

7. Gorlov, I. F. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle / I. F. Gorlov, V. I. Levakhin, V. F. Radchikov, V. F. Tsai, S. E. Bozhkova // Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 10. – С. 8–16.

8. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография / В. А. Люндышев [и др.]; Минсельхозпрод РБ, УО БГАТУ; под общ. ред. В. А. Люндышева. – Минск: БГАТУ, 2014. – 168 с.

9. Люндышев, В. А. Использование органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикорма КР-2 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо // В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2014. – С. 165–170.

10. Радчиков, В. Ф. Скармливаем жом – деньги бережем / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 58.

11. Жом в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.] // Сахар. – 2016. – № 1. – С. 52–55.

12. Энерго-протеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота // В. Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию юбилею факультета технологического менеджмента / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – С. 208–213.

13. Шейко, И. П. Продуктивность бычков и качество мяса при повышенном уровне энергии в рационе / И. П. Шейко, И. Ф. Горлов, В. Ф. Радчиков // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 216–223.

14. Новые сорта зерна крестоцветных и зернобобовых культур в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 64–68.

15. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2010. – Т. 45. – № 2. – С. 185–191.

16. Сапсалева, Т. Л. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалева, В. Ф. Радчиков // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 5–6 июня 2014 г. / ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2014. – С. 28–31.

17. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб [и др.] // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Под общ. ред. И. Ф. Горлова; ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии. – Волгоград, 2014. – С. 23–26.

УДК 636.2.033:637.5.04/07

Поступил в редакцию 01.07.2018

Received 01.07.2018

В. И. Передня¹, д. т. н., проф., **А. И. Пунько²**, к. т. н., доц.,
В. Ф. Радчиков³, д. с.-х. н., проф., **А. Н. Кот³**, к. с.-х. н., **В. П. Цай³**, к. с.-х. н., доц.,
Г. В. Бесараб³, **О. Ф. Ганущенко⁴**, к. с.-х. н., **В. Н. Куртина⁴**

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: belagrotech@tut.by

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: punko@tut.by

³РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь
e-mail: labkrs@mail.ru

⁴УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь
e-mail: rio_vsavm@tut.by

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА БЫЧКОВ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ЭНЕРГИИ В РАЦИОНАХ

Скармливание бычкам рационов с повышенным уровнем обменной энергии позволяет получить 1103–1100 г прироста живой массы. Энергия прироста составила 22,9–22,6 МДж, убойный выход – 53,6–54,6 % при оптимальном соотношении питательных веществ в мясе.

Ключевые слова: корма, энергия, живая масса, прирост, качество мяса, экономическая эффективность.

V. I. Perednya¹, Grand PhD in Engineering sciences, Prof., A. I. Punko², PhD in Engineering sciences, Assoc. Prof.,
V. F. Radchikov³, Grand PhD in Agricultural sciences, Prof., A. N. Kot³, PhD in Agricultural sciences,
V. P. Tzai³, PhD in Agricultural sciences, Assoc. Prof., G. V. Besarab³,
O. F. Ganushenko⁴, PhD in Agricultural sciences, V. N. Kurtina⁴

¹ RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization»

Minsk, Republic of Belarus
e-mail: belagromech@tut.by

² EE «Belarusian State Agrarian Technical University»

Minsk, Republic of Belarus
e-mail: punko@tut.by

³ RUE «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for Animal husbandry»

Zhodino, Minsk region, Republic of Belarus
e-mail: labkrs@mail.ru

⁴ EE «Vitebsk state academy for veterinary medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus
e-mail: rio_vsavm@tut.by

PERFORMANCE AND QUALITY OF BEEF AT DIFFERENT NORMS OF ENERGY IN DIETS

Feeding steers with diets of high level of metabolizable energy allows to obtain 1103–1100 g of body weight gain. The weight gain energy made 22,9–22,6 MJ, the slaughter yield made 53,6–54,6 % with the best ratio of nutrients in meat.

Keywords: feed, energy, body weight, weight gain, meat quality, economic efficiency.

Равномерное нормирование потребления энергии является условием питания, которое определяет уровень продуктивности животных. Эффективность использования корма повышается с увеличением потребления обменной энергии, причем пределом служит аппетит животного [1–5].

В результате многих исследований установлено закономерное снижение потребления энергии в расчете на живую массу (100 кг) в сутки с увеличением возраста откармливаемых животных [6–8].

Увеличение потребления обменной энергии значительно повышает не только энергию прироста, но и теплообмен, что приводит к снижению эффективности производства говядины [9, 10].

