

7. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2005 год : сб. / под ред. П. П. Мальцева. – Москва : Техносфера, 2006. – 152 с.

8. Сизова, Е. А. Влияние высокодисперсных препаратов на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Е. А. Сизова, А. М. Макеева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 12. – С. 22-33.

9. Коваленко, Л. В. Биологически активные нанопорошки железа / Л. В. Коваленко, Г. Э. Фолманис // Перспективные материалы. – 2005. – № 2. – С. 39-43.

10. Ле, Вьет Фьонг. Использование высокодисперсных порошков железа, меди, марганца, цинка в премиксах цыплят-бройлеров : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Ле Вьет Фьонг. – Москва, 2005. – 114 с.

11. Курилкина, М. Я. Эффективность использования микро-порошков в составе эктрудата при кормлении цыплят-бройлеров / М. Я. Курилкина, С. А. Мирошников, Т. Н. Холодилина // Известия Оренбургского ГАУ. – 2011. - № 4. – С. 169-171.

12. Сулова, И. В. Продуктивность и показатели обмена веществ у бычков при скармливании рационов с различным уровнем селена / И. В. Сулова, И. О. Кирнос, В. М. Дуборезов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 4. – С. 60-64.

13. Новый биологически активный препарат на основе наночастиц селена / А. Г. Храмов [и др.] // Вестник Северо-Кавказского ГТУ. – 2010. – № 4 (25). – С. 122-125.

14. Seleno-compounds and carnosic acid added to diets with rapeseed and fish oils affect concentrations of selected elements and chemical composition in the liver, heart and muscles of lambs / M. Gzauderna [et al.] // Springer science+business media, part of Springer nature. – 2017. – 02.12. – <https://dot.org/10/1007/s12011-017-z>.

*Поступила 25.03.2024 г.*

УДК 636.2.084.429

А.Н. КОТ<sup>1</sup>, И.Ф. ГОРЛОВ<sup>2</sup>, М.И. СЛОЖЕНКИНА<sup>2</sup>, А.А. МОСОЛОВ<sup>2</sup>,  
А.К. НАТЫРОВ<sup>3</sup>, Н.Н. МОРОЗ<sup>3</sup>, Г.Н. РАДЧИКОВА<sup>1</sup>,  
А.М. ГЛИНKOVA<sup>1</sup>, В.В. КАРЕЛИН<sup>4</sup>

## **ПОЕДАЕМОСТЬ КОРМОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ РАЗНОЙ КРАТНОСТИ КОРМЛЕНИЯ**

<sup>1</sup>*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия*

<sup>3</sup>*Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, г. Элиста, Россия*

<sup>4</sup>*Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*

В статье представлены результаты исследований, целью которых было

изучить зависимость показателей белкового обмена в рубце молодняка крупного рогатого скота и эффективности использования протеина в организме животных от кратности кормления. Установлено положительное влияние трёхразового кормления на физиологическое состояние животных, показатели рубцового пищеварения и белкового обмена у бычков в возрасте 3-6 месяцев. Так, отмечены более эффективное использование протеина в рубце и интенсификация процессов микробного синтеза, повысилась эффективность продуктивного действия корма. Среднесуточный прирост живой массы увеличился на 4,9 %. В результате затраты кормов снизились на 2,3 %, а затраты протеина – на 2,8 %.

**Ключевые слова.** бычки, травяные корма, рационы, концентрированные корма, гематологические показатели, рубцовое пищеварение

A.N. KOT<sup>1</sup>, I.F. GORLOV<sup>2</sup>, M.I. SLOZHENKINA<sup>2</sup>, A.A. MOSOLOV<sup>2</sup>,  
A.K. NATYROV<sup>3</sup>, N.N. MOROZ<sup>3</sup>, G.N. RADCHIKOVA<sup>1</sup>,  
A.M. GLINKOVA<sup>1</sup>, V.V. KARELIN<sup>4</sup>

## FEED INTAKE AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE AT DIFFERENT FREQUENCY OF 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>*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of  
Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*

<sup>3</sup>*Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Russia*

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

The paper contains the results of research aimed at studying the dependence of protein metabolism indicators in the rumen of young cattle and the efficiency of protein utilization in the body of animals on the frequency of feeding. The research showed the positive effect of three times a day feeding on physiological state of animals, indicators of rumen digestion and protein metabolism in young bulls aged 3-6 months. So, more efficient protein utilization in the rumen and intensification of microbial synthesis processes were revealed, the efficiency of productive effect of feed increased. The average daily weight gain increased by 4.9%. As a result, feed and protein costs decreased by 2.3% and 2.8%, respectively.

