

Научная статья  
УДК 636. 084:637.5.52  
doi: 10.28983/asj.y2023i9pp76-81

### Особенности формирования мясной продуктивности бычков при разной энергетической питательности корма

Анатолий Анатольевич Вельматов, Александр Михайлович Гурьянов, Анатолий Павлович Вельматов  
Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Саранск, Россия  
e-mail: niish-mordovia@mail.ru

**Аннотация.** Повышение уровня питательных веществ в рационах бычков с генотипом 87,5 % крови голштинов на 10–20 % по сравнению с нормами ВИЖ способствует достоверному ( $P \geq 0,999$ ) увеличению живой массы (на 39–73,8 кг). По массе туши бычков первой и второй опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы на 26,0–52,1 кг ( $P \geq 0,999$ ), по выходу туши – на 2,41–3,92 % ( $P \geq 0,999$ ), по убойному выходу 2,39–4,0 % ( $P \geq 0,999$ ). По выходу внутреннего жира превосходство бычков первой и второй опытных групп в сравнении с контрольной составило 0,44–1,64 кг, или 5,2–19,4 %. Бычки второй опытной группы отличались выполненными окороками и развитым обмускулированным туловищем. Индекс мясности у подопытных бычков выше по сравнению с контрольной группой на 0,13–0,39 %. Повышение уровня кормления на 10–20 % в рационах бычков способствует существенному увеличению (на 21,1–34,7 %) в тушах белка и жира. Отсюда оптимизация системы разведения и условий кормления голштинизированных животных позволяет максимально выявить у них генетически обусловленный потенциал продуктивности.

**Ключевые слова:** порода; бычки; кормление; прирост; убойные качества; жир; белок.

**Для цитирования:** Вельматов А. А., Гурьянов А. М., Вельматов А. П. Особенности формирования мясной продуктивности бычков при разной энергетической питательности корма // Аграрный научный журнал. 2023. № 9. С. 76–81. <http://10.28983/asj.y2023i9pp76-81>.

#### VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

### Features of calves' meat productivity formation with different energy nutritional value of forage

Anatoliy A. Velmatov, Alexander M. Guryanov, Anatoliy P. Velmatov  
Mordovia Research Institute of Agriculture, Saransk, Russia, e-mail: niish-mordovia@mail.ru

**Abstract.** An increase in the level of nutrients in calves diets with a 87.5 % Holstein blood genotype by 10–20 % compared with the Animal Science Center norms contributes to a significant ( $P \geq 0.999$ ) increase in live weight (by 39–73.8 kg). By carcass weight, the bulls of the first and second experimental groups outperformed analogues from the control group by 26.0–52.1 kg ( $P \geq 0.999$ ), by carcass yield by 2.41–3.92 % ( $P \geq 0.999$ ), by slaughter yield 2.39–4.0 % ( $P \geq 0.999$ ). According to the yield of internal fat, the superiority of the bulls of the first and second experimental groups in comparison with the control group was 0.44–1.64 kg, or 5.2–19.4 %. The bulls of the second experimental group differed in their hams and developed masculine torso. The meat index of the experimental bulls is higher compared to the control group by 0.13–0.39 %. An increase in the level of feeding by 10–20 % in bulls' diets contributes to a significant increase by 21.1–34.7 % in protein and fat carcasses. Hence, the optimization of breeding system and feeding conditions for Holsteinized animals allows maximizing their genetically determined productivity potential.

**Keywords:** breed; calves; feeding; growth; slaughter qualities; fat; protein.

**For citation:** Velmatov A. A., Guryanov A. M., Velmatov A. P. Features of calves' meat productivity formation with different energy nutritional value of forage. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(9):76–81. (In Russ.). <http://10.28983/asj.y2023i9pp76-81>.

**Введение.** Прогрессивные системы кормопроизводства, кормления и содержания скота, комплексная механизация производственных процессов и использование высокопродуктивных пород способствуют реализации генотипов скота в современных условиях промышленных технологий. Практика передовых хозяйств показывает, что повышение мясной продуктивности может быть достигнуто путем интенсивного выращивания и откорма молодняка плановых





пород от рождения до убоя в 16–18-месячном возрасте массой 450–500 кг. Это возможно при использовании полнорационных кормовых смесей, сбалансированных по энергии, протеину, витаминам и микроэлементам. Основная задача интенсивного выращивания бычков на мясо состоит в том, чтобы, правильно используя возрастные, породные и технологические факторы и условия, достигнуть максимально возможного торможения процесса избыточного жиросотложения, сократить период интенсивного наращивания мышечной ткани и накопления белка [2, 4, 9, 12, 14].

