

УДК 636.22/28.082.26

## ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ БЫЧКОВ-КАСТРАТОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Косилов В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»  
тел. 8950-182-46-26, vivara\_@bk.ru

Артамонов А.С., кандидат сельскохозяйственных наук  
ООО «Виломикс» («Deutsche Vilomix») консультант по кормлению  
сельскохозяйственных животных  
тел. 8922-850-40-04, alexei-artamonov56@mail.ru

Никонова Е. А., кандидат сельскохозяйственных наук, ст. преподаватель  
ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»  
тел. 8922-549-24-67, nikonovaea84@mail.ru

**Ключевые слова:** Химический состав, энергетическая ценность, бычки-кастраты, генотип, мясо-фарш, спелость-зрелость, оксипролин, триптофан.

Исследования посвящены проведению анализа пищевой и энергетической ценности мясной продукции, получаемой при убое бычков-кастратов разных генотипов. Анализ полученных данных свидетельствует, что при использовании соответствующего набора кормов в условиях интенсивного выращивания чистопородного и помесного молодняка, возможно получать высококачественную говядину, имеющую высокие пищевые достоинства и биологическую полноценность.

**Введение.** Содержание основных питательных веществ в мясе во многом определяет его пищевые достоинства и вкусовые качества. Вкусовые характеристики мяса определяются такими органолептическими показателями как его нежность, сочность, аромат. Современный потребитель также неравнодушен к мраморности мяса, определяемой плотностью мышечной ткани и наличием в ней жировых образований, создающих характерный мраморный рисунок. Широкое использование в настоящее время в изучении качества мяса физико-химических методов его оценки позволяют более объективно судить о питательности мяса, точнее выявить возрастные, породные отличия, отследить изменения, происходящие в организме животных с возрастом в меняющихся условиях окружающей среды [4].

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследования в нашем опыте послужили туши чистопородных и помесных

бычков-кастратов, полученные после убоя и отобранные пробы согласно методике исследования.

Из полученного в ходе опыта новорожденного молодняка было сформировано 4 группы бычков по 15 голов в каждой (I группа – красная степная, II – 1/2 англер x 1/2 красная степная, III – 1/2 симментал x 1/4 англер x 1/4 красная степная и IV – 1/2 герефорд x 1/4 англер x 1/4 красная степная). Молодняк до 6 мес выращивался по системе корова-теленки с кастрацией в 3 – месячном возрасте. После отъема от матерей кастраты всех групп содержались беспривязно на откормочной площадке. Согласно схеме исследования была проведена сравнительная оценка мясной продуктивности бычков-кастратов разных генотипов.

С целью проведения комплексной оценки качества мясной продукции бычков-кастратов разных генотипов были проведены контрольные убои в 16, 18 и 20 - месячном возрасте

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенный химический анализ мяса подопытных бычков-кастратов, показал, что с возрастом отмечалось повышение содержания сухого вещества в средней пробе, а массовая доля влаги снижалась (табл. 1).

Так, удельный вес сухого вещества в средней пробе мяса-фарша с 16 до 20 мес. повысился у кастратов I и II групп - на 16,37% и 17,12%, у кастратов III и IV - на 14,98% и 16,45% соответственно. Трехпородные помеси при этом имели преимущество по величине изучаемого показателя. В 16 - месячном возрасте по содержанию сухого вещества в средней пробе мяса они

