

4. Kumar, A. Prevalence of gastrointestinal helminth infection in calves / A. Kumar, S. P. Verma // Indian Journal of Veterinary Medicine. – 2006. – Vol. 26, N 1. – P. 43–44.
5. Ruggeri, M. Health aspects of parasite origin in organic dairy cattle / M. Ruggeri // Journal Large Animal Review. – 2008. – Vol. 14, N 5. – P. 211 – 216.
6. Prevalence of gastro-intestinal parasites in buffalo calves from different agro-climatic zones of Punjab / N. K. Singh [et al.] // Journal of Parasitic Diseases. – 2014. – Vol. 38, N 4. – P. 367–370.
7. Протеинограмма (белковый обмен) [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://analizy.vse-zabolevaniya.ru/biohimicheskoe-issledovanie-krovi/proteinogramma-belkovyjj-obmen.html> – Дата доступа: 13.11.2016.
8. Протеинограмма: общий белок; белковые фракции [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://www.analyz24.ru/itemanaliz_180.htm – Дата доступа: 13.11.2016.
9. Циркулирующие иммунные комплексы, связывающие C1g – компонент комплемента [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://www.ditrix.ru/production/immunol/gumoral/good_161.htm – Дата доступа: 13.11.2016.
10. Гриневич, Ю. А. Определение иммунных комплексов / Ю. А. Гриневич, А. Н. Алферов // Лаб. дело. – 1981. – № 8. – С. 493–496.
11. Котельников, Г. А. Диагностика гельминтозов животных: справочник / Г. А. Котельников. – М.: Колос, 1974. – 208 с.
12. Методы определения альбумина [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: http://www.terramedica.spb.ru/ld4_2006/baliabina.htm. – Дата доступа: 13.11.2011.

УДК 636.2.033:636.082(047.31)

О. В. ВЕРТИНСКАЯ, П. В. ПЕСТИС, С. А. КАТАЕВА, Н. Б. ЗАЙЦЕВА

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОЯ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

*Гродненский государственный аграрный университет,
Гродно, Беларусь, e-mail: olga_vertsinskaya@mail.ru*

Приведены результаты исследования убойных показателей и химический состав средней пробы мяса, полученного от бычков черно-пестрой и герефорд × черно-пестрой пород в возрасте 16 и 18 мес. При изучении возрастных изменений убойных показателей подопытных бычков выявлены некоторые закономерности и тенденции возрастных изменений убойных показателей. С возрастом не только увеличивается предубойная живая масса животных, но растет также масса туши, убойная масса, выход туши, убойный выход и внутривисцерального жира. Исследование химического состава средних проб мяса, полученных от бычков черно-пестрой и герефорд × черно-пестрой пород в возрасте 16 и 18 мес, показало, что с увеличением возраста животных темпы и масса прироста жира опережали аналогичные показатели прироста белка.

Ключевые слова: черно-пестрые, герефорд × черно-пестрые бычки, мясная продуктивность

O. V. VERTINSKAYA, P.V. PESTIS, S.A. KATAUEVA,

INFLUENCE OF KILL TIME ON MEAT PRODUCTIVITY BULL-CALVES OF VARIOUS GENOTYPES

The Grodno State Agrarian University, Grodno, Belarus, e-mail: olga_vertsinskaya@mail.ru

The article presents the results of the study of slaughter indicators and the chemical composition of an average sample of meat obtained from black-motley bulls and Hereford x black-and-white genus at the age of 16 and 18 months. When studying the age-related changes in slaughter indicators of experimental bull-calves, certain regularities and trends in age-related changes in slaughter indicators

were revealed. With age, not only the pre-slaughter live weight of animals increases, but also the weight of the carcass, slaughter mass, carcass yield, slaughter yield and intracavitary fat. A study of the chemical composition of the average meat samples obtained from black-motley bulls and Hereford black and motley breeds at the age of 16 and 18 months showed that, as the age of animals increased, the rate and mass of fat gain outstripped similar growth rates of protein.

