

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсенико, Р.Ю. Полиморфизм гена белка, связывающего жирные кислоты (H-FABP), и его влияние на хозяйственно-полезные признаки свиней: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.23 / Р.Ю. Арсенико. Дубровицы, 2003. – 20 с.
2. Зиновьева, Н.А. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева, Л.К. Эрнст // Дубровицы, 2006. – 326с.
3. Gerbens, F. Genetic control of intramuscular fat accretion. Muscle development of livestock animals: physiology, genetics and meat quality. 2004; 343-362.
4. The effect of adipocyte and heart fatty acid-binding protein genes on intramuscular fat and backfat content in Meishan crossbred pigs / F. Gerbens [et al.] / Journal of Animal Science. (2000). v. 78(3). – P. 552-559.
5. A QTL for intramuscular fat and backfat thickness is located on porcine Chromosome 6 / C. Ovilo [et al.] / Mammalian Genome. 2000, 11: 4. – P. 344-346.
6. Шейко, И.П. Генетические методы интенсификации селекционного процесса в свиноводстве / И.П. Шейко, Т.И. Епишко // Жодино, 2006. – 197 с.
7. Сердюк, Г.Н. Иммуногенетика свиней: теория и практика / Г.Н. Сердюк. – СПб : Лекс-Стар, 2002. – 390 с.

УДК 636.2.084.41:636.2.03

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ЭНЕРГИИ В РАЦИОНЕ НА КАЧЕСТВО МЯСА БЫЧКОВ

В.О. Лемешевский

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 02.06.2010 г.)

Аннотация. *Опытным путем установлено положительное влияние повышенного уровня энергии в рационе на качество мяса бычков. Использование рационов с уровнем энергии на 10% выше норм РАСХН (2003) позволило повысить валовой прирост на 3,7%, убойный выход до 54,6% при оптимальном соотношении питательных веществ в мясе. Как следствие, отмечено увеличение энергетической ценности (на 5,6%) и кулинарно-технологических показателей.*

Summary. *Positive effect of increased energy level in diet on calves' meat quality was determined experimentally. Usage of diets with energy level at 10% higher than RAAS norms (2003) allowed to increase the gross weight gain at 3,7%, slaughter outcome up to 54,6% at perfect correlation of nutrients in meat. As a result an increase of energy value (at 5,6%) and culinary and technological values was determined.*

Введение. Наиболее важным фактором внешней среды, влияющим на обмен веществ организма, является корм. В организме животного, в его клетках и тканях постоянно происходит процесс образования и распада веществ. Этот процесс осуществляется за счет поступления в организм с кормом питательных веществ, которые используются в качестве пластического материала для построения тела животного и служат источником энергии [1].

Продуктивность животных и нормальная жизнедеятельность невозможны без постоянного поступления в организм энергии, которая тесно связана с обменом веществ в организме. Энергия – самый универсальный фактор питания, по значимости она составляет 40-50% [2]. Большая ее часть в растущем организме откладывается в виде химически связанной энергии продукции (мясо, жир), остальная часть теряется из организма в процессе жизнедеятельности.

Доказано, что потенциал мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота полностью не реализуется на практике [3].

Формирование мясной продуктивности происходит в результате морфологических и физико-химических изменений в организме животных в процессе их выращивания и откорма [4]. Чем выше и полноценнее кормление животных, тем выше их мясные качества. Кормление является одним из решающих факторов, влияющих на качество мяса [5].

Величина животного при жизни является косвенным показателем мясной продуктивности и не дает полной характеристики его мясных качеств. Полную оценку мясной продуктивности животного можно сделать по количественным и качественным показателям мясной продукции, получаемой по результатам убоя [4].

Изучение способов управления жизненными процессами организма для улучшения морфологического состава туш, накопление белка, жира в тканях съедобной части тела в последнее время приобретает особую актуальность [3].

