

УДК 636.2.084.522

Безмен В.А., Разумовский Н.П.

Bezmen V.A., Razumovsri N.P.

Влияние уровня протеина в рационе на обмен веществ и продуктивность бычков

The effect of protein level in the diet on the metabolism and productivity of bulls

Использование в кормлении бычков живой массой 363-460 кг рационов с уровнем нерасщепляемого протеина на 10% выше нормы повышает конверсию обменной энергии в энергию прироста живой массы на 9%, обеспечивает увеличение среднесуточных приростов на 5%, снижение затрат энергии корма на 5% в расчете на единицу энергии, отложенной в приросте. Молодняк с уровнем нерасщепляемого протеина на 10% выше нормы по объему эякулята превосходит аналогов контрольной группы на 14%, а концентрации спермиев в эякуляте - на 12%.

Ключевые слова: племенной молодняк, рационы, нерасщепляемый протеин, рубцовая жидкость, переваримость питательных веществ, спермопродукция

Use of diets with non-digestible protein by 10% above the norm for feeding steers of 363-460 kg of body weight increases the conversion of metabolizable energy into weight gain energy by 9%, promotes increase of average daily weight gain by 5%, reduces feed energy cost by 5% counted per unit of energy in the gain. Young animals with 10% higher level of non-degradable protein compared to the standard, surpassed their coevals of the control group in terms of the volume of ejaculate by 14%, and concentration of semen in ejaculate - by 12%.

Key words: breeding young animals, diets, non-degradable protein, rumen fluid, nutrients digestibility, semen products

Безмен Владимир Анатольевич - кандидат сельскохозяйственных наук, лаборатория производства свинины и зооигиены РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Тел. +375 1775-2-23-31

E-mail: labkrs@mail.ru

Bezmen Vladimir Anatolevich - CSc. (Agriculture), laboratory of pork and animal hygiene production RUE «Scientific Practical Centre of Belarus National National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino, Belarus

Tel. +375 1775-2-23-31

E-mail: labkrs@mail.ru

Разумовский Николай Павлович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления сельскохозяйственных животных УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Беларусь

Тел. 8(10312) 51-75-71.

E-mail: rio_vsavm@tut.by

Razumovsri Nikolai Pavlovich CSc.(Agriculture), assistant professor of Department for farm animals nutrition EI “Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine”, Vitebsk, Belarus

Tel. 8(10312) 51-75-71.

E-mail: rio_vsavm@tut.by

Племенные и продуктивные показатели молодняка сельскохозяйственных животных во многом определяются полноценностью кормления, организация которого возможна при условии обеспечения в рационах всех элементов питания в оптимальных количествах и соотношениях [1-6]. В связи с этим рационы должны разрабатываться на основе уточненных детализированных

норм кормления с учетом химического состава и питательности используемых кормов [7-12]. Это позволяет лучше сбалансировать рационы, за счет чего при тех же затратах кормов повысить продуктивность животных. Однако по ряду позиций существующие нормы требуют дальнейшего совершенствования и уточнения, особенно это касается потребности животных в энергии и протеине [13-19].

Изучение рационов ремонтного молодняка крупного рогатого скота показывает, что по многим контролирующим показателям они не соответствуют нормативным требованиям, поэтому необходимы дальнейшие исследования по повышению их полноценности. Для балансирования рационов по протеину, углеводам, минеральным веществам и витаминам необходимо использовать различные кормовые добавки и премиксы [20-28].

В связи с выведением новых сортов бобовых и крестоцветных культур с пониженным содержанием антипитательных веществ, которые успешно могут быть использованы в рационах сельскохозяйственных животных, в том числе и ремонтных бычков для повышения трансформации питательных веществ в продукцию [29-33]. Вместе с тем, следует отметить, что в исследованиях многих учёных полученные данные противоречивые, в связи с чем для широкомасштабного использования зерна люпина, гороха и других культур необходимы дополнительные эксперименты, обеспечивающие повышение воспроизводительной способности ремонтного молодняка крупного рогатого скота.

