



Республиканское унитарное предприятие  
«Научно-практический центр  
Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»

# ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ НАУКА БЕЛАРУСИ

*сборник научных трудов*

**ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ  
И КОРМЛЕНИЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА,  
ЗООГИГИЕНА, СОДЕРЖАНИЕ**

**ТОМ  
58**

**часть 2**

ISSN 0134-9732

Республиканское унитарное предприятие  
«Научно-практический центр Национальной академии  
наук Беларуси по животноводству»

# **ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ НАУКА БЕЛАРУСИ**

**сборник научных трудов**

**Том 58**

**Часть 2**

**ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ И КОРМЛЕНИЯ,  
ПРОДУКТИВНОСТЬ**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ЗООГИГИЕНА,  
СОДЕРЖАНИЕ**

Жодино  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии  
наук Беларуси по животноводству»  
2023

В сборнике представлены результаты экспериментальных исследований в области кормления и содержания сельскохозяйственных животных, проведённых учёными РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и других научных и учебных организаций не только Беларуси, но и стран ближнего зарубежья. Издание предназначено для научных работников, преподавателей и студентов зоотехнических учреждений образования, руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций.

**Редакционная коллегия:**

И.П. Шейко – д-р с.-х. наук, проф., акад. НАН Беларуси (главный редактор), В.Ф. Радчиков – д-р с.-х. наук, проф. (заместитель главного редактора), М.В. Джумкова (ответственный секретарь), А.А. Бальников – канд. с.-х. наук, доцент, М.В. Барановский – д-р с.-х. наук, проф., Л.В. Голубец – д-р с.-х. наук, проф., М.А. Горбуков – д-р с.-х. наук, доцент, М.М. Карпеня – д-р с.-х. наук, проф., А.И. Козинец – канд. с.-х. наук, проф., Н.И. Песоцкий – канд. с.-х. наук, доцент, А.С. Курак – д-р с.-х. наук, проф., А.А. Курепин – канд. с.-х. наук, доцент, Н.В. Пилюк – д-р с.-х. наук, доцент, В.А. Рошин – канд. с.-х. наук, доцент, Л.А. Танана – д-р с.-х. наук, проф., В.Н. Тимошенко – д-р с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН Беларуси, Д.Н. Ходосовский – канд. с.-х. наук, доцент, А.А. Хоченков – д-р с.-х. наук, проф., Н.М. Храмченко – канд. с.-х. наук, доцент (Беларусь); И.Ф. Горлов – д-р с.-х. наук, проф., акад. РАН, А.Т. Мысик – д-р с.-х. наук, проф., В.Л. Петухов – д-р вет. наук, проф., М.И. Сложеникина – д-р с.-х. наук, проф., чл.-корр. РАН (Россия); М.М. Брошков – д-р с.-х. наук, проф., В.И. Карповский – д-р вет. наук, проф., акад. АН-ВОУ, В.П. Рыбалко – д-р с.-х. наук, проф., акад. НААН Украины, В.А. Трокоз – д-р с.-х. наук, проф., акад. АНВОУ (Украина).

**Рецензенты:**

В.Ф. Радчиков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
В.Н. Тимошенко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
член-корреспондент НАН Беларуси  
(РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»);

Е.А. Капитонова, доктор биологических наук, доцент  
(УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия  
ветеринарной медицины)

Поступила 14.03.2023 г.

УДК 636.2.084.429

Т.Л. САПСАЛЁВА<sup>1</sup>, В.Ф. РАДЧИКОВ<sup>1</sup>, Б.К. САЛАЕВ<sup>2</sup>,  
А.А. МОСОЛОВ<sup>3</sup>, С.Н. ПИЛЮК<sup>1</sup>, Д.В. МЕДВЕДЕВА<sup>4</sup>,  
В.В. АСТРЕНКОВ<sup>5</sup>

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМА ПРИ РАЗНОЙ КРАТНОСТИ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

- <sup>1</sup>*Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*  
<sup>2</sup>*Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова,  
г. Элиста, Россия*  
<sup>3</sup>*Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия*  
<sup>4</sup>*Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия  
ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*  
<sup>5</sup>*Полесский государственный университет,  
г. Пинск, Республика Беларусь*

Изучение зависимости показателей белкового обмена и процессов пищеварения в рубце молодняка крупного рогатого скота от продолжительности периода между кормлениями является актуальной проблемой. В статье представлены материалы исследований, целью которых было изучить эффективность использования протеина в организме молодняка крупного рогатого скота в возрасте 9-12 месяцев при разной кратности кормления. Как показали полученные данные, трёхразовое кормление подопытных животных оказало положительное влияние на их физиологическое состояние, показатели рубцового пищеварения и белкового обмена.