Многочисленные исследования по изучению мясной продуктивности голштинизированного скота показывают, что интенсивное выращивание молодняка на мясо способствует формированию у него высокой мясной продуктивности при наименьших затратах на единицу продукции [1, 3, 5, 6, 8, 13].

Цель данной работы – изучение мясной продуктивности помесного симментал × голштинского молодняка третьего поколения с разным уровнем энергетической питательности корма.

**Методика исследований.** Опыты проводили на бычках, имеющих в генотипе 87,5 % наследственности голштинов. Животных подбирали по принципу пар-аналогов с учетом генотипа и живой массы. Рационы кормления для бычков контрольной группы составляли по рекомендациям ВИЖ [7]. У аналогов из опытных групп уровень питательных веществ увеличивали на 10–20 %.

Живую массу бычков определяли в возрасте 3, 6, 9, 12, 15 и 18 месяцев путем взвешивания. Для изучения мясной продуктивности бычков использовали методические рекомендации ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП и ВАСХНИЛ, ВНИИМС [10]. Забой животных проводили на мясокомбинате «Ичалковский» Республики Мордовии, по 5 гол. из каждой группы.

Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики [11].

**Результаты исследований.** При выращивании бычков в их рацион вводили корма собственного производства (сено и сенаж из бобовых трав, силос кукурузный и концентраты). Необходимо отметить, что сено и сенаж были заготовлены в фазу бутонизации растений, а силос кукурузный в фазу восковой спелости. При кормлении животных на молочном комплексе использовали полнорационные смеси, позволяющие сбалансировать рационы по всем показателям с учетом физиологических потребностей животных. Приготовление и раздачу кормовой смеси осуществляли мобильными кормораздатчиками-смесителями.

Подопытные животные потребляли разное количество кормов. Так, бычки контрольной группы за весь период от рождения до 18-месячного возраста потребили по 3145 ЭКЕ и 321,4 кг переваримого протеина, а 1-й опытной группы – больше на 319 ЭКЕ и 32,6 кг соответственно, 2-й опытной группы – больше на 630 ЭКЕ и 64,4 кг (табл. 1).

Интенсивное выращивание в соответствии с установленными нормами кормления оказало положительное влияние на живую массу бычков (табл. 2). Так, в 3-месячном возрасте отмечали преимущество опытных бычков над контрольными по живой массе на 7,9 кг (8,1%;  $P \geq 0,99$ ) и 10,8 кг (11,0 %;  $P \geq 0,999$ ). В 6-месячном возрасте разница увеличилась до 16,4 кг (9,4 %;  $P \geq 0,999$ ) и 22,5 кг (12,9 %;  $P \geq 0,999$ ), в 9-месячном – на 17,9 кг (7,1 %;  $P \geq 0,99$ ) и 33,1 кг (13,1%;  $P \geq 0,999$ ), в 12-месячном – на 26,2 кг (8,2 %;  $P \geq 0,99$ ) и 55 кг (17,2 %;  $P \geq 0,999$ ), в 15-месячном – на 33,6 кг (8,7 %;  $P \geq 0,99$ ) и 67,2 кг (17,5 %;  $P \geq 0,999$ ) и в 18-месячном – на 39,5 кг (8,6 %;  $P \geq 0,999$ ) и 73,8 кг (16,4 %;  $P \geq 0,999$ ). В целом за весь период опыта живая масса животных 1-й опытной группы по сравнению с контролем увеличилась на 8,6 % и 2-й опытной группы – на 16,4 % ( $P \geq 0,999$ ).

При интенсивном выращивании бычков на мясо необходимо строго учитывать возрастные, породные, кормовые и технологические факторы, которые во многом определяют процесс избыточного жиросотложения и период наращивания мышечной ткани.