Цель работы: изучение влияния уровня энергетического питания на качество мяса молодняка крупного рогатого скота на откорме в возрасте 13-18 месяцев.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района. Для опыта методом пар-аналогов были сформировано три группы молодняка крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы в возрасте 13-14 месяцев (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
1	2	3	4
I- контрольная	10	180	ОР + уровень обменной энергии по нормам РАСХН (2003) [6]
II- опытная	10	180	ОР + уровень обменной энергии по нормам РАСХН (2003) + 10%

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
III-опытная	10	180	ОР + уровень обменной энергии по нормам РАСХН (2003) + 15%

Нормировались рационы для продуктивности 1000-1100 г. Животные I контрольной группы получали рацион по нормам (А.П. Калашников, 2003) [6], во II и III опытных группах увеличили содержание энергии за счет включения в рацион рапса экструдированного, 1 кг которой содержит около 17 МДж обменной энергии.

В процессе опыта изучалась поедаемость – путем проведения контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков перед утренней раздачей один раз в десять дней в два смежных дня.

Химический состав кормов и продуктов контрольного убоя подопытного молодняка проведен в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Валовую энергию корма и продуктов обмена определяли методом прямой калориметрии в установке IKA WERKE Control 2000.

Продуктивность животных определялась на основании проведенных контрольных взвешиваний молодняка крупного рогатого скота в начале и конце опыта.

По окончании научно-хозяйственного опыта проведен контрольный убой в условиях ОАО «Борисовский мясокомбинат», для которого было отобрано по 3 головы из каждой группы. Отобраны образцы средней пробы мяса, длиннейшей мышцы спины и печени с дальнейшим проведением их химического анализа.

Полученные результаты обработаны методом биометрической статистики (Рокицкий П.Ф., 1973) [7]. Разница между группами считается достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Рацион молодняка I контрольной группы состоял из кукурузного силоса – 43,7%, комбикорма КР-3 – 38,9, сенажа злаково-бобового 10,8%. Для балансирования по протеину и сахару использовали подсолнечный шрот и патоку кормовую – 2,5 и 4,1% (таблица 2).

Таблица 2 – Фактический среднесуточный рацион кормления молодняка, кг

Показатель	Группа		
	I	II	III
1	2	3	4
Силос кукурузный	16,5	15,9	15,7
Сенаж злаково-бобовый	4,5	4,3	4,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Комбикорм КР-3	3,37	3,33	3,33
Шрот подсолнечный	0,22	0,20	0,20
Патока кормовая	0,5	0,5	0,5
Рапс экструдированный	-	0,3	0,6
В рационе содержится:			
кормовые единицы	9,09	9,37	9,80
обменная энергия, МДж	105	115	120
сухое вещество, г	9729	10080	10255
сырой протеин, г	1105	1134	1185
переваримый протеин, г	760	788	831
расщепляемый протеин, г	799	765	789
нерасщепляемый протеин, г	306	370	396
сырой жир, г	334	666	584
сырая клетчатка, г	1944	1899	1887
крахмал, г	1454	1438	1438
сахара, г	680	686	698
кальций, г	68,8	90,4	69,7
фосфор, г	50,8	51,9	52,0

Опытные рационы состояли из тех же кормов с дополнительным включением рапса экструдированного, добавляемого в качестве источника энергии, составившего 5,4 и 10,4% по питательности во II и III группах соответственно, что привело к незначительным изменениям всей структуры рациона.

Рацион I контрольной группы содержал 9,09 корм. ед., что против II и III опытных групп меньше на 3,08 и 7,81% соответственно. По содержанию обменной энергии, как и предполагалось, превосходил рацион III опытной группы, составивший 120 МДж. Количество сырого протеина во всех подопытных рационах было практически одинаковым и колебалось в пределах 1105-1185 г.