Keywords: black-motley bulls and Hereford × black-and-white genus, meat productivity

Введение. В настоящее время на мировом рынке продовольствия прослеживается четкая тенденция ежегодного роста спроса на мясо. Республика Беларусь как государство, обладающее значительным потенциалом в отрасли скотоводства, стремится отвечать современным требованиям рынка мясной продукции. В нашей стране имеются давние традиции животноводства и мясопереработки, к тому же рынок мяса и мясопродуктов – один из крупнейших сегментов продовольственной отрасли [1].

Мясоперерабатывающая отрасль не только обеспечивает потребности растущего населения республики, но и играет существенную роль во внешней торговле. Значительная доля мясной продукции экспортируется в Россию, Казахстан, Узбекистан, Армению, Украину, Польшу и Германию. Активная внешнеэкономическая стратегия последних лет сделала Беларусь крупным участником мирового продовольственного рынка. Государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы предусматривается серьезный рост сельхозпроизводства, соответственно, расширятся и экспортные возможности нашей страны [2]. К 2020 г. экспорт мяса и мясопродуктов из нашей страны должен превысить показатели 2015 г. более чем на 20 % и достичь 376 тыс. т [3]. Следовательно, с учетом имеющегося потенциала животноводства, опыта и традиций мясной индустрии мясопродуктовый подкомплекс Беларуси должен и впредь развиваться в экспортоориентированном направлении.

В настоящее время с особой актуальностью ставится задача ускоренного развития мясного скотоводства как важного источника производства высококачественной говядины. Анализ развития животноводства в мире показывает, что по мере интенсификации молочного скотоводства, разведения высокопродуктивных пород молочного скота происходит неуклонное сокращение его поголовья и мясного потенциала, а качество получаемой говядины от голшти-низированного молочного скота заметно снижается [4]. Поэтому для увеличения производства и улучшения качества говядины необходимо использовать все возможные каналы развития – это и закупка за рубежом лучшего генетического материала, и промышленное скрещивание коров черно-пестрой породы с быками мясного направления продуктивности.

Несмотря на то что изучению влияния породы на мясную продуктивность скота посвящены работы многих ученых, отдельные вопросы нуждаются в углубленном исследовании. Так, в известной нам литературе сравнительно мало данных о влиянии сроков убоя на качество мяса. Нет единого мнения о том, до какого возраста следует выращивать молодняк крупного рогатого

скота, чтобы получить наиболее качественное мясо с оптимальными технологическими свойствами и высокой экономической эффективностью [5, 6–8].

Цель настоящих исследований – изучение влияния сроков убоя подопытных бычков черно-пестрой и герефорд × черно-пестрой пород на мясную продуктивность и качество мясного сырья.

Объекты и методы исследования. Исследования проводили в ЧУП «Новый Двор – Агро» Свислочского района Гродненской области. Согласно схеме научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов были сформированы две группы бычков: первая представлена животными черно-пестрой породы (контроль); вторая сформирована из помесей, полученных от животных герефордской и черно-пестрой пород. Черно-пестрых животных выращивали по традиционной технологии молочного скотоводства, герефорд × черно-пестрых помесей – по технологии мясного скотоводства, до 7–8 мес. на подсосе под матерями. Кормление подопытных животных осуществлялось с учетом возраста и живой массы согласно нормам [9]. При достижении бычками возраста 16 и 18 мес были произведены контрольные убои на ОАО «Гродненский мясокомбинат» по методикам ВИЖа, ВНИИМПа (1977), ВНИИМСа (1984). Показатели качества средних проб мяса подопытных бычков определяли в лаборатории изучения статуса питания населения при ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены» и лаборатории качества продуктов животноводства при РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» в соответствии со стандартными методиками.

Основной цифровой материал был обработан методом биометрической статистики по П. Ф. Рокицкому [10] с использованием прикладной программы Microsoft Excel, достоверность разности принималась при пороге надежности $V_1 = 0,95$ (уровень значимости $P < 0,05$).

Результаты и их обсуждение. Исследование убойных показателей подопытных бычков в возрасте 16 и 18 мес. (табл. 1) подтвердило известную закономерность, что с возрастом увеличивается не только предубойная живая масса животных, но и масса туши, убойная масса, выход туши и убойный выход.