Результаты контрольного убоя бычков в 18-месячном возрасте приведены в табл. 3. Интенсивное кормление сказывается на формировании мускулатуры туловища животных. Так, бычки 2-й опытной группы отличались выполненными окороками и развитым обмускуленным туловищем. По массе туши они превосходили животных контрольной группы на 52,1 кг (22,6 %;  $P \geq 0,999$ ). Бычки 1-й группы превосходили контроль только на 26,0 кг (11,3 %;  $P \geq 0,999$ ).

## Потребление корма животными подопытных групп в период опыта

Показатели	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Молоко, кг	270	295	325
Престартер, кг	45	57	75
Стартер, кг	176	200	230
Сено, кг	239	197	177
Сенаж, кг	4010	4183	4295
Силос, кг	1892	2237	2337
Солома, кг	305	305	305
Концентраты, кг	591	660	781
ЭЖЕ	3145	3464	3775
Переваримый протеин, кг	321,4	354,0	385,8
Содержание п/п в 1 ЭЖЕ	102,19	102,19	102,2

Таблица 2

Живая масса подопытных бычков, кг ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Группа	Возраст, мес.						
	при рождении	3	6	9	12	15	18
Контрольная	39,7±0,57	97,6± 1,80	173,9± 3,54	251,1± 4,93	319,5± 5,47	384,4± 7,92	450,9± 8,21
1-я опытная	39,2±0,55	105,5± 1,62**	190,3± 4,01***	269,0± 3,68**	345,7± 5,44**	418,0± 5,25**	489,9± 6,02***
2-я опытная	40,0±0,49	108,4±1,63***	196,4±2,92***	284,2±3,92***	374,5±4,49***	451,6±4,85***	524,7±5,32***
1-я группа, % к контролю	98,7	108,1	109,4	107,1	108,2	108,7	108,6
2-я группа, % к контролю	100,7	111,0	112,9	113,1	117,2	117,5	116,4

\* $P \geq 0,95$ ; \*\* $P \geq 0,99$ ; \*\*\* $P \geq 0,999$  (здесь и далее).

Таблица 3

Мясная продуктивности бычков ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Предубойная живая масса, кг	427,0±2,24	454,8±4,38***	492,8±5,28***
Масса парной туши, кг	230,4±1,85	256,4±2,11***	282,5±3,08***
Выход туши, %	53,96±0,45	56,37±0,29***	57,88±0,86***
Масса внутреннего жира, кг	8,46±0,77	8,90±1,01	10,10±1,15
Выход жира, %	1,98±0,22	1,95±0,27	2,05±0,27
Убойный выход, %	55,93±0,49	58,32±0,24***	59,93±0,55***



Все это положительно повлияло на выход туши и в целом на убойный выход. Превосходство опытных бычков по выходу туши составило 2,41 и 3,92 % ( $P \geq 0,999$ ), а по убойному выходу – 2,39 и 4,0 % ( $P \geq 0,999$ ). По выходу внутреннего жира превосходство бычков 1-й и 2-й опытных групп в сравнении с контрольной группой составило 0,44–1,64 кг, или 5,2–19,4 % (см. табл. 3). Бычки опытных групп превосходили контроль по массе шкуры на 2,66 и 7,8 кг ( $P \geq 0,999$ ), а также по абсолютной массе головы, передних и задних ног. Наукой и практикой доказано, что рост и развитие бычков в большей степени зависят от внутренних органов: их объема, внутреннего строения и функциональных особенностей.

По данным табл. 4, масса внутренних органов у опытных бычков выше. По массе внутренних органов и выходу субпродуктов отмечали преимущество бычков 2-й опытной группы по сравнению с контрольной группой: по массе сердца – на 0,7 кг (45,4 %;  $P \geq 0,999$ ), легких – на 0,96 кг (50,3 %;  $P \geq 0,999$ ), печени – на 1,68 кг (32,4 %;  $P \geq 0,999$ ), почек – на 0,32 кг ( $P \geq 0,95$ ).

