

УДК 636.2.085.25+636.387.7

Безмен В.А., Минаков В.Н.

Besmen V.A., Minakov V.N.

Переваримость питательных веществ кормов и продуктивность бычков включения в рацион кормовой добавки

Digestibility of feed nutrients and productivity of calves included in the diet of feed additives

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота кормовой добавкой на основе верхового торфа обогащённого протеином в количестве 7% по массе в составе комбикорма, или 200 г на голову в сутки, способствует улучшению переваримости сухого и органического вещества на 1,6-1,8%, протеина – на 1,4, клетчатки – на 2,6, БЭВ – на 1,4%, что позволяет сэкономить 12-19% зерна, получить среднесуточные приросты живой массы на уровне 894-903 г при затратах кормов 7,8-7,9 ц корм. ед. на 1 ц прироста снижению себестоимости прироста на 4-5%.

Ключевые слова: бычки, живая масса, рационы, приросты, затраты кормов, себестоимость

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: belniig@tut.by

Минаков Василий Николаевич - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства продукции и механизации животноводства УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Беларусь

Тел. 8(10312) 51-75-71.

E-mail: rio_vsavm@tut.by

Use in feeding of young growth of large horned livestock feed additive on the basis of peat enriched with protein in the amount of 7% by weight in the composition of feed or 200 g per head per day, improves digestibility of dry and organic matter of 1.6% to 1.8%, protein 1.4, fiber – 2.6, nitrogen-free extractives – 1.4%, saving 12-19% of the grain, to obtain the average daily gain of live weight on the level 894-903 g with cost of feed of 7.8 to 7.9 kg feed. units per 1 cent increase decrease in the cost of growth by 4-5%.

Keywords: calves, live weight, diversity, correlation, selection, weight gain, feed costs, price cost

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: belniig@tut.by

Minakov Vasilii Nikolaevich - CSc. (Agriculture), assistant professor Department of technology of production and mechanization of animal husbandry EI “Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine”, Vitebsk, Belarus

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

E-mail: rio_vsavm@tut.by

В повышении продуктивности сельскохозяйственных животных, большое значение имеет их полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения рационов всеми необходимыми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях [1-6]. Высокая наследственно обусловленная продуктивность, хорошее здоровье и хорошие

воспроизводительные способности животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются все их потребности в энергии, протеине, минеральных и биологически активных веществах [7-12]. В связи с этим рационы должны разрабатываться на основе уточненных детализированных норм кормления с учетом химического состава и питательности кормов. Такой принцип позволяет лучше сбалансировать рационы и за счет этого при тех же затратах кормов повысить продуктивность животных на. [13-18].

В сельскохозяйственных предприятиях скармливание различных кормовых добавок производится путём включения их в состав комбикормов, при производстве которых имеется возможность быстрее и эффективнее внедрять последние достижения науки и передовой опыт по организации биологически полноценного кормления животных. Это позволяет полностью удовлетворить их потребности в элементах питания и повышать коэффициент полезного действия кормов, а также лучше использовать различного рода обогатители и дополнительные источники питательных веществ [19-23].

В последние годы в Республике Беларусь

Для балансирования рационов по протеину, углеводам, минеральным веществам и витаминам выращиваемого молодняка крупного рогатого скота широко используются различные кормовые добавки [24-31].

Цель работы - изучить влияние включения в рацион кормовой добавки из местного сырья на переваримость питательных веществ кормов и продуктивность бычков на откорме.

Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Для физиологического опыта были отобраны бычки черно-пестрой породы с хронической фистулой рубца в возрасте 15 месяцев, живой массой 370-380 кг по принципу аналогов (таблица 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	30	Основной рацион (ОР) – зеленая масса + комбикорм
II опытная	3	30	ОР + комбикорм с включением 7% по массе кормовой добавки
III опытная	3	30	ОР + комбикорм с включением 13% по массе кормовой добавки
IV опытная	3	30	ОР + комбикорм с включением 20% по массе кормовой добавки

Различия в кормлении заключались в том, что молодняк контрольной группы получал комбикорм без добавки, а животные II, III и IV опытных групп получали в составе комбикорма кормовую добавку в количестве 7%, 13 и 20% по массе соответственно.

