

28. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-9 месяцев от скармливания экструдированных высокобелковых концентрированных кормов / А. Н. Кот, Н. И. Мосолова, Г. В. Бесараб, А. М. Антонович, Е. А. Долженкова, Т. Л. Сапсалёва, Г. Н. Радчикова, А. В. Жалнеровская, А. В. Астренков, Е. И. Приловская // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2020. - Т. 55, ч. 2. - С. 3-13.

29. Сравнительная эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота зерна разной крупности измельчения / Г. В. Бесараб, Н. А. Шарейко, О. Ф. Ганушенко, Л. А. Возмитель, В. В. Карелин, И. В. Сучкова, А. В. Жалнеровская, Л. М. Степченко // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. – Курган, 2020. - С. 444-448.

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

31. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Агропромиздат, 1989. - 238,[1] с. : ил.; 20 см. - (Учеб. и учеб. пособия для студентов вузов).

*Поступила 16.03.2021 г.*

УДК 636.2.084:633.367

В.Ф. РАДЧИКОВ<sup>1</sup>, А.Н. КОТ<sup>1</sup>, О.Я. ВАСИЛЮК<sup>1</sup>,  
В.И. КАРПОВСКИЙ<sup>2</sup>, В.А. ТРОКОЗ<sup>2</sup>, В.А. ТОМЧУК<sup>2</sup>, В.В. ДАНЧУК<sup>2</sup>,  
Л.В. КЛАДНИЦКАЯ<sup>2</sup>, Д.И. КРИВОРУЧКО<sup>2</sup>, А.Г. ПАЩЕНКО<sup>2</sup>

## **ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА В РУБЦЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ОТ СПОСОБОВ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ**

<sup>1</sup>*Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*  
<sup>2</sup>*Национального университета биоресурсов и природопользования  
Украины, г. Киев, Украина*

Одним из способов повышения питательности кормов является их обработка различными способами, позволяющая повысить эффективность использования питательных веществ или улучшающая их качество. Целью исследований было определить зависимость использования протеина и показателей белкового обмена у молодняка крупного рогатого скота от степени измельчения зерна бобовых культур. В опытах *in vivo* на фистульных бычках установлено, что протеин молотого зерна пелюшки в течение 6 часов распадается на 75%, дробленого – на 39%. В рубцовой жидкости бычков, получавших дробленое зерно, отмечается снижение содержания летучих жирных кислот было ниже на 9,1%, что привело к повышению реакции среды рубца pH на 0,23. Содержание общего азота у животных опытной группы оказалось выше на 2,5%, белкового – на 5,1%, концентрация небелкового азота снизилась на 9,3%. Замена в рационах молодняка крупного рогатого

скота в возрасте 6-9 месяцев молотого зерна пеллошки дробленным зерном вместо молотого способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма. Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе увеличился на 6,1% по сравнению с аналогами, получавшими молотое зерно. В результате затраты кормов на получение прироста снизились на 4,2%. Эффективность использования протеина кормов также увеличилась на 4,1 процента.

**Ключевые слова:** бычки, рационы, зерно, измельчение, рубцовое пищеварение, продуктивность, затраты корма.

V.F. RADCHIKOV<sup>1</sup>, A.N. KOT<sup>1</sup>, O.Y. VASILYUK<sup>1</sup>,  
V.I. KARPOVSKIY<sup>2</sup>, V.A. TROKOZ<sup>2</sup>, V.A. TOMCHUK<sup>2</sup>,  
V.V. DANCHUK<sup>2</sup>, L.V. KLADNITSKAYA<sup>2</sup>, D.I. KRYVORUCHKO<sup>2</sup>,  
A.G. PASCHENKO<sup>2</sup>

## **DEPENDENCE OF PROTEIN METABOLISM INDICATORS IN RUMEN OF YOUNG CATTLE ON METHODS OF GRINDING HIGH PROTEIN CONCENTRATED FEEDS**