**Таблица 1 - Химический состав средней пробы мяса-фарша, %**

Группа	Показатель									
	влага		сухое вещество		жир		протеин		зола	
	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv
В возрасте 16 мес										
I	68,54±0,80	1,58	31,46±0,49	1,96	9,71±0,42	6,45	20,81±0,51	3,71	0,94±0,01	2,05
II	68,67±0,72	1,42	31,33±0,43	1,51	9,67±0,47	7,10	20,72±0,61	4,42	0,94±0,01	2,05
III	68,06±0,67	1,19	31,94±0,40	1,32	10,36±0,38	5,53	20,66±0,47	3,52	0,92±0,02	3,08
IV	67,33±0,75	1,37	32,67±0,46	1,55	11,41±0,49	6,43	20,35±0,55	4,11	0,91±0,02	2,95
В возрасте 18 мес										
I	66,48±0,71	1,50	33,52±0,43	2,02	12,85±0,29	4,01	19,78±0,34	2,56	0,89±0,02	3,15
II	66,61±0,63	1,34	33,39±0,32	1,51	12,81±0,34	4,66	19,69±0,44	3,29	0,89±0,02	3,15
III	65,50±0,58	1,27	34,50±0,29	1,34	14,03±0,25	3,11	19,60±0,30	2,34	0,87±0,03	4,17
IV	64,86±0,66	1,45	35,14±0,35	1,55	15,00±0,37	4,04	19,29±0,38	2,95	0,85±0,03	4,07
В возрасте 20 мес										
I	62,38±0,63	1,39	37,62±0,48	2,08	18,02±0,14	1,57	18,76±0,17	1,43	0,84±0,03	4,33
II	62,20±0,59	1,31	37,80±0,39	1,72	18,23±0,17	1,82	18,65±0,15	1,27	0,92±0,02	3,21
III	62,43±0,70	1,56	37,57±0,44	1,83	19,00±0,15	1,41	17,75±0,18	1,62	0,82±0,04	5,59
IV	60,90±0,68	1,53	39,10±0,34	1,45	20,95±1,01	1,02	17,36±0,14	1,31	0,79±0,03	4,55

превосходили сверстников I и II групп - на 1,50-4,10%, в 18 мес. - на 2,84-4,98%, в 20 мес. - на 3,32-3,80% соответственно. Трехпородные герефордские помеси отличались во всех случаях наибольшей величиной концентрации сухого вещества в мясе (рис. 1).

С 16 до 20 - месячного возраста концентрация жира в средней пробе мяса-фарша повысилась у бычков-кастратов I и II групп на 8,31-8,56%, III и IV групп на 8,64-9,54% соответственно. Отмечены межгрупповые различия по данному показателю. Так в 16 - месячном возрасте бычки-кастраты I и II групп уступали сверстникам III и IV групп по массовой доле жира в мясе - на 0,65-1,74%, в 18 и 20 - месячном возрасте - на 1,18-2,19 и 0,98-2,72% соответственно.

Анализ полученных данных свидетельствует, что уже в 16 - месячном возрасте было получено мясо, характеризующееся достаточно высокими показателями содержания питательных веществ и их оптимальным соотношением. Установлено, что соотношение протеина и жира в средней пробе мяса-фарша у бычков-кастратов I группы в 16 мес. составляло 1:0,47, II – 1:0,47, III – 1:0,50, IV – 1:0,56; в 18

мес. I - 1:0,65, II - 1:0,65, III – 1:0,72, IV – 1:0,78, а в 20 – месячном возрасте соответственно 1:0,96, 1:0,98, 1:1,07 и 1:1,21.

В определенной степени спелость (зрелость) мяса характеризуется, как известно, соотношением влаги и жира в средней пробе мяса, поэтому при проведении комплексной оценки мяса определение этого показателя имеет важное значение [1].

Проведенный анализ полученных нами данных выявил определенные межгрупповые различия по спелости мяса (табл. 2).

**Таблица 2 - Спелость (зрелость) мяса молодняка, %**

Возраст, мес	Группа			
	I	II	III	IV
16	14,17	14,08	15,22	16,95
18	19,33	19,23	21,42	23,13
20	28,89	29,31	30,43	34,40

Анализ полученных данных, свидетельствует, что максимальной спелостью мяса во всех случаях характеризовались трехпородные герефордские помеси. Уже в 18 месячном возрасте мясо кастратов III и IV групп по зрелости отвечало требованиям потребителя, а в 20 - месячном возрасте мясо бычков-кастратов всех подопытных групп.

