

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-15

УДК 636.2.033:637.5.05

ЭКОНОМИЧЕСКИ ОПТИМАЛЬНЫЙ ОТКОРМ МЯСНЫХ БЫЧКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Забашта Николай Николаевич^{1,2}, доктор с.-х. наук,

Головко Елена Николаевна¹, доктор биол. наук,

Синельщикова Ирина Алексеевна¹, канд. с.-х. наук,

Москаленко Елена Александровна, канд. техн. наук,

Забашта Анастасия Васильевна², аспирант

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В производственных испытаниях двух технологий откорма мясных бычков установлено, что за счет экономии общих затрат на пастбищный откорм мясных бычков (калмыцкая х лимузин) в хозяйстве Краснодарского края, прибыль от реализации говядины от одного бычка была выше на 4,8 %, чем при стойловом откорме. Уровень рентабельности также был выше на 1,01 % при пастбищном откорме. Эффект в рублях на голову составил 3247,15 руб. при пастбищной технологии откорма, что выше на 4,8 % (149,05 руб.) по сравнению со стойловой технологией.

Ключевые слова: пастбищный и стойловый откорм бычков; экономическая эффективность

COST-EFFECTIVE FATTENING OF BEEF STEERS FOR THE PRODUCTION OF BABY FOOD

Zabashta Nikolay Nikolaevich^{1,2}, Dr. Agr. Sci.

Golovko Elena Nikolaevna¹, Dr. Biol. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna¹, PhD Agr. Sci.

Moskalenko Elena Aleksandrovna, PhD of Tech. Sci.

Zabashta Anastasia Vasilyevna², PhD student

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

In production tests of two technologies for fattening beef steers, it was found that due to the savings in total costs for pasture fattening of beef steers (a cross between Kalmyk and Limousine cattle breeds) in the Krasnodar Territory, the profit from the sale of beef from one bull was 4.8 % higher than with stall fattening. The level of profitability was also 1.01 % higher with pasture fattening. The effect in rubles per head was 3247.15 rubles. With pasture fattening technology, which is 4.8 % higher (149.05 rubles) compared to stall technology.

Keywords: pasture and stall fattening of steers; economic efficiency

Оптимизация условий получения экологически безопасной высококачественной говядины в процессе производства детского мясного питания имеет решающее социальное значение. Гарантированное обеспечение детей экологиче-

ски чистыми продуктами питания на мясной основе мотивирует производителей говядины соглашаться на невысокую рентабельность откорма скота для ДП. Необходимая в индустрии производства детских мясных консервов обязательная высоко затратная многосортная жиловка говядины при подготовке мясного сырья не обеспечивает рационального использования сырья, требует значительных затрат ручного труда, усложняет производственный процесс.

Экологически безопасная технология выращивания и откорма молодняка скота не предполагает полную замену существующих технологий. Она предполагает введение дополнительных элементов экологизации в соответствии с действующими требованиями нормативных документов и правовых актов [6].

Оптимальным является пастбищный откорм с преимуществом нагула молодняка на естественных или культурных пастбищах с, усиленным концентратами рационом в период заключительного откорма [3, 8].

Значимость получения говядины для детского питания, соответствующей национальным и межгосударственным стандартам и техническим регламентам таможенного союза остается актуальной, так как до настоящего времени в мясе животных улавливаются остаточные количества пестицидов, продукты их распада, тяжелые металлы, нитраты, природные микотоксины, и др. токсические вещества в некоторых регионах РФ [1].

Важнейшей стратегией оптимизации

условий получения экологически чистой говядины для детского питания является расширение южной сырьевой зоны за счет улучшения низко продуктивных сенокосов и пастбищ в засушливых районах Ставропольского края, Волгоградской, Ростовской области и Калмыкии [1, 7].

Методика исследований. Основная база проведения производственных испытаний – аттестованное в 2019-2023 гг. хозяйство сырьевой зоны завода детских мясных консервов «Тихорецкий» АО «Данон Россия». Объект исследований - бычки (калмыцкая х лимузин) на откорме.