*<sup>1</sup>Research and Practical Center of the National Academy of Sciences  
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

*<sup>2</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
Kiev, Ukraine*

One of the ways to increase nutritional value of feed is to treat it in a variety of ways to increase the efficiency of nutrient use or improve its quality. The aim of the research was to determine dependence of protein use and indicators of protein metabolism in young cattle on the degree of legumes grain grinding. In in vivo experiments with cannulated steers, it has been determined that protein of ground pellet grain decomposes by 75% within 6 hours, crushed grain – by 39%. In the rumen fluid of steers receiving crushed grain, the content of volatile fatty acids decreased by 9.1%, which led to increase in the pH of rumen environment by 0.23. Content of total nitrogen in animals of the experimental group was 2.5% higher, protein – 5.1%, concentration of non-protein nitrogen decreased by 9.3%. Replacement of ground pellet grain with crushed grain instead of ground grain in the diets of young cattle aged 6-9 months improved the efficiency of the feed productive action. The average daily weight gain in experimental group increased by 6.1% compared with coevals fed with ground grain. As a result, feed costs for weight gain decreased by 4.2%. Feed protein utilization efficiency also increased by 4.1 percent.

**Keywords:** steers, diets, grain, grinding, rumen digestion, productivity, feed costs

**Введение.** Одним из основных определяющих показателей продуктивности животных, эффективности использования кормов и рентабельности производства продукции является кормовой фактор. С увеличением продуктивности значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах [1-8].

Дефицит кормового белка остается одной из основных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных. При таких обстоятельствах, наряду с увеличением производства высококачественных

белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования [9-15].

Существующая в нашей стране система нормирования потребности жвачных в протеине, основанная на показателях сырого и переваримого протеина, перестала удовлетворять ученых и практиков вследствие несоотнесенности данных о количестве потребленного протеина и поступившего в кишечник [16-20].

Новый подход в физиологии питания базируется на положении, что потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счет аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике и нераспавшегося в рубце протеина [21, 22]. В такой ситуации возрастает роль «транзитного» кормового протеина, избежавшего распада в рубце, как источника доступного для обмена белка. При этом, чем выше продуктивность животных, тем больше вклад нераспавшегося в рубце протеина рациона в общий пул аминокислот организма [23, 24].

Значительную часть протеина жвачные животные получают в составе концентрированных кормов и скорость распада протеина зависит от способов подготовки этих кормов к скармливанию. Поэтому успешное решение этих вопросов определяется регулированием процессов пищеварения и обмена веществ в организме животных.

Одним из способов повышения питательности кормов является их обработка различными способами, позволяющая повысить эффективность использования питательных веществ или улучшающая их качество [25-29].

**Цель исследований** – определить зависимость использования протеина и показателей белкового обмена у молодняка крупного рогатого скота от степени измельчения зерна бобовых культур.

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленной цели в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» проведены исследования на молодняке крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы в возрасте 9-12 месяцев, живой массой 248,8-250,5 кг. Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой исследований (таблица 1).

Различия в кормлении состояли в том, что в I контрольной группе животные взамен части комбикорма получали 0,3 кг размолотого (величина частиц до 1 мм) зерна пелюшки, во II опытной - дробленого (величина частиц 2-3 мм).

Химический состав кормов, используемых в опытах, определялся по схеме общего зоотехнического анализа в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	10	60	ОР (травяные корма, комбикорм) + молотое зерно пелюшки
II опытная	3	10	60	ОР + дробленое зерно пелюшки

Отбор проб проводился по ГОСТ 27262-87. Анализ химического состава кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа.

В кормах определялись: первоначальная, гигроскопичная и общая влага – по ГОСТ 27548-97; массовая доля сырого протеина – по ГОСТ 13496.4-93; массовая доля сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2-91; массовая доля сырого жира – по ГОСТ 13496.15-97; массовая доля сырой золы – по ГОСТ 26226-95; кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); органическое вещество, БЭВ [30-31].

