

УДК 637.5'62.04/.07:636.222.6

А.Т. Инербаева, Б.О. Инербаев, А.В. Аржаников**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА КОРОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО,
СОРТОВОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА**

Проведена оценка качества полутуш телок первого и второго отелов герефордской породы на основе морфологического, сортового и химического состава. Определены торговые и промышленные отруба полутуш. Исследован химический состав мышц мяса. Дана оценка энергетической ценности продуктов убоя. По результатам исследований мясо коров второго отела отнесено к говядине первой категории.

Говядина, мясное скотоводство, герефордская порода, отруба, мышцы, белок, качество

Введение

В настоящее время основным источником производства говядины в России является свехремонтный молодняк (78 %) и выбракованные взрослые животные (20 %) молочных и комбинированных пород, что составляет 98 % от общего производства говядины. При этом средняя живая масса реализуемого скота на мясо составляет 279 кг. Это означает, что из-за убоя некондиционного молодняка страна ежегодно недополучает половину от произведенного мяса [1]. Выход из создавшегося положения ученые и практики видят, прежде всего, в интенсификации отрасли и внедрении новейших технологий, повышении продуктивности животных и снижении издержек производства.

Основным источником получения высококачественной говядины является мясное скотоводство. Для развития этой отрасли в Сибири имеются благоприятные условия. Так, в Западной Сибири имеется более 13,9 млн га, а в Восточной – более 11,8 млн га естественных сенокосов и пастбищ, которые занимают 42,4 и 59,6 % от площади всех сельхозугодий. На одну голову крупного рогатого скота в указанных регионах их приходится по 3,76 и 5,93 га соответственно (для сравнения: по России – 2,68 га).

Кроме сдачи на мясоперерабатывающие предприятия свехремонтного молодняка, в мясном скотоводстве идут на реализацию выбракованные по многим причинам коровы. Поэтому изучение морфологического, сортового и химического составов таких коров в условиях Западной Сибири имеет научное и практическое значение как для производителей, так и для перерабатывающих предприятий.

Целью работы являлось определение качества мяса коров герефордской породы первого и второго отелов на основе анализа морфологического, сортового и химического состава в условиях Западной Сибири.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились в племрепродукторе «Златоустовский» Тогучинского района Новосибирской области на коровах герефордской породы. Коров покрывали тремя быками герефордской породы, все быки по комплексу признаков отнесены к классам элита и элита-рекорд. Полученные телята выращивались на подсосе под матерями до 7-месячного возраста. В процессе опыта применялись различные методы исследований: зоотехнические, физико-хи-

мические и аналитические. Качество мяса и продуктов убоя крупного рогатого скота оценивалось по Веннигеру, Шмидту, Шену в модификации ГНУ СибНИИЖ. Для изучения мясной продуктивности и качества мяса проведены контрольные убои коров первого и второго отелов по методике ВИЖ, ВНИИМП и СибНИИЖ [2, 3]. При этом определялись морфологический, сортовой состав полутуш и подкожный жир. Количество типичного представителя незаменимых аминокислот – триптофана в длиннейшей мышце спины определяли по методу G.E. Graham, E.P. Smith в модификации E. Wierbicki и E. Deatherage [4]. Количество постоянного представителя заменимых аминокислот – оксипролина определяли по методу R.E. Neuman, M.A. Logan в модификации Стеджмана – Стальдера. Метод основан на выделении оксипролина при кислотном гидролизе пробы, окислении ее хлорамином Т, проведении цветной реакции с продуктами окисления и измерении интенсивности развившейся окраски [5, 6]. Сопоставлением величин триптофана и оксипролина определялась биологическая полноценность мяса – показатель качества белка. Пищевая ценность мяса определялась на основании химического анализа в средней пробе мякоти туши. В образцах внутреннего жира химическим путем определялись содержание воды, протеина и жира. Используя полученные данные, расчетным путем определяли энергетическую ценность жилованного мяса.

Результаты и их обсуждение

Мясная продуктивность животных обусловлена их морфологическими и физиологическими признаками, формирование и развитие которых осуществляется под влиянием наследственных особенностей, условий содержания, уровня кормления, возраста и других факторов. Поскольку любые прижизненные методы не могут дать объективной оценки мясной продуктивности животных, нами проведен контрольный убой, определено количество убойной продукции, морфология туш и качество мяса. Контрольный убой коров провели после отъема телят от матерей. Туши были оценены по состоянию подкожного жира (табл. 1).

Общий балл за подкожный жир на анатомических частях повысился с 17,0 до 21,3 балла (при максимально допустимом 25 баллов).