Первое исследование в рамках производственных испытаний пастбищной и стойлово-выгульной технологии откорма помесных бычков (калмыцкая х лимузин) проведено в АО «Молочно-откормочный комплекс Братковский» Кореновского района Краснодарского края.

С октября 2022 года была заложена и проведена производственная проверка по откорму 130-ти голов восьмимесячных бычков (калмыцкая х лимузин) с последующим убоем в 18 мес. Бычки от тутового отела февраля-марта 2022 г. до 8 месяцев содержались на подсосе под коровами-кормилицами на пастбище в пос. Октябрьский Приютненского района Республики Калмыкия (ООО «АФ Уралан»). Восьмимесячные бычки (калмыцкая х лимузин) в количестве 130-ти голов в период откорма до убоя (в августе 2023 г) были задействованы на десятимесячные производственные испытания в АО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края (таблица 1).

Таблица 1 – Схема производственных испытаний, n=65

Группа бычков (калмыцкая х лимузин)	Особенности технологической схемы откорма
1	С максимальным травяным откормом отгонного гурта на пастбище 2,0 + 2,5 кг/гол концентратов + БМВД
2	Стойловое содержание на рационе силосно-сенажном + сено люцерны (3,5–4,0 кг/гол) + 3,0–4,5 кг/гол концентратов, с выгулом на откормочных площадках

Первая группа бычков (65 голов) находилась на пастбищном травяном от-

корме с добавкой концентратов 2,0 – 2,5 кг/гол; + БМВД. Вторая группа бычков при стойловом содержании с выгулом на откормочных площадках находилась на рационе силосно-сенажном + сено люцерны + концентраты в количестве 3,0–4,5 кг/гол. Постановочная живая масса бычков пастбищного откорма составила $196,0 \pm 6,5$; стойлового откорма – $197,0 \pm 5,5$ кг.

Молодняк обеих групп потреблял корма, из которых не менее 50 % были произведены в хозяйстве (в соответствии с ГОСТ 32855–2014). Рационы опытных бычков по питательности соответствовали их потребности по периодам откорма. По достижении бычками 18 месячного возраста был проведен контрольный убой ($n=15$). Содержание молодняка и кормление безопасными кормовыми средствами (включая питьевую воду, соль, мел, фосфаты) осуществляли в соответствии с государственным стандартом ГОСТ Р 56508–2015 (п. 7).

В рамках экологического мониторинга проводили отбор образцов мясного сырья в соответствии с «Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов» 21.08.1979. № 205179. Мясное сырье от опытных бычков исследовали на содержание токсических веществ и его соответствие нормативным актам и действующим стандартам, в т.ч., ГОСТ 32855-2014 «Требования при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота на мясо для выработки продуктов детского питания. Типовой технологический процесс» и технического регламенту ТР/ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», прил. 3. «Гигиенические требования безопасности продуктов убоя, предназначенных для производства мясной продукции для детского питания». Определяли остаточные количества пестицидов в соответствии с МУ «Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах пита-

ния, кормах и внешней среде», 1992 г. Тяжелые металлы определяли на атомно-адсорбционном спектрофотометре «Спектр» 5, пестициды – на ГЖХ «Цвет – 800».

В мясном сырье (при разделке охлажденных полутуш или четвертин скота проводили обвалку и многосортную жиловку для детского питания), полученном на аккредитованных для детского питания мясоперерабатывающих предприятиях ООО ТД «Экомяспром», ООО «Гранд», ООО «Кубанская мясоперерабатывающая компания», филиал АО «Данон Россия» (ЗДМК «Тихорецкий»), в лабораториях испытательного центра «Аргус» отдела токсикологии и качества кормов КНЦ ЗВ стандартизированными методами определены физико-химические показатели говядины, в том числе массовая доля влаги, ВУС. Цвет говядины определяли на спектрофотометре с длиной волны видимого спектра электромагнитных волн 400–750 нм. Массовую долю жира в длиннейшей мышце, содержание азота, с последующим пересчетом на сырой протеин, массовую долю золы, содержание макро- и микроэлементов определены в лабораториях ИЦ «Аргус». Аминокислоты длиннейшей мышцы определены в лаборатории ВНИИБиотехнологии КубГАУ классическим методом ионообменной хроматографии, совмещенной с ВЭЖХ на анализаторе S 433 немецкой фирмы «Sykam GmbH». Гистологические исследования длиннейшей мышцы проведены в по методикам С.И. Хвыля, Т.М. Гиро (2008); С.И. Хвыля, В.А. Пчелкина (2013) и ГОСТ 31796–2012 в отделе гистологии и диагностики прионных инфекций Кропоткинской краевой ветлаборатории [4,5]. Статобработку провели по программе «Statistic 10 Stat soft Microsoft Excel 19». Статистически достоверными считали различия: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено, что предубойная живая масса опытных бычков пастбищного содер-