**Ключевые слова:** бычки, кратность кормления, белок, рубцовая жидкость, среднесуточный прирост.

T.L. SAPSALEVA<sup>1</sup>, V.F. RADCHIKOV<sup>1</sup>, B.K. SALAEV<sup>2</sup>,  
A.A. MOSOLOV<sup>3</sup>, S.N. PILYUK<sup>1</sup>, D.V. MEDVEDEVA<sup>4</sup>,  
V.V. ASTRENKOV<sup>5</sup>

## FEED UTILIZATION EFFICIENCY AT DIFFERENT FREQUENCY OF YOUNG CATTLE FEEDING

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

<sup>2</sup>*Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Russia*

<sup>3</sup>*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing  
of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*

<sup>4</sup>*Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine, Vitebsk,  
Republic of Belarus*

<sup>5</sup>*Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus*

The study of the dependence of protein metabolism parameters and digestion processes in the rumen of young cattle on the duration of the period between feedings is a topical problem. The paper contains the materials of research aimed at studying the efficiency of protein use in young cattle at the age of 9-12 months with different frequency of feeding. As the obtained data showed, three times a day feeding of experimental animals had a positive effect on their physiological state, indicators of rumen digestion and protein metabolism.

**Keywords:** young bulls, frequency of feeding, protein, ruminal fluid, average daily gain.

**Введение.** Полностью обеспечить потребности организма животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах способно только полноценное кормление [1, 2, 3, 4, 5]. Дефицит кормового белка и нерациональное его использование в организме животных является одним из важнейших лимитирующих факторов в системах интенсивного производства молока и мяса [6, 7, 8, 9]. Только при полном удовлетворения потребности животных в протеине за счёт аминокислот микробного белка и нераспавшегося в рубце протеина можно достичь их высокой продуктивности [10, 11, 12, 13, 14].

Многочисленные исследования показали, что величина распадаемости сырого протеина значительно зависит от скорости оттока кормовых частиц из рубца [15, 16, 17, 18, 19]. Скорость оттока или обращения рубцовой жидкости – величина, обратная времени задержки кормовых частиц в рубце, зависит от уровня и частоты кормления, состава и структуры рациона [20, 21, 22, 23].

Одним из основных вопросов протеинового питания жвачных животных является возможность регулирования степени распада протеина в преджелудках [24, 25, 26, 27]. Как правило, требуется снизить

распадаемость протеина корма без резких изменений переваримости его в кишечнике. Достичь этого можно путём изменения кратности кормления [28, 29, 30]. Исходя из этого, изучение зависимости показателей белкового обмена и процессов пищеварения в рубце молодняка крупного рогатого скота от продолжительности периода между кормлениями является актуальной проблемой.

Цель работы – изучить эффективность использования протеина в организме молодняка крупного рогатого скота в возрасте 9-12 месяцев при разной кратности кормления.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на двух группах бычков чёрно-пёстрой породы в возрасте 9-12 месяцев в течение 60 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема проведения исследований

Группа	Количество животных, гол.	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	3	9-12	60	ОР (травяные корма + комбикорм) – кормление 2 раза в день
II опытная	3	9-12	60	ОР – кормление 3 раза в день

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы получали корм два раза в сутки, а опытной – три.

При проведении исследований установлена расщепляемость протеина концентрированных высокобелковых кормов через различные промежутки времени и установлена динамика его распада. Изучение расщепления высокобелковых кормов в рубце проводилось при разной величине интервалов между кормлениями. В контрольной группе кормление проводилось с интервалом в 12, а в опытной – 8 часов.

Физиологические исследования по изучению показателей рубцового пищеварения в сложном желудке проведены на животных с вживлёнными хроническими канюлями рубца (Ø 2,5см). 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».

