

наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, № 2. – С. 139-147.

20. Радчиков, В. Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков / В. Ф. Радчиков // Учёные записки УО «Витебская орден Знак Почёта государственная академия ветеринарной медицины». – 2010. – Т. 46, № 1-2. – С. 187-190.

21. Экструдированный обогатитель на основе льносемени и ячменной крупки в рационах телят / В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганущенко, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарёва, В. А. Люндышев // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. - № 1. – С. 92-97.

Поступила 15.03.2018 г.

УДК 636.2.085.55:633.367

Г.В. БЕСАРАБ, В.Ф. РАДЧИКОВ, А.М. АНТОНОВИЧ

ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ЛЮПИН В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

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

Проведены исследования по изучению эффективности скармливания экструдированного люпина в составе комбикорма на продуктивность молодняка крупного рогатого скота в возрасте от 3 до 6 месяцев. Установлено, что скармливание молодняку крупного рогатого скота в составе комбикорма 10 % экструдированного люпина оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, о чём свидетельствует увеличение содержания в крови общего белка на 8,9 %, глюкозы – на 8,5 %, снижение уровня мочевины – на 8,5 %. Уменьшение уровня мочевины в крови животных свидетельствует о снижении количества аммиака вследствие уменьшения интенсивности распада протеина, что связано с нормализацией белкового обмена в организме и более оптимальными условиями рубцового пищеварения.

Использование комбикормов с экструдированным люпином способствует также увеличению среднесуточных приростов на 6,4 %, снижению затрат кормов на получение прироста на 4,9 %, себестоимости прироста – на 4,78 %.

Ключевые слова: комбикорма, рацион, экструдирование, люпин, гематологические показатели, прирост живой массы, затраты кормов.

G. V. BESARAB, V. F. RADCHIKOV, A. M. ANTONOVICH

EXTRUDED LUPIN IN YOUNG CATTLE FEEDING

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

Researches were carried out to study the efficiency of extruded lupine in compound feed on performance of young cattle aged 3 to 6 months. It was determined that feeding young cattle with extruded lupine added to the compound feed in the amount of 10% had a positive effect on physiological state of the animals, as evidenced by increase in the total protein level in blood by 8.9%, glucose by 8.5%, and decrease in the urea level - by 8.5%. Decrease in the urea

level in blood of animals indicates the decrease in the amount of ammonia due to decrease of protein decomposition intensity, which is associated with normalization of protein metabolism in the body and better conditions of ruminal digestion.

Compound feeds used with extruded lupine also contribute to increase in average daily weight gain by 6.4%, decrease in feed costs for weight gain by 4.9%, and a cost price of weight gain by 4.78%.

Key words: compound feed, diet, extruding, lupine, hematological parameters, weight gain, feed costs.

Введение. Обеспеченность животных протеином в настоящее время составляет 80-85 %. Несомненно, что путь к решению этой проблемы у крупного рогатого скота лежит через повышение эффективности биоконверсии питательных веществ корма в продукцию, прежде всего за счёт оптимизации протеинового питания жвачных животных [1-9].

Существующий подход к технологии кормления сельскохозяйственных животных базируется на положении, что потребность организма животного в протеине удовлетворяется не только за счёт аминокислот микробного белка, но и нераспавшегося в рубце белка [10-14].

Для крупного рогатого скота качественным протеином является тот, который хорошо переваривается и оптимально растворяется в рубце, что обеспечивает сравнительно невысокую концентрацию аммиака и достаточную активность рубцовых микроорганизмов. С рационом для обеспечения эффективного использования протеина должно поступать определённое его количество, как расщепляемого в рубце, так и нерасщепляемого. В рубце распадается более 40 % кормового протеина на пептиды, аминокислоты и аммиак. За счёт аммиака и других питательных веществ бактерии образуют белки своего тела, содержащие все необходимые аминокислоты.

В практике кормления нежелательно, когда качественный протеин высокобелковых кормов быстро расщепляется в рубце, где должны использоваться белковые, а также небелковые соединения других кормов (сено, сенаж, силос). Если в рационе содержится много расщепляемого протеина, тогда микроорганизмы преджелудков раздробляют его до аммиака и не успевают использовать полностью для синтеза своего тела. Излишки аммиака в печени превращаются в мочевины и выводятся из организма, в результате чего получают большие потери белка. Поэтому цель кормления заключается в том, чтобы в рационе был определённый баланс расщепляемого и нерасщепляемого протеина [15, 16].