Большой научный и практический интерес представляет собой величина абсолютного выхода протеина и жира туши животного. Изучение этого показателя позволяет в определенной степени судить об особенностях и интенсивности их синтеза в отдельные периоды онтогенеза [2].

Установлено, что уже в 16 - месячном возрасте выход протеина туши значительно выше, чем величина выхода жира у бычков-кастратов всех групп (табл. 3).

Полученные данные свидетельствуют, что в 16 - месячном возрасте выход жира у бычков-кастратов I группы был в 2,14 раза ниже, чем протеина, II группы в 2,14 раза, III группы в 2,00 раза, IV группы в 1,78 раза, в 18 мес. 1,54; 1,54;1,40 и 1,29 раза соответственно. В 20 - месячном возрасте в результате интенсификации процессов жиросотложения в организме кастратов соотношение протеина и жира уменьшилось, и составило у бычков-кастратов красной степной породы 1:0,96, у англеских помесей 1:0,98, у трехпородных симментальских помесей 1:1,07 и у трехпородных герефордских помесей 1:1,21 соответственно.

При этом трехпородные помеси во всех случаях имели преимущество по выходу питательных веществ туши над сверстниками I и II групп. Достаточно отметить, что кастраты I и II групп в 20-месячном возрасте уступали по выходу протеина трехпородным помесям - на 3,42-4,07 кг (8,7-10,2%), а жира - на 8,31-12,36 кг (19,4-26,1%).

Организму человека требуется много энергии в процессе повседневной жизни. В связи с этим важным является характеристика потребляемых продуктов питания с точки зрения их энергетической ценности. Мясо, в этом

**Таблица 3 - Валовый выход питательных веществ и энергетическая ценность мякоти**

**туши**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
В возрасте 16 мес				
Протеин, кг	29,63	30,13	36,24	35,94
Жир, кг	13,83	14,06	18,17	20,15
Эн.ценность 1кг мякоти, МДж	7,35	7,32	7,58	7,94
Эн.ценность мякоти туши, МДж	1047,05	1064,62	1329,60	1401,51
В возрасте 18 мес				
Протеин, кг	32,47	32,06	38,18	37,65
Жир, кг	21,10	20,85	27,33	29,28
Эн.ценность 1кг мякоти, МДж	8,40	8,37	8,83	9,15
Эн.ценность мякоти туши, МДж	1379,09	1362,28	1719,58	1858,07
В возрасте 20 мес				
Протеин, кг	35,94	35,88	40,01	39,30
Жир, кг	34,52	35,07	42,83	47,43
Эн.ценность 1кг мякоти, МДж	10,24	10,30	10,45	11,14
Эн.ценность мякоти туши, МДж	1961,37	1981,66	2354,30	2521,48

случае, является одним из основных носителей и источников поступления в организм большого количества энергии. Поэтому определение энергетической ценности мясной продукции в возрастном аспекте для молодняка разных генотипов имеет важное значение с точки зрения как теории, так и практики [3].

В связи с тем, что содержание протеина и жира в мякоти туши бычков-кастратов имело определенные различия, это в свою очередь повлияло на его энергетическую ценность. Трехпородные помеси симментальской и герефордской пород имели при этом максимальную величину изучаемого показателя.

Достаточно отметить, что в возрасте 16 мес. бычки-кастраты красной степной породы и ее англеские помеси уступали им по энергетической ценности 1 кг мякоти - на 0,23-0,62 МДж (3,03-7,81%), в 18 мес. - на 0,43-0,78 МДж (4,87-8,52%), а в 20 мес. - на 0,21-0,84 МДж (2,01-7,54%). По энергетической ценности всей мясной продукции трехпородные помеси III и IV групп вследствие большей массы мякоти туши превосходили своих сверстников I и II групп соответственно в 16 мес. - на 282,55-336,89 МДж (27-31,6%), в 18 мес. - на 340,49-495,79 МДж (24,7-36,4%) и в 20 мес. - на 392,93-539,82 МДж (20,03-27,2%).

