

Надаринская М.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент¹

Голушко О.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент¹

Козинец А.И., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент¹

Кучинский М.П., доктор ветеринарных наук, профессор²

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино

²РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск

ВТОРИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛА В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Резюме

Целью работы было изучить эффективность включения вторичных продуктов получения масла из семян рапса в рационы молодняка крупного рогатого скота. Исследования проводились в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области в течение трех месяцев. Изучены качественный и энергетический состав и характеристика нового кормового источника как сырья после сепарации маслосемян рапса. Исследована эффективность обогащения комбикормов рапсовым soapтоком и скармливания его в составе комбикормов для молодняка крупного рогатого скота в количестве 0,5 и 1,0 %. Установлено, что при введении жирной отбеленной глины в состав комбикормов в количестве 0,5 и 1,0 % и обогащении их сырым жиром с вводом фосфатидно-масляной эмульсии в состав концентратов в дозах 1,0, 2,0 и 3,0 % среднесуточные приросты повысились, а затраты кормов на 1 кг прироста, соответственно, снизились.

Ключевые слова: сырье после сепарации, soapсток, жирная отбеленная глина, фосфатидно-масляная эмульсия, сырой жир, молодняк крупного рогатого скота, продуктивность.

Summary

The aim of the work was to study the effectiveness of the inclusion of secondary products of oil production from rapeseed in the diets of young cattle. The research was carried out in the RDUE ZhodinoAgroPlemElita"of the Smolevichi district of the Minsk region for three months. The qualitative and energetic composition and characteristics of a new fodder source, as a raw material after the separation of oilseeds of rape, have been studied. The efficiency of enrichment of mixed fodders with rapeseed soap stock and feeding it in the composition of mixed fodders for young cattle in the amount of 0.5 and 1.0% has been investigated. It was found that with the introduction of oily bleaching clay into the composition of mixed fodders in an amount of 0.5 and 1.0% and their enrichment with crude fat with the introduction of a phosphatide-oil emulsion into the concentrate composition at doses of 1.0%, 2.0 and 3, 0% average daily gains increased, and feed costs per 1 kg of gain decreased accordingly.

Keywords: raw materials after separation, soap stock, fat bleaching clay, phosphatide-oil emulsion, crude fat, young cattle, productivity.

Поступила в редакцию 16.11.2021 г.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе экономического развития в условиях перевода на самообеспечение животноводства республики всеми кормами возросла необходимость рационального использования производственного и ресурсного потенциала. Одним из направлений решения этой проблемы является максимальное использование в качестве кормовых добавок вторичных ресурсов переработки семян рапса.

Основу сырьевой базы производства комбикормов для всех видов и половозрастных групп животных должны составлять злаковый зернофураж, зернобобовые, рапс и продукты его переработки (жмых и шрот). Для сокращения доли зернофуража и его обогащения в составе комбикормов необходимо использовать и другие обезвоженные вторичные ресурсы: фуз рапсовый кормовой, soapсток, жирную отбеленную глину, фосфатидно-масляную эмульсию и

вторичное сырье после сепарации маслосемян рапса [1–9].

Соапсток рапсовый кормовой – побочный продукт, образующийся в процессе щелочной нейтрализации рапсового масла и представляющий собой водный раствор натриевых солей жирных кислот, триглицеридов (нейтральный жир) и фосфатидов [3, 8]. Массовая доля жира – не менее 25 %, жирных кислот – 10 % [10]. Технологии внедрения соапстока в кормовые рационы различны: ввод 500 г на 100 кг живой массы путем полива непосредственно самих кормов с распределением примерно на три кормления; разбавление с горячей водой и смешивание с комбикормом с 4-часовой выдержкой и скармливанием на одну корову до 500 г; введение в состав гранул, приготовленных на основе соломы, половы и других малосъедобных кормов, что способствовало некоторой экономии концентратов [5, 7, 11].