Цель работы – изучить эффективность скармливания ремонтным бычкам рационов с различным качеством протеина.

Исследования проведены на 3-х группах ремонтных бычков, средней начальной живой массой 363-367 кг по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, гол.	Живая масса на начало опыта, кг	Содержание в рационе протеина, в %к норме	
			сырой протеин	к норме нерасщепляемый протеин
I контрольная	12	363	100	90
II опытная	12	365	100	100
III опытная	12	367	100	110

Уровень нерасщепляемого протеина в Рационы по нерасщепляемого протеина содержанию нерасщепляемого протеина регулировали путём ввода льняного жмыха и экструдированного зерна гороха и люпина.

Количество нерасщепляемого протеина в рационе ремонтных бычков контрольной группы был ниже на 10% принятой нормы. Содержание нерасщепляемого протеина в рационе животных II опытной группы соответствовал принятой норме за счет экструдированных гороха и люпина, а также льняного жмыха. У бычков III опытной группы уровень нерасщепляемого протеина в рационе был выше нормы на 10% за счет повышения ввода в состав зернофуража экструдированного зерна бобовых и жмыха льняного.

Химический состав кормов изучали путем отбора проб и их анализа.

Содержание нерасщепляемого протеина определяли методом *in situ* на животных с хронической фистулой рубца.

В опытах изучали:

- общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам;
- поедаемость кормов рациона бычками - методом учета заданных кормов и их остатков, проведением контрольных кормлений один раз в декаду в два смежных дня;
- состав рубцовой жидкости (величина рН, ЛЖК, численность инфузорий, аммиак, азотистые фракции) по общепринятым методикам;
- переваримость и использование питательных и минеральных веществ по разнице между их количеством, поступившим с кормом и выделенным с продуктами обмена;
- морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин – прибором Medonic SA 620;
- макро- и микроэлементы в крови: калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3, производства Германия;
- биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор – прибором CORMAY LUMEN;
- резервная щелочность крови – по Неводову;
- каротин – по Кар-Прайсу в модификации Юдкина, витамин А – по Бессею в модификации Анисимовой А.А.
- живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта;
- экономическая оценка выращивания бычков при использовании рационов с разным качеством протеина.

Анализ химического состава кормов и продуктов обмена проводили в лаборатории зоотехнических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопичная и общая влага (ГОСТ 13496.3-92); общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола (ГОСТ 13496.4-93; 13496.2-91; 13492.15-97; 26226-95); кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); сухое и органическое вещество, БЭВ, каротин по общепринятым методикам.

Количество и качество спермопродукции - по методике, принятой на элевере.

Цифровой материал обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2007. Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Различия считались достоверными при $P < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Подопытных животных кормили рационами, состоящими из сена злаково-бобового, сенажа разнотравного, зернофуража, патоки. Дополнительно подопытным бычков скармливали: горох, люпин, шрот подсолнечный, жмых льняной. В структуре рациона животных контрольной

группы занимало (% по питательности): сено – 21%, сенаж – 31, зернофураж – 38, шрот подсолнечный – 6, патока – 4%, у молодняка опытных групп сенаж занимал 31-31, сено – 22,5-21,0, зернофураж – 34-30, горох – 3,0-4,5, люпин – 2,5-3,5; жмых льняной – 3,0-6,0, патока – 4,0-4,0% (таблица 2).

