

И.А. ГОЛУБ¹, М.Е. МАСЛИНСКАЯ¹, В.Ф. РАДЧИКОВ²,
Т.Л. САПСАЛЁВА², И.В. ТКАЧЁВА³, Н.А. ШАРЕЙКО⁴,
Г.В. БЕСАРАБ²

**ВЛИЯНИЕ ЖМЫХА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО
НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОДНЯКА
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ПЕРЕВАРИМОСТЬ
ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА**

¹*Институт льна, а/г Устье, Республика Беларусь*

²*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

³*Институт животноводства НААН Украины, г. Харьков, Украина*

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

В качестве основы для приготовления комбикормов используют подсолнечный и соевый шрот, которые содержат широкий набор минеральных веществ, аминокислот и белков. Однако завозят их из-за рубежа, что существенно повышает стоимость производимой продукции и снижает эффективность ведения отрасли животноводства. В связи с этим необходимо искать альтернативные источники протеина среди доступного местного сырья, в частности льняного жмыха. В статье представлены материалы исследований, целью которых было изучить влияние различных уровней ввода жмыха льна масличного на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота, переваримость и использование питательных веществ рационов. В ходе исследований установлена оптимальная норма ввода жмыха льна масличного при полной замене подсолнечного шрота в комбикорме для телят, которая составляет 20 % по массе, обеспечивающая повышение переваримости сухого вещества рационов на 1,7 п. п., сырого протеина – на 0,5, клетчатки – на 4,3, жира – на 6,1 п. п., улучшение использования азота – на 1,7 п. п.

Ключевые слова: телята, комбикорма, рационы, жмых льна масличного, рубцовое пищеварение, состав крови, переваримость, баланс азота.

I.A. GOLUB¹, M.E. MASLINSKAYA¹, V.F. RADCHIKOV²,
T.L. SAPSALEVA², I.V. TKACHEVA³, N.A. SHAREIKO⁴,
G.V. BESARAB²

INFLUENCE OF FLAX CAKE ON PHYSIOLOGICAL STATE OF YOUNG CATTLE AND DIGESTIBILITY OF FEED NUTRIENTS

¹*Flax Institute, Ustye agrotown, Republic of Belarus*

²*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

³*Institute for Animal Breeding of NAAS, Kharkov, Ukraine*

⁴*Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus*

Sunflower and soybean meals, which contain a wide range of minerals, amino acids and proteins, are used as a basis for the preparation of compound feed. However, they are imported from abroad, which significantly increases the cost of manufactured products and reduces the efficiency of the livestock industry. With that in mind, it is reasonable to look for alternative sources of protein among available local raw materials, in particular, oil cake. The article contains the materials of research, the purpose of which was to study the influence of different levels of oil flax cake on physiological state of young cattle, digestibility and utilization of nutrients. In the course of the research, the optimal input rate of oil flax cake as a fully-featured substitute for sunflower meal in compound feed for calves has been established, which is 20% by weight, providing an increase in the digestibility of dry matter of diets by 1.7 p.p., crude protein – by 0.5, fiber – by 4.3, fat – by 6.1 p.p., along with improving the use of nitrogen by 1.7 p.p.

Keywords: calves, compound feed, diets, oil flax cake, ruminal digestion, blood composition, digestibility, nitrogen balance.

Введение. Развитие скотоводства оказывает значительное влияние на экономику агропромышленного комплекса Республики Беларусь, а также на уровень обеспечения населения натуральными продуктами питания животного происхождения [1, 2, 3, 4]. Производство говядины является одним из основных направлений этой отрасли.

В животноводстве в качестве основы для приготовления комбикормов используют импортные протеиновые корма (в частности, подсолнечный и соевый шрот), повышающие стоимость производимой продукции и снижающие эффективность ведения отрасли животноводства [5, 6, 7, 8, 9]. В связи с этим необходимо искать альтернативные источники протеина среди доступного местного нетрадиционного сырья [10, 11, 12, 13, 14].