С увеличением продуктивности животных микробный белок не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности организма в аминокислотах. В такой ситуации возрастает роль «защищённого» или транзитного кормового протеина, избежавшего распада в рубце; кормовой протеин должен обладать ценным составом и иметь высокую

переваримость в кишечнике.

Следовательно, высококачественный протеин для жвачных – низкораспадаемый в рубце, с хорошим аминокислотным составом и высокопереваримый в кишечнике животных [17-19]. Однако ассортимент кормов, отвечающий таким требованиям, весьма ограничен и дорогостояща высококачественных белковых кормов (соевого шрота, экструдированной сои, соевых белков, кукурузного глютена и др.) ставит под сомнение экономическую целесообразность их применения в скотоводстве. Поэтому поиск альтернативных источников протеина считается актуальной проблемой, решение которой возможно за счёт разработки эффективных способов снижения расщепляемости протеина традиционных кормов от избыточного распада в рубце [20-24].

Использование люпина в кормлении животных объясняется высоким содержанием протеина, богатым аминокислотным составом, способным заменить дорогостоящие импортные белковые корма.

При экструдировании зерно подвергается кратковременному, но очень интенсивному механическому и баротермическому воздействию за счёт высокой температуры и давления, в результате меняются структурный состав и механические свойства исходного сырья. При этом белок не успевает коагулировать, а аминокислоты разрушиться. Вследствие структурных изменений в молекулах белка разрушаются вторичные связи, что значительно повышает его переваримость, делает более доступными аминокислоты. Также следует отметить то, что происходит декстринизация углеводов, улучшается кормовая ценность зерна. Экструдирование позволяет увеличить долю протеина, неразрушающегося в рубце, что обеспечивает его более полную усвояемость в тонком отделе кишечника.

Целью работы было изучить влияние скармливания экструдированного люпина в составе комбикорма на продуктивность и эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота в возрасте от 3 до 6 месяцев.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть исследований проведена на молодняке крупного рогатого скота белорусской чёрно-пёстрой породы в возрасте 3-6 месяцев средней живой массой в начале опыта 90,9-90,1 кг в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой опыта (таблица 1).

Для решения запланированных задач были отобраны образцы кормов, используемых в научно-хозяйственном опыте, и проведён их анализ.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, голов	Вес на начало опыта, кг	Возраст, дней	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	15	90,9	87	90	Основной рацион (ОР) + комбикорм с включением 10% молотого люпина (по норме)
II опытная	15	90,1	87	90	ОР + комбикорм с включением 10% экструдированного люпина

Отбор проб проводился по ГОСТ 27262-87. Химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопичная и общая влага (ГОСТ 27548-97); общий азот (ГОСТ 134964-93); сырая клетчатка (ГОСТ 13496.2-91); сырой жир (ГОСТ 13496.15-97); сырая зола (ГОСТ 26226-95); кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); сухое и органическое вещество, БЭВ [25, 26].

В процессе исследований изучены:

- расход кормов – путём проведения еженедельных контрольных кормлений в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков;
- содержание в крови гемоглобина, эритроцитов с использованием прибора URIT-3000VetPlus;
- содержание общего белка, глюкозы, мочевины, кальция общего, фосфора неорганического с использованием прибора «Accent 200».
- продукцию выращивания – путём индивидуальных ежемесячных контрольных взвешиваний;
- экономическую эффективность выращивания молодняка при использовании опытных комбикормов с включением экструдированного люпина – на основании данных затрат на производство продукции, продуктивности, стоимости израсходованных кормов.

Условия содержания подопытного молодняка крупного рогатого скота при проведении исследований были одинаковыми, согласно принятой технологии хозяйства: поение – из автопоилок, содержание – беспривязное.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Экструдирование люпина проводилось на экструдере марки КМЗ-3. Опытные партии

комбикормов выработаны в комбикормовом цехе ГП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита». Стоимость 1 килограмма зерна люпина, обработанного баротермическим способом, в опытных группах составила 0,344 рубля.

