

А. Садо́мов, А. А. Хо́ченков ; Нац. акад. наук Белару́си, Науч.-практический центр Нац. акад. наук Белару́си по животно́водству, Бел. гос. с.-х. акад., Витебская ордена «Знак По́чѣта» гос. акад. вет. мед., Гродненский гос. аграрный ун-т. – Горки : БГСХА, 2020. – 76 с. – Авт. также: Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Радчиков В.Ф., Шматко Н.Н., Цай В.П., Пучка М.П., Москалёв А.А., Кирикович С.А., Шейграцова Л.Н., Тимошенко М.В., Кот А.Н., Ганушенко О.Ф., Бесараб Г.В., Портной А.И., Марусич А.Г., Василевская О.А., Минаков В.Н., Дешко И.А.

31. Радчиков, В. Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков. – Барановичи, 2003. – 189 с.

Поступила 20.03.2024 г.

УДК 636.2.084.[1+52]

А.М. ГЛИНKOBA¹, М.И. СЛОЖЕНКИНА², А.А. МОСОЛОВ²,
Н.В. ПИЛЮК¹, И.Б. ИЗМАЙЛОВИЧ³, Н.А. САДОМОВ⁴,
Т.В. МЕДВЕДСКАЯ⁴, Г.Н. РАДЧИКОВА¹, М.В. ДЖУМКОВА¹,
В.В. АСТРЕНКОВ⁵

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЦИОНОВ С ПОВЫШЕННОЙ НОРМОЙ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животно́водству, г. Жодино, Республика Беларусь*

²*Поволжский научно-исследовательский институт производства и
переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия*

³*Белорусская государственная орденов Октябрьской революции
и Трудового Красного знамени сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь*

⁴*Витебская ордена «Знак Почѣта» государственная академия
ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*

⁵*Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь*

Для полного раскрытия генетического потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота необходимо детальное изучение всех основных факторов, регулирующих продуктивные качества животных, одно из которых – потребление энергии. Нормирование её потребления является важнейшим условием питания, которое определяет уровень продуктивности животных. В статье представлены материалы исследований, целью которых было определить продуктивность выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота 13-18-месячного возраста при различных уровнях энергетического питания.

Установлено, что скормливание бычкам рационов с повышенным уровнем обменной энергии и лучшим показателем расщепляемости протеина позволило получить 1103-1100 г прироста живой массы. Выращивание бычков на изучаемых рационах положительно повлияло на убойные качества и позволили получить убойный выход 53,6-54,6 %.

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

A.M. GLINKOVA¹, M.I. SLOZHENKINA², A.A. MOSOLOV²,
N.V. PILYUK¹, I.B. IZMAILOVICH³, N.A. SADOMOV⁴,
T.V. MEDVEDSKAYA⁴, G.N. RADCHIKOVA¹, M.V. JUMKOVA¹,
V.V. ASTRENKOV⁵

EFFICIENCY OF DIETS WITH INCREASED METABOLIZABLE ENERGY IN THE FEEDING OF YOUNG CATTLE

¹*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

²*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-And-Milk Production, Volgograd, Russia*

³*Belarusian State Agricultural Academy, Gorky, Republic of Belarus*

⁴*Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus*

⁵*Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus*

To fully unleash the genetic potential of meat productivity of cattle, a detailed study of all major factors affecting the production abilities of animals is required, one of which is energy consumption. Energy rationing is the most important condition of nutrition, which determines the level of animal productivity. The paper contains the materials of research aimed at determining the productivity of young cattle of 13-18 months of age raised for meat at different levels of energy nutrition. It was found that feeding diets with high level of metabolizable energy and optimum rate of protein breakdown to young bulls made it possible to obtain 1103-1100 g of body weight gain. Raising young bulls on the studied diets had a positive effect on slaughter traits and made it possible to obtain a slaughter yield of 53.6-54.6 %.

Keywords: young bulls, feed, metabolizable energy, body weight, meat quality.

Введение. 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 [1, 2, 3]. Как показывают многие исследования, генетический потенциал мясной продуктивности крупного рогатого скота

реализуется недостаточно полно [4, 5, 6, 7]. В связи с этим возникает необходимость более детального изучения всех основных факторов, регулирующих продуктивные качества животных [8, 9].

Нормирование потребления энергии является условием питания, которое определяет уровень продуктивности животных. Эффективность использования корма повышается с увеличением потребления обменной энергии, причём пределом служит аппетит животного [10, 11, 12, 13, 14]. Установлено закономерное снижение потребления энергии в расчёте на живую массу (100 кг) в сутки с увеличением возраста откармливаемых животных [15, 16, 17]. Увеличение потребления обменной энергии значительно повышает не только энергию прироста, но и теплообмен, что приводит к снижению эффективности производства говядины [18, 19, 20, 21, 22, 23, 24].

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 определённый вклад в теорию кормления молодняка крупного рогатого скота, открывая возможности снижения непроизводительных потерь энергии, повышение продуктивности, количества и качества говядины и синтеза белка – необходимого компонента питания человека [26, 27, 28, 29, 30, 31].