Статистическая обработка результатов анализа проведена с учётом критерия достоверности по Стьюденту.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Установлено, что рацион подопытных животных состоял из кукурузного силоса, комбикорма и молотого зерна гороха (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион подопытных животных (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Силос кукурузный, кг	15,60	16,00
Комбикорм КР-3, кг	2,0	2,0
Горох, кг	0,5	0,5
В рационе содержится:		
Кормовых единиц	7,51	7,64
Обменной энергии, МДж	73,6	74,8
Сухого вещества, кг	7,5	7,6
Сырого протеина, г	990	1006
Сырого жира, г	409	417
Сырой клетчатки, г	1863	1908
БЭВ, г	3421	3471
Кальция, г	50,58	51,50
Фосфора, г	31,8	32,3
Магния, г	16,6	17,0
Калия, г	93,7	95,7
Серы, г	13,9	14,2
Железа, мг	2021	2069
Меди, мг	173,6	174,3
Цинка, мг	321,9	326,8
Марганца, мг	576,5	586,9
Кобальта, мг	2,96	2,97
Йода, мг	3,01	3,07

В составе рациона подопытный молодняк получали 7,5-7,6 кг/голову сухого вещества. В сухом веществе рациона подопытных животных содержалось 9,8 МДж/кг обменной энергии, 13,1 % протеина, 25 % клетчатки. На одну кормовую единицу приходилось 132 г сырого протеина.

Изучение динамики распада протеина показало, что в рубце животных, получавших корм 3 раза в день, распад протеина снизился, что способствовало более равномерному использованию азота микрофлорой (рисунок 1).

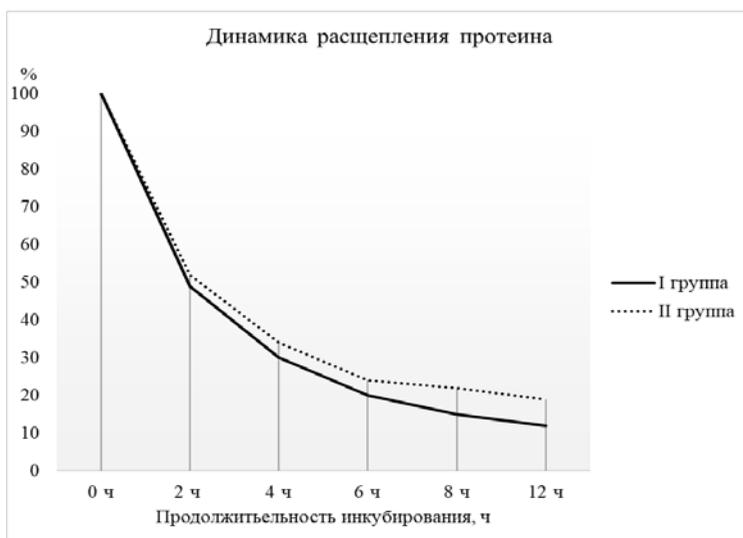


Рисунок 1 – Распадаемость протеина в рубце животных

Установлено, что рубцовое пищеварения у животных контрольной и опытной групп различалось незначительно (таблица 3).

Таблица 3 – Состав рубцового содержимого

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,45±0,05	6,53±0,030
ЛЖК, ммоль/100 мл	9,53±0,08	8,47±1,06
Азот общий, мг/100 мл	116±1,0	120±1,5
Аммиак, мг/100 мл	12,4±0,9	12,1±0,7
Инфузории, тыс./мл	710±11,0	736±4,8

Реакция среды рубца pH во всех группах находилась практически на одинаковом уровне – 6,5-6,6. Причём, более высокий показатель кислотности установлен в опытной группе, получавшей корма 3 раза в день. В то же время, количество летучих жирных кислот в этой группе был ниже на 11,1 %, чем в контрольной.

Доведение кратности кормления до трёх раз в сутки оказало положительное влияние на протекание белкового обмена. Так, в рубце животных, получавших корма 3 раза в день, содержание общего азота оказалось больше на 3,4 %, а аммиака меньше на 2,3 %. Снижение количества аммиака и увеличение общего белка может свидетельствовать об интенсификации синтеза микробного белка вследствие более равномерного поступления питательных веществ в рубец и создания более

благоприятных условий для жизнедеятельности микрофлоры. Подсчёт инфузорий в рубцовой жидкости показал, что их количество оказалось выше в опытной группе на 3,6 %.

В результате опыта установлено, что все изучаемые гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (таблица 4).