Таблица 4

**Влияние уровня кормления на массу органов и тканей, кг ( $X \pm Sx$ )**

Показатели	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Шкура	31,60±0,61	34,26±0,98**	39,40±0,54***
Голова	15,74±0,29	15,90±0,30	16,26±0,41
Язык	0,78±0,04	0,80±0,06	1,04±0,16
Ноги передние	4,66±0,13	4,70±0,13	5,32±0,08
Ноги задние	5,16±0,19	5,32±0,24	6,50±0,24
Семенники	0,78±0,04	0,85±0,04	0,82±0,02
Сердце	1,54±0,05	1,80±0,09	2,24±0,08***
Легкие	3,42±0,10	4,38±0,33	5,14±0,44***
Печень	5,12±0,13	5,66±0,23	6,80±0,31***
Почки	1,20±0,08	1,34±0,12	1,52±0,09*
Селезенка	0,72±0,03	0,86±0,05	1,08±0,12

Изучение морфологического состава туш показало преимущество бычков из опытных групп. Так, по массе мякоти преимущество составляет 24,0 и 43,8 кг ( $P \geq 0,999$ ). По выходу костей, хрящей и сухожилий достоверных различий между группами животных не установлено (табл. 5).

Таблица 5

**Морфологический состав туш бычков ( $X \pm Sx$ )**

Группа	Масса туши, кг	Мякоть, кг	Кости, кг	Хрящи и сухожилия, кг	Индекс мясности, %
Контрольная	230	179,6	43,0	7,4	4,17
1-я опытная	257,6	203,6***	46,2	7,76	4,30
2-я опытная	282,0	223,4***	49,8	9,2	4,56

В результате обвалки установлено, что в полутушах опытных бычков масса мякоти, выраженная в процентах к массе туши, была больше, масса костей – меньше. Поэтому индекс мясности у них выше по сравнению с контрольной группой на 0,13–0,39 %.





Изучение химического состава мяса из общей пробы показало, что содержание сухих веществ в тушах бычков опытных групп было больше на 1,95 и 2,27 % ( $P \geq 0,99$ ), табл. 6.

Таблица 6

Химический состав мяса, % ( $X \pm Sx$ )

Группа	Показатель				
	сухое вещество	влага	белок	жир	зола
Контрольная	31,49±0,36	68,51±0,36	19,45±0,10	11,18±0,36	0,86±0,02
1-я опытная	33,44±0,39**	66,56±0,39	19,30±0,39	13,31±0,62**	0,83±0,02
2-я опытная	33,76±0,33**	66,24±0,33	19,23±0,09*	13,72±0,31**	0,80±0,02

При повышении уровня кормления у подопытных бычков отмечали интенсивное отложение жира. Так, в мясе бычков опытных групп его содержалось на 2,13 и 2,54 % больше ( $P \geq 0,99$ ). Однако с возрастом животных содержание белка в мясе снижалось на 0,15 и 0,22 % ( $P \geq 0,95$ ) в сравнении с контролем. Соотношение белка и жира в теле животных отличалось. В контрольной группе оно составило 1:0,57, в 1-й опытной группе – 1:0,69 и во 2-й опытной группе – 1:0,71. Мясо бычков опытных групп более калорийное, чем мясо животных контрольной группы. Энергетическая ценность 1 кг мяса опытных бычков была выше на 0,77–0,90 МДж (табл.7).

Таблица 7

Содержание питательных веществ в мясе бычков

Группа	Соотношение белка и жира	Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	Содержание в туше, кг	
			белка	жира
Контрольная	1:0,57	4,16	34,8	20,0
1-я опытная	1:0,69	4,93	39,2	27,0
2-я опытная	1:0,71	5,06	43,0	30,6

**Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о том, что выведенные скороспелые животные при повышении уровня кормления способны интенсивно наращивать живую массу в молодом возрасте. Уровень кормления оказал положительное влияние на мясную продуктивность животных и качественные показатели мяса.

Результаты исследования показывают, что в условиях промышленного комплекса можно переходить на полный цикл интенсивного выращивания и откорма бычков с последующей реализацией их на мясокомбинат с живой массой 500–520 кг.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мясные качества бычков симментальской породы и ее помесей с голштинской / А. Вельматов [и др.] // Главный зоотехник. 2020. № 5. С. 30–38.
2. Направленное выращивание молодняка при интенсификации скотоводства / Л. Н. Гамко [и др.]. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. 86 с.
3. Влияние величины племенной ценности голштинских быков на прирост живой массы / А. И. Голубков [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2018. № 6. С. 87–94.
4. Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных / И. Ф. Горлов [и др.]. Элиста: Изд-во Калмыц. ун-та, 2017. 229 с.
5. Влияние голштинской породы на убойные качества скота / И. М. Дунин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 1997. № 2. С. 21–23.
6. Новая популяция красно-пестрого молочного скота / И. М. Дунин [и др.]. М.: ВНИИплем, 1998. 279 с.