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли в методом *in vivo* на молодянке крупного рогатого скота с живленными канюлями рубца (Ø 2,5 см).

Интенсивность процессов рубцового пищеварения у бычков изучена путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления.

В жидкой части рубцового содержимого определяли: концентрацию ионов водорода (рН) – по ГОСТ 26180-84; содержание аммиака и общего азота – по - ГОСТ 13496.4-93 п. 3 с применением автоматического анализатора UDK 132 и UDK 159 (VELP, Италия); общее количество ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама; количество инфузорий – путем подсчета в 4-сетчатой камере Горяева.

Кровь для анализа, взятую спустя 3-3,5 часа после утреннего кормления, стабилизировали трилоном-Б (2,0-2,5 ед./мл) и исследовали с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические показатели на анализаторе «URIT-3000Vet Plus».

Расщепляемость протеина белковых кормов определяли по ГОСТ 28075-89. В нейлоновые мешочки были заложены образцы концентрированных кормов и инкубировались в рубце в течение 6 часов.

Кроме рубцового пищеварения и гематологических показателей в процессе опытов изучали: поедаемость кормов – путем проведения ежесуточных контрольных кормлений в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков;

интенсивность роста и среднесуточные приросты животных – путем индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта; эффективность использования кормов.

Статистическая обработка результатов анализа проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости  $P < 0,05$ . В работе приняты следующие обозначения уровня значимости (P): \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ .

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** В опытных группах животные в составе рациона вволю получали зеленую массу злаково-разнотравных многолетних культур, а также по 2,2 килограмма комбикорма. Кроме комбикорма животные контрольной группы дополнительно получали по 0,4 килограмма размолотой (величина частиц до 1 мм) зерна пелюшки. В опытной группе животные получали дробленое (величина частиц 2-3 мм) зерно пелюшки.

Концентрированные корма потреблялись животными полностью. Отмечено незначительное увеличение потребления травяных кормов в группе животных, получавших дробленое зерно, на 2,8% (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Зеленая масса злаково-разнотравная, кг	17,9	18,4
Комбикорм, кг	2,2	2,2
Пелюшка молотая, кг	0,4	
Пелюшка дробленая, кг		0,4
В рационе содержится:		
Корм. ед.	7,13	7,25
Обменная энергия, МДж	75,7	76,9
Сухое вещество, кг	7,1	7,2
Сырой протеин, г	1079	1097
РП, г	889	868
НРП, г	190	229
Сырой жир, г	219	224
Сырая клетчатка, г	1507	1545
БЭВ, г	3745	3803
Кальций, г	31,4	32,0
Фосфор, г	23,2	23,5
Магний, г	8,7	8,9
Калий, г	72,3	73,8
Сера, г	9,5	9,6
Железо, мг	631	645
Медь, мг	102,5	102,6
Цинк, мг	154	155
Марганец, мг	302	307
Кобальт, мг	1,60	1,60
Йод, мг	0,70	0,70

В структуре рациона на долю концентрированных кормов, приходилось 42% по питательности. В среднем в сутки подопытный молодняк получал 7,1-7,2 кг/голову сухого вещества рациона. За счет большего потребления травяных кормов питательность рациона животных второй опытных группы оказалась выше на 1,7%, потребление сухого вещества – на 1,4%. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,7 МДж/кг, сырого протеина – 15, клетчатки – 21%.

Исследования проведенные методом *in vivo* на молодняке крупного рогатого скота показали, что расщепляемость протеина молотого зерна составила 75%, дробленого – 39%. Скармливание дробленого зерна пелюшки в составе рациона второй группы способствовало снижению расщепляемости протеина рациона на 3%.

Введение в состав рационов животных опытной группы дробленого зерна пелюшки оказало определённое влияние на показатели рубцового пищеварения (таблица 3).