Таблица 4 – Состав крови подопытных животных

Показатель	Группа	
	I	II
Лейкоциты $10^{12}/л$	9,5±0,90	9,17±0,55
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,1±0,33	6,5±0,08
Гемоглобин, г/л	124,5±5,5	125,67±2,9
Общий белок, г/л	60,25±0,95	57,8±1,01
Глюкоза, ммоль/л	4,2±0,1	3,93±0,03
Мочевина, ммоль/л	4,68±0,13	4,74±0,03
Гематокрит, %	30,2±1,3	32,4±0,6
Кальций, ммоль/л	2,29±0,06	2,37±0,04
Фосфор, ммоль/л	2,77±0,35	2,95±0,13

В крови животных II группы отмечено снижение количества лейкоцитов на 3,5 %, общего белка – на 4,1 и глюкозы – на 6,4 %. В то же время содержание эритроцитов повысилось на 5,9 %, кальция – на 3,5, фосфора – на 6,5 %. Также увеличился показатель гематокрита на 7,3 %.

В результате изучения динамики роста живой массы исследований установлено, что трёхразовое кормление способствовало повышению энергии роста и эффективности использования питательных веществ рациона (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытными животными

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг		
в начале опыта	272,1±3,9	271,7±2,0
в конце опыта	323,7±3,2	325,4±3,0
Валовой прирост, кг	51,6±0,8	53,7±1,2
Среднесуточный прирост, г	859,5±12,5	895,3±18,9
в % к контролю	100	104,2
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	8,74	8,53
в % к контролю	100	98,3
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	1,15	1,12
в % к контролю	100	97,4

Более высокие приросты отмечены во II опытной группе – 895 г в сутки, что на 4,2 % выше, чем в I группе. Затраты кормов в этой группе оказались ниже, чем в I на 1,7 % и составили 8,53 к. ед. Эффективность использования протеина кормов также увеличилась на 2,6 %.

**Заключение.** Трёхразовое кормление молодняка крупного рогатого скота в возрасте 9-12 месяцев оказывает положительное влияние на их физиологическое состояние, показатели рубцового пищеварения и белкового обмена.

В рубцовой жидкости бычков, получавших корма 3 раза в день, установлено увеличение содержания общего азота на 3,4 % и инфузорий – на 3,6 %, снижение концентрации аммиака на 2,3 %, что свидетельствует о более эффективном использовании протеина в рубце и интенсификации процессов микробного синтеза, что обеспечило повышение среднесуточного прироста живой массы на 4,2 % при снижении затрат кормов на его получение на 1,7 %, протеина – на 2,6 процента.

#### Литература

1. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, Д. В. Медведева, А. В. Жалнеровская // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2022. – С. 221-225.

2. Разумовский, Н. П. Эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота белковых добавок на основе зерна рапса, люпина, вики / Н. П. Разумовский, Д. М. Богданович // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины : материалы Междунар. науч. конф. – Элиста, 2020. – С. 79-83.

3. Балансирование рационов коров по минеральным веществам дефекатом / Е. О. Гливанский, Г. Н. Радчикова, Д. В. Медведева, С. Н. Пиллук, М. В. Джумкова, И. В. Богданович // Модернизация аграрного образования : сб. науч. тр. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2021. – С. 948-951.

4. Влияние осоложенного зерна на поедаемость кормов и продуктивность коров / И. В. Богданович, С. Н. Пиллук, С. В. Сергучёв, И. С. Серяков, А. Я. Райхман, В. А. Голубицкий, С. Г. Зиновьев // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рожд. Терентия Семеновича Мальцева. – Курган, 2020. – С. 449-453.

5. Выращивание телят с использованием заменителей молока с разным содержанием лактозы / И. В. Богданович, А. В. Астренков, Е. И. Приловская, Т. М. Натянчик, В. А. Томчук, В. В. Данчук, Л. В. Кладницкая, А. В. Пашенко // Модернизация аграрного образования : сб. науч. тр. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2020. – С. 452-455.

6. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Г. В. Бесараб, Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, В. Н. Карабанова, И. В. Сучкова // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2022. – С. 267-271.

7. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла / А. М. Глинкова, Д. М. Богданович, Г. Н. Радчикова, Г. В. Бесараб, Л. А. Возмитель // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. тр. междунар.

науч.-практ. конф. – Брянск, 2022. – С. 271-276.