На 1 МДж обменной энергии рациона I контрольных животных приходилось 7,6 г расщепляемого и 2,9 г нерасщепляемого протеина. В опытных группах содержание расщепляемого протеина составило 6,6 г из расчета на 1 МДж обменной энергии. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона I контрольной группы соответствовала 10,8 МДж, во II и III опытных группах – 11,5 и 11,7 МДж соответственно, что выше рациона с содержанием энергии по норме соответственно на 6,5 и 8,3%.

В результате использования рационов с различным уровнем об-

менной энергии, отмечалось неодинаковое потребление кормов, что оказало определенное влияние на динамику живой массы подопытных животных (таблица 3).

Таблица 3 – Живая масса и продуктивность молодняка, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса в начале опыта, кг	294,9±5,29	306,3±6,12	298,7±7,42
Живая масса в конце опыта, кг	486,3±5,19	504,8±5,34	496,7±6,32
Валовой прирост, кг	191,4±2,56	198,5±1,82	198,0±1,82
Среднесуточный прирост, г	1063±14,25	1103±10,11	1100±10,10

Анализ полученных данных показал, что с повышением энергосыщенности рационов, интенсивность роста молодняка росла. В частности, бычки II опытной группы по среднесуточным приростам превосходили сверстников из I контрольной и III опытной групп соответственно на 40 (3,76 %) и 3 г (0,27 %).

В возрасте 18 месяцев молодняк II и III опытных групп превосходил по живой массе сверстников из I контрольной соответственно на 18,5 и 10,4 кг.

За опыт валовой прирост бычков I контрольной группы был ниже, чем во II опытной, на 7,1 кг (3,71 %) и на 6,6 кг (3,45 %) по сравнению с III опытной группой.

Мясная продуктивность животных формируется под влиянием целого ряда факторов, главным из которых является кормление.

На основании взвешивания подопытных животных перед убоем и парных туш непосредственно после убоя определен выход туш, составивший 53,4% для II опытной, результат которой оказался самым высоким, по сравнению с контролем на 1,2 п.п. и III опытной на 1,8 п.п. В результате последующего расчета убойного выхода установлено, что разность по данному показателю снизилась до 1% между подопытными группами и находилась в пределах 53,6-54,6% (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная живая масса, кг	446,3±16,84	444,7±32,69	427,3±5,04
Масса парной туши, кг	233,0±9,02	237,3±16,95	220,7±4,91
Выход туши, %	52,2	53,4	51,6
Масса внутреннего жира, кг	2,73±0,71	3,57±1,23	2,58±0,33
Убойная масса, кг	239,2±8,98	242,8±16,89	228,9±4,43
Убойный выход, %	53,6	54,6	53,6

В процессе опыта взвешивались внутренние органы животных для установления влияния скармливаемых рационов на их массу и разви-

тие, а также проводился их ветеринарный осмотр на предмет инфекционных, паразитарных и других заболеваний (таблица 5).

Таблица 5 – Абсолютная масса внутренних органов, кг $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	I	II	III
Легкие	3,15±0,33	3,08±0,06	3,82±0,52
Сердце	2,00±0,00	2,13±0,09	2,28±0,11
Селезёнка	0,83±0,03	0,95±0,05	0,97±0,03
Печень	5,87±0,54	6,53±0,46	6,93±0,81
Почки	1,18±0,07	1,28±0,21	1,27±0,04

В результате масса сердца у животных III опытной группы оказалась незначительно выше аналогов предыдущих двух групп. Также установлена несколько большая масса у этих животных печени, почек и селезенки, что вполне вероятно обусловлено влиянием большего энергетического питания на накопление внутреннего жира.

Внутренние органы животных характеризовались достаточно хорошим развитием, которое должно обеспечивать нормальную функциональную деятельность всего организма.

В целом выход субпродуктов по отношению к предубойной массе соответствовал ориентировочным коэффициентам выхода субпродуктов для крупного рогатого скота в соответствующем возрасте.

О качестве мяса судят по результатам химического анализа (таблица 6).