Таблица 1. Убойные показатели подопытных бычков в зависимости от возраста убоя ($M \pm m$)

Показатель	16 мес		18 мес	
	I контрольная группа	II опытная группа	I контрольная группа	II опытная группа
Предубойная масса, кг	450,0±7,6	476,7±1,76*	512,9±10,41	539,5±14,3
Масса парной туши, кг	233,9±5,6	265,1±2,8***	276,7±6,20	307,4±8,91*
Выход туши, %	51,9±0,5	55,6±0,42***	53,9±0,23	56,9±0,48***
Масса внутреннего сала, кг	4,62±0,65	5,18±0,62	6,5±0,56	8,4±0,72
Выход внутреннего сала, %	1,02±0,13	1,09±0,13	1,26±0,09	1,56±0,11
Убойная масса, кг	238,5±5,8	270,3±2,64***	283,3±6,51	315,9±9,41*
Убойный выход, %	53,0±0,46	56,7±0,36***	55,2±0,24	58,5±0,53***

Результаты контрольного убоя подопытных бычков черно-пестрой и герфорд × черно-пестрой пород показывают, что с возрастом животных происходит увеличение выхода внутреннего жира на 0,19 и 0,38 п.п., выхода туши – на 2,0–1,3 п.п., убойного выхода – на 2,2–1,8 п.п. соответственно.

Исследование морфологического состава полутуш подопытных бычков (табл. 2) показало, что с возрастом в обеих группах кроме увеличения массы полутуш на 13,4–20,1 % идет и увеличение коэффициента мясности – на 21,9–25,9 %.

Таблица 2. Морфологический состав полутуш подопытных бычков при убое в разном возрасте (M±m)

Показатель	16 мес		18 мес	
	I контрольная группа	II опытная группа	I контрольная группа	II опытная группа
Масса охлажденной полутуши, кг	114,87±3,11	135,73±1,05***	138,0±4,41	153,9±7,37
в т.ч. мякоти, кг	87,7±2,78	108,8±0,87***	110,0±3,81	128,6±4,35*
костей и сухожилий, кг	27,17±0,52	26,84±0,45	28,0±0,80*	25,3±0,75
Содержалось в полутуше, %:				
мякоти	76,3	80,15	79,7±0,39	83,6±0,79**
костей и сухожилий	23,7	19,85	20,3±0,48**	16,4±0,58
Коэффициент мясности	3,2	4,05	3,9	5,1

В связи с опережающим ростом мышечной ткани содержание костей у подопытных бычков в возрасте 18 мес уменьшается на 14,3–17,3 % по сравнению с данным показателем в 16 мес., что очень важно для перерабатывающей промышленности.

Для изучения развития внутренних органов при убое подопытных животных отдельно учитывали массу сердца, легких, печени, почек и селезенки. Данные развития внутренних органов бычков разных генотипов в возрасте 16 и 18 мес приведены в табл. 3.

Таблица 3. Масса внутренних органов подопытных бычков (M±m), кг

Внутренний орган	16 мес		18 мес	
	I контрольная группа	II опытная группа	I контрольная группа	II опытная группа
Сердце	1,69±0,12	1,75±0,047	2,1±0,08	2,2±0,1
Легкие	3,56±0,58	3,35±0,16	4,8±0,15	4,1±0,12**
Печень	5,58±0,17	5,32±0,17	6,5±0,08	7,0±0,12**
Почки	1,21±0,099	1,11±0,045	1,2±0,02	1,1±0,03*
Селезенка	0,85±0,13	0,76±0,044	1,0±0,02	1,0±0,06

Проведенные исследования по изучению возрастных изменений массы внутренних органов показали, что масса сердца подопытных бычков разных генотипов увеличилась на 24–25 %, масса легких – 34,8–22,4 %, масса печени – 16,5–31,6 %, масса селезенки – на 17,6–31,6 %.

Исследование химического состава образцов мяса подопытных животных (табл. 4) свидетельствует о существующих различиях по основным учитываемым компонентам, обусловленных тем, что процесс накопления питательных веществ в организме бычков разных генотипов происходил не одинаково.