8. Влияние использования заменителя обезжиренного молока с различным вводом протеина на продуктивность телят старше 65-дневного возраста / Т. Л. Сапсалёва, Г. Н. Радчикова, Г. В. Бесараб, С. А. Ярошевич, Е. П. Симоненко, М. В. Джумкова, И. С. Серяков, А. Я. Райхман, В. А. Голубицкий, В. В. Карелин, Д. В. Медведева, Т. Л. Голубенко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2021. – Т. 56, ч. 2. – С. 23-32.

9. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота, выращенного на заменителе сухого обезжиренного молока и заменителе цельного молока в послемолочный период / Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалёва, И. В. Богданович, С. Н. Пилюк, М. В. Джумкова, О. В. Лемешевский, И. В. Яночкин, Е. И. Приловская // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2021. – Т. 56, ч. 2. – С. 3-13.

10. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / А. М. Глиноква, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, И. В. Богданович, Д. В. Медведева // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2022. – С. 212-216.

11. Goats producing biosimilar human lactoferrin / D. M. Bogdanovich, V. F. Radchikov, V. N. Kuznetsova, E. V. Petrushko, M. E. Spivak, A. N. Sivko // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2021. – Vol. 852. – 12080. DOI: 10.1088/1755-1315/848/1/012080.

12. Богданович, Д. М. Микробиологические показатели и количество соматических клеток при хранении молока коз-продуцентов RHLF второго и третьего года лактации / Д. М. Богданович, А. И. Будевич, Е. В. Петрушко // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2018. – С. 135-140.

13. Влияние рекомбинантного лактоферрина человека на биологическую полноценность и санитарное качество спермы хряков / Д. М. Богданович, Т. Н. Бровко, И. Н. Шевцов, О. И. Гливанская, Н. А. Гродникова // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2018. – Т. 53, ч. 1. – С. 21-28.

14. Влияние скармливания разных количеств сапропеля молодняку крупного рогатого скота на физиологическое состояние и переваримость питательных веществ корма / Г. В. Бесараб, В. П. Цай, Д. М. Богданович, В. М. Будько, Д. В. Медведева, Е. А. Долженкова, Е. А. Лёвкин, И. В. Сучкова // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти акад. РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». – Солёное Займище, 2021. – С. 1331-1336.

15. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, Г. Н. Радчикова // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2022. – С. 22-27.

16. Разумовский, Н. П. Эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота белковых добавок на основе зерна рапса, люпина, вики / Н. П. Разумовский, Д. М. Богданович // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины : материалы Междунар. науч. конф. – Элиста, 2020. – С. 79-83.

17. Богданович, Д. М. Влияние разных доз сапропеля на трансформацию энергии рационов в продукцию и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины : материалы Междунар. науч. конф. – Элиста, 2020. – С. 64-68.

18. Откорм бычков с использованием кормовой добавки "ИПАН" / В. П. Цай, Г. Н.

Радчикова, М. В. Джумкова, И. А. Петрова, С. Н. Пилук // Инновации в животноводстве – сегодня и завтра : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Минск, 2019. – С. 363-367.

19. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота разных сапропелей / И. В. Богданович, С. А. Ярошевич, Е. П. Симоненко, В. А. Томчук, В. В. Данчук, В. И. Передня, Е. Л. Жилич, В. А. Ляндышев // Инновации в животноводстве – сегодня и завтра : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Минск, 2019. – С. 210-215.

20. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скот / Г. В. Бесараб, Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, Е. А. Долженкова, В. В. Карелин // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2022. – С. 226-230.

21. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, А. М. Глинкова, И. В. Богданович // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2022. – С. 253-257.

22. Влияние скармливания кормовых добавок с включением синтетических азотсодержащих веществ на продуктивность бычков / Г. Н. Радчикова, М. В. Джумкова, Л. А. Возмитель, И. В. Сучкова, В. Н. Куртина, В. А. Голубицкий // Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2019. – С. 248-251.

23. Возможность использования рапсового жмыха в кормлении телят первой фазы выращивания / Т. Л. Сапсалёва, И. В. Богданович, А. Н. Шевцов, Д. В. Медведева, Н. И. Мосолова, И. С. Серяков, А. Я. Райхман, В. А. Голубицкий // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти акад. РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАНЦ РАН». – Солёное Займище, 2021. – С. 1468-1473.

24. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, Д. В. Медведева, В. В. Букас // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2022. – С. 258-262.

25. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рацион / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, И. В. Богданович, В. Н. Карабанова // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2022. – С. 299-304.

