



НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси
по механизации сельского хозяйства»

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
М. М. СЕВЕРНЕВА
(Минск, 21–22 октября 2021 г.)

Минск
«Беларуская навука»
2021

УДК [631.171+633/635+636]:631.152.2(082)

ББК 40.7я43

Н34

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НАН Беларуси П. П. Казакевич (главный редактор),
П. В. Божкова

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НАН Беларуси П. П. Казакевич,
д-р техн. наук, проф. В. Н. Дашков, д-р техн. наук, проф. В. И. Передня,
д-р техн. наук, проф. Л. Я. Степук,
д-р техн. наук, доц., чл.-кор. НАН Беларуси В. В. Азаренко,
д-р техн. наук, доц. И. И. Гируцкий

Н34 Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения М. М. Севернёва (Минск, 21–22 окт. 2021 г.) / редкол. : П. П. Казакевич (гл. ред.), П. В. Божкова. – Минск : Беларуская навука, 2021. – 183 с.

В сборнике приведены материалы научных исследований, результаты опытно-конструкторских и технологических работ по разработке инновационных технологий и технических средств для их реализации при производстве продукции растениеводства и животноводства. Рассмотрены вопросы технического сервиса машин и оборудования, электрификации и автоматизации, использования топливно-энергетических ресурсов, разработки и применения энергосберегающих технологий, информационно-управляющих систем.

Материалы сборника могут быть использованы сотрудниками НИИ, КБ, специалистами хозяйств, студентами вузов и колледжей аграрного профиля.

УДК [631.171+633/635+636]:631.152.2(082)

ББК 40.7я43

© РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2021

© Оформление. РУП «Издательский дом «Беларуская навука», 2021

**В. Ф. Радчиков¹, А. Н. Кот¹, Г. Н. Бесараб¹, Е. Л. Жилич², Ю. Н. Рогальская²,
В. В. Букас³, Т. М. Натинчик⁴**

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь,
e-mail: labkrs@mail.ru

²РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь,
e-mail: npc_mol@mail.ru

³УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Беларусь,
e-mail: vsavm@vsavm.by

⁴УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Беларусь,
e-mail: box@polessu.by

ВЛИЯНИЕ СНИЖЕНИЯ СТЕПЕНИ РАСЩЕПЛЕНИЯ ПРОТЕИНА В РУБЦЕ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Скармливание молодняку крупного рогатого скота зерна пелюшки, обработанного пропионовой кислотой снижает расщепляемость протеина в рубце на 18 п.п., содержание в рубцовой жидкости аммиака на 17,5 %, инфузорий – на 2,4 % и повышает количество летучих жирных кислот на 1,6 %, содержание в крови гемоглобина на 3,1 %, общего белка – на 5,6, кальция – на 4,7 и фосфора – на 5,4 % соответственно, снижает уровень глюкозы и мочевины на 2,1 % и 7,4 %, что обеспечивает увеличение среднесуточного прироста на 5 %, снижение затрат кормов на получение продукции на 3,3 %.

Ключевые слова: рационы, зерно, обработка, бычки, гематологические показатели, рубцовое пищеварение, продуктивность, затраты кормов.

V. F. Radchikov¹, A. N. Kot¹, G. V. Besarab¹, E. I. Zhilich², Y. N. Rogalskaya², V. V. Bukas³, T. M. Natinchik⁴

¹RUE «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding»,
Zhodino, Belarus,
e-mail: labkrs@mail.ru

²RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization»,
Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: npc_mol@mail.ru

³EI «Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine»,
Vitebsk, Belarus,
e-mail: vsavm@vsavm.by

⁴EI «Poleski State University»,
Pinsk, Republic of Belarus,
e-mail: box@polessu.by

THE EFFECT OF REDUCING THE DEGREE OF PROTEIN BREAKDOWN IN THE RUMEN ON THE METABOLISM AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE

Abstract. Feeding young cattle pelyushka grain treated with propionic acid reduces the cleavage of protein in the rumen by 18 pp., the content of ammonia in the rumen fluid by 17,5 %, infusoria – by 2,4 % and increases the amount of volatile fatty acids by 1,6 %, the content of hemoglobin in the blood by 3,1 %, total protein – by 5,6, calcium – by 4,7 and phosphorus – by 5,4 %, respectively, reduces the level of glucose and urea by 2,1 % and 7,4 %, this ensures an increase in the average daily growth by 5 %, and a reduction in feed costs for obtaining products by 3,3 %.

Keywords: diets, grain, processing, gobies, hematological parameters, scar digestion, productivity, feed costs.

