type of red-motley breed, line, overhaul young growth, slaughter rates, morphological composition, meat index, beef quality indicators.

Authors:

Avdalyan Ya. — Dr. Habil. (Agr. Sci.), Professor, Chief Researcher;

Shchegolkov N. — PhD (Agr. Sci.), associate professor of the department of technology for storage and processing of agricultural products API;

Kalashnikova L. — Dr. Habil. (Agr. Sci.), Professor, Chief Researcher;

Shemetyuk S. — General Director of JSC «Plepredpriyatie "Voronezh"».

¹ FGBNI VNIIPlem; 141212, Russia, Moscow region, Pushkin district, pos. Forest Glades, st. Lenin, p. 13;

² FSBEI HE «Yelets State University. I. A. Bunina»; 399770, Russia, Lipetsk region, the city of Yelets, st. Kom-munarov, 28;

³ «The breeding enterprise "Voronezh"»; 394036, Russia, Voronezh, st. Baturinskaya, 40.

References

1. Dunin I. M. A new population of red-motley dairy cattle / I. M. Dunin et al. — M., 1998. — 317 p.
2. Dunin I. M. Prospects for the development of beef cattle breeding in Russia in modern conditions / I. M. Dunin, G. I. Shichkin, A. A. Kochetkov // Dairy and beef cattle breeding. — 2014. — № 5. — P. 2–5.
3. Dunin I. M. Condition and development strategy of beef cattle breeding in the Russian Federation until 2020 / I. M. Dunin, A. A. Kochetkov // Condition and development of the meat sub-complex in Russia. Materials of the II International scientific and practical. conf. — Tver, 2011. — P. 3–5.
4. Yearbook on pedigree work in beef cattle farming on the farms of the Russian Federation. — M.: Publishing House of the Federal State Budget Scientific Institution VNIIPlem, 2016.
5. Kiselev L. Yu., Zabudsky Yu. I., Golikova A. P. et al. Fundamentals of production technology and primary processing of livestock products / Ed. L. Yu. Kiseleva. — SPb: Ed. «Doe», 2013. — 448 p.
6. Lebedenko E. Lines of bulls and milk yield / E. Lebedenko, L. Nikiforova // Dairy and beef cattle breeding. — 2008. — № 1. — P. 53–54.
7. Prudov A. I. Use of the Holstein breed for intensification of breeding dairy cattle / A. I. Prudov, I. M. Dunin // M.: Niva of Russia, 1992. — 192 p.
8. Rotov S. V. Influence of bull lines on the growth and development of young animals / S. V. Rotov // Vestnik MichGAU. — 2012. — № 1. — Part 1. — P. 147–151.
9. Shichkin G. I. Productive qualities and biological features of the central chernozemic type of red-motley dairy breed: author. diss. doct. s. sciences. — Forest Glades, 1999. — 40 p.
10. Ernst L. K., Beguchev A. P., Levantin D. L. Cattle breeding // 2nd ed., M. — 1984. — 519 p.
11. The share of beef from cattle of meat and cross breeds increased to 17% [Electronic resource] // AGROinvestor. — 2019. — Access mode: <https://agroinvestor.ru/analytics/news/31780-dolya-govyadiny-ot-krs-uvelichilas-do-17/full>.