Состав и питательная ценность комбикорма контрольной и опытной групп, которые использованы в научно-хозяйственном опыте, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав кормов

Компоненты, %	Группа	
	контрольная	опытная
1	2	3
Люпин экструдированный	-	10
Люпин молотый	10	-
Ячмень	30	30
Пшеница	20	20
Овес	10	10
Полсолнечный шрот	14,5	14,5
Шрот рапсовый	10	10
ЗЦМ	3	3
Премикс ПКР-2	1	1
Соль	0,5	0,5
Мел кормовой	1	1
Итого %	100	100
В комбикорме содержится:		
Кормовых единиц	1,07	1,07
Обменной энергии, МДж	10,87	10,88
Сухого вещества, г	867	869
Сырого протеина, г	194	195
Расщепляемого протеина, г	157	152
Нерасщепляемого протеина, г	41	42
Переваримого протеина, г	155	155
Сырого жира, г	28	28
Сырой клетчатки, г	75	75
Крахмала, г	316	314
Сахара, г	49,5	51,6
Кальция, г	8,0	8,0
Фосфора, г	6,1	6,1
Натрия, г	2,0	2,0
Магния, г	4,7	4,7
Калия, г	7,3	7,3
Серы, г	3,4	3,4
Железа, мг	82,2	82,0
Меди, мг	6,2	6,3
Цинка, мг	39,5	39,5
Марганца, мг	37,1	37,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Кобальта, мг	0,4	0,4
Йода, мг	0,4	0,4
Каротина, мг	1,0	0,9
Витамина А, тыс.МЕ	0,020	0,020
Витамина D, МЕ	1,0	1,1
Витамина Е, мг	23,0	23,3

Различия в кормлении заключались в том, что в контрольной группе животные получали основной рацион с включением в комбикорм 10 % молотого люпина по норме, а аналоги опытной – с включением в комбикорм 10 % экструдированного люпина.

В результате опыта установлено, что количество комбикорма и свежего обрат животным давалось в одинаковых количествах. Грубые корма скармливались вволю, поэтому по потреблению имелись определённые различия, что привело к изменениям в использовании питательных веществ рациона. Состав и питательность рациона отображена в таблице 3.

Таблица 3 – Состав и питательность рациона по фактически съеденным кормам

Корма и питательные вещества	Группа	
	контрольная	опытная
1	2	3
Сенаж клеверо-тимофеечный	3,37	3,4
Сено злако-бобовое, кг	0,54	0,6
Обрат свежий, кг	2	2
Патока кормовая, кг	0,54	0,54
Комбикорм с включением 10% молотого люпина, кг	1,7	-
Комбикорм с включением 10% экструдированного люпина, кг		1,7
В рационе содержится:		
Кормовых единиц	3,78	3,82
Обменной энергии, МДж	43,75	44,3
Сухого вещества, кг	4,0	4,08
Сырого протеина, г	678,8	687,8
Расщепляемого протеина, г	523,1	518,5
Нерасщепляемого протеина, г	162,3	167,4
Переваримого протеина, г	504,4	509,1
Сырого жира, г	101,1	102,9
Сырой клетчатки, г	697,1	717,7
Крахмала, г	572,3	570,2
Сахара, г	510,9	517,9

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Кальция, г	36,6	37,2
Фосфора, г	21,3	21,6
Натрия, г	49,7	50,8
Магния, г	15,0	15,3
Калия, г	63,0	64,0
Серы, г	13,1	13,3
Железа, мг	810,2	840,4
Меди, мг	29,9	30,6
Цинка, мг	206,8	209,2
Марганца, мг	133,7	136,4
Кобальта, мг	2,2	2,3
Йода, мг	1,9	1,9
Каротина, мг	115,9	118,2
Витамина А, тыс. МЕ	0,03	0,03
Витамина Д, тыс. МЕ	2,3	2,5
Витамина Е, мг	175,6	182,3

В среднем в сутки подопытный молодняк получал 4,0-4,08 кг сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,91-10,87 МДж/кг. На долю сырого протеина приходилось 16,97-16,85 %, клетчатки – 17,4-17,6 %. Отношение кальция к фосфору составило 1,7:1, сахаропротеиновое отношение – 0,8:1. Содержание азота в рационе контрольной группы составило 108,6 г, опытной группы – 110,04 г. Остальные контролируемые показатели питательности рациона были учтены и сбалансированы в пределах норм.

