

МОСКОВСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ журнал 3/2016

УДК 636.022+339.13



Г.П. Легошин.

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста», г.о. Подольск

С.Г. Гончаров

генеральный директор

ООО «Спутник», Ленинградская область

G.P. Legoshin,

doctor of agricultural sciences, professor, honored science worker of the Russian Federation, chief science worker L.K.Ernst All-Russian research institute for animal husbandry, Podolsk

S.G. Goncharov,

director-general of ООО «Sputnik», Leningrad oblast

Мясная продуктивность, качества туш и мяса интактных

абердин–ангусских бычков

Meat productivity, carcass and beef quality of intact Aberdeen-Angus young bulls

Аннотация. Бычков откармливали 260 дней на открытом фидлоте мощностью 500 голов в секциях на 40-100 голов. Программа выращивания включала меры предотвращения стрессов. В среднем потребление кормов составило 7,9 кг сухих в-в на голову в день, приросты – 1250 г/день, конверсия корма 6,32 кг сухих в-в на кг прироста, масса парной туши 349,6 кг, выход туши 58,2%. К основным преимуществам бычков по сравнению с кастратами (согласно нашему обобщению многих опытов) относятся низкое содержание внутреннего (5,7 против 14,0 кг) и поверхностного обрезного (9,7 против 50-87 кг) жира, высокий выход съедобных частей (82,35 против 80,0%) и более желательные состав аминокислот и соотношение насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. Наиболее ценные отруба для быстрого приготовления в тушах бычков составляли по массе 18,9%, а по рыночной стоимости – 44,8%. Откорм бычков вместо кастратов рекомендуется для небольших фидлотов и семейных ферм.

Summary. Young bulls are finished during 260 days at open feedlot with capacity of 500 feeders and pen size of 40 to 100 head. Rearing program included some measures to prevent the stresses. On average daily DM intake was 7.9 kg/head, ADG – 1250 g, feed conversion 6.32 kg/kg BW gain, hot carcass weight – 349.6 kg, dressing yield – 58.2%. The main advantages of bull carcasses in comparison with steer (accordance with our review of many studies) are the low internal fat content (5.7 vs 14 kg) and fat trim (9.7 vs 50 to 87 kg), high content of edible parts of carcass (82.35 vs 80.0%) and more desirable amino-acid composition and ratio saturated fatty acid/polyunsaturated fatty acid. The best cuts for fast cooking of bull carcasses consisted 18.9% of weight and 44.8% of market value. Fattening of bulls instead of steers is recommended for small feedlots and family farms.

Ключевые слова: откорм, интактные бычки, кастраты, мясная продуктивность, качества туш и мяса.

Keywords: fattening, meat productivity, intact young bulls, steers, carcass and beef quality.

Введение. Вопрос об использовании интактных бычков или кастратов для получения говядины имеет многовековую историю и решается на основе учета предпочтений населения к качеству мяса и эффективности животных в тех или иных производственных системах. В настоящее время в США, Канаде, Австралии для производства говядины, как правило, используют кастратов, что объясняется их большей технологичностью, т.е. пригодностью для откорма на крупных фидлотах в больших группах животных (до 250-300 голов), сформированных из разных стад, а также предпочтения населения к более нежному и более «мраморному» мясу кастратов. В европейских странах традиционно продолжают откармливать и бычков и кастратов в примерно равных пропорциях [1]. В России до недавнего времени откармливали в основном бычков, даже в крупных предприятиях закрытого типа мощностью 10-12 тыс. голов. Однако в последние 10-15 лет в стране увеличилась доля скота мясных пород до 14% и созданы крупные открытые фидлоты мощностью до 35 тысяч голов, в которых используют кастратов. В мировой практике, в том числе в России, сложилась четкая тенденция увеличения предубойной живой массы молодняка крупного рогатого скота до 600-650 кг. Многочисленные исследования в разных странах показали, что в результате такого откорма бычков-кастратов увеличиваются глубина поверхностного жира до 2 см, а количество удаленного жира (поверхностного обрезного и внутреннего) – до 22-29%, или 50-100 кг, в зависимости от породы, съемной живой массы и других факторов [2-9]. Затраты энергии кормов на образование жира примерно в три раза выше по сравнению с мышечной тканью, а стоимость избыточного жира, который в пищу людьми употребляется мало, в несколько раз ниже, чем обрезного мяса для розничной продажи. В связи с этим целью наших исследований была оценка эффективности откорма бычков абердин-ангусской

породы на небольшом фидлоте, качеств туш и мяса в сравнении с откормом кастратов на крупных фидлотах.