**Keywords.** young bulls, grass feed, diets, concentrated feed, hematological parameters, ruminal digestion.

**Введение.** Реализовать высокую продуктивность животных простым увеличением в рационах доли высокобелковых кормов на практике сложно и нерентабельно [1, 2, 3]. Это приводит не только к перерасходу кормов и удорожанию получаемой продукции, но и

отрицательно влияет на здоровье животных, что влечёт за собой резкое сокращение срока их продуктивного использования [4, 5, 6, 7].

Новый подход в физиологии питания базируется на положении, что потребность животного в протеине удовлетворяется за счёт аминокислот микробного белка и нераспавшегося в рубце протеина [8, 9, 10, 11, 12].

Главным фактором эффективного использования протеина в организме служит создание благоприятных условий в рубце, обеспечивающих максимальный синтез микробного белка с одновременным увеличением потока в кишечник кормового протеина. При увеличении продуктивности животных микробный белок не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности организма в аминокислотах. 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. В свою очередь, нераспавшийся в рубце кормовой протеин должен содержать большую часть незаменимых аминокислот и иметь высокую переваримость в кишечнике [13, 14, 15, 16]. В то же время необходимо иметь в виду, что абсолютных показателей распадаемости быть не может, так как на процессы ферментации влияет множество факторов. Один и тот же корм, полученный в разных условиях производства, может иметь разную распадаемость протеина [17, 18, 19].

Время задержки в рубце существенно влияет на распадаемость грубого корма. Протеин, длительное время задерживающийся в рубце, распадается с большей интенсивностью, чем быстро эвакуируемый из него. Протеин грубых кормов плотно скрыт под клеточной оболочкой, богатой целлюлозой и лигнином, поэтому для его расщепления необходимо более длительное воздействие протеолитических ферментов микроорганизмов [20, 21, 22]. Зерновые корма быстрее эвакуируются из преджелудков, однако расщепляются в значительной степени, что указывает на особенность физико-химических свойств их протеина [23, 24, 25].

Эффективность использования азота находится в большой зависимости от концентрации доступной для обмена энергии, что предполагает значительные колебания расщепляемости сырого протеина отдельных кормов. В этой связи видна зависимость показателей белкового обмена в рубце молодняка крупного рогатого скота и эффективности использования протеина в организме животных от кратности кормления.

**Цель работы** – изучить зависимость показателей белкового обмена в рубце молодняка крупного рогатого скота и эффективности использования протеина в организме животных от кратности кормления.

**Материал и методика исследований.** Исследования по определению зависимости показателей белкового обмена в рубце молодняка крупного рогатого скота и эффективности использования протеина в организме животных от кратности кормления кормов проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». В качестве подопытных животных использовались бычки белорусской чёрно-пёстрой породы в возрасте 3-6, 6-9, 9-12 и 12-18 месяцев.

Исследования проводились по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема проведения исследований

Группа	Количество животных, гол.	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опыт-ная	3	3-6	60	ОР (травяные корма + комбикорм) - кормление 2 раза в день
II опыт-ная	3	3-6	60	ОР - кормление 3 раза в день

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

В контрольной группе животные получали смесь концентратов в размолотом виде, а в опытной смесь была проэкструдирована и размолота. В ходе проведения опытов были отобраны образцы рубцовой жидкости и изучена расщепляемость протеина концентрированных кормов. Также определены гематологические показатели и энергия роста подопытных животных.