жания в 18 месяцев была на 4,8 % меньше ($p < 0,05$), чем масса бычков стойлового содержания. И убойный выход (56,1 %) туш от бычков стойлового содержания второй группы был выше на 2,8 %. Однако выход говядины бескостной на 5,6 % был выше в группе пастбищного откорма, а выход жира–сырца был выше в группе стойлово-

го содержания на 2,8 %.

Изучение технологических свойств мышечной ткани говядины опытных бычков показало, что при более высоких значениях рН в мышечной ткани интенсивность окраски была существенно выше ($p < 0,01$), таблица 2.

Таблица 2 – Показатели технологических свойств и химического состава мышечной ткани говядины, $n=15$

Технологические свойства	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Интенсивность окраски, Э *103, ед.	79,9±0,1**	60,23±0,3
рН (водородный показатель)	5,7±0,01*	5,9±0,01
Влага, %	68,27	68,73
ВУ, %	66,08	68,95*
Сила резания, кгс/м ²	12,61±0,5*	10,55±0,4
Белок, %	21,20*	19,40
Жир, %	9,23	10,75*
Зола, %	0,98	1,12
Триптофан, мг/100 г	335,98±1,1*	281,72±2,3
Оксипролин, мг/100 г	48,91±2,1	48,24±1,6
БКП	6,9±0,3*	5,8±0,2

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ степень достоверности между группами

Интенсивность окраски мышечной ткани говядины при оценке ее качества связана с такими ее технологическими характеристиками как рН, ВУ, сила резания, и др. Интенсивность окраски длиннейшей мышцы была достоверно выше

(79,9±0,1) у помесных бычков (калмыцкая х лимузин) пастбищного откорма ($p < 0,01$), по сравнению с образцами ткани туш бычков стойлового откорма (60,23±0,3), рисунок 1.

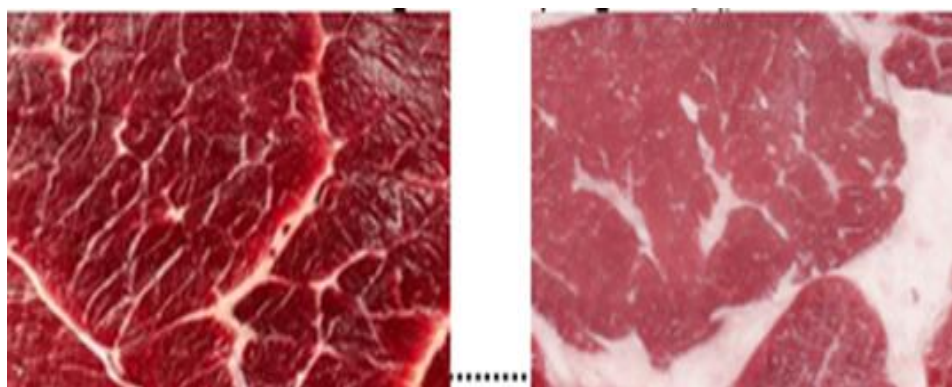


Рисунок 1 – Интенсивность окраски мышечной ткани говядины от помесных бычков (калмыцкая х лимузин) пастбищного (слева) и стойлового (справа) откорма

Характеристики рН, ВУ, связанные с окраской мышечной ткани, у образцов длиннейшей мышцы бычков пастбищно-

го откорма были ниже (рН=5,7±0,01; ВУ=66,08 %), чем таковые (рН=5,9±0,01; ВУ=68,95) при стойловом откорме, а сила ре-