Таблица 2. Рационы подопытных бычков по фактически съеденным кормам

Корма и питательные вещества	Группа		
	I	II	III
Сено злаково-бобовое, кг	3,7	4,1	3,8
Сенаж из злаково-бобовых смесей, кг	8,2	8,4	8,4
Зернофураж, кг	2,6	2,4	2,0
Шрот подсолнечный, кг	0,5	-	-
Горох, кг	-	0,2	0,3
Люпин, кг	-	0,2	0,3
Жмых льняной, кг	-	0,2	0,4
Патока кормовая, кг	0,4	0,4	0,4
Соль поваренная, г	80	80	80
Монокальцийфосфат, г	90	90	90
В рационе содержится:			
кормовых единиц	7,92	8,00	8,06
обменной энергии, МДж	88,5	88,9	92,1
сухого вещества, кг	9,1	9,2	9,3
сырого протеина, г	1302	1316	1375
переваримого протеина, г	835	841	852
расщепляемого протеина, г	848	774	803
нерасщепляемого протеина, г	454	542	572
жира, г	290	292	295
клетчатки, г	1992	2001	1999
крахмала, г	1010	1090	1095
сахара, г	737	745	743
кальция, г	68	69	70
фосфора, г	39	38	39
магния, г	25	26	25
калия, г	68	69	71
серы, г	24	25	26
железа, мг	500	510	505
меди, мг	71	73	75
цинка, мг	391	401	405
марганца, мг	445	450	453
кобальта, мг	6,1	6,3	6,0
йода, мг	2,9	3,0	3,1
селена, мг	4,9	4,9	4,9
каротина, мг	215	218	220
витаминов: А, тыс. МЕ	19,5	20,6	20,9
D, тыс. МЕ	5,7	5,9	5,8
E, мг	361	364	365

Как показали результаты исследований, среднесуточное потребление сухого вещества бычками подопытных групп находилось на уровне 9,1-9,3 кг.

В 1 кг сухого вещества во всех группах содержалось 9,7-9,9 МДж обменной энергии, 21,5-21,9% . Сахаро-протеиновое отношение в рационе животных I группы составило 0,86, II и III соответственно: 0,87 и 0,88. Не отмечено достоверных различий по концентрации минеральных веществ в сухом веществе рационов между подопытных групп.

Исследованиями установлено, что в рубцовом содержимом бычков опытных групп, потреблявших рационы с уровнем нерасщепляемого протеина по норме и на 10% выше ее отмечено увеличение содержания общего азота на 5,1% и 5,5%, белкового – на 7,5 и 8,2% соответственно. Установлено достоверное снижение количества аммиака в рубце опытных животных на 21% (P<0,05) и 24% (P<0,05) соответственно, что свидетельствует о снижении расщепления протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка своего тела (таблица 3).

Таблица 3. Состав рубцового содержимого

Показатель	Группа		
	I	II	III
pH	7,1±0,11	6,7±0,12	6,5±0,14
Общий азот, мг%	142,5±3,5	149,8±3,0	150,4±2,6
Белковый азот, мг%	97,5±2,0	104,8±2,6	105,5±2,7
Аммиак, мг%	21,5±0,75	16,9±0,66*	16,3±0,58*
ЛЖК, ммоль/100 мл	9,3±0,85	10,4±0,71	11,3±0,98
Инфузории, тыс.мл	440±25	465±20	494±29

В рубцовой жидкости животных опытных групп отмечено увеличение количества летучих жирных кислот на 12-21%, что свидетельствует о более интенсивном течении гидролиза углеводов кормов под влиянием рационов с разным качеством протеина

Животные II и III опытных групп, потреблявшие рационы с повышенным уровнем нерасщепляемого протеина лучше переваривали питательные вещества корма. Так, переваримость сухого и органического веществ, протеина достоверно повысились на 6,4 и 6,9 п.п; 6,4 и 7,1 п.п; 5,6 и 5,5 п.п. Отмечена тенденция к повышению переваримости жира, клетчатки, БЭВ (таблица 4).

Таблица 4. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество	53,5±1,2	59,9±0,9*	60,4±1,2*
Органическое вещество	55,7±0,8	62,1±1,2*	62,8±1,5*
Протеин	53,7±1,0	59,3±0,8*	59,2±0,9*
Жир	57,9±2,0	59,1±1,7	58,8±1,8
Клетчатка	54,9±2,0	57,8±2,2	58,0±1,9
БЭВ	73,5±2,4	75,8±2,1	76,3±2,3

В результате анализа морфо-биохимического состава крови показал, что существенных различий не установлено, все они находились в пределах физиологической нормы. Однако отмечено увеличение содержания в крови бычков II опытной группы общего белка на 4%, общего и белкового азота - на 4-5%, а у молодняка III опытной группы эти показатели повысились соответственно на 6,5 и 7%.