Определение зависимости показателей процессов пищеварения в рубце молодняка крупного рогатого скота и эффективности использования кормов при скармливании концентратов с высоким содержанием расщепляемого протеина и неструктурных углеводов подвергнутых баротермической обработке также проводилось в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на бычках белорусской чёрно-пёстрой

породы в возрасте 3-6, 6-9, 9-12 и 12-18 месяцев.

Физиологические эксперименты по изучению показателей рубцового пищеварения в сложном желудке проведены на сложно оперированных животных с вживлёнными хроническими канюлями рубца (Ø 2-5 см), через которые в рубец вводились нейлоновые мешочки, а также происходил отбор содержимого рубца.

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».

В кормах определялись: первоначальная, гигроскопичная и общая влага – по ГОСТу 27548-97 п.7; массовая доля сырого протеина – по ГОСТу 13496.4-93 п. 3 с применением автоматического анализатора UDK 132 и UDK 159 (VELP, Италия); массовая доля сырой клетчатки – по ГОСТу 13496.2-91 с применением полуавтоматического анализатора FIWE-6; массовая доля сырого жира – по ГОСТу 13496.15-2016 п. 9.1; массовая доля сырой золы – по ГОСТу 26226-95; органическое вещество, БЭВ [26, 27].

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли методом *in vivo*.

Интенсивность процессов рубцового пищеварения у бычков определяли путём отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления и отфильтрованного через четыре слоя марли,

В жидкой части рубцового содержимого определяли следующие показатели: концентрацию ионов водорода (рН) – по ГОСТу 26180-84 п. 3; концентрацию аммиака и общий азот – по ГОСТу 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 – путём подсчёта в 4-сетчатой камере Горяева.

Кровь для анализа, взятую в утренние часы до начала кормления, стабилизировали трилоном-Б (2,0-2,5 ед./мл) и исследовали в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора Ascent 200, гематологические показатели – на анализаторе URIT-3000Vet Plus.

Кроме рубцового пищеварения и гематологических показателей в процессе опытов изучали: поедаемость кормов – путём проведения еженедельных контрольных кормлений в течение двух смежных суток по

разности массы заданных кормов и несъеденных остатков; интенсивность роста и уровень среднесуточных приростов животных – путём индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта; эффективность использования кормов – путём расчёта затрат энергии и протеина на прирост.

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

При оценке значений критерия достоверности исходили в зависимости от объёма анализируемого материала. 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 четвёртом физиологическом опыте изучались закономерности белкового обмена и расщепляемости протеина в рубце бычков 3-6-месячного возраста при двукратном и трёхкратном кормлении. В состав рациона на протяжении всего периода животные контрольной и опытных групп получали сенаж, комбикорм КР-3 и размолотый горох. Потребление этих кормов бычками разных групп, как показал учёт их поедаемости, находилось практически на одном уровне. Отмечено повышение потребления сенажа во II группе на 5 %. Состав рационов и их питательность по фактически съеденным кормам приведён в таблице 2.

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

Корма и питательные вещества	Группа животных	
	I	II
1	2	3
Сенаж разнотравный, кг	6,00	6,30
Комбикорм КР-3, кг	1,50	1,50
Горох, кг	0,30	0,30
В рационе содержится:		
Кормовых единиц	3,72	3,81
Обменной энергии, МДж	42,0	43,1
Сухого вещества, кг	4,22	4,36
Сырого протеина, г	519	533
Сырого жира, г	132	135
Сырой клетчатки, г	1037	1085
БЭВ, г	2320	2381
Кальция, г	40,3	41,8
Фосфора, г	17,3	17,7
Магния, г	9,75	10,14
Калия, г	38,0	39,3

Продолжение таблицы 2

	1	2	3
Серы, г		7,56	7,83
Железа, мг		1357	1420
Меди, мг		140	142
Цинка, мг		184	188
Марганца, мг		349	360
Кобальта, мг		2,81	2,86
Йода, мг		1,16	1,19

В структуре рациона доля травяных кормов составила 48 %, концентрированных – 52 %. Среднесуточное потребление сухого вещества в опытных группах было на уровне 4,2-4,4 кг. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 9,9 МДж/кг. Доля сырого протеина в сухом веществе рационов находилась на уровне 12,2 %. В расчёте на одну кормовую единицу приходилось 140 г сырого протеина. Количество клетчатки в сухом веществе составило 24-25 %. Отношение кальция к фосфору находилось на уровне 2,3/1.

