

УДК 636.2.086.72

Гридюшко И.Ф., Истранин Ю.В.

Griduchko I.F., Istranin U.V.

**Продукты переработки рапса – важный источник протеина в рационах
молодняка крупного рогатого скота**

Rapeseed products are an important source of protein in the diets of young cattle

Установлено, что скармливание бычкам на откорме комбикормов КР-3 с включением рапсового жмыха или шрота, полученных при переработке семян новых «00» сортов рапса белорусской селекции в количестве 20% взамен подсолнечного шрота, оказывает положительное влияние на их энергию роста, что выразилось в увеличении среднесуточных приростов живой массы на 1,8 и 2,2%, при снижении затрат кормов на единицу продукции на 1,2 и 1,5%, себестоимости полученной продукции - на 17,5 и 12,3%.

Ключевые слова: бычки, рапсовый жмых, рапсовый шрот, подсолнечный шрот, комбикорм, рационы, приросты, затраты кормов, себестоимость

It has been determined that feeding steers at fattening with combined feeds KR-3 with rapeseed meal or cake obtained at processing of rapeseeds of new “00” varieties of Belarusian breeding in the amount of 20% instead of sunflower meal, has a positive effect on growth energy, which results in increase of average daily weight gain by 1.8 and 2.2%, while reducing the cost of feed per production unit by 1.2 and 1.5%, price cost of product obtained - by 17.5 and 12.3%.

Key words: steers, rapeseed meal, rapeseed cake, sunflower meal, compound feed, diets, weight gain, feed costs, price cost.

Гридюшко Игорь Фёдорович - кандидат сельскохозяйственных наук, лаборатория разведения и селекции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,

г. Жодино, Беларусь

Тел. +375 1775-2-27-88

E-mail: belniig@tut.by

Истранин Юрий Владимирович – 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

Griduchko Igor Fedorovich - CSc.(Agriculture), laboratory breeding and selection RUE «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino, Belarus

Tel. +375 1775-2-27-88

E-mail: belniig@tut.by

Istranin Urii Vladimirovich - CSc.(Agriculture), associate professor of the 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

Основной специализацией сельскохозяйственной отрасли Беларуси является устойчивое увеличение производства продукции животноводства которое обеспечивается за счет существенного повышения продуктивности всех видов животных [1-5]. Одним из факторов повышения продуктивности животных, является их полноценное, сбалансированное по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам кормление [6-11]. При этом большое значение имеет обеспечение рационов протеином [12-18].

Важным источником протеина в рационах сельскохозяйственных животных являются семена рапса и продукты их переработки [19-22]. Скармливание животным кормов из рапса высокоглюкозинолатных сортов ранее было ограничено, повышение скармливания таких рационах сельскохозяйственных животных кормов очень негативно сказывалось на продуктивности поголовья. Эффективнее использовать их в кормлении животных позволило выведение так называемых «00» сортов [23-26].

В поиске средств по снижению себестоимости продукции животноводства важным моментом является замена таких высокзатратных компонентов комбикорма, как подсолнечный и соевый шроты. Но исключить из комбикорма такой богатый белком продукт без вреда для продуктивности растущего и откармливаемого молодняка очень проблематично. Продукты переработки рапса «00» сортов по протеину могут конкурировать с многими импортными высокобелковыми кормами [27-29].

Исследованиями установлено, что в 1 кг семян рапса содержится 1,95-2,3 кормовых единиц 40-50% жира и 20-28 % кормового белка. Улучшение качества рапсового масла за счет снижения и исключения селекционным путем из семян антипитательных веществ – эруковой кислоты и глюкозинолатов – вызвало во всем мире увеличение норм включения его в рационы животных [30, 31].

Цель работы – установить норму ввода продуктов переработки семян рапса с пониженным содержанием антипитательных веществ, в состав комбикорма бычков на откорме и изучить эффективность скармливания его молодняку крупного рогатого скота.

Исследования проведены на 4-х группах молодняка крупного рогатого скота живой массой 353-364 кг в возрасте 16 месяцев, по 10 голов в каждой, в течение 61 дня (таблица 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	10	61	ОР – сенаж, патока кормовая + комбикорм КР-3 с включением подсолнечного шрота в количестве 15%
II опытная	10	61	ОР + комбикорм КР-3 с включением рапсового жмыха в количестве 15% по массе
III опытная	10	61	ОР + комбикорм КР-3 с включением рапсового жмыха в количестве 20% по массе
IV опытная	10	61	ОР + комбикорм КР-3 с включением рапсового шрота в количестве 15% по массе

В состав рацион животных всех групп входил сенаж разнотравный, зелёная масса тимофеевки, патока кормовая и комбикорм с включением разного количества белковых компонентов. В состав комбикормов бычков

контрольной группы включали подсолнечный шрот в количестве 15% по массе, II опытной – 15%, III – 20% жмыха рапсового, IV – 15%, V – 20% шрота рапсового.