1.Материал и методы. Исследования выполнили в 2015-2016 годах в ООО «Спутник» Ленинградской области. 1210 бычков после отъема в течение 260 дней откармливали на открытом фидлоте мощностью 500 голов с секциях размером 40-100 голов. Программа включала меры предупреждения стрессов: неизменный состав групп, постоянный доступ к объемистым кормам, минимум силы, принуждения и беспокойств животных. Рацион состоял из объемистых кормов и концентратов. Концентраты скармливали в виде каши с содержанием воды 50%. После отъема до возраста 14-16 месяцев дачу концентратов постепенно увеличивали с 3 до 6 кг на голову в сутки за счет увеличения доли всех составляющих, а далее до убоя – путем увеличения дач дробленой кукурузы. Откормочные качества изучили на 1210 бычках, качества туш и мяса – на 35 бычках по общепринятым методикам. Полученные данные сравнили с материалами по откорму бычков молочных пород (ВИЖ, Legoshin G.P. et.al. 2014)[10], бычков и кастратов мясных пород в США, Канаде, Бразилии и Европе (обобщенные нами средние данные многих опытов).

2.Результаты и обсуждение

2.1.Приросты и затраты кормов. Возраст и живая масса бычков, соответственно, составляли в начале выращивания 220 дней и 250 кг, перед убоем – около 19 месяцев и 576 кг, продолжительность цикла – 260 дней, среднесуточный прирост 1250 г. За 260 дней в среднем каждому бычку скормили 390 кг сенажа овсяно-горохового, 910 кг сена лугового, 650 кг дробленого ячменя, 390 кг дробленой кукурузы, 301,6 кг жмыха подсолнечного и 15,6 кг премикса для телят, общей питательностью 2196 ЭКЕ, 22402 МДж обменной энергии, 2053 кг сухих веществ и 249 кг переваримого протеина. В структуре скормленных кормов концентраты составили 71,4% по питательности, концентрация обменной энергии – 10,9 МДж/кг сухого вещества. Конверсия корма составила 6,32 кг сухого вещества и 6,76 ЭКЕ на килограмм прироста живой массы.

2.2. Качества туш. Туши бычков имели высокие качественные характеристики и соответствовали требованиям высших категорий стандартов России: категории Супер, класс А, подкласс 1 по ГОСТ Р 54315-2011 и высшей категории В, класс 1 национального стандарта на высококачественную говядину ГОСТ Р 35445-2013. По содержанию съедобной мякоти туши этих бычков превосходили бычков молочных пород с одинаковой предубойной живой массой (82,35 против 80,37%), имели тонкий слой поверхностного жира на 12 ребре (2,9мм против 2,6 мм у черно-пестрых бычков и 13,2-14,4мм у ангусских кастратов). По площади «мышечного глазка» ангусские бычки в нашем опыте существенно превосходили бычков молочных пород и ангусских кастратов (101,8 против 87,8 и 83,5-85,3 кв.см., соответственно), и это превосходство бычков сохранилось по количеству площади «мышечного глазка» в расчете на 1 кг туши (табл. 1). Анализ результатов наших исследований и обобщение сообщений других авторов, в том числе пяти обзоров [2,3,9,11,12,14 и 15], дают основания определить, что в среднем у бычков по сравнению с кастратами выше приросты живой массы на 17%, конверсия корма на 13%, выход туши на 0,1-0,3 пункта, выход продукции для розничной продажи на 2-6 пункта, площадь «мышечного глазка» больше на 10-13%, но ниже содержание жира в теле в 1,8-2,5 раза, мясо темнее на 14%, а нежность мяса ниже на 15%, но все же попадает в такую же категорию – нежное мясо, наиболее приемлемое для питания людей.