26. Эффективность скармливания коровам кормовой добавки "ПМК" / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский, Е. А. Долженкова, А. В. Жалнеровская // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания : материалы междунар. науч.-практ. конф. – пос. Персиановский, 2020. – С. 98-105.

27. Влияние скармливания зерна пелюшки, обработанного пропиононовой кислотой на рубцовое пищеварение и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / А. Н. Кот, Т. М. Натынич, И. В. Богданович, А. Н. Шевцов // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины : материалы междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – пос. Персиановский, 2019. – Ч. 1. – С. 23-32.

28. Новые БВМД в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. П. Цай, Г. Н. Радчикова, И. В. Богданович, Е. И. Приловская, А. А. Мосолов, Д. В. Медведева, В. Н.

Карабанова, В. В. Букас // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти акад. РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». – Солёное Займище, 2021. – С. 1540-1545.

29. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, Д. В. Медведева // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2022. – С. 262-267.

30. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, И. В. Богданович, В. Н. Карабанова // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2022. – С. 290-294.

*Поступила 14.03.2023 г.*

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ И КОРМЛЕНИЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ

Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Убушаев Б.С., Мосолова Н.И., Серяков И.С., Петров В.И., СМембаева А.И. Влияние скармливания органической формы цинка на обмен веществ в организме молодняка крупного рогатого скота .....	3
Кот А.Н., Сложенкина М.И., Радчикова Г.Н., Марусич А.Г., Суденкова Е.Н., Джумкова М.В., Люндышев В.А. Влияние скармливания заменителя цельного молока на физиологическое состояние и продуктивность телят .....	11
Лемешевский В.О., Убушаев Б.С., Глинкова А.М., Джумкова М.В., Бессараб Г.В., Медведева Д.В., Медведская Т.В., Марусич А.Г., Райхман А.Я. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при различных уровнях энергетического питания .....	18
Пилюк Н.В., Рошин В.А., Голушко А.В., Пилюк В.Н. Эффективность использования рапсового шрота в комбикормах для молодняка свиней .....	26
Радчиков В.Ф., Горлов И.Ф., Мороз Н.Н., Цай В.П., Глинкова А.М., Пилюк С.Н., Шарейко Н.А., Букас В.В. Переваримость и использование питательных веществ рационов при скармливании бычкам злакового силоса, заготовленного с использованием препарата «Кормоплюс» .....	35
Радчиков В.Ф., Натыров А.К., Мороз Н.Н., Мосолова Н.И., Кот А.Н., Лёвкин Е.А., Сучкова И.В., Долженкова Е.А. Препарат сухого жира в кормлении коров .....	45
Радчиков В.Ф., Салаев Б.К., Скрипин П.В., Цай В.П., Джумкова М.В., Медведева Д.В., Карпеня М.М., Букас В.В. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота энергетической добавки .....	54
Рошин В.А., Пилюк Н.В., Линкевич С.А., Голушко А.В., Шваб Л.А., Пилюк В.Н. Комбикорма для молодняка свиней, сбалансированные по переваримым незаменимым аминокислотам .....	63
Сапсалёва Т.Л., Богданович И.В. Дроблёное зерно кукурузы в составе комбикорма для телят молочного периода .....	73
Сапсалёва Т.Л., Глинкова А.М., Бесараб Г.В., Ткачёва И.В., Долженкова Е.А., Сучкова И.В., Копытков В.В., Коваленко С.А. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота комбикорма с включением повышенных норм семян рапса .....	84
Сапсалёва Т.Л., Радчиков В.Ф., Салаев Б.К., Мосолов А.А., Пилюк С.Н., Медведева Д.В., Астренков В.В. Эффективность использования корма при разной кратности кормления молодняка	