Цель работы – определить продуктивность выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота 13-18-месячного возраста при различных уровнях энергетического питания.

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 трёх группах животных чёрно-пёстрой 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 [32], 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 путём проведения контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков перед утренней раздачей один раз в десять дней в два смежных дня. В кормах определяли первоначальную, гигроскопичную и общую влагу, сухое вещество,

жир, протеин, клетчатку, золу, кальций, фосфор, и другие макро- и микроэлементы. Расщепляемость протеина определялась в опытах методом *in vivo* по ГОСТу 28075-89.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	10	180	Потребность в обменной энергии по норме
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 %

Продуктивность животных определялась на основании взвешиваний подопытного молодняка в начале и конце опыта.

По окончании научно-хозяйственного опыта проведён 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.

Результаты эксперимента и их обсуждение. 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).

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

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
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 меньше, чем II и III опытных групп 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 из расчёта 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 соответственно, что выше рациона с содержанием энергии по норме соответственно на 6,5 и 8,3 %.

В результате использования рационов с различным уровнем обменной энергии и расщепляемостью протеина отмечалось неодинаковое потребление кормов, что оказало определённое 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 энергонасыщенности рационов интенсивность роста молодняка возросла. В частности, бычки II группы по среднесуточным приростам превосходили сверстников из I и III групп соответственно на 40 г (3,76 %) и находился на одинаковом уровне с животными III опытной группы.

На основании взвешивания подопытных животных перед убоем и парных туш непосредственно после убоя определён 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. Установлено, что убойный выход находился в пределах 53,6-54,6 % (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели контрольного убоя, кг

Показатель	Группа		
	I	II	III
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
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

Как показали исследования, масса сердца у животных III опытной группы оказалась незначительно выше аналогов предыдущих двух групп. У этих животных также установлена несколько большая масса печени, почек, селезёнки и почечного жира, что вполне вероятно

обусловлено влиянием большего энергетического питания на накопление внутреннего жира.

Анализ химического состава средней пробы мяса показал, что на содержании жира в мясе, вероятно, сказалось влияние большего энергетического питания, а также отмечено незначительное (на 0,2 п.п.) увеличение содержания в опытных группах протеина – основного качественного показателя мяса (таблица 5).

Таблица 5 – Химический состав средней пробы мяса, %

Показатель	Группа		
	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 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

Показатель	Группа		
	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, ед. 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. Отмечена тенденция к снижению на 0,1-0,2 п. п. по содержанию золы, 0,3-0,7 п. п. увариваемости соответственно во II и III группах.

Важными показателями эффективности использования кормов рациона является экономическая оценка. Наименьший расход кормов на прирост отмечен у животных II опытной группы – 8,5 к. ед., что на 0,1 (1,16 %) и 0,4 к. ед. (4,71 %) ниже значения 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.

В результате расчёта экономической эффективности себестоимость в I контрольной группе оказалась на 0,55 % выше, чем во II опытной и на 4,52 % ниже, чем в III группе.

Заключение. Увеличение уровня обменной энергии и оптимизация соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина позволило получить 1103-1100 г прироста живой массы.

Выращивание бычков на рационах с различным уровнем изучаемого фактора положительно влияет на убойные качества, позволяет получить убойный выход 53,6-54,6 %.

Литература

1. Использование трепела и добавок на его основе в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко, В. П. Цай, В. К. Гурин, А. Н. Кот, Е. А. Капитонова ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2013. – 12 с.
2. Люндышев, В. А. Поваренная соль с микродобавками в рационах бычков / В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин // Агропанорама. – 2012. - № 6 (94). – С. 13-15.
3. Эффективность использования различных доз селена в составе комбикорма кр-2 для бычков / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, С. И. Кононенко, В. В. Букас, В. А. Люндышев // Ученые записки ВГАВМ. – 2010. – Т. 46, № 1-2. – С. 190-194.
4. Сравнительная эффективность использования в кормлении телят цельного молока и его заменителя / В. Ф. Радчиков, М. Е. Радько, Е. И. Приловская, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. - № 2 (10). – С. 50-61.
5. Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Ю. Ю. Ковалевская, В. К. Гурин, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалёва, А. М. Глинкова, В. О. Лемешевский, В. Н. Куртина ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2013. – 119 с.
6. Лемешевский, В. О. Влияние качества протеина на ферментативную активность в рубце и продуктивность растущих бычков / В. О. Лемешевский, В.Ф. Радчиков, А. А. Курепин // Нива Поволжья. – 2013. - № 4(29). – С. 72-76
7. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, С. А. Ярошевич, В. А. Люндышев // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно, 2011. – Т. 1. – С. 159-163.
8. Панова, В. А. Эффективность скармливания биологически активного препарата оксидата торфа молодняку крупного рогатого скота / В. А. Панова, В.Ф. Радчиков, Н. В. Лосев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2002. – Т. 37. – С. 173-176.
9. Эффективность скармливания дефеката в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, А. Н. Кот, В. И. Акулич, Н. А. Яцко, С. Н. Пиллок // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 36-43.
10. Комбикорм КР-3 экструдированным обогатителем в рационах бычков на откорме / В. Ф. Радчиков, С. Л. Шинкарёва, В. К. Гурин, О. Ф. Ганушенко, С. А. Ярошевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Вып. 17(1). – С. 114-123.