Таблица 1. Откормочные свойства, качества туш и мяса бычков и кастратов

		Бычки		Кастраты на фидлотах, абердин-ангусская порода ^{xxx)}
		абердин-ангусская порода, ООО «Спутник»	Чернопестрая порода, ВИЖ ^{x)}	
Среднесуточный прирост		1250	997	1430-1506
Конверсия корма, кг сухих в-в на кг прироста		6,32	7,09	6,82-7,14
Парная туша	кг	349,6	300,5	355,2-379,2
	%	58,2	55,8	61,0-61,1
Содержание в туше, %	мякоти	82,35	80,37	59,8-61,8 ^{xxx)}
	костей	17,65	17,93	17,8-17,9
Глубина поверхностного жира на 12 ребре, мм		2,8	2,6	13,0-14,7
Внутренний жир	кг	5,7	13,9	13,2-14,4
	в % к предубойной живой массе	1,1	2,6	2,3-2,4
Обрезной поверхностный жир	кг	9,7	Нет	83,0-92,1
	в % к предубойной живой массе	2,8	Нет	14,2-15,7
Площадь «мышечного глазка», кв.см.	всего	101,8	87,8	83,5-85,3
	на 1 кг массы туши	0,29	0,29	0,22-0,23
Нежность мяса по усилию на разрез, кг/см ²		2,97	2,86	3,41-3,47
Цвет мяса, ед. Е x 1000		278,3	257,4	240,1-250,3
Потери мяса при тепловой обработке, %		36,8	37,1	38,9-39,8
Содержание в средней пробе мяса, %	влаги	61,1	61,9	48,3-50,0
	жира	16,7	16,2	33,0-34,7
	протеина	19,3	19,1	14,5-14,8
	зола	2,9	2,8	2,5-2,6

^{x)}Источник: Legoshin et.al., 2014 [10]; ^{xx)}Источники: обзоры [2,3,9,11,12]; ^{xxx)} Выход продукции (отрубов) для розничной продажи, %

Агрессивное поведение, меньшая нежность и более темный цвет мяса интактных бычков являются главной причиной кастрации. Различия в поведенческих реакциях и продуктивности между интактными и кастрированными бычками проявляются после полового созревания, в среднем в возрасте около 10 месяцев. С этого возраста тестикулы бычков выделяют в кровь андрогены (гормоны), в т.ч. наиболее важный из них тестостерон. Андрогены ответственны за развитие мужских половых органов,

вторичных половых признаков и мужского, более агрессивного поведения. Более того, андрогены стимулируют развитие мышечной ткани через механизм увеличения ретенции азота, что обуславливает более высокие среднесуточные приросты живой массы, меньшее содержание жира в туше и более высокую конверсию корма у бычков по сравнению с кастратами. Однако в нашем опыте благодаря мерам по предотвращению стрессов не отмечены отрицательные проявления поведенческих реакций бычков: не было преждевременного выбытия из-за травм, не отмечены пороки мяса DFD (темное сухое жесткое мясо).

Мясо бычков, выращенных по технологии ООО «Спутник», обладает высокой биологической полноценностью по содержанию незаменимых аминокислот и ненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега-6, а также по более благоприятному для питания людей соотношению насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот (табл. 2).

Таблица 2. Биологическая полноценность мяса бычков и кастратов

		Бычки		Обобщенные данные ^{xx)}	
		абердин-ангусская порода, ООО «Спутник»	черно-пестрая порода, ВИЖ ^{x)}	бычки	кастраты
Аминокислотный состав, мг/%	триптофан	366,23±8,12	393,5±3,42	нет данных	
	оксипролин	63,84±4,11	64,2±1,58	нет данных	
Белковый качественный показатель		5,74±0,14	6,13±0,08	нет данных	
Состав жирных кислот (г в 100 г жирных кислот)	насыщенные (SFA)	46,4	50,1	45,3	44,7
	полиненасыщенные (PUFA)	20,7	20,8	20,3	13,4
	мононенасыщенные (MUFA)	44,0	39,8	34,3	41,9
	Омега-6 (n=6)	16,8	6,9	16,7	10,1
	Омега-3 (n=3)	3,9	4,1	4,03	2,70
	PUFA : SFA	0,45	0,42	0,46	0,30
	n=6 : n=3	4,3	4,12	4,33	1,71

Источники: ^{x)} Legoshin et.al., 2014 [10] , ^{xx)} Обзоры: Rotta et.al., 2009 [2], Aricetti et.al., 2008[3], Seldeman et.al.[11], Reddy et.al., 1982 [12],