Динамика распада протеина представлена на рисунке 1.

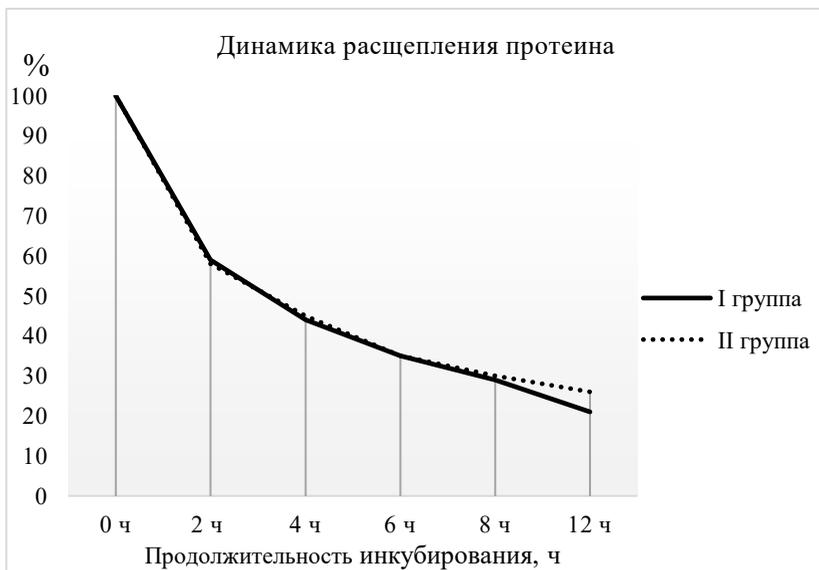


Рисунок 1 – Распадаемость протеина в рубце молодняка в возрасте 3-6 месяцев

В начале и в конце опыта у животных были взяты образцы рубцовой жидкости. Как показали исследования, рубцовое пищеварение у животных опытных групп отличалось незначительно (таблица 3).

Таблица 3 – Параметры рубцового пищеварения подопытных животных

Показатель	Группа			
	I		II	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
pH	6,7±0,06	6,6±0,06	6,6±0,14	6,5±0,10
ЛЖК, ммоль/100 мл	9,63±0,09	11,2±0,1	10,13±0,22	11,3±0,21
Азот общий, мг/100 мл	144±3,49	123,8±2,59	146±3,49	133,5±4,8
Аммиак, мг/100 мл	10,13±0,15	11,97±0,2	9,83±0,18	11,17±0,58
Инфузории, тыс./мл	673±11,84	727±17,0	690±4,05	750±13,0

Кислотность рубцовой жидкости в опытных группах находился на уровне 6,5-6,6. У животных, получавших корм 3 раза в сутки, в рубцовой жидкости отмечалось повышение содержания общего азота на 7,8 %, инфузорий – на 3,2 %. В то же время концентрация аммиака снизилась на 6,7 %. Остальные показатели отличались незначительно и находились в пределах физиологической нормы.

В связи с тем, что процессы пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в 3- и в 6-месячном возрасте значительно отличаются, были проведены исследования показателей рубцового пищеварения на протяжении переходного периода в возрастном аспекте. Установлено, что с возрастом снижается уровень общего азота на 8,5-14,0 %, что, по нашему мнению, обусловлено изменением структуры рациона. В то же время увеличивается содержание летучих жирных кислот на 16,3-11,5 %, аммиака – на 18,2-20,3 и инфузорий – на 8,0-8,3 %.

Для изучения физиологического состояния подопытных животных были отобраны и исследованы образцы крови (таблица 4). Как показали исследования, животные были клинически здоровы, все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм.

