

И.П. ШЕЙКО¹, И.Ф. ГОРЛОВ², В.Ф. РАДЧИКОВ¹

ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ И КАЧЕСТВО МЯСА ПРИ ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ ЭНЕРГИИ В РАЦИОНЕ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

²ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук»

Скармливание бычкам рационов с повышенным уровнем обменной энергии и лучшим показателем расщепляемости протеина позволило получить 1103-1100 г прироста живой массы. Энергия прироста составила 22,9-22,6 МДж. Убойный выход от опытных животных был в пределах 53,6-54,6 % при оптимальном соотношении питательных веществ в мясе.

Ключевые слова: корма, энергия, живая масса, качество мяса.

I.P. SHEYKO¹, I.F. GORLOV², V.F. RADCHIKOV¹

STEERS PRODUCTIVITY AND QUALITY OF MEAT AT INCREASED LEVEL OF ENERGY IN DIET

¹RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal husbandry»

²Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production of Russian academy of agricultural sciences

Feeding steers with diets with increased levels of metabolizable energy and the best protein degradability index allowed to obtain 1103-1100 g of live weight gain. The weight gain energy made 22,9-22,6 MJ. Carcass yield of the experimental animals was within 53,6-54,6 % at perfect ratio of nutrients in meat.

Keywords: food, energy, live weight, meat quality.

Введение. Как показывает практика, генетический потенциал мясной продукции крупного рогатого скота реализуется недостаточно полно. В связи с этим возникает необходимость более детального изучения всех основных факторов, регулирующих продуктивные качества животных [1, с. 4].

Условием питания является равномерное нормирование потребления энергии, которое определяет уровень продуктивности животных. Эффективность использования корма повышается с увеличением потребления обменной энергии, причем пределом служит аппетит животного [2, с.7; 7, с.41].

Многими исследованиями установлено закономерное снижение потребления энергии в расчете на живую массу (100 кг) в сутки с увеличением возраста откармливаемых животных [3].

С увеличением потребления обменной энергии значительно повышается не только энергия прироста, но и теплообмен, что приводит к снижению эффективности производства говядины [4]. Прирост энергии тела у жвачных, как и у других видов животных, складывается на 98-99 % из синтеза белка и жира [5].

Результаты исследований показывают, что организация сбалансированного кормления, удовлетворяющего потребность животных в энергии, основных питательных и биологически активных веществах, обеспечивает наиболее полное проявление генетического потенциала продуктивности и улучшение качества продукции [2, с. 10].

Исходя из вышеизложенного, необходимо постоянно совершенствовать нормы, обеспечивающие наиболее полное проявление возможностей организма, повышение использования питательных веществ, энергии, их конверсию в продукцию. Изучение этой проблемы вносит определенный вклад в теорию кормления молодняка крупного рогатого скота, открывая возможности снижения непроизводительных потерь энергии, повышения продуктивности, количества и качества говядины и синтеза пищевого белка – необходимого компонента питания человека.

Цель работы – определение продуктивности выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота 13-18-месячного возраста при выращивании на мясо, при различных уровнях энергетического питания с установлением их убойных качеств и химического состава мяса.

Материал и методика исследований. Реализация поставленной цели осуществлялась посредством проведения научно-хозяйственного опыта на молодняке крупного рогатого скота в РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смоленвичского района.

Исследования проведены на трех группах животных черно-пестрой породы в возрасте 13 месяцев (таблица 1).

Нормы потребности в энергии определялись для получения продуктивности 1000-1100 г. Животные контрольной группы получали хозяйственный рацион по нормам РАСХН [6], во II и III опытных группах увеличили содержание энергии включением в рацион рапса экструдированного, содержащего, как известно, около 17 МДж обменной энергии в 1 кг.

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.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	10	180	Типовая потребность в обменной энергии [6]
II опытная	10	180	Увеличение потребности от существующей нормы в обменной энергии на 10 % с лучшим показателем по содержанию расщепляемого и нерасщепляемого протеина.
III опытная	10	180	Увеличение потребности от существующей нормы обменной энергии на 15 % с лучшим показателем по содержанию расщепляемого и нерасщепляемого протеина.

В кормах определяли первоначальную, гигроскопичную и общую влагу, сухое вещество, жир, протеин, клетчатку, золу, кальций, фосфор, и другие макро- и микроэлементы, каротин, аминокислоты.