Рост и увеличение энергии тела с точки зрения хозяйственно полезной продуктивности животных неразрывно связаны между собой. Прирост энергии тела у жвачных, как и у других видов животных, складывается на 98–99 % из синтеза белка и жира [11–13].

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 [14–17].

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 – определить влияние различных уровней энергетического питания молодняка крупного рогатого скота на показатели продуктивности, убойные качества и химический состав мяса.

Для реализации поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт на трех группах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 13 месяцев в РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района (таблица 1).

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

Группа	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I Контрольная	10	180	Типовая потребность в обменной энергии [4]
II Опытная	10	180	Увеличение потребности от существующей нормы в обменной энергии на 10 %
III Опытная	10	180	Увеличение потребности от существующей нормы обменной энергии на 15 %

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

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. Разница между группами считается достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Исследованиями установлено, что 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 подсолнечный шрот – 2,5 %, а по сахару – патоку кормовую – 4,1 % (таблица 2).

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

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

Показатель	Группа		
	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
Стоимость, руб.	2324,61	2397,85	2513,44

и III группах соответственно, что повлекло за собой незначительные изменения всей структуры рациона.

Рацион контрольной группы по содержанию обменной энергии 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 из расчета на 1 МДж обменной энергии. 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

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 энергонасыщенности 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 группы, результат которой оказался выше по сравнению с контролем на 1,2 п.п. и III опытной группой на 1,8 п.п. В результате последующего расчета убойного выхода установлено, что разница по данному показателю снизилась до 1 % между подопытными группами и находилась в пределах 53,6–54,6 %.

Проведенный анализ химического состава средней пробы мяса показал, что на содержании жира в мясе, вероятно, сказалось некоторое влияние большего энергетического питания, а также отмечено незначительное, на 0,2 п.п., увеличение содержания в опытных группах протеина – основного качественного показателя мяса.

Важным показателем эффективности использования кормов рациона является экономическая оценка. Исследованиями установлено, что наименьший расход кормов на прирост отмечен у аналогов II опытной группы – 8,5 к. е., что на 0,1 (1,16 %) и 0,4 к. е. (4,71 %) ниже значений I и III подопытных групп. По энергии прироста опытные 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 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, которая в I контрольной группе была на 0,55 % выше, чем во II опытной, и на 4,52 % ниже III группы.

Заключение

Повышение количества обменной энергии и оптимизация соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина позволили 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 %. Выращивание бычков при рационах с различным уровнем изучаемого фактора обеспечило получение убойного выхода 53,6–54,6 % при оптимальном соотношении питательных веществ в мясе.

Литература

1. Шейко, И. П. Продуктивность бычков и качество мяса при повышенном уровне энергии в рационе / И. П. Шейко, И. Ф. Горлов, В. Ф. Радчиков // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 216–223.
2. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография / В. А. Люндышев [и др.]; Минсельхозпрод РБ, УО БГАТУ; под общ. ред. В. А. Люндышева. – Минск: БГАТУ, 2014. – 168 с.
3. Комбикорма и белково-витаминно-минеральные добавки для крупного рогатого скота с включением местных источников сырья: монография. / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 115 с.
4. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота: монография / В. Ф. Радчиков [и др.]; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010. – 244 с.
5. Gorlov, I. F. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle / I. F. Gorlov, V. I. Levakhin, V. F. Radchikov, V. F. Tsai, S. E. Bozhkova // Modern Applied Science. – 2015. – Т. 9. – № 10. – С. 8–16.
6. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при скармливании сапропеля / В.Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції / Подільський державний аграрно-технічний університет. – Каменец-Подольський, 2014. – С. 154–155.
7. Сапсалева, Т. Л. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалева, В. Ф. Радчиков // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 5–6 июня 2014 г. / ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2014. – С. 28–31.
8. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2010. – Т. 45. – № 2. – С. 185–191.
9. Новые сорта зерна крестоцветных и зернобобовых культур в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 64–68.
10. Люндышев, В. А. Использование органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикорма КР-2 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо // В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2014. – С. 165–170.
11. Радчиков, В. Ф. Скармливаем жом – деньги бережем / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 58.
12. Трансформация энергии рационов бычками в продукцию при использовании сапропеля / В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 148–158.
13. Радчиков, В. Ф. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2012. – Т. 47. – № 2. – С. 207–214.
14. Плющение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства / В. Н. Дашков [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 3. – С. 21.
15. Сыворotka молочная казеиновая в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова [и др.] // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 5–6 июня 2014 г. / ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2014. – С. 26–28.
16. Жом в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.] // Сахар. – 2016. – № 1. – С. 52–55.
17. Радчиков, В. Ф. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин, А. Н. Кот; Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 156 с.