Таблица 1

Оценка туш коров по подкожному жиру

Показатель	Г р у п п а	
	1-й отел	2-й отел
Оценка за подкожный жир, балл		
плечелопатка	3,16	4,0
спина	3,50	4,0
поясница	3,33	4,8
крестец	3,50	4,3
огузок	3,50	4,2
Итого	17,0	21,3
Толщина подкожного жира, мм:		
– над серединой 12–13 ребер	4,0	3,7
– над 3-м поясничным позвонком	0,7	2,0
– у корня хвоста	3,7	10,0

Практический интерес в тушах животных представляет количество и качество жилованного мяса, полученного после обвалки и отделения хрящей и сухожилий. Поэтому изучение морфологического состава туши является неотъемлемым элементом при исследовании мясной продуктивности животных. Левые полутуши были расчленены на пять естественно-анатомических частей с последующей их обвалкой, жиловкой и раскладкой мякоти на сорта по технологии колбасного производства. Проведено взвешивание каждой анатомической части, а также морфологических ее частей: мякоти, костей, сухожилий; сортов мякоти от всей полутуши; подсчитано их соотношение (табл. 2).

Таблица 2

Морфология левых полутуш подопытных коров

Показатель	Г р у п п а	
	1-й отел	2-й отел
Масса, кг		
– охлажденной полутуши	81,8	92,7
– анатомических частей:		
шейной	6,1	7,1
плечелопаточной	17,7	17,7
грудной	21,9	25,1
поясничной	7,7	9,2
тазобедренной	28,4	33,6
Мякоть, кг:		
шейная	5,1	5,6
плечелопаточная	14,3	13,8
грудная	15,3	19,3
поясничная	6,7	8,3
тазобедренная	22,4	27,7
Всего	63,8	74,7
Кости, кг:		
шейная	1,0	1,5
плечелопаточная	3,4	3,9
грудная	6,6	5,8
поясничная	1,0	0,8
тазобедренная	6,0	6,0
Всего	18,0	18,0
Выход, %		
мякоти	80,0	80,58
костей	22,0	19,42

С возрастом у коров произошло наращивание

мышечной ткани и снижение относительного содержания костей до 13,3 %, что характерно для мясных пород скота, а в задней части туши – на 23,6 %.

Полученная при обвалке мякоть от каждого животного была отжилована и распределена по сортам (табл. 3).

Таблица 3

Масса, выход сортов мякоти и индекс мясности левых полутуш

Показатель	Г р у п п а	
	1-й отел	2-й отел
Масса, кг		
съедобной мякоти,	61,7	72,1
в т. ч.: высший сорт	10,6	12,6
первый	24,1	29,9
второй	27,0	29,6
хрящей и сухожилий	2,1	2,6
Выход сортов, %		
высший	17,2	17,5
первый	39,1	41,5
второй	43,7	41,0
Индекс мясности (отношение съедобной мякоти к костям, хрящам и сухожилиям)		
	3,1	3,5

К высшему сорту относится мышечная ткань без видимых включений жировой и соединительной ткани. У коров 1-го отела ее выход составил 17,2 % от всей съедобной мякоти, во 2-м – 17,5 % без существенной разницы между группами. С возрастом животных увеличилась абсолютная живая масса всех сортов мякоти.

Дополнительной и важной оценкой мясной продуктивности животных служит соотношение массы мякотной ткани туши к костной – индекс мясности. Полученный результат умножается на белковый качественный показатель. В нашем опыте чистый индекс мясности, определенный по левым полутушам, у коров 1-го отела составил 3,1, а у 2-го отела – 3,5. Превышение индекса составило 12,9 %.

Определенный научный и хозяйственный интерес представляют данные соотношения торгового и промышленного отрубов, оцененные по ГОСТ Р 52601-2006. Более ценным в пищевом отношении является торговый отруб. Промышленный отруб используется преимущественно для изготовления колбас, консервов, фарша, а торговый – для реализации мяса в натуральном виде. У коров 1-го отела на его долю пришлось 59,2 % от массы охлажденной полутуши, а у 2-го – 58,4 % (табл. 4).