3. Продукция убоя, цены и стоимость. В результате убоя 35 типичных ангусских бычков и разделки туш для розничной торговли по европейской системе получены новые данные, свидетельствующие о высоких потребительских качествах полученной продукции. Масса передней половины туши составляла $55,46 \pm 1,17\%$, задней – $44,54 \pm 1,21\%$, что свидетельствует о четко выраженном половом диморфизме. Однако благодаря высокой обмускуленности спины и задней половин туловища массовая доля высокоценных отрубов (классических и альтернативных стейков) составила $18,91\%$, то есть на 3-4 процентных пункта выше, чем у кастратов ангусской породы [4-9]. На бескостное мясо всех сортов приходится $82,68\%$ массы туши, на кости – $17,32\%$. Выручка от реализации продукции убоя от одного быка составляет 149914 рублей, в том числе от реализации туши – $95,58\%$, субпродуктов – $3,17\%$ и шкуры – $1,25\%$. Важно отметить, что реализационная стоимость самых дорогих и востребованных покупателями частей туши для быстрого приготовления (стейков) обеспечивает $44,83\%$ стоимости туши, но по массе на них приходится всего $18,91\%$ туши. Все остальное мясо ($71,09\%$ туши) обладает всеми высокими питательными и вкусовыми качествами и реализуется в среднем по цене 295,43 руб. за кг (табл. 3).

Таблица 3. Выход, соотношение и стоимость продукции убоя в расчете на 1 быка

Продукция убоя	Масса, кг	Масса, %	Цена за 1 кг, руб.	Стоимость	
				всего, руб.	% от стоимости всей продукции
Туша (с упаковкой)					
Классические стейки	28,005	8,49	1466,67	42356,00	29,56
Альтернативные стейки	34,380	10,42	616,67	1879,50	15,27
Мякоть (середина)	54,040	16,38	550,00	29722,00	20,15
Мякоть (низ)	46,790	14,18	343,33	16067,30	11,21
Мясо на фарш	108,325	32,83	300,00	32497,50	22,68
Хвост	1,290	0,39	480,00	619,20	0,43
Кости	57,145	17,32	2,58	147,60	0,10
Итого	329,975	100,00	434,24	143289,10	100,00
Другие продукты					
Субпродукты	51,60		92,00	4749,2	71,68
Шкура	26,80		70,00	1876,00	28,32
Всего	78,4			6625,2	100,00
Итого в среднем от быка, в т.ч.:				149914,30	100,00
туша				143289,10	95,58
субпродукты				4749,20	3,17
шкура				1876,00	1,25

Полученные в наших исследованиях данные согласуются с результатами новейших исследований в США, европейских странах и Бразилии и свидетельствуют о перспективности реализованной в ООО «Спутник» программы выращивания и откорма интактных бычков как хорошей альтернативы откорму бычков-кастратов. Специальные опыты, проведенные в США, убедительно продемонстрировали, что по вкусовым качествам мясо бычков не хуже, чем мясо кастратов, а при дегустации даже специалисты, настроенные из-за предубеждений против бычков, в 51% случаев отдавали предпочтение мясу бычков [12].

Заключение. Результаты наших исследований и обобщение материалов других авторов дают основания сделать следующие выводы:

1. Реализованная в ООО «Спутник» программа выращивания и откорма интактных бычков, предусматривающая профилактику стрессов, травм и пороков мяса DFD путем содержания животных небольшими и неизменными по составу группами, постоянным наличием кормов в кормушках, обеспечивает достижение высоких показателей продуктивности (приросты за цикл 1250 г в сутки), конверсии корма (6,32 кг сухих веществ на 1 кг прироста) и 100% сохранность поголовья.
2. Мясо бычков по сравнению с кастратами отличается более высокой биологической полноценностью для питания людей по аминокислотному составу, содержанию жирных кислот и соотношению полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот, а также Омега-6 и Омега-3.