зания достоверно выше, соответственно, $12,61 \pm 0,5$ и $10,55 \pm 0,4$ кгс/м². Содержание белка, на 1,8%, и белковый качественный показатель в длиннейшей мышце (количественное отношение триптофана к оксипролину) был достоверно выше в 1 группе, у бычков пастбищного откорма ($p < 0,05$), что свидетельствует о более высокой биологической ценности мышечной

ткани говядины пастбищного откорма. Бычки пастбищного откорма отличались от бычков, откормленных при стойловом содержании, достоверно более высоким содержанием макроэлементов: калия, фосфора, натрия, магния и кальция, и микроэлементов: цинка, железа, меди, йода, селена и кобальта в длиннейшей мышце (таблица 3).

Таблица 3 – Состав золы мышечной ткани говядины опытных бычков, n=15

Элементы мг/кг	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
K (kalium)	$3388,12 \pm 15,63^*$	$2934,16 \pm 12,5$
P (phosphorus)	$2670,66 \pm 9,52^{**}$	$2186,11 \pm 10,14$
Na (sodium)	$589,87 \pm 11,16^*$	$423,21 \pm 14,15$
Mg (magnesium)	$393,17 \pm 12,05^{**}$	$242,91 \pm 15,42$
Ca (calcium)	$70,42 \pm 6,61^{**}$	$41,50 \pm 3,21$
Zn (zincum)	$46,34 \pm 3,22^{**}$	$32,55 \pm 4,05$
Fe (ferrum)	$35,12 \pm 2,06^{**}$	$21,43 \pm 2,46$
Cu (cuprum)	$2,95 \pm 0,05^*$	$1,91 \pm 0,05$
Mn (manganum)	$0,14 \pm 0,09$	$0,11 \pm 0,06$
I (iodum)	$0,18 \pm 0,01^*$	$0,10 \pm 0,03$
Se (selenium)	$0,44 \pm 0,02^{**}$	$0,12 \pm 0,01$
Co (cobaltum)	$0,24 \pm 0,03^{**}$	$0,05 \pm 0,01$

Примечание: $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ степень достоверности между группами

Ранее авторы уже отмечали в мышечной ткани бычков пастбищного откорма более высокое содержание важных в рационе детей от года до 3 лет таких эссенциальных микроэлементов, как цинк, железо, йод и селен (Лисовицкая и др., 2019). В производственных испытаниях пастбищной и стойловой технологий откорма бычков калмыцкая х лимузин было установлено, что содержание остаточных количеств токсических веществ (тяжелые

металлы и металлоиды, антибиотики, пестициды, микотоксины, диоксины, гормоны, генетически модифицированные источники, радионуклиды) в отобранных образцах длиннейшей мышцы всех опытных бычков обеих групп соответствовало требованиям МДУ действующего технического регламента ТР/ТС 034/2013, приложение 3, предъявляемым к безопасности мышечной ткани говядины (таблицы 4 – 5).

Таблица 4 – Содержание остаточных количеств токсичных элементов в мышечной ткани говядины опытных бычков в 18 мес (n=15)

Наименование показателя безопасности	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Токсичные металлы:		
Pb (свинец), мг/кг	$0,044 \pm 0,011$	$0,047 \pm 0,015$
Cd (кадмий), мг/кг	$0,010 \pm 0,001$	$0,015 \pm 0,005$
Hg (ртуть), мг/кг	$0,006 \pm 0,001$ а	$0,005 \pm 0,001$ а
As (мышьяк), мг/кг	$0,0020 \pm 0,0005$ а	$0,0026 \pm 0,0001$ а

Примечание: а – ниже предела обнаружения метода

Таблица 5 – Содержание антибиотиков, пестицидов, микотоксинов, диоксинов, гормональных препаратов, ГМИ и радионуклидов в мышечной ткани говядины опытных бычков в 18 мес (n=15)