Таблица 6 – Химический состав (%), энергетическая ценность средней пробы мяса, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага	72,33±0,41	71,57±0,16	69,92±0,21 **
Белок	19,09±0,39	18,94±0,06	19,06±0,44
Жир	7,69±0,03	8,66±0,20 **	10,21±0,27 **
Зола	0,89±0,02	0,83±0,01 *	0,81±0,01
Энергетическая ценность 1 кг, МДж	6,28	6,63	7,25
Триптофан, мг%	94,45±0,82	91,86±0,33 *	92,08±0,41
Оксипролин, мг%	378,49±3,32	390,97±0,89 *	386,84±1,78
БКП	4,01	4,26	4,20

Проведенный анализ химического состава средней пробы мяса показал, что на содержание влаги испытываемые уровни энергетического питания не оказали значительного влияния. Однако следует отметить, что на содержании жира в мясе, вероятно, сказалось некоторое влияние большего энергетического питания, а также отмечено незначи-

тельное, на 0,2 п.п., снижение содержания в опытных группах протеина – основного качественного показателя мяса.

По энергетической ценности 1 кг средней пробы мяса бычков, получавшие высокоэнергетические рационы, превосходили сверстников из контроля на 0,35-0,97 МДж.

Наиболее благоприятным соотношением триптофана к оксипролину было в опытных группах, в результате чего БКП у них оказался выше на 6,23 и 4,74% соответственно.

Химический состав длиннейшей мышцы спины с увеличением энергетического питания показал незначительную тенденцию к снижению влажности с 0,4 п.п. во II опытной до 1,0 п.п. в III опытной группах относительно контроля (таблица 7).

Таблица 7 – Химический состав (%), энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага	78,1±0,57	77,7±0,26	77,1±0,53
Белок	18,7±0,36	18,9±0,27	18,9±0,12
Жир	2,3±0,26	2,5±0,05	3,1±0,6
Зола	1,0±0,02	0,9±0,03	0,8±0,02
pH	6,1±0,06	6,1±0,13	6,1±0,07
Интенсивность окраски	178,3±1,76	181,0±3,06	179,0±1,00
Влагоудержание	53,0±0,10	52,2±0,29	54,0±0,74
Увариваемость	38,8±0,35	38,5±0,47	38,1±0,29
Энергетическая ценность 1 кг, МДж	4,11	4,22	4,45
Триптофан, мг%	69,46±0,13	67,53±0,29**	67,76±0,25
Оксипролин, мг%	430,70±0,79	445,56±1,91**	440,05±1,88
БКП	6,20	6,60	6,49

Данная тенденция отмечена и по содержанию жира с 2,3% в контрольной до 3,1% в III опытной группах. Значение БКП в опытных группах превышало контрольный вариант на 0,29-0,40.

Неодинаковое накопление жира и белка в мякоти подопытных животных повлияло на его калорийность. Так, энергетическая ценность 1 кг мякоти бычков I контрольной группы оказалась ниже на 0,11-0,34 МДж, или 2,68-8,27%, по сравнению с животными из II и III опытных групп.

Показатель активности реакции среды мяса, полученного от бычков подопытных групп, был на уровне 6,1, то есть соответствовал оптимальным требованиям, необходимым для его длительного хранения.

Консистенция мяса была упругой, ямка, получающаяся при надавливании на поверхность мяса, быстро исчезала. Мясо от опытных жи-

вотных отличалось более интенсивной степенью окраски. В этой связи оно уступало по цветности образцам I контрольной группы на 2,7 ед. (1,51 %) и 0,7 ед. (0,39 %) соответственно во II и III опытных группах. Тенденция в сторону снижения отмечена по значению концентрации золы на 0,1-0,2 п.п., увариваемости – 0,3-0,7 п.п. соответственно во II и III группах.

Не обнаружено заметного влияния скармливания исследуемых рационов на химический состав печени, а также существенных различий между образцами (таблица 8).

