

метрический состав удобрений, а аэродинамические описывают процесс взаимодействия удобрений с воздушной средой во время их рассеивания распределяющими рабочими органами.

Большинство физико-механических свойств влияют на правильность моделирования методом дискретных элементов DEM [4] в случае обоснования параметров машин для внесения твердых минеральных удобрений, а также моделирование методом вычислительной гидродинамики CFD при поиске оптимальных конструктивных схем машин для внутрипочвенного и поверхностного внесения жидких минеральных удобрений. В этой связи определенный научный интерес представляет определение недостающих физико-механических свойств производимых в настоящее время твердых минеральных удобрений и сопоставление полученных данных с моделями, построенными методом дискретных элементов.

Список использованных источников

1 ОАО «Гомельский химический завод» [Электронный ресурс] // ОАО «Гомельский химический завод» – Режим доступа: <https://belfert.by/news/all> – Дата доступа: 18.04.2025.

2 ОАО «Гродно Азот» [Электронный ресурс] // ОАО «Гродно Азот» – Режим доступа: <https://azot.by/products/osnovnoe-proizvodstvo> – Дата доступа: 22.07.2024.

3 ОАО «Беларуськалий» [Электронный ресурс] // ОАО «Беларуськалий» – Режим доступа: <https://belaruskali.by> – Дата доступа: 22.07.2024.

4 Liedekerke, P.V. DEM simulations of the particle flow on a centrifugal fertilizer spreader / P.V. Liedekerke, E. Tijskens, E. Dintwa, J. Vangeyte, H. Ramon / Powder Technology. – 190. – 2009. – p. 348–360.

УДК 636.2.087.26:633.52

¹**Т.Л. Сапсалёва**, канд. с.-х. наук, доцент,

¹**Г.В. Бесараб**,

¹**И.В. Богданович**,

²**И.А. Голуб**, д-р с.-х. н., профессор, академик НАН Беларуси,

²**М.Е. Маслинская**, канд. с.-х. наук, доцент

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по животноводству», г. Жодино, e-mail: labkrs@mail.ru

²РНДПУ «Институт льна», а/г «Устье» Оршанский р-н, Витебская обл.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМЛЕНИИ ЖМЫХА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Ключевые слова: корма, бычки сапропели, физиологическое состояние, продуктивность.

Keywords: calves, rations, flax seed cake, scar digestion, digestibility.

Аннотация. Установлено оптимальное введение в комбикорма для телят льняного жмыха с полной заменой подсолнечного шрота – 20 и 25% по массе, обеспечивающее активацию пищеварения в рубце, повышении переваримости питательных вещества рационов на 1,1–105,6 процентных пункта.

Summary. The optimal introduction of flaxseed cake into mixed feed for calves with a complete replacement of sunflower meal – 20 and 25% by weight, which ensures the activation of digestion in the rumen and increases the digestibility of nutrients in diets by 1.1–105.6 percentage points.

Введение. Производство говядины является одним из основных направлений в развитии Республики [1, 2].

В агропромышленном комплексе поиск биологически полноценных и недорогих местных кормовых средств, увеличивающих продуктивное действие корма, улучшающих обменные процессы в организме сельскохозяйственных животных и повышающих ее продуктивность, сохранность является важной задачей, стоящей перед животноводческой отраслью [3, 4].

В животноводстве большое внимание уделяется разработке различных белковых кормовых добавок, которые могут увеличить замену импортных протеиновых кормов, закупаемых за валютные средства, в частности подсолнечный шрот [5, 6].

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 с оптимальной сбалансированностью 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 [7, 8].

Цель исследований – изучить влияние скармливания жмыха льна-долгунца на рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ молодняком крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели проведен физиологический опыт на 4-х группах бычков чёрно-пёстрой породы по 3 головы в каждой. Различия в кормлении заключались в том, что животным контрольной группы скармливали комбикорм с включением 15% подсолнечного шрота, а II, III и IV опытных групп – 15, 20 и 25% жмыха льна-долгунца. В физиологических опытах изучали потребление кормов, процессы рубцового пищеварения, гематологические показатели, переваримость и использование питательных веществ.

Результаты исследований. Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что скормливание бычкам различных дозировок (15–25%) жмыха льна-долгунца взамен подсолнечного шрота в физиологическом опыте привело к изменению концентрации конечных продуктов при смещении реакции среды (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели рубцового пищеварения животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Кислотная активность, рН	6,93±0,02	6,41±0,03*	5,98±0,17	5,80±0,03
ЛЖК, ммоль/100 мл	12,00±0,06	11,87±0,07	12,17±0,20	11,97±0,03
Аммиак, мг%	19,30±0,10	19,17±0,20	19,10±0,31	19,00±0,06
Азот общий, мг/100 мл	165,3±19,6	163,7±6,1	162,7±18,3	160,3±18,8

** P<0,02

По результатам исследований установлено, что в опытных группах рН была близка к нейтральной и составила 6,93–5,80, находясь в пределах нормального значения. Наблюдалось незначительное снижение количества аммиака в рубцовой жидкости бычков опытных групп на 0,7–1,6%. По содержанию ЛЖК значительных отличий не установлено. Изучение показателей белкового обмена в рубце показало, что у животных опытных групп содержание общего азота оказалось ниже на 1,0–3,0%. Понижение концентрации аммиака в данном случае, свидетельствует об незначительном усилении процессов микробного синтеза.