Исследованиями установлено, что среднесуточный прирост живой массы у бычков контрольной группы составил 980 г, а в опытных повысился до 1009-1029 г или на 3 и 5% (таблица 5).

Таблица 5. Продуктивность подопытных животных

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг:			
в начале опыта	363±4,2	365±3,9	367±4,4
в конце опыта	451,2±4,4	455,8±4,5	459,6±4,6
Прирост, кг	88,2±3,9	96,8±2,4	92,6±2,7
Среднесуточный прирост, г	980±19,9	1009±12,9	1029±10,7
% к контролю	100	103	105

Анализ данных по качеству спермопродукции ремонтных бычков показал (таблица 6), что по объему эякулята бычки II и III групп превосходили аналогов I группы на 11-14%, а концентрации спермы – на 9-12%.

Таблица 6. Качество спермопродукции ремонтных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Объем эякулята, мл	2,8±0,3	3,1±0,5	3,2±0,52
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд/мл	0,75±0,04	0,82±0,06	0,84±0,07
Активность спермы, баллов	6,4±0,9	6,5±0,4	6,6±0,3
Среднее количество замороженных доз спермы за опыт	59±7,3	66±9,2	67±9,8

Количество энергии, отложенной в приросте бычков II и III опытных групп, составило 19,89-20,81 МДж или на 4,1-9,0% больше, чем в I (таблица 7).

Таблица 7. Трансформация энергии рациона в энергию прироста

Группа	Энергия прироста, МДж	Трансформация ОЭ рациона в прирост живой массы, %	Затраты ОЭ рациона на 1 МДж прироста, МДж
I	19,10	21,58	4,63
II	19,89	22,37	4,47
III	20,81	22,60	4,40

Трансформация обменной энергии рациона в прирост живой массы повысилась с 21,58% (контроль) до 22,37-22,60%. Затраты энергии рациона в расчете на 1 МДж, отложенной в приросте, снизились с 4,63 МДж (контроль) до 4,40-4,47 МДж или на 4-5%. Однако лучшие результаты отмечены у молодняка III опытной группы, получавшего рационы с уровнем нерасщепляемого протеина выше нормы на 10%.

Включение в рацион ремонтных бычков живой массой 363-460 кг рационов содержащих на 10% выше нормы нерасщепляемого протеина, повышает конверсию обменной энергии в энергию прироста живой массы на 9%, обеспечивает увеличение среднесуточных приростов на 5%, снижение затрат энергии корма на 5% на энергию прироста. Животные с уровнем нерасщепляемого протеина на 10% выше нормы по объему эякулята превосходит аналогов контрольной группы на 14%, а концентрации спермиев в эякуляте - на 12%.

Литература:

1. Баннов, В.П., Андрушко А.М., Божко Д.А. Интенсивный откорм молодняка крупного рогатого скота в колхозе «Золотой колос» Новокубанского района Краснодарского края // В сборнике: Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных. Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета технологического менеджмента Ставропольского ГАУ. – Ставрополь, 2005. - С. 174-179.
2. Трухачев В.И. Особенности технологии подготовки компонентов кормовых добавок нового поколения для сельскохозяйственных животных / В.И. Трухачев., В.Ф. Филенко, В.Н. Задорожная, В.И. Гузенко, Г.П. Стародубцева, С.И. Любая // Вестник АПК Ставрополья. 2013. - № 2 -(10). - С. 92-96.
3. 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. статей – Том 26 – Гродно: ГГАУ, 2014.- С. 165-170.
4. Симоненко, Е.П. Перспективы использования консерванта-обогапителя при заготовке кукурузного силоса и его влияние на переваримость и продуктивные качества молодняка/ Е.П. Симоненко, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай// Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: сборник научных трудов/ Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, АГРУС, 2007. – С. 30-33.
5. Экструдированный обогапитель на основе льносемени 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.
6. 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». – Витебск, 2013.- Т. 49.-№ 2-1. -С. 227-231.
7. Трухачев В.И. Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов/ В.И. Трухачев, Н.З. Злыднев, А.П. Марынич, В.И. Гузенко, Д.В. Сергиенко, В.В. Тронеvский, Н.В. Самокиш // Ставрополь, 2015.
8. 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.
9. Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота: монография/ В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Ю.Ю. Ковалевская, В.К. Гурин, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева, А.М. Глинкова, В.О. Лемешевский, В.Н. Куртина// РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». - Жодино, 2013.- 119 с.
10. 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. Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). Ставропольский государственный аграрный университет. - 2015. – С. 84-89.
11. Радчиков, В.Ф. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот, С.И. Кононенко, Л.А. Возмитель, С.В. Сергучев// Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Т. 45, ч. 2 / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010.- С. 207-214.