Сырье кормовое после сепарирования семян рапса получают в результате сортировки семян после процесса сушки на сите с отверстиями 5 и 3 мм перед прессованием. Массовая доля жира в кормовом сырье составляет не менее 8 %, протеина – не менее 9 %, сырой клетчатки – не более 30 % при содержании влаги не более 12 % [12].

Фосфатидно-масляная эмульсия, отход переработки рапсового масла после гидратации, представляет собой маслянистую грязеподобную массу с высокой общей питательностью. Массовая доля жира – до 30,0 %, фосфатидов – 50 % [2, 13]. В состав кормовой эмульсии входит до 40,7 % линолевой кислоты, 5,4 % линоленовой, 24,7 % олеиновой и до 10 % лецитина в составе жира [14].

Использование фосфатидного концентрата, сходного отхода после переработки, в кормлении телят практиковалось в составе заменителей молока в количестве 5–10 % [15], включение в комбикорма и рационы молодняка крупного рогатого скота варьировало от 70–120 г на голову в сутки [3, 16, 17].

Жирная отбельная глина, продукт очистки масла от пигментов, примесей и

вредных компонентов, представляет собой тягучую пастообразную массу. Активированные отбельные глины, бентониты и другие сорбенты используются для осветления и очистки масла. Они отличаются способностью отбеливать масла и удерживать их от собственной массы [18, 19]. Жирная отбельная глина содержит в своем составе от 20 до 50 % остаточных масел и жиров, в которые входят токоферолы, стиролы, свободные жирные кислоты, хлорофиллы, каротиноиды [2, 20]. В состав рациона свиней и птицы жирные отбельные глины вводили в количестве, не превышающем 3 % [3, 6].

Основой растительных масел, как и всех жиров, являются полные сложные эфиры глицерина и высших алифатических кислот. В составе сложного эфира одна молекула глицерина связана с остатками трех жирных кислот, поэтому эти соединения называют триацилглицеринами. Массовая доля триацилглицеринов в жирах составляет 93–98 %.

Кислоты, входящие в состав триацилглицеринов, представляют собой одноосновные карбоновые кислоты, являющиеся производными предельных или непредельных углеводов, в которых один атом водорода у первого углеродного атома замещен на карбоксильную группу [21].

Коротко- и среднецепочечные жирные кислоты всасываются напрямую в кровь через капилляры кишечного тракта и проходят через воротную вену, как и другие питательные вещества. Длинноцепочечные (с количеством атомов углерода от 16 и выше) проникнуть напрямую через маленькие капилляры кишечника не могут. Вместо этого они поглощаются жирными стенками ворсинок кишечника и заново синтезируются в триглицериды, которые покрываются холестерином и белками с образованием хиломикрона. Внутри ворсинки хиломикрон попадает в так называемый млечный капилляр, где поглощается большими лимфатическими сосудами. Он транспортируется по лимфатической системе вплоть до места, близкого к сердцу, где кровеносные артерии и вены наиболь-

шие. Грудной проток освобождает хиломикрон в центральный венозный кровоток. Таким образом, триглицериды транспортируются в места, где в них нуждаются [22, 23].

Роль полиненасыщенных жирных кислот многообразна. В нормальных физиологических процессах они принимают участие в регуляции давления в сосудистом русле, полости суставов и регуляции уровня иммунного ответа; регуляции основных секреторных процессов в организме и контроле за вязкостью секретируемых жидкостей; регуляции тонуса сосудистой стенки; регуляции коллатерального кровообращения; регуляции тонуса гладкой мускулатуры и вегетативной нервной системы; эластичности и текучести клеточных мембран; регуляции транспортных потоков между клеткой и внеклеточной жидкостью; регуляции транспорта кислорода из эритроцита в периферические ткани; обеспечении подвижности насыщенных жиров в кровяном русле; снижении агрегатной (склеивающей) способности тромбоцитов и вязкости крови; обеспечении защиты тканей от действия воспалительных медиаторов; регуляции нервной и синоптической передач [24].