Таблица 4

Масса и выход отрубов правых полутуш

Показатель	Г р у п п а	
	1-й отел	2-й отел
Масса охлажденной полутуши, кг		
	78,4	96,5
Торговый отруб		
масса, кг	46,4	56,4
выход, %	59,2	58,4
Промышленный отруб		
масса, кг	31,9	40,1
выход, %	40,8	41,5

Таблица 6

Химический состав длиннейшей мышцы спины

Показатель	Г р у п п а	
	1-ый отел	2-ой отел
Белок, %	19,3	21,2
Жир, %	1,1	1,9
Вода, %	76,9	75,7
Зола, %	2,6	1,2
Триптофан, мг%	288,3	208,3
Оксипролин, мг%	31,5	39,8
Показатель качества белка	9,2	5,2

Ценность мяса крупного рогатого скота мясного направления продуктивности заключается в том, что оно содержит меньше неполноценных белков, чем мясо молочных и комбинированных пород. Относительное количество неполноценных белков увеличивается с возрастом животных. Мясо старого скота, особенно быков-производителей, вследствие этого плохо разваривается, жилистое, трудно пережевывается и поэтому используется в основном для производства консервов и колбас. Особую ценность для питания человека в мясе животных имеют полноценные белки. Они содержат такие аминокислоты, как аргинин, гистидин, лизин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин и триптофан. Последней принадлежит важная роль в процессе обмена веществ. При потреблении триптофана в организме человека образуются биологически активные вещества, которые способствуют активизации функциональной деятельности нервной системы. Поэтому потребность в триптофане по мере развития технического прогресса, увеличивающего нервное напряжение человека, возрастает и должна удовлетворяться в первую очередь потреблением необходимого количества высококачественной говядины.

Биологическая ценность мяса определялась по содержанию в нем незаменимой для человека аминокислоты триптофана и малоценной – оксипролина. Их соотношение характеризует показатель качества белка (ПКБ). При анализе мяса коров 1-го отела ПКБ составил 9,2. Высокий показатель получился не только за счет сравнительно высокого содержания в мясе триптофана (288,3 мг%), но и в основном за счет низкого содержания в нем оксипролина (31,5 мг%). У коров 2-го отела ПКБ соответствовал общепринятым нормам для говядины (5–7), получаемой от мясных пород скота, в частности, казахской белоголовой и герфордской [7].

На основании данных химического анализа средней пробы мякоти полутуши и длиннейшей мышцы спины была подсчитана их энергетическая ценность в расчете на 1 кг продукции и всей убойной массы, а точнее – съедобной части туши (табл. 7).

Оценка мясной продуктивности животных может быть полной тогда, когда вместе с количеством выхода мяса в тушах одновременно изучается и его качественная сторона. Важнейшим показателем, характеризующим качественную сторону мясной продуктивности крупного рогатого скота, является химический состав и калорийность мяса. Качество говядины определяется не только соотношением белка и жира, но и характером распределения жира в мышечной ткани. У мясных пород скота жир откладывается в подкожной клетчатке и между мускулами, как это бывает у животных комбинированных и молочных пород, а также и внутри самих мускулов – между мышечными пучками. Мышечная ткань на разрезе дает картину красного мрамора с желтовато-белыми прожилками и вкраплениями разной величины и форм. Мясо такого качества во время кулинарной обработки хорошо пропитывается жиром на всю толщину куска и делается сочным, нежным и приятным на вкус. При изучении химического состава и калорийности говядины у подопытных коров было целью установить, как влияет возраст герфордских животных на эти качественные показатели. Результаты химического анализа приведены в табл. 5.

Таблица 5

Химический состав средней пробы мякоти левых полутуш герфордских коров

Показатель	Г р у п п а	
	1-й отел	2-й отел
Белок, %	17,9	19,2
Жир, %	8,9	10,9
Вода, %	71,9	68,9
Зола, %	1,3	1,0
Отношение белка к жиру	2,0	1,7
Показатель спелости (зрелости) мяса по А.В. Ланиной	12,3	15,8

Анализ данных химического состава показал, что мясо коров 1-го отела недостаточно спелое (зрелое) – 12,3 при оптимальном показателе 25. Отношение белка к жиру составило 2,0, поэтому калорийность 1 кг мякоти соответствовала 1589 ккал. Говядина, полученная от убоя коров 2-го отела после заключительного откорма, отвечала требованиям современного потребителя: близкое к оптимальному содержанию белка и жира, показатель спелости (зрелости) мяса составил 15,8 %.

Для характеристики мышечной ткани на примере длиннейшей мышцы спины проведены физико-химические исследования. Результаты анализа показали, что с возрастом содержание жира в ней возросло в 1,7 раза, то есть мясо из незрелого достигло оптимальной спелости (содержание жира в длиннейшей мышце спины у мясных пород составляет 1,5–3,0 %). Одновременно с жиром на 9,8 % повысилось в ней и содержание белка (табл. 6).