Литература

1. Легошин Г.П., Шарафеева Т.Г. Откорм молодняка крупного рогатого скота на современных фидлотах. Практическое руководство. ВИЖ, Дубровицы, 2013, с.1-76
2. Rotta P.P., Prado R.M., Prado I.N., Valero M.V., Visentairer J.V. and Silva R.R. The effects of genetic groups, nutrition, finishing systems and gender of Brazilian cattle on carcass characteristic and beef composition and appearance: a review. Asian-Aust., J. Anim. Sci., **2009**, №12: 1718-1734., Бразилия.
3. Aricetti J.A., Rotta P.P., Prado R.M., Perotto D., Moletta J.L., Matsushita M. and Prado I.N. Carcass characteristics, chemical composition and fatty acid profile of Longissimus Muscle of bulls and steers finished in a Pasture Systems. Asian-Aust. J. Anim. Sci., **2008**, №10: 1441-1448, Бразилия.
4. Cundiff L.V., Wheeler T.L., Gregory K.E., Shackelford S.D., Koohmaraie M., Thalman M. and Van Vleck L.D. Preliminary results from cycle VII of the cattle

germplasm evaluation program at the Roman L. Hruska U.S. Meat animal research center. Progress report №22, 2004, p.p. 1-14.

5. Wheeler T.L., Candiff L.D., Snowden G.D., Thallman R.M., Shackelford S.D. and Koohmarale M. Preliminary results from cycle VIII of the cattle germplasm evaluation program at the Roman L. Hruska U.S. Meat animal research center. Progress report №23, USDA, **2006**:1-12.
6. Ahmed O., Miller M.F., Shackelford S.D., Johnson L.P., Williams S.E., Mc Cann M.A., Reagan J.O. Effect of hot-fat trimming on factors associated with the subprimal yield of beef carcasses. J. Anim. Sci., **1992**, **70**: 439-443.
7. Arboitte M.Z., Brondani I.L., Restle J., Freitas L.S., Pereira L.B., Cardoso G.S. Carcass characteristics of small and medium-frame Aberdeen Angus young steers. Acta Scientiarum. Animal Sciences, **2012**, **34** №1: 49-56, Бразилия.
8. Prado I.N., Passeti R.A., Rivaroli D.C., Ornaghi M.C., Souza K.A., Carvalho C.B., Perotto D., Moletta J.L. Carcass composition and cuts of bulls and steers fed with three concentrate levels in the diets. Asian-Australian J. Anim. Sci., **2015**, **28**, №2 : 1309-1316, Бразилия.
9. Hunt D.M., Henricks M., Skelley G.C. and Grimes L.W. Use of trenbolone acetate and estradiol in intact and castrated male cattle: effects on growth, serum hormones and carcass characteristics. J. Anim. Sci., **1991**, **89**:2452-2462., США, Южная Каролина.
10. Legoshin G.P, Afanasyeva E.S., Mogilenetz O.N., Sharafeeva T.G., Mamonov A.P. Modern intensive dairy beef production systems in Russia. Journal «Modern Applied Science», **2014**, **8**, 6: 170-17
11. Reddy B.V., Sivakumar A.S., Jeong D.W., Woo Y.-B., Park S.-J., Byun J.-Y., Kim C.H., Cho S.-H. and Hwang I. Beef quality traits of heifer in comparison with steer, bull and cow at various feeding environments. «Animal Science

Journal», **2015**, **86** : 1-16 (Южная Корея).

12. Seldeman S.C., Cross H.R., Oltjen R.R. and Schanbacher B.D. Utilization of the intact male for red meat production : a review. J. Anim. Sci., **1982**, **55**, №4 : 2-14, Минсельхоз США, MARC, Clay, Nebraska.
13. Alberti P., Panea B., Safiudo C., Olleta J.L., Ripoll G., Eribjerg P., Christensen M., Gigli S., Failla S., Concetti S., Hocquette J.F., Jailler R., Rudel S., Renand G., Nute G.R., Richardson R.L., Williams J.L. Live weight, body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. **Livestock Science**, **2008**, **114**: 19-30. Italy, Испания, Дания, Англия, Франция.
14. Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р., Карданов А.М. Использование абердин-ангусской и симментальской пород для производства говядины в условиях Карачаево-Черкесской республики. «Эффективное животноводство», **2012**, №3, с. 42-45.
15. Гуткин С.С., Мазуровский Л.З., Сиразетдинов Ф.Х. Мясная продуктивность и качество мяса бычков разных пород. «Мясное скотоводство и перспективы его развития». Сб. научн. трудов ВНИИМС, 2000, №53, с. 51-58.