Активная роль эссенциальных жирных кислот обусловлена их участием в метаболизме эйкозаноидов (простагландинов и лейкотриенов) – важных медиаторов воспаления, а при атопических заболеваниях имеет место активация циклооксигеназных и липооксигеназных путей превращения арахидоновой кислоты, гиперпродукция липидных медиаторов. Изменяя тип поступающих с кормом и накопленных в клеточных мембранах липидов, можно управлять обменом простагландинов [25, 26].

Именно баланс полиненасыщенных жирных кислот является ключевым механизмом на пути метаболизма эйкозаноидов. Число двойных связей в жирной кислоте определяет классификацию или тип простагландина. При различных заболеваниях необходимо увеличить процент противовоспалительных эйкозаноидов [27].

Целью наших исследований явилось изучение эффективности включения

вторичных продуктов получения масла из семян рапса (сырье после сепарации, соапсток, жирная отбельная глина, фосфатидно-масляная эмульсия) в составе рационов молодняка крупного рогатого скота.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения эффективности скармливания продуктов переработки маслосемян рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота в РДУП «Жодино-АгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области проведены научно-хозяйственные опыты.

С целью проведения опыта по скармливанию сырья после сепарации (СПС) по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы были сформированы 4 группы телят средней живой массой 170 кг в возрасте 7 месяцев по 15 голов в каждой. Животным опытных групп в составе комбикорма скармливали 2, 4 и 6 % вторичного продукта переработки. Исследования длились 70 дней, 4 дня – предварительный период.

Исследования по изучению эффективности рапсового соапстока проводились на 3 группах молодняка крупного рогатого скота средней живой массой 110 кг в возрасте 4–5 месяцев по 15 голов в каждой. Разница в кормлении заключалась в том, что добавку соапстока скармливали в составе комбикорма в количестве 0,5 % по массе во II опытной группе, в количестве 1,0 % по массе – в III опытной группе. Телята контрольной группы получали комбикорм без использования кормовой добавки. Продолжительность предварительного периода составила 4 дня, учетного – 90 дней.

Для проведения опыта по изучению ввода разных уровней жирной отбельной глины (ЖОГ) по принципу пар-аналогов были сформированы 3 группы телят средней живой массой 110 кг в возрасте 4–5 месяцев по 10 голов. Кормовую добавку скармливали в составе комбикорма в количестве 0,5 % по массе во II опытной группе, в количестве 1,0 % по массе – в III опытной группе. Добавку вводили путем

приготовления предсмеси 1:1. Телята контрольной группы получали комбикорм без ввода соапстока. Продолжительность предварительного периода составила 4 дня, учетного – 90 дней.

Для проведения опыта по изучению ввода в комбикорм разного уровня фосфатидно-масляной эмульсии (ФМЭ) по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы были сформированы 4 группы телят средней живой массой 170 кг в возрасте 7 месяцев по 15 голов в каждой. Кормовую добавку скармливали в составе комбикорма в количестве 1,0 % по массе во II опытной группе, в количестве 2,0 % по массе – в III опытной группе и 3,0 % – в IV опытной группе. Телята контрольной группы получали комбикорм без использования кормовой добавки. Продолжительность предварительного периода составила 4 дня, учетного – 84 дня.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведена химическая и физическая оценка нового кормового источника – сырья после сепарации маслосемян рапса с содержанием 10,7 МДж обменной энергии, 927 г сухого вещества, 163,1 г сырого протеина, 206,9 г сырого жира, 156,4 г сырой клетчатки, 6,8–10,1 г кальция, 4,0–6,2 г фосфора.

Питательный состав смеси, состоящей из рапсового жмыха и СПС маслосемян рапса, был рассчитан на основе процентного соотношения компонентов в комбикорме. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что внесение сырья после сепарации маслосемян рапса в состав рапсового жмыха снижало уровень сырого

протеина с увеличением процента ввода на 7,4 % при вводе 2 % сырья, на 14,8 % – 3 % сырья и на 22,7 % – 4 % сырья. Уровень обменной энергии смеси составил в кг 11,3–10,98 МДж, сырого протеина – 322–254 г, из которого нерастворимого протеина – 63–60 г в опытных группах при 64 г в контрольной. Уровень нерастворимого протеина составил 241, 218 и 194 г при 258 г в контроле. Отмечено снижение как растворимого, так и нерастворимого протеина с увеличением дозировки сырья.