Для оценки эффективности скармливания комбикормов с кормовой добавкой проведен научно-хозяйственный опыт. Для исследований были

отобраны 33 бычка черно-пестрой породы живой массой 255-260 кг в возрасте 9 месяцев.

В состав основного рациона включались помимо комбикорма, кукурузный силос, патока и кормовой жир. Различия в кормлении состояли в том, что бычки I контрольной группы в составе рациона потребляли комбикорм без добавок, а животные II и III опытных групп получали в составе комбикорма добавку в количестве 13 и 20% по массе соответственно.

В течение опыта проведены исследования по следующим показателям: поедаемость кормов – путем проведения контрольного кормления 1 раз в 10 дней; химический состав кормов определялся путем отбора проб и их анализа; коэффициенты переваримости и использования питательных веществ кормов – путем постановки балансовых опытов; зоотехнические анализы кормов и продуктов обмена проводились в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам. В кормах определяли: первоначальную, гигроскопическую и общую влагу; сухое и органическое вещество; протеин, жир, клетчатку, кальций, фосфор.

В результате физиологических исследований установлено, что бычки опытных групп потребляли по 200 г, 400 и 600 г добавки на голову в сутки, что соответствовало включению ее в количестве 7%, 13 и 20% по массе в состав комбикорма (таблица 2).

Таблица 2. Химический состав и питательность добавок

Показатель	Добавка		В среднем
	№ 1	№ 2	
Сухое вещество, %	78,73	84,49	81,61
Содержится в абсолютно сухом веществе, %			
сырого протеина	10,28	11,31	10,8
сырого жира	3,91	3,95	3,93
сырой клетчатки	15,2	17,8	16,5
золы	6,4	6,0	6,2
кальция	1,94	2,04	1,99
фосфора	0,21	0,19	0,20
В 1 кг натурального корма содержится:			
кормовых единиц	0,2	0,2	0,2
сухого вещества, г	787,3	844,9	816,1
органического вещества, г	737,0	794,0	765,5
сырого протеина, г	80,9	95,6	88,3
сырого жира, г	30,8	33,4	32,6
клетчатки, г	120,1	150,4	135,3
БЭВ, г	505,2	514,7	510,0
кальция, г	15,3	17,2	16,3
фосфора, г	1,7	1,6	1,7

Образцы № 1 и № 2 представляют собой биомассу грибов *Trichoderma* sp. и *Aspergillus* sp., выращенных на основе верхового торфа и имеют некоторые различия по содержанию сухого вещества – 78,73 и 84,49%, протеина – 10,28 и 11,13% и клетчатки – 15,2 и 17,8%.

В 1 кг добавки при натуральной влажности содержится в среднем 0,2 корм. ед., 816,0 г сухого вещества; 766 г - органического вещества; 510 г – БЭВ; 32,6 г – жира; 88,3 г - сырого протеина; 135,3 г – клетчатки; 16,3 г - кальция; 1,7 г - фосфора.

Анализ химического состава жидкой части содержимого рубца при обогащении рационов кормовой добавкой представлен в таблице 3.

Таблица 3. Показатели рубцового пищеварения

Показатель	Группа			
	I	II	III	VI
pH	7,0	6,9	6,8	6,6
ЛЖК, ммоль/л	9,9	10,3	10,9	11,3
Инфузории, тыс. мл	405	415	423	429
Аммиак, мг%	22,9	21,8	20,4	19,5
Азот, мг%:				
общий	155,5	159,6	161,3	160,2
небелковый	49,5	20,1	50,9	50,2
белковый	106,0	109,5	110,4	110,0

В результате опыта установлено, что образующийся в рубце в результате процессов ферментации аммиак усваивался более быстро и эффективно у бычков опытных групп, и концентрация его в рубцовой жидкости снизилась с 22,9 мг% до 19,5-21,8 мг%, или на 5-15%. В жидкой части рубца животных опытных групп, вследствие лучшего использования аммиака, установлено увеличение количества общего азота на 3-4% и белкового – на 3-5%.