Literature

1. Legoshin G.P., Sharafeeva T.G. Finishing of young cattle at modern feedlots. Practical manual VIJ, Dubrovitsy, 2013 : 1-76.
2. Rotta P.P., Prado R.M., Prado I.N., Valero M.V., Visentairer J.V. and Silva R.R. The effects of genetic groups, nutrition, finishing systems and gender of Brazilian cattle on carcass characteristic and beef composition and appearance: a review. Asian-Aust., J. Anim. Sci., **2009**, №12: 1718-1734., Бразилия.
3. Aricetti J.A., Rotta P.P., Prado R.M., Perotto D., Moletta J.L., Matsushita M. and Prado I.N. Carcass characteristics, chemical composition and fatty acid

profile of Longissimus Muscle of bulls and steers finished in a Pasture Systems. Asian-Aust. J. Anim. Sci., **2008**, №10: 1441-1448, Бразилия.

4. Cundiff L.V., Wheeler T.L., Gregory K.E., Shackelford S.D., Koohmaraie M., Thallman M. and Van Vleck L.D. Preliminary results from cycle VII of the cattle germplasm evaluation program at the Roman L. Hruska U.S. Meat animal research center. Progress report №22, 2004, p.p. 1-14.
5. Wheeler T.L., Candiff L.D., Snowden G.D., Thallman R.M., Shackelford S.D. and Koohmarale M. Preliminary results from cycle VIII of the cattle germplasm evaluation program at the Roman L. Hruska U.S. Meat animal research center. Progress report №23, USDA, **2006**:1-12.
6. Ahmed O., Miller M.F., Shackelford S.D., Johnson L.P., Williams S.E., Mc Cann M.A., Reagan J.O. Effect of hot-fat trimming on factors associated with the subprimal yield of beef carcasses. J. Anim. Sci., **1992**, **70**: 439-443.
7. Arboitte M.Z., Brondani I.L., Restle J., Freitas L.S., Pereira L.B., Cardoso G.S. Carcass characteristics of small and medium-frame Aberdeen Angus young steers. Acta Scientiarum. Animal Sciences, **2012**, **34** №1: 49-56, Бразилия.
8. Prado I.N., Passeti R.A., Rivaroli D.C., Ornaghi M.C., Souza K.A., Carvalho C.B., Perotto D., Moletta J.L. Carcass composition and cuts of bulls and steers fed with three concentrate levels in the diets. Asian-Australian J. Anim. Sci., **2015**, **28**, №2 : 1309-1316, Бразилия.
9. Hunt D.M., Henricks M., Skelley G.C. and Grimes L.W. Use of trenbolone acetate and estradiol in intact and castrated male cattle: effects on growth, serum hormones and carcass characteristics. J. Anim. Sci., **1991**, **89**:2452-2462., США, Южная Каролина.
10. Legoshin G.P, Afanasyeva E.S., Mogilenetz O.N., Sharafeeva T.G., Mamonov A.P. Modern intensive dairy

beef production systems in Russia. Journal «Modern Applied Science», **2014**, **8**, 6: 170-17

11. Reddy B.V., Sivakumar A.S., Jeong D.W., Woo Y.-B., Park S.-J., Byun J.-Y., Kim C.H., Cho S.-H. and Hwang I. Beef quality traits of heifer in comparison with steer, bull and cow at various feeding environments. «Animal Science Journal», **2015**, **86** : 1-16 (Южная Корея).
12. Seldeman S.C., Cross H.R., Oltjen R.R. and Schanbacher B.D. Utilization of the intact male for red meat production : a review. J. Anim. Sci., **1982**, **55**, №4 : 2-14, Минсельхоз США, MARC, Clay, Nebraska.
13. Alberti P., Panea B., Safiudo C., Olleta J.L., Ripoll G., Eribjerg P., Christensen M., Gigli S., Failla S., Concetti S., Hocquette J.F., Jailler R., Rudel S., Renand G., Nute G.R., Richardson R.L., Williams J.L. Live weight, body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. **Livestock Science**, **2008**, **114**: 19-30. Italy, Испания, Дания, Англия, Франция.
14. Shevchuzev A.F., Smakuev D.R., Kardanov A.M. Utilization of Aberdeen-Angus and Simmental Cattle for beef production under condition of Karachaevo-Cherkessk Republick. «Effectivnoe životnovodstvo», **2012**, №3, p. 42-45.
15. Gutckin S.S., Mazurovskiy L.Z., Sirazetdinov F.Ch. Meat productivity and beef quality of young bulls Science Works of VNIMS, **2000**, №53, p. 51-58.