В среднем за опыт, который пришелся на переходный период, животные потребили зеленую массу кукурузы с початками в количестве 6,0–6,2 кг, сенаж разнотравный – 3,7–4,0 кг и комбикорм – 1,4 кг. Отмечено, что с поступлением в рацион комбикорма с заменой рапсового жмыха на СПС наблюдалось некоторое ухудшение поедаемости кормов рациона. Обеспеченность энергией на 1 кг сухого вещества рациона составила 10,3–10,0 МДж, сырого протеина – 110 г, переваримого протеина – 70 г. В рационе присутствует недостаток сырого жира. Соотношение кальция к фосфору находилось в пределах 1,5.

При введении повышенных доз СПС маслосемян рапса в состав комбикорма для молодняка крупного рогатого скота установлено ингибирующее влияние на продуктивность животных (таблица 1). За период исследований при замене 2 % рапсового жмыха на продукт после сепарации маслосемян рапса валовой прирост был ниже, чем в контроле, на 4 кг, при замене 4 % – на 5,1 кг и при замене 6 % – на 4,7 кг.

Таблица 1. – Показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота при скармливании СПС

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса на начало опыта, кг	135,4±2,54	133,9±3,47	131,3±2,58	133,1±2,32
Живая масса в конце опыта, кг	192,3±7,33	186,8±8,38	183,1±3,92	185,3±5,0
Валовой прирост, кг	56,9±3,23	52,9±1,8	51,8±3,36	52,2±3,77
Среднесуточный прирост, г	813±43,04	756±46,03	740±47,9	746±53,8
% к контролю	–	93,0	91,1	91,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	7,29	7,74	7,76	7,79

Среднесуточный прирост животных в сравнении с контрольным результатом был ниже на 7,0 % во II группе, на 9,0 % – в III группе и на 8,2 % – в IV группе.

Рапсовый соапсток в своем составе при 437 г сухого вещества имел 10,79 МДж энергии, 362,9 г сырого жира, 1,4 г кальция и 3,7 г фосфора. В состав комбикорма для подопытного молодняка крупного рогатого скота с включением соапстока входили зерновая группа (пшеница и ячмень – по 34 %), пелюшка и кукуруза – по 5 %, белковые компоненты (жмых рапсовый – 14 %, шрот подсолнечный – 2,8 %), минеральные компоненты (мел кормовой – 0,5 %, соль поваренная – 0,35 %, премикс – 1 %). Рапсовый соапсток вносили в количестве 0,5 и 1,0 % в расчете по массе. Использование соапстока в составе комбикорма позволило повысить содержание сырого жира до 4,3 %, обеспеченность обменной энергией составила 10,6–10,7 МДж.

Рацион животных состоял из 2,0–2,8 кг сенажа разнотравного, 3,5–4,7 кг силоса кукурузного, 2,6 кг комбикорма. В расчете на 1 кормовую единицу приходилось в среднем по группам 90,77 г перева-

римо протеина. Поступление с кормами сухого вещества находилось в пределах 4,5 кг, в 1 кг которого содержалось в среднем 1,27 кормовых единиц, 132,0 г сырой клетчатки и 11,78 МДж обменной энергии. Соотношение кальция к фосфору в рационе телят контрольной группы составляло 1,84, опытной – 1,89.

Потребление сырого жира при скармливании соапстока во II группе увеличилось на 16,6 %, в III опытной группе – на 24,4 % относительно сверстников из контрольной группы, что практически приблизилось к нижней границе нормы. Потребление сырого жира опытными животными за счет комбикорма составило во II группе 121,7 г (60,3 % от общей обеспеченности), в III группе – 125,1 г, или 58,2 % от суммарно поступившего с рационом, тогда как в контроле за счет комбикорма поступало 107,6 г сырого жира, что составило 62,2 % от общей обеспеченности.