Таблица 4. Химический состав средней пробы мяса подопытных бычков (M±m)

Показатель	16 мес		18 мес	
	I контрольная группа	II опытная группа	I контрольная группа	II опытная группа
В средней пробе мяса содержалось, %:				
воды	68,9±2,10	66,5±1,22	66,9±0,56	62,2±0,59
жира	12,9±2,48	15,1±1,29	16,3±0,29	19,7±0,50
зола	0,63±0,0013	0,61±0,01	0,6±0,01	0,6±0,02
протеина	17,6±0,44	17,8±0,31	16,2±0,07	17,5±0,31
сухого вещества	31,1±2,1	33,5±1,22	33,1±1,72	37,8±2,03
Отношение жир : влага, %	18,7	22,7	24,3	31,7
Отношение белок : жир	1,36 : 1	1,18 : 1	1,6:1	1,6:1

Установлено, что с возрастом у помесных и чистопородных подопытных бычков происходит увеличение содержания жира в средней пробе мяса на 2,4–3,3 п.п., также отмечается снижение уровня протеина – на 0,3–1,4 п.п.

Известно, что соотношение жира и влаги в средней пробе мяса характеризует его «спелость». Умеренно мраморное мясо характеризуется показателем «спелости» на уровне 17–25 ед. В нашем исследовании подопытные бычки в возрасте 16 мес имели показатель «спелости» мяса на уровне 18,7–22,7 ед., что указывает на умеренную жирность мяса, которая соответствует современному спросу потребителя на говядину. В 18-месячном возрасте данный показатель у подопытных животных увеличился и составил 24,3–31,7 ед. соответственно, что свидетельствует о высокой жирности мяса, окончании роста и готовности к убою [11]. Это объясняется скороспелостью герефордской породы, которая по данному свойству практически не имеет себе конкурентов. Для сравнения бычки позднеспелых пород, таких как шаролезская и лимузинская, характеризуются умеренным жиросложением. Показатель «спелости» помесных бычков первого и второго поколения, полученных от скрещивания черно-пестрых коров с быками шаролезской и лимузинской пород, составляет 17,7–20,8 ед. [11].

Послеубойные изменения в мясе сопровождаются изменениями активной реакции мышечной ткани. Величина pH, близкая к нейтральному значению, вскоре снижается, а в дальнейшем медленно и незначительно возрастает. Показатели pH водно-мясной вытяжки через 48 ч после убоя подопытных бычков (табл. 5) были на уровне 5,8–5,9, что соответствует качественному NOR-сырью. У здоровых и неистощенных животных величина pH мяса вскоре после убоя равна 6,6–7,0, затем она снижается до 5,5–5,7. Степень сдвига pH в кислую сторону тесно связана с количеством гликогена в момент прекращения жизни животного. В мышцах упитанных, здоровых и отдохнувших животных

много гликогена, а в мышцах утомленных и истощенных молочной кислоты накапливается в 2,5–3 раза меньше, в результате конечная величина рН больше 6,2–6,8. По той же причине рН мяса плохо откормленных животных выше, чем упитанных. Мясо с высоким содержанием рН хуже хранится при низких температурах, потому что при этом создаются более благоприятные условия для развития микроорганизмов.

Таблица 5. Технологические свойства мяса подопытных бычков (М±m)

Показатель	16 мес		18 мес	
	I контрольная группа	II опытная группа	I контрольная группа	II опытная группа
Активная реакция среды, рН	5,85±0,047	5,83±0,066	5,9±0,02*	5,8±0,03
Интенсивность окраски (коэффициент экстинкции × 1000)	188,3±3,18	183,0±5,58	185,6±3,30	189,0±2,92
Количество связанной воды, % влагоудержания	52,3±0,31	52,7±0,37	52,2±0,31	52,8±0,25
Увариваемость, %	36,9±0,13	36,6±0,35	36,8±0,12	37,0±0,34
Белково-качественный показатель	5,1	5,3	5,2	5,5

Привлекательность мяса зависит также и от его цвета, который в основном (на 90 %) обусловлен присутствием белка миоглобина и частично (на 10 %) гемоглобином. Лучший показатель цвета имело мясо герефорд × черно-пестрых бычков в возрасте 18 мес.