Таблица 3 – Параметры рубцового пищеварения

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,50±0,1	6,73±0,1
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,97±0,66	9,97±0,29
Азот общий, мг/100 мл	123,3±1,8	126,4±3,1
Азот небелковый, мг/100 мл	29,13±0,83	26,43±0,43
Азот белковый, мг/100 мл	94,7±1,5	99,5±3,0
Аммиак, мг/100 мл	16,33±1,13	13,9±0,35

Так, у животных, потреблявших дробленое зерно, содержание летучих жирных кислот было ниже на 9,1%, что повлияло на кислотность рубцовой жидкости. Реакция среды рубца pH во второй группе оказалась выше на 0,23.

Изучение показателей белкового обмена в рубце показало, что содержание общего азота у животных второй опытной группы увеличилось на 2,5%, белкового – на 5,1%, что, возможно, обусловлено более интенсивным протеканием синтетических процессов. На фоне увеличения содержания общего и белкового азота концентрация небелкового азота снизилась на 9,3%. Также отмечено снижение концентрации аммиака на 14,9%. Однако, несмотря на некоторые изменения в протекании процессов пищеварения в рубце животных, все показатели находились в пределах физиологических норм.

С целью определения влияния использования обработанных высокобелковых кормов на физиологическое состояние подопытных бычков были отобраны и исследованы образцы крови (таблица 4).

Таблица 4 – Гематологические показатели

Показатель	Группы	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,77±0,07	6,83±0,090
Гемоглобин, г/л	109,5±0,96	110,8±40
Общий белок, г/л	75,7±1,71	78,5±4,040
Глюкоза, ммоль/л	2,71±0,1	2,54±0,050
Щелочной резерв, ммоль/л	20,6±0,62	21,8±1,020
Мочевина, ммоль/л	4,56±0,164	4,36±0,1030
Кальций общий, ммоль/л	2,93±0,137	2,98±0,0870
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,78±0,055	1,8±0,0920

Как показали исследования, животные были клинически здоровы, все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм. Несмотря на это, отмечено повышение содержания общего белка в крови животных второй опытной группы на 3,7% и щелочного резерва на 5,7%, уровень глюкозы и мочевины снизился на 6,3% и 4,4% соответственно. Однако отмеченные различия были недостоверными.

Для контроля за живой массой проведено взвешивание животных. Установлена эффективность использования энергии и протеина рациона от степени измельчения высокобелковых кормов (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	248,8±1,8	250,5±1,2
в конце опыта	297,5±2,7	302,1±1,7
Валовой прирост, кг	48,6±1,3	51,6±1,0
Среднесуточный прирост, г	810,5±21,7	860,3±17,0
% к контролю	100,0	106,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	8,80	8,43
% к контролю	100,0	95,8
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	1,48	1,42
% к контролю	100,0	95,9

Скармливание дробленого зерна вместо молотого способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытных группах. Более высокая энергия роста отмечена во II опытной группе – 860 г среднесуточного прироста, что на 6,1% выше, чем в контрольной. В результате затраты кормов в этой группе снизились на 4,2% и составили 8,43 корм. ед. на 1 кг прироста. Также увеличилась эффективность использования протеина кормов на 4,1%.

**Заключение.** В опытах *in vivo* на фистульных бычках установлено,

что протеин молотого зерна пелюшки в течение 6 часов распадается на 75%, дробленого – на 39%.

В рубцовой жидкости бычков, получавших дробленое зерно, отмечается снижение содержания летучих жирных кислот было ниже на 9,1%, что привело к повышению реакции среды рубца pH на 0,23. Содержание общего азота у животных опытной группы оказалось выше на 2,5%, белкового – на 5,1%, концентрация небелкового азота снизилась на 9,3%.