крупного рогатого скота .....	94
Саханчук А.И., Каллаур М.Г., Кот Е.Г., Невар А.А. Оптимизация норм потребности в микроэлементах для коров голштинской породы белорусской селекции в периоды сухостоя, новотельности и раздоя .....	103
Саханчук А.И., Каллаур М.Г., Кот Е.Г., Невар А.А. Оптимизация норм потребности в минеральных веществах для коров голштинской породы белорусской селекции во II и III периоды лактации .....	113
Саханчук А.И., Кот Е.Г., Каллаур М.Г., Буракевич Т.А. Влияние изменения рационов в транзитный период на внутреннюю среду рубца и эффективности его работы .....	123
Убушаев Б.С., Натыров А.К., Мороз Н.Н., Хахлинов А.И. Минеральная добавка «Бишофит» при откорме молодняка крупного рогатого скота .....	131
Хоченков А.А., Петрушко А.С., Ходосовский Д.Н., Безмен В.А., Рудаковская И.И., Матюшонок Т.А., Джумкова М.В., Танана Л.А. Жирнокислотный состав липидной фракции комбикормов для откорма свиней .....	140
Цай В.П., Горлов И.Ф., Скрипин П.В., Радчикова Г.Н., Левкин Е.А., Карабанова В.Н., Возмитель Л.А. Использование БВМД в кормлении молодняка крупного рогатого скота .....	148
Цай В.П., Салаев Б.К., Мосолов А.А., Глинкова А.И., Радчикова Г.Н., Люндышев В.А., Лёвкин Е.А., Сембаева А.И. Эффективность скармливания дефеката кормового молодняку крупного рогатого скота в составе комбикормов .....	157
Шульга Л.В., Медведева К.Л., Ланцов А.В., Григорук В.А., Шимаковская А.В. Функциональное состояние печени и гематологические показатели крови цыплят-бройлеров при включении в рацион адсорбента микотоксинов .....	166

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ЗООГИГИЕНА, СОДЕРЖАНИЕ

Барановский М.В., Кажeko О.А. Музыка А.А., Шматко Н.Н., Шейграцова Л.Н., Кирикович С.А., Пучка М.П., Тимошенко М.В., Шамонина А.И. Санитарно-гигиеническое состояние выгузных молочных шлангов .....	173
Курак А.С., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Москалев А.А., Шейграцова Л.Н., Садомов Н.А. Влияние различных способов преддоильной подготовки вымени коров на рефлекс молокоотдачи .....	182
Москалёв А.А. Влияние площади пола и фронта кормления при беспривязном содержании ремонтных тёлочек на их .....	

продуктивность и поведение	189
Музыка А.А., Пучка М.П., Шматко Н.Н., Кирикович С.А., Шейграцова Л.Н., Тимошенко М.В., Кажеко О.А. Изучение средств навозоудаления по элементам затрат на фермах и комплексах по производству молока	198
Музыка А.А., Пучка М.П., Шматко Н.Н., Кирикович С.А., Шейграцова Л.Н., Тимошенко М.В., Кажеко О.А. Энергетическая оценка процесса приготовления и раздачи кормов на фермах и комплексах по производству молока	206
Подрез В.Н., Карпеня М.М., Барановский М.В., Карпеня А.М., Шамич Ю.В., Хоченков А.А. Эффективность применения моющих средств разной концентрации при обработке доильного оборудования	214
Ракевич Ю.А. Физиологическая оценка работы доильного аппарата методом термографии молочной железы лактирующих коров	221
Рудаковская И.И., Ходосовский Д.Н., Безмен В.А., Хоченков А.А., Петрушко А.С., Соляник А.Н. Микроклимат и продуктивность молодняка свиней на откорме при снижении водопотребления на технологические нужды	227
Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Барановский М.В., Кирикович С.А., Шматко Н.Н., Шейграцова Л.Н., Пучка М.П., Тимошенко М.В. Сравнительная оценка различных вариантов покрытий пола индивидуальных боксов для отдыха коров	236
Шульга Л.В., Медведева К.Л., Ланцов А.В., Гмарак В.К., Григорук В.А. Производство мяса цыплят-бройлеров при разных способах выращивания	246

Научное издание

**ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ НАУКА БЕЛАРУСИ**

Сборник научных трудов

Том 58

Часть 2

Ответственный за выпуск, ведущий редактор М.В. Джумкова  
Переводчик А.В. Власик

Подписано в печать 31.07.23 г. Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Таймс. Усл.-печ. л. 15,00. Уч.-изд. л. 14,92  
Тираж 100 экз. Заказ № .....

Издатель – Республиканское унитарное предприятие  
«Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/409 от 14 августа 2014 г.  
222160, Минская обл., г. Жодино, ул. Фрунзе, 11.

Республиканское унитарное предприятие  
«Информационно-вычислительный центр Министерства финансов  
Республики Беларусь».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 2/41 от 29 января 2014 г.  
220004, г. Минск, ул. Кальварийская, 17