Химический состав мышечной ткани, которая у откормленных животных составляет более 75% массы туши, во многом определяет питательную ценность мяса. В этой связи химический состав длиннейшего мускула спины имеет важное значение как качественный показатель при проведении комплексной оценки мяса. Содержание в длиннейшей мышце спины протеина, жира, аминокислот и их соотношение позволяет сделать заключение о качественных показателях всей туши в целом.

Анализ полученных данных о характере изменения химического состава длиннейшей мышцы спины с возрастом свидетельствует об аналогичности с таковыми в средней пробе мяса-фарша (табл. 4).

При этом содержание сухого вещества и жира в мышечной тка с возрастом повышалось (рис. 2). Так, с 16 до 20 мес. концентрация жира увеличивалась у бычков-кастратов красной степной породы на 1,04%, двухпородных англеских помесей - на 1,09%, трехпородных помесей симментальской породы - на 0,90%, трехпородных герефордских помесей на 0,89%. Таким образом, можно сказать, что более

интенсивно процессы отложения жира в мышечной ткани происходили у бычков-кастратов I и II групп в период с 16 до 20-месячного возраста.

Для нормального функционирования в организм человека в составе егорациона питания должны поступать белки и в этом аспекте мясо является первоочередным продуктом, обеспечивающим полноценное белковое питание. При этом содержание в мясе полноценных и неполноценных белков определяет его питательную и биологическую ценность. Уровень незаменимой аминокислоты триптофана позволяет судить о содержании полноценных белков в мясе, а содержание заменимой – оксипролина, о наличии и количестве неполноценных белков мяса. Их соотношение

**Таблица 4 - Химический состав длиннейшей мышцы спины, %**

Группа	Показатель									
	влага		сухое вещество		в том числе					
					протеин		жир		зола	
	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv
В возрасте 16 мес										
I	76,31±0,20	0,42	23,69±0,22	1,40	21,04±0,17	1,05	1,65±0,04	4,41	1,00±0,02	2,95
II	76,29±0,25	0,51	23,71±0,26	1,60	21,02±0,20	1,24	1,69±0,06	6,41	1,00±0,01	1,89
III	76,13±0,23	0,49	23,87±0,19	1,22	20,60±0,23	1,43	2,28±0,05	4,96	0,99±0,03	3,95
IV	76,02±0,27	0,57	23,98±0,23	1,42	20,39±0,25	1,69	2,61±0,07	6,05	0,98±0,02	2,98
В возрасте 18 мес										
I	75,77±0,16	0,31	24,23±0,15	0,91	21,25±0,19	1,21	2,00±0,03	3,54	0,98±0,02	3,02
II	75,80±0,21	0,40	24,20±0,19	1,11	21,18±0,21	1,39	2,04±0,05	5,07	0,98±0,01	1,98
III	75,42±0,19	0,38	24,58±0,12	0,70	21,12±0,23	1,56	2,49±0,04	3,31	0,97±0,03	4,04
IV	75,33±0,23	0,46	24,67±0,16	0,92	20,91±0,25	1,82	2,80±0,06	4,43	0,96±0,02	3,05
В возрасте 20 мес										
I	75,24±0,12	0,23	24,76±0,08	0,52	21,09±0,21	1,40	2,69±0,01	1,84	0,98±0,02	3,11
II	75,15±0,13	0,28	24,85±0,07	0,72	21,10±0,24	1,79	2,78±0,02	2,32	0,97±0,01	2,08
III	74,88±0,15	0,32	25,12±0,11	0,42	20,98±0,26	1,95	3,18±0,02	2,41	0,96±0,03	4,13
IV	74,77±0,17	0,36	25,23±0,10	0,53	20,77±0,23	2,21	3,50±0,03	2,60	0,96±0,02	3,14

является белковым качественным показателем мяса.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что содержание аминокислот в длиннейшей мышце спины находилось на достаточно высоком уровне во все возрастные периоды, причем с возрастом их концентрация увеличивалась (табл. 5). Так, увеличение содержания триптофана с 16 до 20 мес. у бычков-кастратов красной степной породы составляло 62,72 мг%, двухпородных англеских помесей - 60,13 мг%, трехпородных симментальских помесей - 66,67 мг%, трехпородных герефордских помесей - 65,24 мг%. Из полученных данных можно сделать вывод, что наиболее интенсивно процесс накопления незаменимых аминокислот в мышцах протекал у трехпородных помесей.