Замена в рационах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-9 месяцев молотого зерна пелюшки дробленным зерном вместо молотого способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма. Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе увеличился на 6,1 % по сравнению с аналогами, получавшими молотое зерно. В результате затраты кормов на получение прироста снизились на 4,2%. Эффективность использования протеина кормов также увеличилась на 4,1%.

#### Литература

1. Эффективность скармливания коровам осоложенного зерна / С. Н. Разумовский, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалаева, Д. М. Богданович // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». – Пинск, 2020. - С. 177-179.
2. Биологически активная кормовая добавка Криптолайф и оценка эффективности ее использования в рационах телят / Н. А. Шарейко, Е. А. Долженкова, Л. И. Сапунова, А. А. Костеневич, Л. В. Ерхова // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи : матеріали III міжнар. наук.-практ. конф. – Каменец-Подольський, 2013. - С. 132-133.
3. Эффективность использования кормов с углеводной основой при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Е. И. Приловская, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалаева, Д. М. Богданович // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». – Пинск, 2020. - С. 164-167.
4. Богданович, Д. М. Кремнеземистые и карбонатные сапропели в рационах молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович // Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. 2019. - С. 216-219.
5. Производство молока при привязном и беспривязном способах содержания дойного стада / Т. А. Ковалевская, Л. М. Линник, О. В. Заяц, Н. Л. Фурс, В. Н. Куртина // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». - 2014. - Т. 50, № 2-1. - С. 287-291.
6. Использование разных количеств лактозы в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. П. Цай, Г. Н. Радчикова, Г. В. Бесараб, Е. И. Приловская // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы III междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2019. - С. 278-282.
7. Ганущенко, О. Ф. Многолетние бобовые травы и оптимизация параметров их консервирования / О. Ф. Ганущенко ; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, Витебский зональный институт сельского хозяйства. - Минск, 2010.
8. Формирование мясной продуктивности и синтез белка, жира в тканях тела бычков

при повышенном уровне энергии в рационе / В. П. Цай, В. О. Лемешевский, А. Н. Шевцов, Д. В. Гурина, А. В. Жалнеровская // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». - 2010. - Т. 46, № 1-2. - С. 227-231.

9. Протеин – важный компонент заменителей цельного молока для телят / Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот, Н. А. Шарейко, О. Ф. Ганущенко, Л. А. Возмитель, В. В. Букас, И. В. Сучкова, В. Н. Куртина // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы II междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2018. - С. 194-198.

10. Богданович, Д. М. Эффективность скармливания телятам кормовой добавки "ПМК" / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию института. – Москва, 2019. - С. 401-405.

11. Жизнеспособность дрожжей *Cryptococcus flavescens* БИМ У-228 д в составе кормовой добавки Криптолайф / И. О. Тамкович, А. С. Гайдук, С. А. Кулиш, Н. А. Шарейко, Е. А. Долженкова // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты : материалы IX Междунар. науч. конф. – Минск, 2015. - С. 127-128.

12. Богданович, Д. М. Эффективность включения в рацион бычков новой кормовой добавки / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию юбилею биотехнологического факультета. 2019. С. 75-80.

13. Эффективность использования кормовой добавки на основе молочного сырья в кормлении цыплят-бройлеров и телят / Н. А. Шарейко, Л. И. Сапунова, Н. П. Разумовский, А. В. Сандул, А. В. Жалнеровская, А. М. Синцерова, Е. В. Летунович, Н. В. Козлова, Е. А. Долженкова // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». - 2011. - Т. 47, № 2-1. - С. 329-333.

14. Синцерова, А. М. Кормовая добавка БВМД "Премиум-2" в рационах телят / А. М. Синцерова, А. В. Жалнеровская // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». - 2019. - Т. 55, № 3. - С. 151-154.

15. Приловская, Е. И. Эффективность использования в кормлении коров кормового продукта "Патока зерновая" / Е. И. Приловская // Зоотехническая наука Беларуси 6 сб. науч. тр. – Жодино, 2019. - Т. 54, ч. 2. - С. 46-55.