По интенсивности роста молодняк крупного рогатого скота, которому скармливали рапсовый соапсток в составе комбикорма, превзошел животных контрольной группы (таблица 2).

Таблица 2. – Показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота при скармливании рапсового соапстока

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса при постановке на опыт, кг	109,1±3,17	104,1±1,56	111,1±1,57
Конечная живая масса, кг	186,1±6,19	188,0±3,64	197,4±7,46
Валовой прирост за период исследований, кг	77,0±1,82	83,9±2,77	86,32±4,16
Среднесуточный прирост за опыт, г	875±59,0	953±39,6	981±69,3
% к контролю	–	108,9	112,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	6,21	6,04	6,11

По окончании ввода в рацион рапсового соапстока было установлено, что телята, получавшие его с комбикормом в количестве 0,5 % по массе, по валовому приросту за период исследований (88 кормодней) превзошли показатели контрольной группы на 6,9 кг (9,0 % к контролю). Поступление с комбикормом рапсового соапстока в количестве 1,0 % по массе обеспечило повышение валового прироста на 9,32 кг, или на 12,1 % относительно контрольных телят.

Среднесуточный прирост у животных опытных групп был выше показателей контрольной группы на 78 г, или на 8,3 %, тогда как увеличение дозировки введения рапсового соапстока обеспечило разницу, равную 106 г, или 12,1 %. Затраты на килограмм прироста снизились при скармливании опытного комбикорма на 2,7 % во II группе и на 1,6 % – в III группе.

В 1 кг ЖОГ содержалось 9,63 МДж обменной энергии, 325,9 г сырого жира,

9,8 г кальция и 1,0 г фосфора. Состав комбикорма для подопытного молодняка крупного рогатого скота с включением ЖОГ входили компоненты, аналогичные предыдущему опыту. Обеспеченность энергией комбикорма была на уровне 10,7–10,6 МДж, сырым протеином – 171–170 г.

С ежедневным рационом животные получали 2,0–2,4 кг сенажа, 3,5–4,1 кг силоса кукурузного, 2,6 кг комбикорма. В расчете на 1 кормовую единицу приходилось в среднем по группам 90,27 г переваримого протеина. Поступление с кормами сухого вещества находилось в пределах 4,5 кг, в 1 кг которого содержалось в среднем 1,2 кормовых единиц, 132,6 г сырой клетчатки и 11,19 МДж обменной энергии. Обеспеченность подопытных животных минеральными веществами и витаминами в целом отвечала требованиям детализированных норм. Соотношение кальция к фосфору было равным 1,05.

Потребление сырого жира опытными животными при скармливании ЖОГ в

составе комбикорма в количестве 0,5 % по массе увеличилось, благодаря чему обеспеченность сырым жиром была больше, чем у контрольных животных, на 9,0 %. С потреблением в ежедневном рационе комбикорма в III опытной группе обеспеченность сырым жиром повысилась на 14,6 % относительно контрольной группы. Потребление сырого жира животными опытными групп за счет комбикорма составило во II группе 121,7 г (60,3 % от общей обеспеченности), в III группе – 125,1 г, или 58,2 % от суммарно поступившего с рационом, тогда как в контроле за счет комбикорма поступало 107,6 г сырого жира, что составило 62,2 % от общей обеспеченности. Данная разница свидетельствует о том, что включение соапстока в предлагаемых дозировках в состав комбикорма повысило потребление кормов рациона и, следовательно, сырого жира.

По интенсивности роста опытный молодняк КРС превзошел животных контрольной группы (таблица 3).