Расщепляемость протеина определялась в опытах методом *in vivo* по ГОСТ 28075-89 [7].

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

Продуктивность животных определялась на основании ежемесячных контрольных взвешиваний подопытного молодняка.

По окончании научно-хозяйственного опыта проведен контрольный убой, 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 [8]. Разница между группами считается достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Рацион молодняка контрольной группы состоял на 43,7 % из кукурузного силоса, 38,9 % занимал комбикорм КР-3, 10,8 % – сенаж злаково-бобовый. Для балансирования по протеину использовали 2,5 % подсолнечного шрота, а по сахару – 4,1 % патоки кормовой (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточный рацион молодняка (по фактически съеденным кормам), кг

Показатели	Группы		
	I	II	III
Силос кукурузный	16,5	15,9	15,7
Сенаж злаково-бобовый	4,5	4,3	4,2
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
Отношение кальция к фосфору	1,3:1	1,7:1	1,3:1
Сахаропротеиновое отношение	0,89:1	0,87:1	0,84:1
Стоимость, руб.	2324,61	2397,85	2513,44

Опытные рационы состояли из тех же кормов с дополнительным включением рапса экструдированного, в качестве источника энергии составившего 5,4 и 10,4 % по питательности во II и III группах, соответственно, что повлекло за собой незначительные изменения и всей структуры рациона.

Рацион контрольной группы содержал 9,09 к. 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 контрольных животных приходилось 7,6 г расщепляемого и 2,9 г нерасщепляемого протеина. В опытных группах содержание расщепляемого протеина составило 6,6 г

в расчете на 1 МДж обменной энергии. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона I контрольной группы соответствовала 10,8 МДж, во II и III группах – 11,5 и 11,7 МДж, что выше рациона с содержанием энергии по норме на 6,5 и 8,3 %, соответственно.

В результате использования рационов с различным уровнем обменной энергии и расщепляемостью протеина отмечалось неодинаковое потребление кормов, что оказало определенное влияние на динамику живой массы подопытных животных (таблица 3).

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

Показатели	Группы		
	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 возросла. В частности, бычки II группы по среднесуточным приростам превосходили сверстников из I и III групп на 40 (3,76 %) и 3 г (0,27 %), соответственно.

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 выше 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 – Показатели контрольного убоя, кг

Показатели	Группы		
	I	II	III
1	2	3	4
Предубойная масса, кг	446	445	427
Масса парной туши, кг	233	237	221
Масса внутренних органов:			
Сердце	2,0	2,1	2,3
Печень	5,87	6,53	6,93
Легкие	3,15	3,08	3,82
Почки	1,18	1,28	1,27
Селезенка	0,83	0,95	0,97

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Внутренний жир	2,73	3,57	2,58
Почечный жир	6,25	5,48	8,28
Выход туш, %	52,2	53,4	51,6
Убойный выход, %	53,6	54,6	53,6

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

Анализ химического состава средней пробы мяса показал (таблица 5), что на содержании жира в мясе сказалось увеличение энергетического питания, а также незначительно (на 0,2 п.п.) повысилось содержание протеина – основного качественного показателя мяса.

Таблица 5 – Химический состав средней пробы мяса, %

Показатели	Группы		
	I	II	III
Влага	76,8	76,9	76,0
Жир	3,5	3,1	4,1
Зола	0,9	0,9	0,8
Протеин	18,9	19,1	19,1

Химический состав длиннейшей мышцы спины с увеличением энергетического питания показал незначительную тенденцию к снижению влажности животных с 0,4 п.п. во II опытной до 1,0 п.п. в III опытной группе относительно контроля (таблица 6).

Таблица 6 – Химический состав длиннейшей мышцы спины

Показатели	Группы		
	I	II	III
Влага, %	78,1	77,7	77,1
Жир, %	2,3	2,5	3,1
Зола, %	1,0	0,9	0,8
Протеин, %	18,7	18,9	18,9
pH	6,1	6,1	6,1
Цвет, экс	178,3	181,0	179,0
Увариваемость, %	38,8	38,5	38,1
Влагоудержание, %	53,0	52,2	54,0

Данная тенденция отмечена и по содержанию жира с 2,3 % в контрольной до 3,1 % в III опытной группе. Концентрация ионов водорода во всех образцах находилась на уровне 6,1. Тенденция в сторону снижения отмечена по концентрации золы на 0,1-0,2 п.п., увариваемости – 0,3-0,7 п.п. во II и III группах, соответственно.