В Республике Беларусь важным резервом для получения растительного белка стали масличные культуры: рапс, лён, рыжик и др. Они удачно сочетают в себе большую потенциальную продуктивность семян с высоким содержанием масла и протеина, оптимально сбалансированы по аминокислотному составу, а продукты переработки их семян (жмыхи и шроты), получаемые после извлечения масла, являются прекрасными высокоэнергетическими и протеиновыми компонентами рационов для сельскохозяйственных животных [15, 16, 17, 18, 19].

В настоящее время использование льняного жмыха, являющегося источником энергии, высококачественного белка и полиненасыщенных жирных кислот, представляет практический интерес в кормлении сельскохозяйственных животных [20, 21, 22, 23, 24]. В Беларуси лён-долгунец ежегодно возделывается на площади 44,0-50,1 тыс. га. Всего в Государственном реестре 53 сорта льна-долгунца, из них – 19 селекции РУП «Институт льна» (35,8 %). В структуре посевных площадей 2022 года доля сортов белорусской селекции – 70,6 %, доля сортов селекции РУП «Институт льна» - 54,5 % [25, 26, 27, 28, 29, 30].

Цель исследований – изучить влияние различных уровней ввода жмыха льна масличного на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота, переваримость и использование питательных веществ рационов.

Материал и методика исследований. Физиологический опыт проведён на 4-х группах клинически здорового молодняка крупного рогатого скота по 3 головы в каждой, отобранного с учётом возраста, живой массы в возрасте 6 месяцев, в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
1	2	3	4
I контрольная	3	30	Основной рацион (ОР) – сено, сенаж + комбикорм КР-2 с включением шрота подсолнечного в количестве 15% по массе
II опытная	3	30	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна масличного в количестве 15% по массе

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
III опыт-ная	3	30	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна масличного в количестве 20% по массе
IV опыт-ная	3	30	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна масличного в количестве 25% по массе

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что телятам контрольной группы скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного в количестве 15 %, а их аналоги опытных групп потребляли комбикорма с разным вводом в его состав жмыха льна масличного: 15 %, 20 и 25 % по массе.

При изучении образцов кормов, их остатков, кала и мочи определяли сухое вещество, сырую золу, азот, сырую клетчатку, сырой жир по общепринятым зоотехническим методикам.

Переваримость и использование питательных веществ определяли путём разницы между поступившими с кормом и выделенными с продуктами выделения.

Содержимое рубца брали через фистулу рубца через 2-2,5 часа после утреннего кормления. В рубцовой жидкости определяли: концентрацию ионов водорода (рН) – электропотенциметром Тип рН-150М; азот – анализатором азота и белка по Кьельдалю (автоматический Тип UDK 159); общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – в аппарате Марк-гама с последующим титрованием 0,1N раствором NaOH. Отгонку, полученную при дистилляции 5 мл рубцовой жидкости, выпаривали на водяной бане при температуре 100 °С, концентрацию аммиака – микродиффузным методом в чашках Конвея.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В результате проведённых физиологических исследований установлено, что бычки опытных групп по количеству потреблённых питательных веществ имели незначительные различия в сравнении с контрольными, за исключением жира (таблица 2).

Таблица 2 – Потребление бычками питательных веществ рационов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
1	2	3	4	5
Сухое вещество	5661,9±217,7	5684,2±150,7	6023,2±62,2	5309,2±284,7
Органическое вещество	5288±198,8	5316,6±137,6	5618,0±56,9	4950,9±272,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Сырой протеин	743,2±26,8	671,8±18,5	735,0±7,7	715,5±42,8
Сырой жир	173,9±6,6	195,2±4,6	210,4±5,3	222,1±16,3
Сырая клетчатка	1025,3±63,3	1025,1±43,9	1127,1±18,1	982,2±14,8
БЭВ	3345,5±102,1	3424,6±70,6	3545,5±29,2	3031,2±201,1

Наблюдается увеличение количества жира в рационах бычков II, III и IV опытных групп, чему способствовало содержание жира в жмыхе льна масличного.