Наименование показателя безопасности	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Антибиотические ветпрепараты:		
Тетрациклины	0,010	0,010
Бацитрацин	0,020	0,030
Левомецетин	0,0003	0,0003
Стрептомицины	0,000	0,015
Пенициллины	0,000	0,003
Запрещенные пестициды, мг/кг:		
α , β , γ – изомеры ГХЦГ	0,006	0,007
ДДД, ДДЕ, ДДТ	0,005	0,008
Прочие запрещенные пестициды	0,005	0,005
Микотоксины:		
Афлатоксин В1, мг/кг	0,0005	0,0005
Диоксины:		
2,3,7,8-тетрахлордibenзо [b, e] -1,4-диоксин и др.	0,000	0,000
Гормональные препараты:		
Инсулин, гормоны гипоталамуса, щитовидной железы, эпифиза, коры надпочечников и др.	0,000	0,000
ГМО	отсутствуют	отсутствуют
Радионуклиды, Бк/кг		
Цезий 137	2,4 ± 0,2	2,7 ± 0,3
Стронций 90	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1

Бычки (калмыцкая х лимузин), находившиеся от 8 до 18 месяцев на пастбищном откорме, уступали бычкам стойлового интенсивного откорма по предубойной массе на 4,8 %. Бычки стойлового откорма также превосходили пастбищных по убойному выходу туш на 2,4 %. Однако, по выходу говядины бескостной, пригодной для детского питания, и по коэффициенту мясности туши, бычки пастбищного откорма превосходили бычков стойлового откорма, соответственно, на 5,6 и 1,7 %.

Содержание белка было достоверно выше в длиннейшей мышце бычков пастбищного откорма ($p < 0,05$). Белковый качественный показатель (БКП) составил 6,9 и 5,8, соответственно, для говядины бескостной от бычков пастбищного и стойлового откорма, что подтверждает преимущество пастбищного откорма по показателям качества говядины. Установлены также достоверные преимущества в

содержании эссенциальных макро- и микроэлементов в длиннейшей мышце бычков пастбищного откорма в сравнении со стойловым.

В отобранных образцах длиннейшей мышцы опытных бычков обеих групп на безопасность практически отсутствовали тяжелые металлы, антибиотики, пестициды, микотоксины, содержание которых находилось в следовых количествах, находящихся ниже предела обнаружения метода. Во всех образцах длиннейшей мышцы отсутствовали даже следы гормональных препаратов (инсулин, гормоны гипоталамуса, щитовидной железы, эпифиза, коры надпочечников и др.), ГМИ. Радионуклиды в образцах мяса не превышали допустимых уровней (цезий 137 обнаружен в пределах 1,7 – 1,9 Бк/кг и стронций 90 – в пределах 0,1 – 0,3 Бк/кг).

Говядина бескостная соответствовала требованиям стандартов, предъявляе-

мым к безопасности мясного сырья и была пригодной по качеству для получения детских мясных консервов.

Исследование экономической эффективности получения говядины для детского питания от 18 месячных помесных бычков (калмыцкая х лимузин), откормленных по пастбищной и стойловой

технологии в сравнительном аспекте показало, что при стойловой технологии откорма валовой прирост живой массы бычков (калмыцкая х лимузин) был достоверно выше ($p < 0,05$) при больших затратах энергоемких кормов на 24,5 % (таблица 6).

Таблица 6 – Экономическая эффективность откорма одного бычка (калмыцкая х лимузин) при пастбищной и стойловой технологии

Показатель	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Живая масса перед убоем, кг	521,8±8,9	546,7±7,4*
Валовой прирост живой массы, кг	321,5±3,8	345,0±4,2*
ЭКЕ / кг прироста живой массы	4,90	6,10
Валовая продукция, руб.	35782,95	38398,5
Производственные затраты, руб.	32535,80	35300,40
Цена 1 кг живой массы, руб.	111,40	
Прибыль, руб.	3247,15	3098,10
Рентабельность, %	9,07	8,06

Примечание: * – $p < 0,05$; степень достоверности между группами

Однако, за счет экономии общих затрат на пастбищный откорм, прибыль от реализации говядины от одного бычка была выше на 4,8 %, чем на стойловом откорме бычков (калмыцкая х лимузин). Уровень рентабельности также был выше на 1,01 % при пастбищном откорме. Эффект в рублях на голову составил 3247,15 руб. при пастбищной технологии откорма, что выше на 4,8 % (149,05 руб.) по сравнению со стойловой технологией.