12. Глинкова А.М. Сыворожка молочная казеиновая в кормлении молодняка крупного рогатого скота/А.М. Глинкова, В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалева, Е.А. Шнитко, Г.В. Бесараб// Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции Материалы Международной научно-практической конференции. – ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2014. - С. 26-28.
13. Злыднев Н.З., Семенов В.В., Андрушко А.М. Эффективность замены соей части кормов животного происхождения/ В сборнике: Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных. II международная научно-практическая конференция, 2003. - С. 61-62.
14. 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. статей по материалам IX Международной науч.-практич. конф., посвященной 85-летнему юбилею факультета технологического менеджмента. Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. – С. 208-213.
15. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе/ А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, С.И. Кононенко, В.Н. Куртина, С.Н. Пилюк, А.Я. Райхман// Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, проф. И.К. Слесарева Т. 51, ч. 2 / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2016. - С. 257-266.
16. 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 : сб. науч. тр. Т. 47, ч. 2 / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2012.- С. 207-214.
17. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скармливании рационов с разным качеством протеина/ В.К. Гурин, В.Ф. Радчиков, В.И. Карповский, В.А. Ляндышев, В.В. Букас, Л.А. Возмитель, И.В. Яночкин, А.А. Царенок// Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, проф. И.К. Слесарева. - Т. 51, ч. 1 / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2016. – С. 257-266.
18. Энергетическое питание молодняка крупного рогатого скота: монография/ 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// Жодино: Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству, 2014.- 166 с.
19. Трансформация энергии рационов 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. Т. 49, ч. 2/ РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2014. - С. 148-158.
20. Кононенко С.И. 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.
21. Радчиков, В.Ф. Повышение эффективности использования зерна/В.Ф. Радчиков

//Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30.

22. Радчиков, В.Ф. Кормовые концентраты из отходов свеклосахарного производства для крупного рогатого скота// Радчиков В.Ф., Глинкова А.М. // В книге: Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве.- 2014. -С. 164-166.

23. 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 Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова; ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии. – Волгоград, 2014. С. 23-26.

24. Жом в кормлении крупного рогатого скота/ В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева // Сахар. 2016.- № 1. -С. 52-55.

25. Радчиков, В.Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота/ В.Ф. Радчиков, Е.А. Шнитко// Научные основы повышения продуктивности с-х животных. Сборник научных трудов СКНИИЖ. Ч. 2/СКНИИЖ. – Краснодар, 2013. – С. 145-150.

26. Рекомендации по применению кормовой добавки в рационах для ремонтных телок: рекомендации/В.Ф. Радчиков, В.Н. Куртина, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева, А.М. Глинкова, Г.В. Бесараб // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2014.

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

28. 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. - Жодино, 2014.- Т. 49. -№ 2. С. 139-147.

29. Сапсалева, Т.Л. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота/Т.Л. Сапсалева, В.Ф. Радчикова//Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции Материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград: ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. - 2014. - С. 28-31.

30. 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.

31. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалева, С.Н. Пилук, В.В. Букас, А.Н. Шевцов// Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве сборник научных статей по материалам международной научно-практической Интернет-конференции (4-5 февраля). – Ставрополь: Агрис, 2015. - С. 300-308.

32. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок /Н.А. Яцко, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай // УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины».- Витебск, 2011. -Т. 47. -№ 1. -С. 471-474.

33. Дашков В.Н. 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.