Для изучения влияния скармливания комбикорма с включением экструдированного и молотого люпина на физиологическое состояние животных изучался морфо-биохимический состав крови (таблица 4).

Таблица 4 – Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	72,03±1,58	78,47±1,62*
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,7±0,26	7,62±0,280
Гемоглобин, г/л	107,51±2,34	112,63±2,620
Холестерин, ммоль/л	4,77±0,109	4,98±0,1020
Глюкоза, ммоль/л	2,34±0,05	2,54±0,05*
Мочевина, ммоль/л	4,73±0,082	4,33±0,105*
Кальций общий, ммоль/л	2,45±0,062	2,62±0,0490
Фосфор неорганический, ммоль/л	2,87±0,141	2,85±0,1570

Исследованиями установлено, что в опытной группе в сравнении с аналогами из контрольной отмечена тенденция повышения количества общего белка на 8,9 %, гемоглобина – на 4,8, холестерина – на 4,4, глюкозы – на 8,5 %. Содержание мочевины в крови молодняка опытной группы снизилось на 8,5 % ($P<0,05$), её концентрация снижается по причине увеличения поступающего нерасщепляемого протеина [20].

Таким образом, результаты исследований показали, что скармливание экструдированного люпина в составе комбикорма, включаемого в рацион животных, способствует интенсивному протеканию обменных процессов и обеспечивает нормальное физиологическое состояние животных. Уменьшение уровня мочевины в крови животных свидетельствует о снижении количества аммиака в рубцовой жидкости вследствие уменьшения интенсивности распада протеина, что связано с нормализацией белкового обмена в организме и оптимальными условиями рубцового пищеварения.

Основными показателями выращивания животных является живая масса и скорость их роста. Исследованиями установлено, что использование экструдированного люпина в рационах выращиваемого молодняка крупного рогатого скота положительно влияет на их продуктивность (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели живой массы и среднесуточных приростов

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг:		
в начале опыта	90,9±0,3	90,1±0,20
в конце опыта	170,6±0,3	174,9±0,2
Валовой прирост, кг	79,7±0,2	84,8±0,2
Среднесуточный прирост, г	885,3±1,9	942,2±1,7**
% к контролю	100	106,4
Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	4,27	4,06

Введение экструдированного люпина в количестве 10 % в состав комбикорма позволило получить среднесуточный прирост 942 г, что на 6,4 % выше, чем в контроле ($P<0,01$). Животные опытной группы затрачивали кормов меньше на 4,9 % по сравнению с животными контрольной группы.

Расчёт экономической эффективности использования комбикормов с добавлением экструдированного люпина в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 3-6 месяцев показал целесообразность его скармливания (таблица 6).

Таблица 6 – Экономическая эффективность использования комбикормов с добавлением обработанного высокобелкового корма

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Затрачено кормов за период опыта, к. ед.	340,2	343,8
Стоимость рациона за опыт, руб.	117,9	118,8
Прирост живой массы за период опыта, кг	79,7	84,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	4,27	4,06
Себестоимость 1 к. ед., руб.	0,347	0,346
Себестоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	1,48	1,40
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	2,3	2,19
Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости прироста на 1 гол., руб.	-	10,18
Дополнительная прибыль на голову от реализации, руб.	10	21
Дополнительная прибыль от увеличения прироста, руб.	-	12,4
Прибыль за опыт, полученная в расчете на все поголовье, тыс. руб.	150	654

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота опытной группы экструдированного белкового компонента способствовало снижению себестоимости прироста по сравнению с контрольными аналогами на 4,78 %, что позволило получить дополнительную прибыль в размере 12,4 рублей в расчёте на 1 голову за опыт.

Заключение. 1. Использование комбикорма с экструдированным люпином вместо молотого способствует увеличению среднесуточных приростов на 6,4 %, в результате затраты кормов на получение прироста снизились на 4,9 % и составили 4,06 к. ед. на 1 кг.

2. Применение экструдированного белкового компонента в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствовало снижению себестоимости прироста в опытной группе по сравнению с контрольными аналогами на 4,78 %.