Введение

Одним из важных факторов, определяющих показатели продуктивности, эффективности использования кормов и рентабельности производства продукции является уровень кормления животных [1, 2].

Протеин и энергия кормов являются основными питательными веществами, влияющими на рост, развитие и продуктивность животных. Недостаточное содержание протеина и энергии в рационах отрицательно сказывается на продуктивности животных, что в целом влияет на эффективность развития отрасли животноводства. В связи с этим одной из основных проблем ведения животноводства Республики Беларусь является дефицит энергетического и белкового сырья. Наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования. Как показали исследования последних лет, решение вопросов рационального белкового питания жвачных животных невозможно без чёткого понимания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце [3, 4].

Было установлено, что потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счёт аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике и нераспавшегося в рубце протеина. При этом степень распадаемости протеина в рубце рассматривается как главный критерий оценки качества кормового белка [5, 6].

Повышение интенсивности роста и получения от выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота большего и лучшего качества мяса решается, в первую очередь, обеспечением максимально эффективного использования всех питательных веществ, как пластического материала для биосинтеза мышечных белков и разработкой технологических приёмов, регулирующих процессы ферментации в рубце [7, 8].

Химические методы защиты белка от распада в рубце являются одним из способов повышения питательности кормов, позволяющие повысить эффективность использования питательных веществ [9, 10].

Цель наших исследований изучить влияние скармливания зерна пелюшки, обработанного пропионовой кислотой на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

Основная часть

Для достижения намеченной цели проведены исследования на молодняке крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» в соответствии с методическими рекомендациями А. И. Овсянникова методом пар-аналогов на бычках в возрасте 4 месяцев, подобранных в группы согласно схеме исследований (таблица 1).

Бычки получали силосно-сенажно-концентратный рацион, сбалансированный по основным питательным веществам, и соответствовал нормам кормления.

Условия кормления и содержания были одинаковыми, за исключением того, что животные контрольных групп получали к основному рациону размолотое зерно пелюшки, а в опытных – размолотое, обработанное органической кислотой. Для этого размолотое зерно обрабатыва-

Таблица 1. – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Возраст на начало опыта, дней	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	10	30	35	ОР – комбикорм КР-1, зерносмесь + цельное молоко
II опытная	10	30	35	ОР + комбикорм КР-1, зерносмесь + ЗЦМ 1, с включением 30 % лактозы по массе
III опытная	10	30	35	ОР + комбикорм КР-1, зерносмесь + ЗЦМ 2, с включением 35 % лактозы по массе

лось путем распыления 20%-ного раствора пропионовой кислоты из расчета 5 % кислоты от массы корма.

В физиологическом опыте изучали потребление кормов, путём ежедневного взвешивания заданных кормов и их остатков и процессы рубцового пищеварения, путём взятия и анализа жидкой части содержимого рубца.

Для составления рационов были отобраны и проанализированы корма, используемые для кормления подопытных животных.

Химический анализ кормов и продуктов обмена проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальную, гигроскопичную и общую влагу; сырую клетчатку; сырой жир; сырую золу; кальций, фосфор; органическое вещество; БЭВ, расщепляемость протеина белковых кормов.

Изучение количественных показателей использования азотистых веществ в сложном желудке бычков проводили методом *in vivo* используя сложнооперированных животных с вживленными хроническими фистулами рубца (\varnothing 2,5 см), для чего отбирались пробы жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2–2,5 часа после утреннего кормления.

В жидкой части рубцового содержимого определяли: рН, количество аммиака и общего азота, количество ЛЖК и инфузорий.

Проведенные исследования направлены на изучение зависимости показателей пищеварения в рубце молодняка крупного рогатого скота и эффективности использования протеина в организме животных от применяемых химических способов обработки высокобелковых кормов.

Для проведения эксперимента была взята кровь у бычков через 3,5 часа после утреннего кормления и исследована с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические показатели на анализаторе «URIT-3000Vet Plus».

В процессе опытов также изучали: поедаемость кормов, изменения живой массы и среднесуточные приросты, эффективность использования кормов.

Статистическая обработка результатов анализа была проведена методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований

Рацион для молодняка крупного рогатого скота состоял из смеси силоса кукурузного, сенажа разнотравного в соотношении 50 : 50 и комбикорма (таблица 2).

В структуре рациона по питательности 42–43 % занимали концентрированные корма, а 57–58 % – травяные. Изучение поедаемости концентрированных кормов во всех группах оказалась одинаковой, так как включение их в рацион животных задавалось нормировано.

В опытной группе отмечено, незначительное повышение потребления кукурузного силоса и сенажа.