Скармливание молодняку опытных групп комбикормов с включением 7%, 13 и 20% по массе кормовой добавки оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ. Так, из полученных данных видно, что молодняк II опытной группы, потреблявший 7% добавки по массе в составе комбикорма, переваривал лучше сухое вещество на 1,8%, органическое – на 1,6; протеин – на 1,4; клетчатку – на 2,6; БЭВ – на 1,4%. Переваримость сухого вещества при потреблении бычками кормовой добавки в количестве 13 и 20% по массе в составе комбикорма (группы III и IV) снизилась по сравнению с контрольным вариантом на 2,5-4,6%, органического – на 3,2-5,5; протеина – на 2,9-6,0; клетчатки – на 5,1-7,8; БЭВ – на 1,8-5%, за исключением жира.

Анализ среднесуточного баланса азота показал, что отложение его в теле контрольных и опытных животных различий не имело и находилось на уровне 36,0-41,3 г. У этих животных по использованию азота от принятого и переваримого также не выявлено различий.

Баланс кальция и фосфора также был положительным у животных всех групп.

Использование в кормлении бычков кормовой добавки в количестве 7% по массе в составе комбикорма обеспечило наибольшее поступление в организм животных переваримых питательных веществ. Так, у молодняка II опытной группы количество поступивших переваримых сухих и органических веществ в организме превысило показатели контрольных сверстников на 3-5%, протеина – на 3, клетчатки – на 5, БЭВ – на 3%. Введение в комбикорма

кормовой добавки в количестве 13 и 20% по массе снизило поступление в организм бычков питательных веществ, за исключением жира.

Обогащение рационов добавкой на основе торфа в количестве 7%, 13 и 20% по массе комбикорма не оказало отрицательного влияния на гематологический статус организма бычков.

Исследованиями установлено, что все изучаемые показатели крови находились в пределах физиологической нормы. Вместе с тем следует отметить, что скармливание кормовой добавки бычкам из расчета 200 г на голову в сутки или 7% в составе комбикорма обеспечило повышение в крови общего белка на 7% ($P < 0,05$) и снижение уровня мочевины на 17% ($P < 0,05$). Включение добавки из расчета 400 г на голову в сутки, или 13% от массы комбикорма, привело к повышению общего белка на 4,5% и снижению количества мочевины на 12%. Использование в составе комбикорма добавки в количестве 20% по массе или 600 г на голову в сутки повысило уровень общего белка на 2% и снизило концентрацию мочевины на 8%. Остальные показатели крови характеризовались следующими величинами: эритроциты – $8,0-8,6 \times 10^{12}/л$, лейкоциты – $7,8-8,2 \times 10^9/л$, гемоглобин – 88,2-99,5 г/л, резервная щелочность – 405,6-423,7 мг%, глюкоза – 2,2-2,5 ммоль/л, каротин – 0,0120-0,0127 ммоль/л.

Использование в кормлении бычков кормовой добавки оказало положительное влияние на энергию роста животных. Использование кормовой добавки в составе комбикорма в количестве 13% по массе обеспечило повышение среднесуточного прироста с 900 г (контроль) до 903 г. Включение в состав комбикорма комбикормовой добавки в количестве 20% по массе позволило получить среднесуточный прирост на уровне 894 г. Затраты кормов на 1 ц прироста во II опытной группе снизились с 8,0 до 7,8 ц корм. ед., или на 3%, в том числе зерна на 12%. Затраты кормов на 1 ц прироста в III опытной группе снизились на 2%, в том числе зерна – на 19%.

Из анализа полученных данных установлено, что потребление комбикормов животными всех групп было одинаковым и составило 1,8 ц за опыт. Стоимость 1 ц стандартного комбикорма в опытных группах снизилась на 4 и 5% соответственно за счет включения более дешевой кормовой добавки. В связи со снижением стоимости потребленных кормов рациона себестоимость кормовой единицы уменьшилась на 3 и 4%, в результате себестоимость 1 ц прироста при включении в состав комбикорма добавки в количестве 13% по массе снизилась на 5%, а 20% по массе – на 4%.