Изучение процессов пищеварения в рубце показало, что скармливание различных дозировок (15-25 %) жмыха льна масличного взамен подсолнечного шрота в количестве 15 % от массы комбикорма бычкам привело к определённым изменениям в рубцовом метаболизме (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели рубцового пищеварения животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Кислотная активность, рН	6,41±0,02	6,30±0,10	6,76±0,09**	6,80±0,16*
ЛЖК, ммоль/100 мл	11,80±0,15	11,63±0,22	12,67±0,17**	12,45±0,41
Аммиак, мг%	19,20±0,25	18,97±0,28	19,20±0,15	19,20±0,12
Азот общий, мг/100 мл	141,3±14,3	137,0±9,1	144,3±10,9	140,3±2,6

Примечание: здесь и далее: * - (P<0,05), ** - (P<0,01).

При вводе в комбикорм животных II опытной группы жмыха в количестве 15 % уровень рН равен 6,30, что ниже контроля на 1,7 %, в то время как при вводе 20 и 25 % жмыха величина этого показателя поднималась до 6,76 и 6,8 или на 5,5 и 6,1 %.

Несколько меньшее потребление протеина бычками, получавшими в рационе 15 % жмыха льна масличного, привело к снижению общего количества ЛЖК в рубцовом содержимом.

Практически равное количество общего азота и аммиака в пищевой массе рубца дают основание судить об одинаковом расщеплении протеина жмыха льна масличного и подсолнечного в рубце животных.

Включение в состав комбикормов жмыха льна масличного не оказало отрицательного влияния на показатели белкового и минерального обмена (таблица 4).

Таблица 4 – Морфо-биохимический состав крови бычков

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,34±0,24	5,12±0,21	5,16±0,21	5,28±0,17
Гемоглобин, г/л	113,0±6,43	102,0±2,31	102,67±4,1	105,33±2,85
Лейкоциты, $10^9/л$	14,93±1,91	15,0±0,74	13,03±0,50	16,1±1,86
Общий белок, г/л	70,2±2,34	64,8±4,91	68,3±2,27	67,3±4,19
Глюкоза, ммоль/л	4,0±0,10	3,6±0,12*	3,7±0,17	3,9±0,41
Мочевина, ммоль/л	3,06±0,13	3,05±0,40	2,91±0,42	3,19±0,23
Тромбоциты, $10^9/л$	364,0±102,5	366,7±23,8	269,3±33,0	327,0±10,5
Гематокрит, %	21,4±1,60	22,9±1,10	21,8±1,70	22,9±0,80
Кальций, ммоль/л	2,09±0,08	2,08±0,16	1,96±0,03	2,11±0,41
Фосфор, ммоль/л	2,40±0,02	2,20±0,12	1,93±0,22*	2,00±0,17*

По количеству общего белка можно судить о протеиновой полноценности рациона. Не установлено значительных изменений в концентрации общего белка в крови, что соответствует физиологической норме. Вместе с тем следует отметить некоторое снижение содержания его в крови бычков II опытной группы, которые получали в составе рациона комбикорм с дозировкой жмыха льна масличного в количестве 15 % при содержании сырого протеина на 10,1 % ниже по отношению контрольного варианта, что и привело к снижению поступления протеина с кормом на 5,6 %.

По результатам исследований наилучшей переваримостью питательных веществ отличались животные III опытной группы, получавшие 20 % жмыха льна масличного. Бычки этой группы превосходили контрольных по переваримости сухого и органического веществ на 1,7 и 1,4 п. п., сырого протеина, жира и клетчатки соответственно на 0,5, 6,1 и 4,3 п. п. Молодняк II и IV опытных групп по переваримости питательных веществ имел отличия от контроля. Можно отметить тенденцию к повышению всех указанных показателей у животных этих групп в сравнении с контрольными аналогами (таблица 5).

Таблица 5 – Переваримость питательных веществ рационов (жмых льна масличного), %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
1	2	3	4	5
Сухое вещество	72,0±2,2	72,3±0,9	73,7±1,2	70,6±1,2
Органическое вещество	73,7±2,2	74,0±0,9	75,1±1,2	72,4±1,1
Сырой протеин	62,2±1,9	60,0±1,1	62,7±1,4	62,0±1,7
Сырой жир	52,9±2,9	50,4±1,6	59,0±5,5	57,8±2,3

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Сырая клетчатка	66,7±3,4	68,8±1,5	71,0±1,2	67,6±0,7
БЭВ	79,4±2,2	79,7±0,8	79,9±1,0	77,4±1,1

Анализ полученных данных по балансу и использованию азота показал, что животные всех групп получали практически одинаковое их количество, однако по отложению в теле и использованию наблюдались существенные различия (таблица 6).