Процесс накопления заменимых аминокислот с возрастом протекал менее интенсивно, но их содержание в мышцах постепенно повышалось.

У всех групп подопытных бычков-кастратов с возрастом отмечено повышение белкового качественного показателя. Так у кастратов красной степной породы оно составляло 0,43 (6,1%), двухпородных англеских помесей 0,35 (4,9%), трехпородных помесей симментальской породы 0,20 (2,8%) и

трехпородных герефордских помесей 0,12 (1,6%).

Характер распределения содержания аминокислот в длиннейшей мышце спины обусловил межгрупповые различия по величине белкового качественного показателя, трехпородные помеси при этом имели превосходство по величине не изучаемого показателя над своими сверстниками I и II групп. В 16 – месячном возрасте это преимущество составляло 0,38-0,47 ед. (5,4-6,5%), в 18 мес. 0,18-0,35 ед. (2,6-4,9%), а в 20 мес. 0,15-0,24 ед. (2,1-3,3%).

При убое как чистопородного, так и помесного молодняка, во все возрастные периоды уровень белкового качественного показателя мяса бычков всех групп находился на достаточно высоком уровне, что является свидетельством высокого пищевого достоинства и биологической полноценности полученной мясной продукции.

**Таблица 5 - Биологическая ценность и физико-химические показатели длиннейшей мышцы спины**

Группа	Показатель									
	триптофан, мг %		оксипролин, мг %		белковый качественный показатель		рН		цветность	
	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv
В возрасте 16 мес										
I	298,52±10,95	5,23	45,01±2,74	8,07	6,63±0,12	2,74	5,48±0,10	2,76	320,3±15,86	7,51
II	301,76±9,29	4,80	44,73±2,28	6,87	6,75±0,14	3,01	5,51±0,09	2,40	312,0±14,43	6,80
III	320,22±8,65	4,39	45,82±2,94	8,47	7,01±0,16	3,36	4,95±0,08	2,24	306,0±12,93	6,14
IV	332,15±8,10	4,05	46,00±2,43	7,17	7,22±0,13	2,72	4,94±0,09	2,29	302,0±14,74	6,89
В возрасте 18 мес										
I	338,52±10,84	4,35	49,27±2,56	6,67	6,87±0,15	3,16	5,52±0,08	2,22	337,2±14,05	6,21
II	334,76±8,84	3,85	49,00±2,10	5,46	6,83±0,17	3,44	5,55±0,07	1,86	331,0±12,56	5,50
III	353,27±7,78	3,36	50,11±2,77	7,07	7,05±0,19	3,80	5,49±0,06	1,70	326,0±11,41	4,84
IV	366,21±7,18	3,05	51,00±2,26	5,77	7,18±0,16	3,15	5,49±0,07	1,75	321,0±12,87	5,59
В возрасте 20 мес										
I	361,24±8,86	3,28	52,30±2,02	5,05	7,06±0,19	3,65	5,56±0,06	1,68	368,4±12,84	4,97
II	361,89±7,35	2,65	50,97±1,32	3,41	7,10±0,20	3,94	5,53±0,05	1,34	348,0±11,38	4,36
III	386,89±10,82	3,45	53,66±1,54	3,85	7,21±0,17	3,05	5,53±0,06	1,52	347,0±13,47	4,89
IV	397,39±8,51	3,01	54,14±1,71	4,21	7,34±0,20	3,64	5,49±0,08	2,08	344,0±10,37	3,90

Таким образом, при использовании соответствующего набора кормов в условиях интенсивного выращивания чистопородного и помесного молодняка, возможно получать высококачественную говядину, имеющую высокие пищевые достоинства и биологическую полноценность.