Включение в рацион бычков комбикорма содержащего изучаемую добавку в количестве 13% по массе позволяет экономить на каждой тонне комбикорма 130 кг зерна, а в количестве 20% – 200 кг зерна.

Заключение. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота кормовой добавкой на основе верхового торфа обогащенного протеином в количестве 7% по массе в составе комбикорма, или 200 г на голову в сутки, способствует улучшению переваримости сухого и органического вещества на 1,6-1,8%, протеина – на 1,4, клетчатки – на 2,6, БЭВ – на 1,4%, что позволяет сэкономить 12-19% зерна, получить среднесуточные приросты живой массы на

уровне 894-903 г при затратах кормов 7,8-7,9 ц корм. ед. на 1 ц прироста снижению себестоимости прироста на 4-5%.

Литература:

1. Трухачев В.И., Какой вариант кормления молочного скота лучше /В.И. Трухачев, В. Кириаков, Н.З.Злыднев, А.П. Марынич // Животноводство России. 2009.- № 9. - С. 55-56.
2. 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.
3. Радчиков В.Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков /Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины.- Витебск, 2010.- Т. 46.- № 1-2. - С. 187-190.
4. Яцко, Н.А. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н.А. Яцко, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай// Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2011. -Т. 47, № 1. -С. 471-474.
5. 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. - 2014. - Т. 3. - С. 128-132.
6. Радчиков, В.Ф. Повышение эффективности использования зерна/В.Ф. Радчиков //Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30.
7. Баннов В.П., Андрушко А.М., Лукьянова И.А. Молочная продуктивность коров различных пород при оптимальном уровне кормления /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. 21-25.
8. Кот, А.Н. 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.
9. Гурин, В.К. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скармливании рационов с разным качеством протеина/ В.К. Гурин, В.Ф. Радчиков, В.И. Карповский, В.А. Люндышев, 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.
10. Радчиков, В.Ф. 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.
11. Радчиков В.Ф. 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.

12. Радчиков В.Ф. 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.

13. 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.

14. 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.

15. Радчиков В.Ф., Куртина В.Н., Гурин В.К. 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.

16. Сапсалева Т.Л., Радчиков В.Ф. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота /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.

17. 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. статей – Том 26 – Гродно: ГГАУ, 2014.- С. 165-170.

18. Радчиков, В.Ф. 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.

19. Радчиков, В.Ф. 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/ Сб. научн. статей Межд. научн.-практич. конференции, посвященной 85-летию юбилею со дня основания ф-та технологического менеджмента. Ставропольский госуд. аграрный университет.- Ставрополь, 2015. - С. 84-89

20. Шейко, И.П. 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.

21. Радчиков, В.Ф. Энерго-протеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота/ В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, Т.Л. Сапсалева, С.Л. Шинкарева // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник научных статей по материалам IX Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею факультета технологического менеджмента. 2014. - С. 208-213.

22. Люндышев. В.А. 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 [и др.]// Белорусский государственный аграрный технический университет. Минск, 2014.

23. Радчиков В.Ф., Шнитко Е.А. Использование новых кормовых добавок в

рационе молодняка крупного рогатого скота/ В.Ф. Радчиков, Е.А.Шнитко/ Научные основы повышения продуктивности с-х животных: сб. науч. трудов СКНИИЖ. Ч. 2// СКНИИЖ. – Краснодар, 2013. – С. 145-150.

24. Радчиков, В.Ф. 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. 2015. -С. 300-308.

25. Бесараб, Г.В. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота/Г.В.Бесараб Г.В., Радчиков В.Ф., Глинкова А.М., Сапсалева Т.Л., Шнитко Е.А.// Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов Международной научно-практической конференции ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2014. - С. 23-26.

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

27. Радчиков, В.Ф. 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.

28. 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.

29. Радчиков, В.Ф. 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.

30. Радчиков В.Ф. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при скармливании сапропеля/ В.Ф. Радчиков, С.А. Ярошевич, В.М. Будько, В.А. Люндышев, Н.А. Шарейко // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Подільський державний аграрно-технічний університет. – Каменец-Подольський, 2014.- С. 154-155.

31. 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.