Не обнаружено заметного влияния скармливания исследуемых рационов на химический состав печени, а также существенных различий между образцами (таблица 7).

Таблица 7 – Химический состав печени, %

Показатели	Группы		
	I	II	III
Влага	72,95	71,50	72,80
Жир	5,17	6,45	5,58
Зола	0,82	0,76	0,82
Протеин	21,05	21,29	20,80

Установлено незначительное увеличение содержания жира в печени животных II и III опытных групп – на 1,28 и 0,41 п.п., соответственно. Осмотр ветеринарной службой мясокомбината на конвейере туш и их внутренних органов патологий и заболеваний не выявил. По остальным показателям существенных колебаний между группами не установлено.

При определении эффективности использования кормов рациона важны показатели экономической оценки (таблица 8).

Таблица 8 – Экономическая эффективность выращивания молодняка

Показатели	Группы		
	I	II	III
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	8,6	8,5	8,9
Энергия прироста, МДж	21,27	22,91	22,58
Конверсия энергии рациона в прирост живой массы, %	22,40	24,72	25,33
Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы	4,95	4,70	4,96
Стоимость кормов в себестоимости 1 кг прироста, руб.	2186,15	2174,37	2284,95
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	3277	3259	3425

Наименьший расход кормов на прирост отмечен у аналогов II опытной группы – 8,5 к. ед., что на 0,1 (1,16 %) и 0,4 к. ед. (4,71 %) ниже значений I и III подопытных групп. По энергии прироста опыт-

ные бычки превосходили контроль от 1,31 (6,16 %) в III группе, до 1,64 МДж (7,71 %) – во II опытной.

Конверсия энергии рациона в прирост живой массы в III опытной группе составила 25,33 %, что превышает II группу на 0,61 п.п. и на 2,93 п.п. контроль. По затратам обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы лучшим оказался показатель II опытной группы – 4,7 МДж. В результате расчета экономической эффективности установлена себестоимость 1 кг прироста, составившая в I контрольной группе 3277 руб., или на 0,55 % выше, чем во II опытной и на 4,52 % ниже III группы.

Заключение. Увеличение уровня обменной энергии и оптимизация соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина позволило получить 1103-1100 г прироста живой массы. В результате энергия прироста составила 22,9-22,6 МДж при конверсии обменной энергии в прирост 24,7-25,3 %. На 1 МДж энергии прироста живой массы затрачивалось 4,7-5,0 МДж.

Выращивание бычков на рационах с различным уровнем изучаемого фактора положительно влияет на убойные качества, позволяет получить убойный выход 53,6-54,6 % при оптимальном соотношении питательных веществ в мясе.

Литература

1. Михайлов, В. В. Биоэнергетические процессы у крупного рогатого скота в связи с продуктивностью и условиями питания : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Михайлов В.В. – Боровск, 2008. – 37 с.
2. Свиридова, Т. М. Закономерности обмена веществ и формирования мясной продуктивности у молодняка мясного скота : монография / Т. М. Свиридова. – Москва, 2003. – 312 с.
3. Семенютин, В. П. Влияние синтетического метионина на обеспеченность и азотистый обмен у растущего молодняка крупного рогатого скота / В. П. Семенютин, В. Н. Кандыба // Тез. докл. всесоюз. совещания. – Боровск, 1990. – С. 46.
4. Магидов, Г. А. Использование энергии корма растущими животными / Г. А. Магидов // Сельское хозяйство за рубежом. – 1981. - № 12. – С. 35-37.
5. Nährstoffverwertung beim wiederkauer / L. Hoffmann [et. al.] // Veb custav ficher verlag jena. – 1975. – P. 378-407.
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. ГОСТ 28075-89. Корма растительные. Метод определения расщепляемости сырого протеина. – Введ. 01.01.90. – М., 1989. – 4 с.
8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3, испр. – Мн. : Высшая школа, 1973. – 320 с.

(Поступила 26.05.2014 г.)