Таблица 4 – Гематологические показатели бычков

Показатель	Группа	
	I	II
1	2	3
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,37±0,24	9,1±0,170
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,45±0,15	6,53±0,17
Гемоглобин, г/л	105,47±1,29	108,63±2,07

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Общий белок, г/л	81,1±1,1	83,13±3,43
Глюкоза, ммоль/л	2,77±0,13	2,9±0,10
Мочевина, ммоль/л	4,35±0,2	4,36±0,20
Кальций, ммоль/л	2,73±0,145	2,81±0,08
Фосфор, ммоль/л	1,67±0,04	1,82±0,10
Гематокрит, %	38,4±1,68	39,6±0,97

В крови животных, получавших корма 3 раза в день, отмечалось незначительное увеличение уровня гемоглобина – на 3 %, глюкозы – на 4,7, фосфора – на 6,0 и гематокрита – на 3,1 %. В то же время содержание лейкоцитов снизилось на 2,9 %. Однако установленные различия были недостоверны.

Проведённые контрольные взвешивания показали, что увеличение частоты кормлений положительно повлияло на продуктивность животных (таблица 5). Так, во II опытной группе отмечено увеличение среднесуточных приростов живой массы с 723 до 759 г или на 4,9 %. Затраты кормов в этой группе были ниже, чем в I на 2,3 % и составили 5,02 к. ед. Эффективность использования протеина кормов также увеличилась на 2,8 %.

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

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг		
в начале опыта	139,2±1,3	137,8±1,0
в конце опыта	182,6±1,8	183,4±1,4
Валовой прирост, кг	43,4±0,7	45,6±0,4
Среднесуточный прирост, г	723±22,4	759±12,4
в % к контролю	100	104,9
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	5,14	5,02
в % к контролю	100	97,7
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	0,72	0,70
в % к контролю	100	97,2

**Заключение.** Установлено положительное влияние 3-разового кормления на физиологическое состояние животных, показатели рубцового пищеварения и белкового обмена у бычков в возрасте 3-6 месяцев.

В группе, получавшей корма 3 раза в день, отмечено увеличение содержания общего азота в рубцовой жидкости на 7,8 % и количества

инфузорий – 3,2 %. В то же время концентрация аммиака, наоборот, снижается на 6,7 %, что свидетельствует о более эффективном использовании протеина в рубце и интенсификации процессов микробного синтеза.

Трёхразовое кормление способствует повышению эффективности продуктивного действия корма. Среднесуточный прирост живой массы увеличился на 4,9 %. В результате затраты кормов снизились на 2,3 %, а затраты протеина – на 2,8 %.

### Литература

1. Богданович, И. В. Переваримость и использование телятами питательных веществ рационов с включением ЗЦМ / И. В. Богданович // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Брянск, 2022. – С. 252-256.

2. 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.

3. Влияние скармливания заменителя цельного молока на физиологическое состояние и продуктивность телят / А. Н. Кот, М. И. Сложенкина, Г. Н. Радчикова, А. Г. Марусич, Е. Н. Суденкова, М. В. Джумкова, В. А. Люндышев // Зоотехническая наука Беларуси 6 сб. науч. тр. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 2. – С. 11-18.

4. Богданович, И. В. Система выращивания телят с включением в рацион дробленого зерна кукурузы / И. В. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 28-32.

5. Балансирование рационов коров по минеральным веществам дефекатом / Е. О. Гливанский, Г. Н. Радчикова, Д. В. Медведева, С. Н. Пилюк, 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.

6. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота разных сапропеллей / И. В. Богданович, С. А. Ярошевич, Е. П. Симоненко, В. А. Томчук, В. В. Данчук, В. И. Передня, Е. Л. Жилич, В. А. Люндышев // 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. – Жодино, 2019. – С. 210-215.

7. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при различных уровнях энергетического питания / В. О. Лемешевский, Б. С. Убушаев, А. М. Глинкова, М. В. Джумкова, Г. В. Бесараб, Д. В. Медведева, Т. В. Медведская, А. Г. Марусич, А. Я. Райхман // Зоотехническая наука Беларуси 6 сб. науч. тр. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 2. – С. 18-26.

8. Богданович, И. В. Влияние включения цельного зерна кукурузы в рацион телят молочного периода выращивания на их дальнейшую продуктивность и переваримость питательных веществ кормов / И. В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси 6 сб. науч. тр. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 1. – С. 160-171.