При составлении рационов учитывались нормы кормления животных и сбалансированность по обменной энергии, сухому веществу, расщепляемому и не расщепляемому протеину и другим компонентам питания с учетом живой массы бычков. Зерновая часть состояла из ячменя, пшеницы и ржи. В состав всех комбикормов вводили: соль поваренную, мел кормовой, фосфат обесфторенный и премикс ПКР-2 в количестве 1%.

Исследованиями установлено, что питательность 1 кг комбикорма с подсолнечным шротом была ниже комбикорма с включением рапсового жмыха в количестве 15 и 20% по массе, в котором содержалось 1,12 и 1,14 корм. ед., что соответственно выше контрольного варианта на 1,8 и 3,6%. Включение в состав комбикормов рапсового шрота в количестве 15 и 20% по массе повысило питательность с 1,10 корм. ед. (контроль) до 1,13 и 1,11 корм. ед. или на 2,7 и 1%, при практически одинаковой энергетической ценности с 10,56 и 10,92 - 10,60 мегаджоулей.

Количество сырого протеина в комбикорме для бычков II опытной группы снизилось на 4,8% к контрольному варианту, при одинаковом вводе белковых кормов, в связи с меньшим его содержанием в рапсовом жмыхе.

При проведении контрольных кормлений установлено, что поедаемость кормов бычками в опыте была следующей: сенаж разнотравный 4,5-7 кг, отава тимофеевки – 8-11, комбикорм – 3, патока кормовая – 0,3, кормовой жир – 0,1 кг.

Поступление в организм животных сухих веществ рациона находилось на уровне 8,97-9,1 кг, что составило 2,3 кг на 100 кг живой массы (II-V опытные группы) и находится в пределах нормы. Среднесуточное потребление корма животными опытных групп составило 7,42-7,45 корм. ед., что выше контрольного варианта до 1 процента.

При полной замене в комбикормах подсолнечного шрота рапсовым жмыхом или шротом, в рационах животных опытных групп содержалось практически одинаковое количество протеина, где в расчете на 1 корм. ед. его приходилось 96,5-98,3 граммов.

Содержание обменной энергии в сухом веществе существенных различий не имела и колебалась в пределах 6,82-7,07 мегаджоулей. Во всех группах энерго-протеиновое отношение составило 0,10:1. Количество клетчатки находилось на уровне 16,2-17,6% от сухого вещества, не превышая 24%, предусмотренной нормой.

В рационах животных II – V опытных групп сахаро-протеиновое отношение составило 0,83-0,9:1. Содержание сахара в сухом веществе рациона I контрольной группы составило 7,12%, в то время как во II и III опытных группах – 6,75 и 6,63%, в IV и V опытных группах – 7,15 и 6,65%, соответственно.

Кальция - фосфорное отношение находилось на уровне 1,6-1,8:1. Наиболее оптимальным кальциево-фосфорным отношением большинство

ученых считают 1,5-2:1.

Включение в состав комбикорма 15 и 20% рапсового жмыха во II и III опытных группах, на 1 кг сухого вещества рациона приходилось 3,59 и 3,72 г сырого жира, что связано с большим его содержанием, чем в подсолнечном шроте, в 4,3 раза.

По динамике живой массы и среднесуточным приростам можно судить о продуктивном действии испытываемых кормов. Полученные данные свидетельствуют о том (таблица 2), что замена подсолнечного шрота продуктами переработки рапса (жмыхом и шротом) в повышенном количестве от массы комбикорма не оказало отрицательного влияния на энергию роста молодняка третьего периода выращивания.

Таблица 2. Живая масса и среднесуточные приросты

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса, кг:	353±	360,8±	363,1±	359,7±	364±
в начале опыта	1,98	3,34	3,05*	1,76	1,7
в конце опыта	404±	412±	415±	411±	416,1±
	2,15	3,89	3,17*	1,77	1,2
Валовой прирост, кг	51,0±	51,2±	51,9±	51,3±	52,1±
	2,40	6,29	3,78	2,30	2,38
Среднесуточный прирост, г	836±	840±	851±	841±	854±
	39,41	62,35	61,99	37,64	39,04
% к контролю	100,0	100,5	101,8	100,6	102,2
Затраты кормов на 1 кг прироста: корм. ед.	8,85	8,83	8,74	8,8	8,72
переваримого протеина, г	870	853	843	850	857

Использование в кормлении комбикорма с включением 15% рапсового жмыха вместо подсолнечного шрота обеспечило среднесуточный прирост живой массы бычков аналогичный контролю. Доведение уровня жмыха до 20% способствовало увеличению прироста на 1,8%, при снижении затрат кормов на получение продукции (незначительно).