7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / А. П. Калашников [и др.]. М., 2003. 456 с.
8. Создание новых высокопродуктивных типов и популяций молочного скота / П. С. Катмаков [и др.]. Ульяновск: Изд-во УГСХА, 2010. 242 с.
9. Направленное выращивание молодняка / А. П. Курдеко [и др.]. Горки: УО БГСХА, 2011. 88 с.
10. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / Д. Л. Левантин [и др.]; ВАСХНИЛ, ВНИИ животноводства, ВНИИ мясной промышленности. Дубровицы, 1977. 54 с.
11. Плохинский Н. А. Руководства по биометрии для зоотехников: учеб. пособие. М.: Колос, 1969. 256 с.
12. Сиротинин В. И. Выращивание молодняка в скотоводстве: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2007. 210 с.
13. Оценка быков-производителей по мясной продуктивности их потомства / Т. Н. Тишкина [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2. С.165–170.
14. Формирование мясной продуктивности бычков разных генотипов при интенсивном выращивании / Н. Г. Фенченко [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 1. С. 56–58.

#### REFERENCES

1. Meat qualities of Simmental bull-calves and its crossbreeds with Holstein breed / A. Velmatov et al. *Chief livestock specialist*. 2020;(5):30–38. (In Russ.).
2. Directed rearing of young animals during the intensification of cattle breeding / L. N. Gamko et al. Brynsk: Publishing house of Brynsk State Agricultural Academy; 2011. 88 p. ISBN 978-5-88517-0698-2. (In Russ.).
3. The influence of Holstein bulls breeding value on the increase in live weight / A. I. Golubkov et al. *Bulletin of Krasnoyarsk State Agricultural University*. 2018;(6): 87–94. (In Russ.).
4. Beef cattle products intensification on the based on progressive technologies of animals breeding and feeding: monograph / I. F. Gorlov et al. Elista: Kalmytskia University Publishing house; 2017. 229 p. (In Russ.).
5. Influence of the Holstein breed on slaughter qualities of cattle / I. M. Dunin et al. *Dairy and meat cattle breeding*. 1997;(2):21–23. (In Russ.).
6. New population of red-and-white dairy cattle / I. M. Dunin et al. Moscow: All-Russian Research Institute of breeding; 1998. 279 p. ISBN 5-87958-097-0. (In Russ.).
7. Norms and rations for farm animals: a reference guide / edited by A. P. Kalashnikov et al. 3rd ed. revised. and add. Moscow; 2003. 456 p. (In Russ.).
8. Creation of new highly productive types and populations of dairy cattle / P. S. Katmakov et al. Ulyanovsk: USSA; 2010. 242 p. ISBN 978-5-902532-55-2. (In Russ.).
9. Directed rearing of young animals: monograph / A. P. Kurdeko et al. Gorki: Belarusian State Agricultural Academy; 2011. 88 p. (In Russ.).
10. Methodological recommendation for study of meat productivity and quality of cattle meat / D. L. Levantin et al.; VASKHNIL, All-Russian Research Institute of Animal Husbandry, All-Russian Research Institute of Meat Industry. Dubrovitsy; 1977. 54 p. (In Russ.).
11. Plokhinsky N. A. Handbook of biometrics for zootechnics: tutorial. Moscow: Kolos; 1969. 256 p. (In Russ.).
12. Sirotinin V. I. Rearing of young animals in cattle breeding: textbook. St. Petersburg: Lan; 2007. 210 p. ISBN 978-5-8114-0698-2. (In Russ.).
13. Evaluation of sires according to the meat productivity of their offspring / T. N. Tishkina et al. *Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2022;(2):165–170. (In Russ.).
14. Meat productivity formation of different genotypes steers during intensive rearing / N. G. Fenchenko et al. *Achievements of science and technology in Agro-industrial complex*. 2010;(1):56–58. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 12.01.2023; одобрена после рецензирования 20.01.2023; принята к публикации 01.02.2023.

The article was 12.01.2023; approved after reviewing 20.01.2023; accepted for publication 01.02.2023.