Выводы Достижение цели получения говядины бескостной, пригодной для детского питания, имеет высокую социальную значимость для здоровья подрастающего поколения, которая покрывает все издержки. Увеличение производства экологически чистого мяса, требуемого при получении детских мясных консервов на ЗДМК «Тихорецкий», направлено на повышение социально-значимого эффекта в индустрии детского питания агропромышленного комплекса Юга России и заключается в объединении усилий науч-

ных кадров, производителей говядины и готового детского питания, расширении сырьевой зоны и ее экологизации, повышении эффективности генетического потенциала адаптированных пород молодняка скота.

Список литературы

1. Донник, И. М. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, А. Г. Исаева [и др.]. // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1 (93). – С. 26–28.
2. Забашта, Н.Н. Мясная продуктивность бычков и качество мяса для детского питания / Н.Н. Забашта, Е.П. Лисовицкая, Е.Н. Головкин, И.А. Синельщикова, А.В. Забашта // Ветеринария Кубани. – 2023. – № 1. – С. 12-15.
3. Лисовицкая, Е.П. Специализированные мясные консервы, обогащенные микроэлементами / Е.П. Лисовицкая, Н.Н. Забашта, Н.Ю. Сарбатова // Пищевая

индустрия. – 2019. – № 1 (39). – С. 20-22.
DOI: 10.24411/9999-008A-2019-10002.

4. Хвыля, С. И. Микроструктурный анализ мяса и мясных продуктов: учебное пособие / С. И. Хвыля, Т. М. Гиро // Саратов: СГАУ имени Н.И. Вавилова. – 2008. – 132 с.

5. Хвыля, С. И. Государственная стандартизация методов исследования в мясной промышленности / С. И. Хвыля, В. А. Пчелка // Мясные технологии. - 2013. – № 1. – С.34–37.

6. Golovko E. Fattening bull calves for baby beef for baby food /E. Golovko, I. Sinelshchikova & N. Zabashta // Conference paper First Online: 25 February 2023 5 Accesses

Part of the Lecture Notes in Networks and Systems book series (LNNS, vol 575. P. 568-577. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_63.

7. Sinelshchikova, I., Golovko, E., Zabashta, N., Arakcheeva E. The results of growing meat bulls. E3S Web of Conferences 376(59). 2023. DOI:10.1051/e3scjkn/202337602027.

8. Zabashta, N., Golovko, E., Sinelshchikova, I., Izhevskaya N. Research in the productivity and interior of fattening bulls. E3S Web of Conferences 376(1) 2023. DOI:10.1051/e3scjkn/202337602028.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-16

УДК 613.22: 636.22/. 28.084.1

ОСОБЕННОСТИ ОТКОРМА МОЛОДНЯКА СКОТА НА ГОВЯДИНУ ДЛЯ ДЕТСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Забашта Николай Николаевич^{1,2}, д-р с.-х. наук

Головко Елена Николаевна¹, д-р биол. наук,

Синельщикова Ирина Алексеевна¹, канд. с.-х. наук,

Андросова Анастасия Николаевна¹,

Марченко Александра Юрьевна¹, аспирант,

Забашта Анастасия Васильевна², аспирант

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

Проведены исследования с целью выбора оптимального возраста убоя бычков молочного и мясного направления продуктивности на говядину для детского питания. Бычки черно-пестрой породы в 12 и 15 месяцев превосходили помесный молодняк (калмыцкая х лимузин) по предубойной живой массе, соответственно, на 15,3 и 4,8 %. Однако в 18 месяцев помесные бычки превосходили черно-пестрых на 4,8 %. Выход говядины бескостной был выше на 1,7 % от туш мясных бычков. Для бычков молочной породы оптимальным является 12 месячный убойный возраст. Убой мясных бычков желательнее проводить в 18 месяцев.

Ключевые слова: сырьевая зона; откорм молодых бычков; говядина для продуктов детского питания