Известно, что одним из стимулирующих факторов увеличения потребления сухого вещества корма является концентрация в нем энергии и чем она выше, тем больше животные съедают корма.

В наших исследованиях в суточном рационе подопытный молодняк получал 6,2–6,3 кг/голову сухого вещества рациона, в сухом веществе которого содержалось 9,9–10,0 МДж/кг обменной энергии, 12,5 % сырого протеина, 27 % клетчатки. Остальные контролируемые компоненты кормов рациона были учтены и сбалансированы в пределах физиологических норм.

Протеин необработанного зерна пелюшки расщеплялся на 78 %, обработанного – на 60,4 %.

Результаты исследований процессов пищеварения в рубце свидетельствуют о наличии различий в подопытных группах и представлены в таблице 3.

Представленные данные указывают на то, что у бычков второй опытной группы, получавшей зерно пелюшки обработанное кислотой, отмечено снижение рН на 1,6 %, что вероятно, яви-

лось следствием более высокого содержания в рубцовой жидкости животных летучих жирных кислот.

В то же время концентрация аммиака в рубцовой жидкости у этих же животных достоверно снизилось на 17,5 %, не смотря на снижение численности инфузорий на 2,4 %. Анализ морфо-биохимического состава крови показал, что, животные всех групп были клинически здоровы, все изучаемые гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (таблица 4).

Следует отметить, что четко прослеживается тенденция по увеличению в сыворотке крови животных второй опытной группы содержания общего белка – на 5,6, гемоглобина на 3,1 %, кальция – на 4,7 и фосфора – на 5,4 % соответственно. У этих же бычков наблюдалось снижение содержания мочевины и уровня глюкозы в крови на 7,4 % и 2,1 %. Однако, все различия были недостоверны.

Контроль за живой массой проводился путем взвешивания животных в начале и в конце опыта (таблица 5).

Исследованиями установлено, что скармливание обработанного кислотой зерна способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытных группах. Более высокая энергия роста отмечена во II опытной группе – 861 г среднесуточного прироста, что на 5 % выше, чем в контрольной группе, при снижении затрат кормов на получение продукции на 3,3 % и протеина – на 3,2 процента.

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

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса:		
в начале опыта	148 ± 1,3	152,5 ± 1,50
в конце опыта	197,2 ± 1,8	204,2 ± 2,20
Валовой прирост, кг	49,2 ± 1,3	51,7 ± 10
Среднесуточный прирост, г	820 ± 22,6	861 ± 16,50
в % к контролю	100	105,0
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	6,73	6,51
в % к контролю	100	96,7
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	0,94	0,91
в % к контролю	100	96,8

Таблица 2. – Рацион молодняка крупного рогатого скота на выращивании

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Сенаж разнотравный, кг	6,00	6,20
Силос кукурузный, кг	6,00	6,20
Комбикорм, кг	1,50	1,50
Пелюшка обработанная кислотой, кг		0,5
Пелюшка молотая, кг	0,50	
В рационе содержится:		
Корм. ед.	5,51	5,60
Обменная энергия, МДж	61,7	62,9
Сухое вещество, кг	6,2	6,3
Сырой протеин, г	771	783
РП, г	573	560
НРП, г	198	222
Сырой жир, г	248	254
Сырая клетчатка, кг	1,6	1,7
БЭВ, кг	3,3	3,3
Кальций, г	42,7	43,7
Фосфор, г	22,5	22,9
Магний, г	13,4	13,8
Калий, г	97,4	100,2
Сера, г	11,9	12,2
Железо, мг	2366	2442
Медь, мг	136,1	137,0
Цинк, мг	243	247
Марганец, мг	452	463
Кобальт, мг	2,36	2,37
Йод, мг	2,11	2,16

Таблица 3. – Параметры рубцового пищеварения

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,6 ± 0,10	6,5 ± 0,12
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,27 ± 0,26	10,43 ± 0,14
Инфузории, тыс./мл	752 ± 17,5	734 ± 7,8
Аммиак, мг/100 мл	16,6 ± 0,78	13,7 ± 0,71
Общий белок, г/л	74 ± 3,39	75,3 ± 3,280

Таблица 4. – Гематологические показатели

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,42 ± 0,15	6,48 ± 0,21
Гемоглобин, г/л	115,7 ± 2,60	119,3 ± 4,66
Общий белок, г/л	71,3 ± 4,17	75,3 ± 3,28
Глюкоза, ммоль/л	2,85 ± 0,08	2,79 ± 0,05
Мочевина, ммоль/л	4,57 ± 0,24	4,23 ± 0,12
Кальций общий, ммоль/л	2,75 ± 0,07	2,88 ± 0,07
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,68 ± 0,07	1,77 ± 0,10