Исследованиями установлено, что все изучаемые показатели крови находились в пределах физиологических норм, указывая на безвредность данных кормов для организма телят.

Установлены незначительные изменения ряда показателей по отношению к контрольным значениям, которые не носили закономерного характера, и находились в пределах статистической ошибки.

Полученные данные показывают, что по количеству потребленных питательных веществ бычки контрольной и опытных групп имели незначительные различия, за исключением потребления жира, что связано с большим содержанием его в исследуемом корме и разным введением его в комбикорм.

По результатам исследований наилучшей переваримостью питательных веществ рационов отличались животные III опытной группы, получавшие комбикорм с 20% жмыха льна-долгунца (таблица 2).

Таблица 2 – Переваримость питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	69,6±3,2	70,9±0,6	70,7±0,5	69,0±4,0
Органическое вещество	70,0±3,1	71,8±0,8	71,6±0,6	70,1±4,2
Сырой протеин	59,7±2,3	58,0±1,0	60,2±1,8	60,7±3,9
Сырой жир	48,4±2,2	52,9±1,6	64,0±4,3*	61,9±6,1
Сырая клетчатка	68,8±6,7	73,0±0,5	75,7±1,0	67,0±5,0
БЭВ	74,3±1,9	75,9±0,9	73,5±1,4	74,6±3,6

Здесь и далее * $P < 0,05$

Бычки данной группы превосходили контрольных по переваримости сухого и органического веществ на 1,1 и 1,6 п.п., сырого протеина – на 0,5 п.п., жира – на 15,6 п.п., клетчатки – на 6,9 п.п., причём различия по жиру оказались достоверными. Молодняк II и IV опытных групп также лучше переваривал питательные вещества.

Скармливание бычкам жмыха льна-долгунца в количестве 20% от массы комбикорма, способствовало большему отложению азота в организме на 3,9%, чем у контрольных аналогов, а его использование от прироста оказалось на 2,7 п.п. более эффективным.

Использование в кормлении бычков II опытной группы жмыха льна-долгунца в дозировке 15% от массы комбикорма способствовало снижению баланса азота с 35,4 г (контроль) до 29,3 г или на 17,2%, что связано с меньшим поступлением его с кормом.

Заключение. Изучено влияние скармливания молодняку крупного рогатого скота послемолочного периода выращивания комбикормов с введением различных уровней жмыха льна-долгунца на переваримость и использование питательных веществ рационов. Установлен оптимальный ввод жмыха льна-долгунца при полной замене подсолнечного шрота в комбикорма для телят – 20 и 25% по массе, выразившееся в активизации интенсивности физиолого-биохимических процессов в рубце, повышении переваримости питательных веществ рационов на 1,1 и 15,6 п.п.; улучшении использования азота – на 1,7 и 2,7 процентных пунктов.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают высокую пищевую ценность льняного жмыха, обусловленную высоким содержанием протеина, масла, его жирнокислотным составом.

Список использованной литературы

1. Технология получения конкурентоспособной говядины от мясного скота в условиях пойменного земледелия / Н.А. Попков, И.С. Петрушко, С.В. Сидунов, Р.В. Лобан, В.И. Леткевич, В.Ф. Радчиков, А.А. Козырь, И.Г. Зубко, М.М. Мысливец, И.П. Янель, М.Н. Чадович, М.М. Булыга, А.В. Кузьменко,

В.Н. Пилук // Методические рекомендации / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Жодино, 2015.

2. Люндышев, В.А. Продуктивное использование энергии рационов бычками при включении в состав комбикормов органического микроэлементного комплекса / В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин // В сборнике: Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2015. С. 123–130.

3. Сушеная барда в рационах бычков / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Г.В. Бесараб, С.А. Ярошевич, Л.А. Возмитель, О.Ф. Ганущенко, И.В. Сучкова, В.Н. Куртина // В сборнике: Современные технологии сельскохозяйственного производства. Сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск В. В. Пешко. 2018. С. 161–163.

4. Люндышев, В.А., Поваренная соль с микродобавками в рационах бычков / В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин // Агропанорама. 2012. № 6 (94). С. 13–15.

5. Эффективность включения в рацион телят заменителя сухого обезжиренного молока / В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсальёва, М.В. Джумкова, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, О.Ф. Ганущенко, В.Г. Микуленок // В сборнике: Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021. С. 263–271.

6. Сравнительная эффективность использования в кормлении телят цельного молока и его заменителя / В.Ф. Радчиков, М.Е. Радько, Е.И. Приловская, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина // Аграрно-пищевые инновации. 2020. № 2 (10). С. 50–61.

7. Комбикорм КР-3 экструдированным обогатителем в рационах бычков на откорме / В.Ф. Радчиков, Л.С. Шинкарева, В.К. Гурин, О.Ф. Ганущенко, С.А. Ярошевич// Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2014. № 17-1. С. 114–123.

8. Радчиков, В.Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота /В.Ф. Радчиков, Е.А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15–17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151–155.