Таблица 8 – Химический состав средней пробы печени, % ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага	72,95±0,62	72,80±0,49	71,50±0,44
Белок	21,05±0,79	20,80±0,39	21,29±0,73
Жир	5,17±0,92	5,58±0,60	6,45±1,19
Зола	0,82±0,01	0,82±0,05	0,76±0,03
Энергетическая ценность 1 кг, МДж	5,63±	5,74±	6,17±

Однако следует отметить некоторое увеличение содержания жира в печени – на 0,41 и 1,28 п.п. соответственно у II и III опытных групп. Относительно зольных элементов в тканях печени достоверных различий не установлено.

Осмотр на конвейере туш и их внутренних органов ветеринарной службой мясокомбината патологий и заболеваний не выявил. По остальным показателям существенных колебаний между группами не установлено.

Заключение. Использование рационов с повышенным уровнем обменной энергии оказало положительное влияние на мясную продуктивность молодняка на откорме и позволило увеличить интенсивность роста на 3,45-3,71%.

Скармливание рационов с уровнем энергии на 10% превышающим нормы РАСХН (2003) способствовало получению убойного выхода 54,6%, что превосходило значения других подопытных групп.

Установлено, что мясо бычков опытных групп содержало несколько больше сухого вещества и жира и практически одинаковое количество протеина. Зольных веществ в мясе данных животных было несколько меньше. Вследствие этого, энергетическая ценность и белковый качественный показатель мяса молодняка опытных групп превышал контрольное значение, но при этом наивысшим был установлен в группе, получавшей рацион с увеличением уровня энергии относительно контроля на 10%.

По содержанию и соотношению основных питательных веществ, биологической полноценности, физико-химическим свойствам длиннейшая мышца спины и тканей печени по комплексу перечисленных признаков в полной мере отвечают современным высоким требованиям как потребителя, так и мясоперерабатывающей промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Переваримость питательных веществ рациона в зависимости от типа кормления и направления продуктивности / Г.И. Левахин, Г.К. Дускаев // Вестник мясн. скотоводства / Всерос. НИИ мясн. скотоводства, 2003, Вып. 56. – С. 324-330.
2. Обмен энергии и азота в организме коров при введении в рацион бентонита и МЭК «Кемзайм» / Л.П. Ярмоц, Г.А. Ярмоц // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 10. – С. 52-53.
3. Свиридова, Т.М. Закономерности обмена веществ и формирования мясной продуктивности у молодняка мясного скота: монография – Москва, 2003. – 312 с.
4. Особенности мясной продуктивности французского скота в условиях северного Зауралья / А.А. Бахарев [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 10. – С. 41-44.
5. Качество мяса бычков красной степной породы в зависимости от концентрации обменной энергии / В.И. Левахин [и др.] // Вестн. мясного скотоводства : Всерос. науч.-исслед. ин-т мясного скотоводства. – Оренбург, 2005; Вып. 58, Т. 2. – С. 125-127.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А.П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
7. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. Изд. 3, испр. – Мн. : Высшая школа, 1973. – 320 с.

УДК 636.4.082

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ-МАРКЕРОВ ECR F18/FUT1 И MUC4 НА СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

Н.А. Лобан¹, А.С. Чернов²

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 06.05.2010 г.)

***Аннотация.** Был проведен генетический анализ полиморфизма генов ECR F18/FUT1 и MUC4 у свиней белорусской крупной белой породы. Установлена различная частота встречаемости генотипов и частот мутантного аллеля G. Выявлено положительное влияние желательных генотипов генов ECR F18/FUT1 и MUC4 у родительских форм на сохранность и выход деловых поросят.*

***Summary.** The genetic analysis on character of polymorphism of genes ECR F18/FUT1 and MUC4 among pigs of Byelorussian Large White breed is lead. Relative density of various genotypes and frequencies of occurrence mutant allele G investigated genes is established. Positive influence of desirable genotypes of parental forms and combinations in schemes of pairing on genes ECR F18/FUT1 and MUC4 on safety and an output of business pigs has been*