Таблица 3. – Показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота с вводом ЖОГ

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса при постановке на опыт, кг	113,9±2,80	110,93±2,09	111,7±1,95
Конечная живая масса, кг	199,8±5,23	205,63±7,59	206,3±2,29
Валовой прирост за период исследований, кг	85,9±1,82	94,7±2,77	93,6±4,16
Среднесуточный прирост за опыт, г	954±59,0	1052±39,6	1040±69,3
% к контролю	–	110,3	109,0
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,28	5,00	5,14

По окончании ввода в рацион ЖОГ было установлено, что телята, получавшие комбикорм с 0,5 % по массе, по валовому приросту за период исследований (90 кормодней) превзошли животных контрольной группы на 8,8 кг, что составило 10,2 %. Поступление с комбикормом ЖОГ в количестве 1,0 % по массе обеспечило повышение валового прироста на 7,7 кг, или 9,0 %.

Среднесуточный прирост за период скармливания добавки у опытных животных был выше показателей контрольной группы на 98 г, или на 10,3 %, тогда как увеличение дозировки введения ЖОГ обеспечило разницу, равную 86 г, или 9,0 %.

Было установлено, что в 1 кг ФМЭ содержалось 9,85 МДж обменной энергии при 355 г сухого вещества с уровнем жира 333,3 г, кальция – 0,9 и фосфора – 5,1 г. В состав комбикорма для подопытного молодняка крупного рогатого скота вводилась ФМЭ в количестве 1,0, 2,0 и 3,0 % в расчете на тонну комбикорма. Обеспеченность комбикормов энергией составила 10,8–10,0 МДж, сырым жиром в опытных группах – 37–41,1 г и 34 г – в контроле при уровне сырого протеина 160–157 г.

Исследование показателей безопасности испытуемого комбикорма после месяца хранения с максимальным вводом

ФМЭ свидетельствует, что общее микробное число составило в обычном комбикорме 566667 КОЕ/г и 59000 КОЕ/г – в комбикорме с включением 3,0 % ФМЭ. Грибов и плесеней в комбикорме как с включением ФМЭ, так и без нее в составе концентратов через месяц хранения не обнаружено.

В рационе подопытных животных содержалось 3,4–3,7 кг сенажа разнотравного, 3,6–3,8 кг силоса кукурузного, 2,0 кг комбикорма. В расчете на 1 кормовую единицу при зимне-стойловом рационе приходилось 0,9 кг сухого вещества, уровень потребления которого составил 4,6–4,8 кг и соответствовал нормам потребления для молодняка крупного рогатого скота согласно получаемому привесу. На 1 кг сухого вещества приходилось 122,9–124,4 г сырого протеина, 90,3–88,4 г переваримого, 30,7–31,0 г сырого жира. Соотношение кальция к фосфору в рационе телят контрольной группы составило 1,9.

При зимне-стойловом рационе потребление сырого жира опытными животными увеличилось на 7,2 % с поеданием в составе комбикорма 1,0 % ФМЭ, на 12,7 % – 2,0 % ФМЭ в составе комбикорма и на 23,0 % – при вводе комбикорма с 3,0 % ФМЭ.

При смене рациона на летний в среднем по группам в расчете на 1 кормовую единицу приходилось 81,31 г переваримого протеина. Поступление с кормами сухого вещества находилось в пределах 6,5– 6,6 кг, в 1 кг которого содержалось 181,7 г сырой клетчатки и 10,5 МДж обменной энергии. Обеспеченность подопытных животных минеральными веще-

ствами и витаминами в целом отвечала требованиям детализированных норм. Соотношение кальция к фосфору в рационе телят контрольной группы было равным 2,3.

Потребление сырого жира опытными животными при скармливании ФМЭ в составе комбикорма в количестве 1,0 % по массе увеличилось, благодаря чему обеспеченность сырым жиром была выше, чем у контрольных животных, на 4,8 %. С потреблением в ежедневном рационе комбикорма в III опытной группе обеспеченность сырым жиром у животных повысилась на 10,8 % относительно сверстников из контрольной группы, что практически приблизилось к нижней границе нормы. Включение в комбикорм 3,0 % ФМЭ повысило потребление животными сырого жира на 20,5 %.

По интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота, которому скармливали рапсовую ФМЭ в составе комбикорма, превзошел показатели контрольной группы (таблица 4).

По окончании ввода в рацион ФМЭ было установлено, что телята, получавшие ее с комбикормом в количестве 1,0 % по массе, по валовому приросту превзошли животных контрольной группы на 6,59 кг, что составило 10,0 %. Поступление с комбикормом ФМЭ в количестве 2,0 % по массе обеспечило повышение валового прироста на 4,40 кг, или на 6,7 % относительно контрольных телят. Включение в концентраты 3,0 % ФМЭ способствовало повышению привеса на 4,06 кг, или 6,2 % относительно контрольных животных.

Таблица 4. – Показатели среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота с вводом ФМЭ

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса на начало опыта, кг	170,24±2,19	169,54±2,04	171,86±3,06	172,40±1,63
Конечная живая масса, кг	235,88±4,88	241,77±2,04	241,90±5,05	242,10±5,33
Валовой прирост, кг	65,64±2,15	72,23±1,68	70,04±1,28	69,70±2,27
Среднесуточный прирост, г	781±26,86	860±22,3	834±27,3	830±22,5
% к контролю	–	110,1	106,8	106,3
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	7,42	6,98	7,03	7,10

Среднесуточный прирост за период скармливания добавки у опытных животных был выше показателей контрольной группы на 79 г, или на 10,1 %, тогда как увеличение дозировки введения фосфатидной эмульсии до 2,0 % обеспечило разницу 53 г, или 6,8 %, а с учетом повышения ввода эмульсии до 3,0% увеличение составило 49 г, или 6,3 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучены питательность и эффективность обогащения концентратов и комбикормов путем включения вторичных продуктов маслоэкстракционной промышленности молодняку крупного рогатого скота, а также влияние их скармливания на продуктивность.

2. Изучен питательный состав нового кормового источника – сырья после сепарации маслосемян рапса – и влияние повышенных дозировок его ввода в количестве 2,0 4,0 и 6,0 % в состав комбикормов для молодняку крупного рогатого скота . После трехмесячного скармливания испы-

туемых высоких дозировок были отмечены снижение продуктивности на 7,0, 9,0 и 8,2 % и увеличение затрат кормов на единицу продукции.

3. Определен питательный состав фосфатидно-масляной эмульсии и комбикормов с ее включением. Установлено, что с вводом 1,0, 2,0 и 3,0 % эмульсии наблюдалось повышение продуктивности на 10,1, 6,8 и 6,3 % и снижение затрат кормов.

4. Проанализирован общий питательный состав жирной отбеленной глины и комбикормов с ее включением, использование которых с добавлением ее в количестве 0,5 и 1,0 % способствовало повышению продуктивности на 10,3 и 9,0 % и снижению затрат кормов на 5,3 и 2,7 %.