Заклучение

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота зерна пелюшки, обработанного пропионозой кислотой снижает расщепляемость протеина в рубце на 18 п.п., содержание в рубцовой жидкости аммиака на 17,5 %, инфузорий – на 2,4 % и повышает количество летучих жирных кислот на 1,6 %, содержание в крови гемоглобина на 3,1 %, общего белка – на 5,6, кальция – на 4,7 и фосфора – на 5,4 % соответственно, снижает уровень глюкозы и мочевины на 2,1 % и 7,4 %, что обеспечивает увеличение среднесуточного прироста на 5 %, уменьшение расхода кормов на его получение на 3,3 процента.

Список использованных источников

1. Выращивание и болезни тропических животных: практическое пособие. Ч. 1 / А.И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 524 с.
2. 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.
3. Оптимизация норм сапропеля в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // В сборнике: Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности. Сборник научных статей по материалам 82-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 187–196.
4. Влияние «защиты» протеина на эффективность использования корма молодняком крупного рогатого скота / Кот А.Н., Бесараб Г.В., Антонович А.М. // научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы II Международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - Обособленное подразделение «Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; Составители: Л.В. Ефимова, Т.В. Зазнобина. 2018. С. 148–152.
5. Физиологическое состояние и продуктивность бычков в зависимости от количества протеина в рационе / Богданович Д.М., Разумовский Н.П. // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона. Материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 197–202.
6. Обмен веществ и продуктивность бычков при разном количестве нерасщепляемого протеина в рационе / Разумовский Н.П., Богданович Д.М. // Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы III Международной научно-практической конференции. 2019. С. 225–228.
7. Ганущенко, О.Ф. Эффективность использования новых вариabельно-возрастных видов заменителей цельного молока при выращивании телят / О.Ф. Ганущенко, Л.С. Боброва, В.В. Славецкий // Зоотехническая наука Беларуси. 2012. Т. 47. №2. С. 31–40.
8. Влияние способа подготовки зерна к скармливанню на физиологическое состояние и продуктивность бычков / Кот А.Н., Цай В.П., Радчикова Г.Н., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Трокоз В.А., Карповский В.И., Брошков М.М., Яночкин В.И., Ганущенко О.Ф., Куртина В.Н., Голубицкий В.А. // Зоотехническая наука Беларуси. 2019. Т. 54. №2. С. 18–26.
9. Рубцовое пищеварение и расщепляемость протеина высокобелковых кормов в рубце в зависимости от способа обработки / Антонович А.М., Бесараб Г.В. // Современные технологии сельскохозяйственного производства. Сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск В.В. Пешко. 2018. С. 118–120.
10. Эффективность разных способов подготовки зерна к скармливанню / Бесараб Г.В., Антонович А.М., Голубицкий В.А., Букас В.В., Карелин В.В., Куртина В.Н. // Актуальні питання технології продукції тваринництва. Збірник статей за результатами III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. 2018. С. 123–127.