Литература

1. Мещеряков, А. Г. Научные и практические подходы рационального использования кормового протеина в рационах мясного скота с учетом особенностей его метаболизма : автореф. дисс. ... д-ра биол. наук / Мещеряков А.Г. – Оренбург, 2008. – 49 с.
2. 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. P. Tsai, S. E. Bozhkova // Modern Applied Science. – 2015. - Vol. 9, № 10. – P. 8-16.
3. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота : монография / В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, В. П. Цай, В. К. Гурин, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалева, Н. А. Шарейко, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. И. Пентилюк, Л. А. Возмитель, Е. П. Симоненко, Е. А. Шнитко, С. А. Ярошевич, В. М. Будько, А. Н. Шевцов, Г. В. Бесараб ; Бел. гос. аграрный технический ун-т. – Минск, 2014. – 168 с.

4. Радчиков, В. Ф. Повышение эффективности использования зерна / В. Ф. Радчиков // Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30.

5. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / И. П. Шейко В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук, С. А. Линкевич, Е. Г. Кот, С. Воронин, Д. Воронин, В. Фесина // Зоотехния. – 2015. - № 1. – С. 14-17.

6. Эффективность скармливания дробленого корма в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, А. Н. Кот, В. А. Акулич, Н. А. Яцко, С. Н. Пилюк // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2. – С. 36-43.

7. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н. А. Яцко, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – 2011. – Т. 47, ч. 1. – С. 471-474.

8. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, С. Н. Пилюк, В. В. Букас, А. Н. Шевцов // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. по материалам междунар. науч.-практ. Интернет-конференции. – Ставрополь, 2015. – С. 300-308.

9. Экструдированный обогатитель на основе льносемян и ячменной крупки в рационах телят / В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганущенко, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарева, В. А. Люндышев // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. - № 1. – С. 92-97.

10. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в летний и зимний периоды / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, А. Н. Кот, А. М. Глинкова, В. М. Будько // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ : материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2015. – С. 300-303.

11. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4-6-месячного возраста / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар, 2014. – Т. 3. – С. 128-132.

12. Энергетическое питание молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин, В. О. Лемешевский, А. Н. Кот, Н. А. Яцко, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалева, А. М. Глинкова, Ю. Ю. Ковалевская, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. Н. Пилюк, Е. П. Симоненко, Е. А. Шнитко, С. А. Ярошевич, В. М. Будько, А. Н. Шевцов, Г. В. Бесараб ; Научно-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2014. – 165 с.

13. Энерго-протеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, Т. Л. Сапсалёва, С. Л. Шинкарева // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сб. науч. ст.й по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию юбилею факультета технологического менеджмента. – Ставрополь, 2014. – С. 208-213.

14. 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. 72-77.

15. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. П. Цай, С. И. Кононенко, С. Н. Пилюк // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – 2013. – Т. 49, ч. 2, вып. 1. – С. 227-231.

16. Рубцовое пищеварение бычков при разном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, В. О. Лемешевский, А. Я. Райхман, Е. П. Симоненко, Н. А. Шарейко, Л. А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси

: сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 331-340.

17. Радчиков, В. Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков / В. Ф. Радчиков // Ученые записки УО «Витебская орден Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – 2010. – Т. 46, ч. 1, вып. 2. – С. 187-190.

18. 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, 2014. – С. 28-31.

19. Новые сорта зерна крестоцветных и зернобобовых культур в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков, И. П. Шейко, В. К. Гурин, В. Н. Куртина, В. П. Цай, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51, № 2. – С. 64-68.

20. Погосян, Д. Г. Использование защищенного протеина в кормлении крупного рогатого скота : монография / Д. Г. Погосян. – Пенза : РИО ПГСХА, 2011. – 142 с.

21. Влияние разного уровня легкогидролизуемых углеводов в рационе на конверсию энергии корма бычками в продукцию / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалева, А. М. Глинкова // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию юбилею со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). – Ставрополь, 2015. – С. 84-89.

22. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, Е. А. Шнитко // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2014. – С. 23-26.

23. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, С. И. Кононенко, А. Н. Шевцов, Д. В. Гурина // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2. – С. 139-147.

24. 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 : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2. – С. 216-223.

25. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая. – Минск : Ураджай, 1981. – 143 с.

26. Зоотехнический анализ кормов : учебное пособие / Е. А. Петухова [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 239 с.

Поступила 14.03.2018 г.