Скармливание выращиваемому на мясо молодняку крупного рогатого комбикорма с включением в его состав 15% по массе рапсового шрота вместо подсолнечного, способствовало получению прироста аналогичного контрольным животным. Отмечено, что при доведении уровня ввода рапсового шрота до 20% наблюдалось повышение энергии роста на 2,2% в сравнении с контрольными аналогами, при снижении затрат кормов на получение продукции на 1,5 процента.

Использование в кормлении бычков рапсового жмыха в составе комбикорма в количестве 15-20% позволила снизить себестоимость прироста на 13,8 и 17,5%. Введение рапсового шрота в комбикорма в количестве 15-20% взамен подсолнечного позволило снизить себестоимость прироста на 9,9 и 12,3%.

Включение в рацион бычков комбикорма содержащего 20% рапсового жмыха или шрота, взамен подсолнечного шрота, отмечены лучшие результат

по среднесуточному приросту, снижению себестоимости полученной продукции, увеличению прибыли, как по отношению к контролю, так и к опытным группам с вводом кормов в количестве 15%.

Выводы. Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикормов с включением 15-20% рапсового жмыха взамен подсолнечного шрота способствует увеличению среднесуточного прироста на 0,5-1,8% при снижении себестоимости прироста на 13,8-17,5%. Замена подсолнечного шрота рапсовым в количестве 15-20%, обеспечивает повышение среднесуточного прироста живой массы на 0,6-2,2% и снижение его себестоимости на 9,9-12,3%.

Литература:

1. 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. Тронецкий, Н.В. Самокиш //Ставрополь, 2015.
2. 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.
3. Радчиков, В.Ф. Повышение эффективности использования зерна/В.Ф. Радчиков //Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30.
4. 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.
5. Глинкова А.М. Сыворожка молочная казеиновая в кормлении молодняку 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.
6. Баннов, В.П., Андрушко А.М., Божко Д.А. Интенсивный откорм молодняку 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.
7. Gorlov I.F. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle/ I.F. Gorlov, V.I. Levakhin, V.F. Radchikov, V.F. Tsai, S.E. Bozhkova// Modern Applied Science, 2015. - Т. 9. - № 10. - С. 8-16.
8. Радчиков, В.Ф. Энергетическое питание молодняку 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.
9. 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//Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею со

- дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). Ставропольский государственный аграрный университет. - 2015. – С. 84-89.
10. 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.
 11. 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. Пилук, 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.
 12. Баннов В.П., А.М. Андрушко, И.А. Лукьянова 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.
 13. 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.
 14. Лемешевский В.О., Радчиков В.Ф., Курепин А.А. Влияние качества протеина на ферментативную активность в рубце и продуктивность растущих бычков// Нива Поволжья. - 2013.- № 4(29). - С. 72-77.
 15. Радчиков В.Ф. 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. Т. 48.- № 1.-Жодино, 2013. - С. 331-340.
 16. 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. Пилук // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2013.- Т. 49.- № 2-1. -С. 227-231.
 17. Радчиков, В.Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010.- Т. 46.-№ 1-2. -С. 187-190.
 18. 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.
 19. Яцко, Н.А. 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.
 20. 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.

21. 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 // 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.
22. Бесараб Г.В. 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.
23. Радчиков В.Ф. 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 сборник научных статей по материалам международной научно-практической Интернет-конференции (4-5 февраля). – Ставрополь: Агрус, 2015. - С. 300-308.
24. 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.
25. 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.
26. Ковалевская, Ю.Ю. Показатели рубцового пищеварения и переваримости питательных веществ при скармливании бычкам в период дорастивания кормов с разной расщепляемостью протеина/ Ю.Ю. Ковалевская, В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот, Л.А. Возмитель, В.В. Букас// Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2011.-Т. 46.- № 2. -С. 47-54.
27. 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.
28. Радчиков В.Ф. 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-летию юбилею факультета технологического менеджмента. Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. – С. 208-213.
29. 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.
30. 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.

31. Радчиков В.Ф. 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.