Таблица 6 – Баланс и использование азота

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Потреблено с кормом, г	118,9±4,3	107,5±2,9	117,6±1,2	114,5±6,8
Выделено с калом, г	45,1±3,8	42,9±0,8	43,9±1,8	43,3±0,8
Усвоено, г	73,8±1,2	64,6±1,8	73,7±1,6	71,2±6,1
Выделено с мочой, г	32,7±3,6	29,8±2,5	31,0±0,9	31,5±1,7
Отложено, г	41,1±2,8	34,8±2,2	42,7±2,1	39,7±7,4
Отложено от принятого, %	34,6±3,6	32,4±2,0	36,3±1,6	34,7±4,8
Отложено от усвоенного, %	55,7±4,3	53,9±2,8	57,9±1,7	55,8±6,4

Так, в организме бычков, потреблявших жмых льна масличного в количестве 20 % от массы комбикорма, отложилось на 3,9 % больше азота, чем у контрольных аналогов, а его использование от принятого оказалось на 1,7 п. п. более эффективным. Следует отметить, что у животных этой группы увеличение отложения азота шло больше за счёт снижения потерь его с калом на 2,7 %, с мочой – 5,2 %. Это объясняется усилением протеолитической активности содержимого рубца и увеличением концентрации в нём аммиака. Последний часто полностью не используется и в форме мочевины с мочой выделяется из организма.

Скармливание бычкам II опытной группы жмыха льна масличного в дозировке 15 % от массы комбикорма снизило баланс азота с 41,1 г (контроль) до 34,8 г или на 15,3 %, что связано со снижением поступления его с кормом.

Повышение дозы внесения жмыха льна масличного до 25 % в состав комбикорма для молодняка IV опытной группы несколько снизило отложение азота по сравнению с показателем контрольной группы (на 3,4 %), что, однако, не привело к снижению баланса и использования его бычками данной группы по отношению к животным, потреблявшим шрот подсолнечный в количестве 15 % от массы комбикорма.

Заключение. Установлена оптимальная норма ввода жмыха льна масличного при полной замене подсолнечного шрота в комбикорме для

телят, которая составляет 20 % по массе, обеспечивающая интенсивность физиолого-биохимических процессов в рубце на уровне контрольного варианта, повышение переваримости сухого вещества рационов на 1,7 п. п., сырого протеина – на 0,5, клетчатки – на 4,3, жира – на 6,1 п. п., улучшение использования азота – на 1,7 п. п.

Литература

1. Пищеварение в рубце и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при разных формах цинка в рационе / А. Н. Кот, Д. М. Богданович, А. М. Глиникова, Г. В. Бесараб, И. С. Серяков, В. И. Петров // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Брянск, 2023. – С. 245-251.
2. 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. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Брянск, 2023. – С. 16-22.
3. Богданович, И. В. Эффективность производства говядины при включении в рацион цельного зерна кукурузы / И. В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, ч. 1. – С. 168-176.
4. 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.
5. Использование нового заменителя цельного молока в кормлении телят / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, А. Г. Марусич, Е. Н. Даниленко, Е. Я. Лебедько // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Брянск, 2023. – С. 297-303.
6. Эффективность кормовой добавки из вторичных продуктов перерабатывающей промышленности в кормлении коров / Г. В. Бесараб, Т. Л. Сапсалёва, Д. М. Богданович, Г. Н. Радчикова, Б. К. Салаев, Б. С. Убушаев, А. В. Астренков // Инновационный путь развития отраслей животноводства : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2022. – С. 82-86.
7. Сапропель нового месторождения в кормлении коров / Д. М. Богданович, Т. Л. Сапсалёва, А. М. Глиникова, Г. В. Бесараб, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, Н. И. Мосолова, А. А. Мосолов, Б. С. Убушаев, В. А. Люндышев, В. В. Копытков, С. А. Коваленко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, ч. 1. – С. 159-167.
8. 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.
9. 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. 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.
10. Продуктивность и качество спермы ремонтных бычков при разном протеине в рационе / Т. Л. Сапсалёва, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, В. М. Будько, И. В. Богданович,

В. В. Карелин // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Брянск, 2023. – С. 177-183.