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, В. О. Лемешевский, И. В. Яночкин, Е. И. Приловская // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2021. – Т. 56, ч. 2. – С. 3-13.

10. Богданович, И. В. Эффективность производства говядины при включении в рацион новых кормовых добавок / И. В. Богданович // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. студенческой конф. – п. Персиановский, 2020. – С. 212-216.

11. Влияние соотношения фракций протеина в заменителе цельного молока на эффективность выращивания телят / А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалёва, М. В. Джумкова, Е. А. Лёвкин // Достижения и актуальные вопросы современной гигиены животных : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию юбилею кафедры гигиены животных имени проф. В.А. Медведского. – Витебск, 2023. – С. 62-67.

12. Обмен веществ и продуктивность телят при скармливании разных молочных продуктов / Г. Н. Радчикова, А. М. Глинкова, Н. В. Пиллок, М. В. Джумкова, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, А. А. Мосолов, Н. И. Мосолова, А. К. Натыров, Н. Н. Мороз, С. А. Коваленко, И. В. Яночкин // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, ч. 2. – С. 44-54.

13. Сравнительная эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота разных сапропелей / Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, С. А. Ярошевич, И. В. Богданович, М. М. Карпеня, И. В. Сучкова, Л. Н. Гамко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 16-22.

14. Влияние скармливания нового заменителя обезжиренного молока на эффективность выращивания телят / А. М. Глинкова, А. Н. Кот, М. В. Джумкова, И. В. Богданович, В. А. Люндышев, А. В. Астренков, Л. Н. Гамко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 52-57.

15. Влияние осоложенного зерна на поедаемость кормов и продуктивность коров / И. В. Богданович, С. Н. Пиллок, 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.

16. Влияние соотношения фракций протеина на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, И. В. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 220-226.

17. Богданович, И. В. Эффективность использования цельного зерна кукурузы в кормлении молодняка крупного рогатого скота в молочный период / И. В. Богданович // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы : материалы V науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Вологда, 2022. – С. 152-157.

18. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / А. М. Глинкова, 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.

19. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота белково-витаминно-минеральных добавок / А. М. Глинкова, А. Н. Кот, М. В. Джумкова, В. М. Будько, Л. А. Возмитель, Д. В. Медведева // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – 2023. С. 57-63.

20. Богданович, И. В. Эффективность выращивания телят в зависимости от способа скармливания цельного зерна кукурузы в составе комбикормов / И. В. Богданович // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Брянск, 2022. – С. 247-252.

21. Кормление молодняка крупного рогатого скота с использованием местных источников протеина / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, А. К. Натыров, Н. И. Мороз, С. Н. Пилюк, Т. М. Натынчик, Е. И. Приловская // Модернизация аграрного образования : сб. науч. тр. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2021. – С. 1102-1105.

22. Повышение эффективности использования протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва, Д. М. Богданович, А. Н. Кот, М. В. Джумкова, Н. Н. Мороз, В. А. Люндышев // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию со дня рожд. проф. Лебедько Егора Яковлевича, г. Брянск, 15 дек. 2023 г. – Брянск, 2023. - С. 266-271.

23. Влияние скармливания кормовых добавок с включением разных источников протеина на физиологическое состояние и продуктивность бычков / Г. Н. Радчикова, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, И. В. Богданович, Д. В. Медведева, О. Ф. Ганущенко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 172-177.

24. Повышение кормовой ценности комбикормов для телят / Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот, И. В. Богданович, А. К. Натыров, Н. И. Мороз, М. М. Карпеня, Н. А. Шарейко, И. В. Сучкова, А. В. Жалнеровская // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. – Солёное Займище, 2021. – С. 1448-1453.

25. Влияние скармливания белково-энергетической добавки на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, И. В. Богданович, В. А. Люндышев // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 213-220.

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

27. Зоотехнический анализ кормов : учеб. пособие / Е. А. Петухова [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 239 с.

*Поступила 4.04.2024 г.*