Таблица 7

Энергетическая ценность продуктов убоя коров

Показатель	Г р у п п а	
	1-й отел	2-й отел
Калорийность 1 кг, ккал		
– средней пробы полутуши	1852	2058
– длиннейшей мышцы спины	1208	1391
– внутреннего жира	6713	8034
Масса, кг		
– мышечной ткани туши	120,8	147,2
– внутреннего жира	3,5	10,5
Общая калорийность съедобной массы, тыс. ккал		
– мышечная ткань	223,7	302,8
– внутренний жир	23,5	84,4
– мышцы + жир	247,3	387,2
– то же в мДж	1035,3	1621,1
В % к 1-й группе	97,2	77,5

Анализ данных, приведенных в табл. 7, показал, что у коров 2-го отела, прошедших стадию заключительного откорма, в средней пробе мяса (фарша) больше накопилось жира и за счет этого калорийность

мякоти возросла на 11,1 %. Эта картина хорошо прослеживается и на длиннейшей мышце спины, калорийность которой с возрастом животных повысилась на 15,1 % по сравнению с первотелками. Аналогичные показатели и по внутреннему жиру, число килокалорий в 1 кг которого возросло на 19,7 %. За счет этого фактора, а также за счет увеличения количества накопленного жира-сырца общая энергетическая ценность повысилась.

В мышечной ткани за счет количественного и качественного изменений общая калорийность также возросла. Итоговая энергетическая ценность съедобной массы мякоти туши и внутреннего жира, условно названная съедобной убойной массой, у коров 2-го отела составила 387,2 тыс. ккал, или 1621,1 мДж, что в 1,56 раза выше, чем у коров 1-го отела.

Таким образом, по результатам комплексной оценки морфологического, сортового состава туш, определения торгового и промышленного отрубов и на основании химических исследований образцов мяса можно сделать вывод о том, что мясо коров 2-го отела герефордской породы относится к говядине первой категории и соответствует всем основным требованиям ГОСТ Р 54315-2011.

Список литературы

1. Легошин, Г.П. Мясное скотоводство: особенности, технология, экономика / Г.П. Легошин, Н.Д. Гуденко. – Дубровицы, 2001. – 23 с.
2. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ. ВИЖ. ВНИИМП. – Дубровицы, 1977. – 54 с.
3. Прижизненная и послеубойная оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота / Н.В. Борисов, Б.О. Инербаев, М.Ю. Байбаков и др. – Новосибирск, 2005. – 169 с.
4. Wierbicki, E. Hydroxyproline as an index of connective tissue in muscle / E. Wierbicki, F.E. Deatherage // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – Vol. 2, № 17. – 1954. – P. 59–61.
5. Дэвени, Т. Аминокислоты, пептиды и белки / Т. Дэвени, Я. Гергей. – М.: Мир, 1976. – С. 173–186.
6. Neuman, W. Ergebnisse der Schlachtleistung italienischer Fleischrassen und ekonomische Wertung der Ergebnisse / W. Neuman // Tierzucht. – 1977. – Vol. 3. – S. 118–121.
7. Ланина, А.В. Мясное скотоводство / А.В. Ланина. – М.: Колос, 1973. – 280 с.

Государственное научное учреждение
«Сибирский научно-исследовательский институт
переработки сельскохозяйственной продукции»,
630501, Россия, пос. Краснообск Новосибирской области.
а/я 358, тел./факс: (383)-348-04-09
e-mail: GNU_IP@ngs.ru

Государственное научное учреждение
«Сибирский научно-исследовательский
институт животноводства»,
630501, Россия, пос. Краснообск Новосибирской области.
а/я 470, тел./факс: (383)-348-47-53
e-mail: sibnptij@ngs.ru

SUMMARY

A.T. Inerbaeva, B.O. Inerbaev, A.V. Arganikov

ASSESSMENT OF HEREFORD COW MEAT QUALITY ON THE BASIS OF GRADING, MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL COMPOSITION ANALYSIS

Assessment of the quality of half-carcasses of Hereford heifers of the first and second calving based on the analysis of grading, morphological and chemical composition is made. Trade and industry half-carcass cuts are determined.

The biochemical composition of muscle meat is investigated. The energy value of slaughter products is grounded. According to the research results the meat of the second calving cows is rated as the first category beef.

Beef, beef cattle, Hereford, cut, muscles, protein, quality.

State Scientific Institution Siberian Research Institute of agricultural products,
630501, Russia, settlement Krasnoobsk of Novosibirsk region.
PO Box 358, Phone /fax: (383)-348-04-09
e-mail: GNU_IP@ngs.ru

Siberian State Scientific Institution Research Institute for Animal,
630501, Russia, settlement Krasnoobsk of Novosibirsk region.
PO Box 470, Phone /fax: (383)-348-47-53
e-mail: sibnptij@ngs.ru