11. Кормовая добавка из природных ресурсов в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, Д. М. Богданович, Г. Н. Радчикова, Б. К. Салаев, А. К. Натыров, Б. С. Убушаев, Т. В. Медведская, В. В. Букас // Инновационный путь развития отраслей животноводства : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2022. – С. 74-77.

12. Откорм бычков с использованием барды / Г. В. Бесараб, Д. М. Богданович, Г. Н. Радчикова, М. В. Джумкова, А. К. Натыров, Н. Н. Мороз, В. А. Люндышев, И. В. Сучкова // Инновационный путь развития отраслей животноводства : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2022. – С. 77-82.

13. Богданович, Д. М. Использование лактоферина в кормлении телят / Д. М. Богданович, Е. И. Приловская // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России : сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Курган, 2022. – С. 82-85.

14. Выращивание телят с использованием заменителей молока с разным содержанием лактозы / И. В. Богданович, А. В. Астренков, Е. И. Приловская, Т. М. Натынич, 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.

15. Физиологическое состояние и использование питательных веществ корма при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота экструдированного корма / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. М. Гликова, М. И. Сложеникина, О. Ф. Ганущенко, С. Л. Шинкарёва // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию со дня рожд. проф. Лебедева Егора Яковлевича. – Брянск, 2023. – С. 260-266.

16. Влияние степени измельчения зерна на физиологическое состояние, обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, Д. В. Медведева, О. Я. Василюк, А. Г. Марусич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2022. – Вып. 25, ч. 1. – С. 224-231.

17. Физико-химические показатели молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина третьего и четвёртого года лактации / А. И. Будевич, Д. М. Богданович, Е. В. Петрушко, Н. Л. Заремба // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2019. – Т. 54, ч. 2. – С. 141-147.

18. Богданович, Д. М. Экспрессия рекомбинантного лактоферрина человека в молоке коз-продуцентов в течение года / И. В. Богданович, Е. В. Петрушко // Новости науки в АПК. – 2018. – Т. 1, № 2(11). – С. 168.

19. Влияние осоложенного зерна на поедаемость кормов и продуктивность коров / И. В. Богданович, С. Н. Пилло, 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 рождения Терентия Семеновича Мальцева. – Брянск, 2020. – С. 449-453.

20. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота : монография / Д. М. Богданович, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, А. А. Москалёв, В. П. Цай. – Жодино, 2022. – 303 с.

21. Повышение эффективности выращивания телят путём скармливания разных норм β-каротина / А. Н. Кот, Т. Л. Сапалёва, Д. М. Богданович, Г. Н. Радчикова, О. Ф. Ганущенко, Е. А. Долженкова, В. В. Карелин, А. В. Жалнеровская // Модернизация аграрного

образования : сб. науч. тр. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2021. – С. 1010-1014.

22. 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. – Персиановский, 2020. – С. 212-216.

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

24. Повышение продуктивного действия злаково-бобовой зерносмеси / Д. М. Богданович, А. М. Глинкава, А. Н. Кот, М. В. Джумкова, С. Н. Пиллюк, Л. Н. Гамко // 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. – Брянск, 2023. – С. 235-239.

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

26. Сапсалёва, Т. Включаем кукурузу в рационы телят / Т. Сапсалёва, И. Богданович // Животноводство России. – 2023. - № 1. – С. 38-40.

27. Повышение кормовой ценности комбикормов для телят / Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот, И. В. Богданович, А. К. Натыров, Н. Н. 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.

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

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

30. Местные источники протеина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. М. Глинкава, Т. Л. Сапсалёва, А. К. Натыров, 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. – Брянск, 2023. – С. 253-259.

Поступила 4.04.2024 г.