Учитывая высокую эффективность апробированных нами вариантов промышленного скрещивания, их целесообразно широко использовать в зоотехнической практике в товарных хозяйствах.

#### Библиографический список:

1. Кадисова, Г.Н. Мясная продуктивность симментальских и помесных бычков / Г.Н. Кадисова // Пути увеличения производства и резервы повышения качества с.-х. продукции: Тезисы докл. XII науч.-практ.конф. молодых учен. и спец. - Оренбург, 1993. - С. 167 - 168.
2. Рябов, Н.И. Мясная продуктивность и качество мяса бычков красной степной породы при различной технологии выращивания и откорма // Автореф. дисс. на соиск. учен. степ.канд. с.-х. наук / Н.И. Рябов. - Оренбург, 1997. С - 22.

3. Жуков, С.А. Особенности роста бычков и кастратов бестужевской породы и ее симментальских помесей / С.А. Жуков // Развитие народного хозяйства в Западном Казахстане: потенциал, проблемы и перспективы: мат. межд. науч. – практ. конф. Уральск: Изд-во Зап.- Каз. АТУ, 2003. Ч. 1. С. 215-216.

4. Косилов, В.И. Повышение мясных качеств красного степного скота путем двух-трехпородного скрещивания: Монография / В.И. Косилов, С.И. Мироненко. – М.: Дружба народов, 2004. – 200 с.

УДК 637.523.04/07:579.67

## ВЫЯВЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ *LISTERIA MONOCYTOGENES* В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

**Е.Б.Самойленко, преподаватель Вознесенского филиала  
ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»  
Тел. 8(86169)7-03-83, [vkgau@mail.ru](mailto:vkgau@mail.ru)**

**Ключевые слова:** зоонозные заболевания, пищевые токсикоинфекции, листериоз, селективные среды

Среди зоонозных заболеваний наибольшее значение имеет листериоз. Статистика болезней, приводимая ВОЗ, регистрирует значительное увеличение в Европе заболеваний, обусловленных потреблением продуктов питания, загрязненных *Listena monocytogenes*. При проведении исследований автором установлено, что вакуумные упаковки влияют на продолжительность хранения продукции.

**Введение.** Увеличивающийся импорт продуктов питания создает условия для возникновения вспышек инфекций, к числу которых относится листериоз. В 2002г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) назвала безопасность продуктов питания приоритетным вопросом для потребителей, производителей и государственных органов.

При существующей значительной доле импорта мяса и мясных продуктов на отечественном рынке вопросы пищевых токсикоинфекций остаются в центре внимания санитарных служб. [1 ]

*L. monocytogenes* - возбудитель листериоза - давно известен микробиологам и клиницистам, но его роль в инфекционной патологии человека за последнее время значительно возросла. Этому способствовали, с одной стороны, определенный прогресс в области лабораторной и клинической диагностики инфекционных заболеваний, с другой — антропогенная трансформация внешней среды, влияющей на условия репродукции возбудителя, пути передачи инфекции и восприимчивость к нему отдельных групп риска, прежде всего лиц, связанных с различного рода иммунодефицитами.

До 80-х годов XX столетия листериоз не привлекал к себе большого внимания специалистов, поскольку заболеваемость им была невысокой [1].

Положение с заболеваемостью листериозом изменилось в 80-х годах прошлого столетия, когда в передовых зарубежных странах (США, Великобритания, Франция, Испания, Италия, Германия и др.) начали возникать крупные эпидемические вспышки листериоза пищевого происхождения с тяжелым клиническим течением и летальностью до 24-40% .

Листериоз из зоонозной инфекции с ограниченным ареалом распространения в сельской местности, обусловленный контактом с больными животными и грызунами, превратился в одну из наиболее значимых пищевых инфекций в мире. Это связано, во-первых, с новыми условиями современной пищевой индустрии, переработкой и хранением пищевой продукции, во-вторых, с биологическими