СОДЕРЖАНИЕ

Комлач Д. И., Жилич Е. Л., Кувшинов А. А., Рогальская Ю. Н. Термография как метод биометрической идентификации	3
Бакач Н. Г., Володкевич В. И., Шах А. В., Дубовик Д. А. Направления совершенствования парка тракторов для сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь	6
Жилич Е. Л., Рогальская Ю. Н., Радчиков В. Ф., Кот А. Н., Цай В. П., Сапсалёва Т. Л., Бесараб Г. В., Приловская Е. И. Повышение эффективности выращивания телят путём регулирования количества углеводов в рационе	11
Вавилов А. В. К вопросу механизации расчистки закустаренных земель	16
Дыба Э. В., Трофимович Л. И. Результаты государственных испытаний устройства для повторного плющения и вспушивания скошенных трав УПВТ-4,0	20
Передня В. И., Жилич Е. Л., Рогальская Ю. Н., Радчиков В. Ф., Кот А. Н., Сапсалёва Т. Л., Бесараб Г. В., Возмитель Л. А. Влияние протеина животного и растительного происхождения на эффективность выращивания телят	24
Микульский В. В., Дыба Э. В., Трофимович Л. И. Комбинированный рабочий орган транспортно-технологической системы СТТ-25 для внесения твердых органических удобрений и мелиорантов	30
Голдыбан В. В., Барановский И. А. Повышение курсовой устойчивости культиватора при междурядных обработках сахарной свеклы	36
Радчиков В. Ф., Цай В. П., Кот А. Н., Сапсалёва Т. Л., Жилич Е. Л., Кувшинов А. А., Рогальская Ю. Н., Букас В. В. Влияние скармливания экструдированной зерносмеси на продуктивные показатели молодняка крупного рогатого скота	41
Жилич Е. Л., Рогальская Ю. Н., Радчиков В. Ф., Кот А. Н., Бесараб Г. В., Шарейко Н. А., Радько М. Е. Эффективность разных способов кормления телят в молочный период	45
Дыба Э. В., Трофимович Л. И. Анализ современных конструкций колесно-пальцевых граблей, применяемых для валкования травяных кормов	50
Горный А. В., Мельникова Н. Ю., Матусевич А. В., Скоробагатая А. А. Использование средств малой механизации при уборке картофеля на приусадебных и дачных участках	64
Юрин А. Н. Направления развития средств механизации для уборки плодов семечковых культур	68
Комлач Д. И., Жилич Е. Л., Кувшинов А. А., Рогальская Ю. Н. Инновационные аспекты для усовершенствования доильного стакана, позволяющего увеличить полноту выдаивания	75
Передня В. И., Бакач Н. Г., Жилич Е. Л., Кувшинов А. А., Радчиков В. Ф., Романович А. А. Инновационная технология приготовления легкоусвояемого концентрата и программа кормления телят	79
Паркалов И. В., Дыба Э. В. Отходы кожевенного производства в кормлении сельскохозяйственных животных и пушных зверей	86
Жешко А. А., Ленский А. В. Методы комплектования машинно-тракторных агрегатов	90
Жилич Е. Л., Перепечаев А. Н., Кувшинов А. А., Рогальская Ю. Н., Злотник А. М. Изменения морфологических параметров молочной железы при различных формах мастита	96
Дыба Э. В., Микульский В. В., Трофимович Л. И. Результаты государственных испытаний системы транспортно-технологической СТТ-25	100

Дыба Э.В., Миккульский В.В., Трофимович Л.И. Анализ известных типов граблей-валкователей	104
Юрин А.Н. Интенсивные сады Республики Беларусь и технических средств для их возделывания	110
Жилич Е.Л., Рогальская Ю.Н., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Сучкова И.В., Букас В.В. Выращивание телят с использованием комбикормов с разным содержанием селена	118
Комлач Д.И., Жилич Е.Л., Кувшинов А.А., Рогальская Ю.Н. Пути совершенствования машинной технологии доения коров в Республике Беларусь	123
Юрин А.Н., Кострома С.П., Викторovich В.В. Обзор и анализ известных способов защиты плодовых деревьев от весенних заморозков	128
Филиппов А.И., Аутко А.А., Лепешкин Н.Д., Чеботарев В.П. Схема расстановки рабочих органов на агрегате АУ-М2 при обработке картофеля в довсходовый период	135
Радчиков В.Ф., Цай В.П., Сапсалёва Т.Л., Жилич Е.Л., Рогальская Ю.Н., Карабанова В.Н., Букас В.В. Использование кормовых добавок на основе местного сырья в кормлении ремонтных тёлочек	139
Степук Л.Я., Бегун П.П. О взаимосвязке технико-технологических параметров опрыскивателей – необходимое условие получения и применения качественных рабочих растворов пестицидов	145
Жилич Е.Л., Рогальская Ю.Н., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Долженкова Е.А., Карелин В.В. Новая пробиотическая природная добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота	151
Ковалев М.М., Перов Г.А., Просолов С.В., Тарима А.И., Колешко С.П., Винченко Н.Г. Влияние полегания льна-долгунца на показатели работы фронтального теребильного аппарата	156
Комлач Д.И., Жилич Е.Л., Кувшинов А.А., Рогальская Ю.Н., Злотник А.М. Применение биометрии с целью определения заболеваний молочной железы	160
Жилич Е.Л., Кувшинов А.А., Рогальская Ю.Н., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Бесараб Г.В., Ганущенко О.Ф., Жалнеровская А.В., Шинкарёва С.Л. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании экструдированной белковой добавкой	163
Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Бесараб Г.Н., Жилич Е.Л., Рогальская Ю.Н., Букас В.В., Натынчик Т.М. Влияние снижения степени расщепления протеина в рубце на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота	168
Жилич Е.Л., Рогальская Ю.Н., Злотник А.М., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Цай В.П., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В. Эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота дроблёного и молотого зерна	173
Комлач Д.И., Капустин Н.Ф. Вклад М.М. Севернёва в развитие возобновляемой энергетики в аграрном секторе Республики Беларусь	178