11. Радчиков, В. Ф. Жмых и шрот из рапса сорта *canole* в рационах бычков выращиваемых на мясо / В. Ф. Радчиков // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО : материалы междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 04–05 июня 2013 года. – Волгоград : ВолгГТУ, 2013. – Ч. 1. – С. 63-66.
12. Плющение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства / В. Н. Дашков, А. Ф. Шведко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. - № 3. – С. 21-22.
13. Рекомендации по использованию молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина в рационах телят молочного периода / Д. М. Богданович, В. Ф. Радчиков, А. И. Будевич, Е. В. Петрушко, А. Н. Кот, Е. И. Приловска. – Жодино, 2021. – 21 с.
14. Сушёная барда в рационах бычков / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Г. В. Бесараб, С. А. Ярошевич, Л. А. Возмитель, О. Ф. Ганущенко, И. В. Сучкова, В. Н. Куртина // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXI Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2018. – С. 161-163.
15. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании зерна новых сортов крестоцветных и бобовых культур / В. Ф. Радчиков, И. Ф. Горлов, В. К. Гурин, В. А. Люндышев // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно, 2014. – Т. 26. – С. 246- 257.
16. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, В. А. Медведский, О. Ф. Ганущенко, И. В. Сучкова, В. Н. Куртина, В. В. Букас // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : материалы 83-й междунар. науч.-практ. конф., Ставрополь, 22 мая 2018 года. – Ставрополь : АГРУС, 2018. – С. 103-111.
17. Технология получения конкурентоспособной говядины от мясного скота в условиях пойменного земледелия / Н. А. Попков, И. С. Петрушко, С. В. Сидунов, Р. В. Лобан, В. И. Леткевич, В. Ф. Радчиков, А. А. Козырь, И. Г. Зубко, М. М. Мысливец, И. П. Янель, М. Н. Чадович, М. М. Булыга, А. В. Кузьменко, В. Н. Пилюк. – Жодино, 2015. – 92 с.
18. Трансформация энергии рационах бычками в продукцию при использовании сапропеля / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина, Н. В. Пилюк, А. А. Царенок, И. В. Яночкин // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 148-158.
19. Радчиков, В. Ф. Использование новых БВМД на основе местного сырья в рационах бычков / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, А. Н. Шевцов // Учёные записки ВГАВМ. – 2004. – Т. 40, № 2. – С. 205-206.
20. Экструдированный пищевой концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, С. Л. Шинкарёва, В. К. Гурин, В. П. Цай, О. Ф. Ганущенко, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалаёва. – Жодино, 2017. – 118 с.
21. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф., 15-17 мая 2013 г. – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151-155.
22. Продуктивность и морфо-биохимический состав крови ремонтных телок при использовании зерна рапса и люпина в составе БВМД / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. А. Люндышев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 322-330.
23. Комбикорма и белково-витаминно-минеральные добавки для крупного рогатого скота с включением местных источников сырья : монография / В. Ф. Радчиков, В. А. Медведский, В. К. Гурин, М. П. Ракова, Г. Н. Радчикова. – Витебск : ВГАВМ, 2006. – 111 с.

24. Эффективность включения в рацион телят заменителя сухого обезжиренного молока / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсальёва, М. В. Джумкова, Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, О. Ф. Ганущенко, В. Г. Микулёнок // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 15–16 апреля 2021 года. – Брянск, 2021. – Ч. 1. – С. 263–271.
25. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсальёва, А. М. Глинкова // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 136–141.
26. Радчиков, В. Ф. Новые ферментные препараты в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков. – Жодино, 2003. – 72 с.
27. Использование энергии рационов бычками при включении хелатных соединений микроэлементов в состав комбикормов / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, Н. И. Масолова, А. М. Глинкова, И. В. Сучкова, В. В. Букас, Л. А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 43–52.
28. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных с использованием органических микроэлементов / И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук, С. А. Линкевич, Е. Г. Кот, С. П. Воронин, Д. С. Воронин, В. В. Фесина // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2014. - № 3. – С. 80–86.
29. Радчиков, В. Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков. – Барановичи, 2003. – 190 с.
30. Эффективное использование кормов при производстве говядины / Н. А. Яцко, В. К. Гурин, Н. В. Кириенко, В. Ф. Радчиков, Г. М. Хитринов. – Минск : Хата, 2000. – 252 с.
31. Продуктивное использование энергии рационов бычками при включении в состав комбикормов органического микроэлементного комплекса / В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин // Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2015. – С. 123–130.
32. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с. – ISBN 5-94587-093-5.

Поступила 8.04.2024 г.