16. Богданович, Д. М. Переваримость, использование питательных веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании биологически активной добавки / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию юбилею биотехнологического факультета. – Персиановский, 2019. - С. 13-23.

17. Эффективность консервантов для заготовки травяных кормов / В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, С. А. Ярошевич, Т. М. Натънчик, В. А. Медведский, И. В. Сучкова, Е. А. Долженкова, В. В. Букас, А. В. Жалнеровская // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2020. - С. 204-206.

18. Использование добавки "Бевитал" в кормлении коров / Г. Н. Радчикова, Н. В. Кириенко, Л. А. Возмитель, Д. В. Гурина, В. В. Карелин // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2009. - Т. 44, ч. 2. - С. 182-189.

19. Разумовский, Н. П. Использование силоса, консервированного силлактом в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, О. Ф. Ганущенко, И. В. Купченко // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». - 2002. - Т. 38, ч. 2. - С. 183-184.

20. Повышение продуктивности молодняка крупного рогатого скота путём балансирования рационов за счёт кормовой добавки "Коубиотик энергия" / А. Н. Кот, В. П. Цай, Г. В. Бесараб, В. А. Медведский, В. О. Лемешевский, Т. М. Натънчик // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти Василия Матвеевича Горбатова. – Москва,

2018. - № 1. - С. 114-118.

21. Богданович, Д. М. Природный микробный комплекс в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2020. - С. 22-26.

22. Разумовский, Н. Использовать корма эффективно / Н. Разумовский, О. Ганущенко, В. Букас // Белорусское сельское хозяйство. - 2016. - № 1. - С. 32-34.

23. Обмен веществ и продуктивность телят при скармливании комбикорма кр-1 с экструдированным обогатителем / С. Л. Шинкарева, В. К. Гурин, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Е. П. Симоненко, О. Ф. Ганущенко // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2013. - Т. 2, № 2. - С. 173-177.

24. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период / В.Б. Славецкий [и др.]. - Витебск, 2002.

25. Сравнительная эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота зерна разной крупности измельчения / Г. В. Бесараб, Н. А. Шарейко, О. Ф. Ганущенко, Л. А. Возмитель, В. В. Карелин, И. В. Сучкова, А. В. Жалнеровская, Л. М. Степченко // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. – Курган, 2020. - С. 444-448.

26. Кот, А. Н. Влияние «защиты» протеина на эффективность использования корма молодняком крупного рогатого скота / А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, А. М. Антонович // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы II междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2018. - С. 148-152.

27. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-9 месяцев от скармливания экструдированных высокобелковых концентрированных кормов / А. Н. Кот, Н. И. Мосолова, Г. В. Бесараб, А. М. Антонович, Е. А. Долженкова, Т. Л. Сапсалёва, Г. Н. Радчикова, А. В. Жалнеровская, А. В. Астренков, Е. И. Приловская // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2020. - Т. 55, ч. 2. - С. 3-13.

28. Антонович, А. М. Рубцовое пищеварение и расщепляемость протеина высокобелковых кормов в рубце в зависимости от способа обработки / А. М. Антонович, Г. В. Бесараб // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXI Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2018. - С. 118-120.

29. Влияние способа подготовки зерна к скармливанию на физиологическое состояние и продуктивность бычков / А. Н. Кот, В. П. Цай, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалёва, Г. В. Бесараб, В. А. Трокоз, В. И. Карповский, М. М. Брошков, В. И. Яночкин, О. Ф. Ганущенко, В. Н. Куртина, В. А. Голубицкий // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2019. - Т. 54, ч. 2. - С. 18-26.

30. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленьякая. - Минск : Ураджай, 1981. - 143 с.

31. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Агропромиздат, 1989. - 238,[1] с. : ил.; 20 см. - (Учеб. и учеб. пособия для студентов вузов).

*Поступила 16.03.2021 г.*