Технологические свойства мяса характеризует влагоудерживающая способность и увариваемость. Возрастные и межпородные различия по % влагоудержания и увариваемости между группами были незначительными.

Заключение. Установлено, что выращивание бычков черно-пестрой породы и герефорд × черно-пестрых помесей для мясоперерабатывающей промышленности целесообразно до 18-месячного возраста, что обусловлено высокой массой туши и убойным выходом животных. Дальнейшее выращивание помесных бычков нерационально, поскольку основной прирост достигается за счет повышенного жиросложения. В то же время важно учитывать, что для оптимального удовлетворения потребительского спроса – получения говядины умеренной жирности (с показателем «спелости» в пределах 17–25 ед.) – целесообразней выращивать бычков до 16-месячного возраста.

Список использованной литературы

1. Небурчилова, Н. Ф. Проблемы ценообразования в мясной отрасли / Н. Ф. Небурчилова, И. В. Петрунина // Мясная индустрия. – 2016. – № 2. – С. 8–13.
2. Новости Беларуси [Электронный ресурс] // produkt.by – 2016. – Режим доступа: <http://produkt.by/news/v-2020-godu-eksport-belorusskoy-myasnoy-produkcii-dolzhen-vyrasti-do-376-tys-tonn>. – Дата доступа: 08.05.2017.
3. О Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы и внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Бела-

реть от 16 июня 2014 г. № 585: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 11 марта 2016 г. № 196 / Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 26.03.2016, №5/41842.

4. Амерханов, Х. Основы развития мясного скотоводства за рубежом / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – №7. – С. 12–13.

5. Литовченко, В. Г. Мясная продуктивность и качество мяса симментальских бычков разных генотипов в условиях Южного Урала // Аграр. вестн. Урала. – 2012. – № 11 (103). – С. 36–39.

6. Шляхтунов, В. И. Технология производства мяса и мясных продуктов / В. И. Шляхтунов. – Минск : Техноперспектива, 2010. – 471 с.

7. Козырь, В. С. Возрастные изменения убойных показателей шаролежского скота / В. С. Козырь // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т животноводства ; редкол.: И. П. Шейко [и др.]. – Минск, 2015. – Т. 50. – С. 192–210.

8. Genetic and management factors affecting beef quality in grazing Hereford steers / L. M. Melucci [et al.] // Meat Science. – 2012. – Vol. 92, N 4. – P. 768–774.

9. Драганов, И. Ф. Кормление животных: учебник / И. Ф. Драганов [и др.]. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. – Т. 2.

10. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика : учеб. пособие для биол. фак. ун-тов / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск : Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.

11. Щукина, Т. Н. Мясная продуктивность и качество мяса бычков разных генотипов / Т. Н. Щукина // Мясная индустрия. – 2016. – № 3. – С. 49–52.

УДК (631.171.004.3):636.2.034

А. Б. ГРИЩЕНКО

ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ У КОРОВ

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
Минск, Беларусь, e-mail: rektorat@batu.edu.by*

В статье обозначена важность автоматизации процесса выявления половой охоты. Отмечено влияние своевременного выявления половой охоты у животных на величину затрат на содержание животных. Разработан программный модуль для оценки эффективности системы выявления половой охоты в составе системы управления стадом «Майстар». Выполнена оценка эффективности системы выявления половой охоты.

Ключевые слова: коровы, половая охота, система управления стадом, активность животных

A. B. GRISHCHENKO

DIAGNOSTIC OF SYSTEM FOR DETECTING HEATS OF COWS

*Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus,
e-mail: rektorat@batu.edu.by*

The article describes importance of automation of process of heat detecting. In-time heat detecting and amount of costs of keeping cows on farms are closely related. Software unit has been developed for evaluation of effectiveness of heat detecting system in herd management system “Maystar”. Effectiveness of heat detecting system was done.

Keywords: cows, heat, herd management system, cow’s activity