5. Представлен анализ питательных веществ рапсового соапстока и комбикормов с его включением. Скармливание его в составе концентратов для молодняку крупного рогатого скота в количестве 0,5 и 1,0 % обеспечило увеличение среднесуточного прироста на 8,9 и 12,1 % и снижение затрат кормов на 2,7 и 1,6 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, М. Эффективность включения фосфатидного осадка в рацион свиней на промышленном откорме / М. Васильев // *Животноводни науки*. – 1985. – Т. 22, № 11. – С. 48–43.
2. Герасименко, Е. О. Пищевые растительные фосфолипиды, получение и тенденция применения / Е. О. Герасименко, Е. А. Бутина, Е. П. Корнена // *Масложировая промышленность*. – 1999. – № 2. – С. 25–26.
3. Григорьева, В. Использование отходов масложировой промышленности / В. Григорьева, В. Мичигин // *АПК информ* [Электронный ресурс]. – 2000–2021. – Режим доступа: <http://www/apk-inform.com/ru/oilprocessing/59081>.
4. Гусейнов, З. Г. Фуза как обогатитель жира и фосфора в рационах молодняку крупного рогатого скота / З. Г. Гусейнов // *Материалы II Республиканской науч.-практ. конф. молодых ученых*. – Баку, 1983. – С. 20–21.
5. Девин, К. Соапсток / К. Девин, М. Девин // *Сельское хозяйство Нечерноземья*. – 1982. – № 11. – С. 32.
6. Получение и тенденции применения растительных фосфолипидов / С. А. Ерешко [и др.] // *Известия вузов. Пищевая технология*. – 2000. – № 2-3. – С. 34–36.
7. Технология производства кормовых добавок на основе фосфолипидов и их влияние на переваримость и продуктивное действие комбикормов / Н.И. Кузнецов [и др.] // *Вестник Воронежского аграрного университета*. – 1998. – № 1. – С. 162–167.
8. Кочеткова, А. А. Фосфолипиды в технологии продуктов питания / А. А. Кочеткова, А. П. Нечаев, В. Н. Красильников // *Масложировая промышленность*. – 1999. – № 2. – С. 10–13.
9. Кулибина, А. А. Использование отстойных фузов при доращивании бычков / А. А. Кулибина, С. В. Сухарев // *Вопросы кормления и разведения крупного рогатого скота в условиях индустриальной технологии в Ивановской области*. – М., 1984. – С. 24–29.
10. Соапсток кормовой «Агропродукт» : ТУ ВУ 691432298.009-2014.

11. Beal, R. E. Treatment of Soyben Oil Soapstock to Reduc Polution / R. E. Beal, V. E. Sohns, H. Mengt // *Journal of the American Oil Chemists' Society*. – 1972. – Vol. 49. – P. 447–450.

12. Сырье кормовое после фракционирования семян рапса : ТУ ВУ 691432298.005-2014.

13. Привало, О. Е. Энергетическая и биологическая ценность комбикормов в рационах, включающих кормовые фосфатиды / О. Е. Привало, А. А. Москалев, Н. Винникова // *Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии : материалы II Междунар. симп., г. Санкт-Петербург, 22–24 апреля 2003 г.* – СПб., 2003. – С. 180–181.

14. Вторичные продукты маслоэкстракционной промышленности в кормлении сельскохозяйственных животных: рекомендации по использованию в рационах сельскохозяйственных животных фосфатидно-масляной эмульсии, соапстока, жирной отбеленной глины и сырья после сепарации маслосемян рапса / В. М. Голушко ; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2020. – 20 с.

15. Алиев, А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных / А. А. Алиев. – М. : Колос, 1980. – 381 с.

16. Смекало, Н. А. Справочник по кормовым добавкам / Н. А. Смекало, Т. А. Захарова ; под ред. К. М. Солнцева. – Минск : Ураждай, 1990. – 398 с.

17. Мачигин, В. С. Использование отходов масложировой промышленности / В. С. Мачигин, В. Н. Григорьева, А. Н. Лисицын // *Масложировая промышленность*. – 2012. – № 2. – С. 27.

18. Щербаков, В. Г. Технология получения растительных масел / В. Г. Щербаков. – М. : Колос, 1992. – 206 с.

19. Технология переработки жиров : учебник / Б. Н. Тютюнников [и др.]. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М. : Пищепромиздат, 1963. – 595 с.

20. Rys, R. Mozliwe Zastosowania parafinacyjnych kwasow tluszczowych w zywienu zwierzat / R. Rys // *Now. Rolnicwo*. – 1974. – № 4. – S. 23–25.

21. О'Брайен, Р. Жиры и масла: производство, состав и свойства, применение / Р. О'Брайен. – СПб. : Профессия, 2007. – 756 с.

22. Competition between food particles and rumen bacteria in the uptake of long-chain fatty acids and triglycerides / G. G. Harfoot [et al.] // *Journal of Applied Bacteriology*. – 1974. – Vol. 37. – P. 633–641.

23. Блинов, В. И. Влияние энергетических добавок на межтоточный обмен липидов, отложение азота и прирост живой массы у бычков на откорме / В. И. Блинов, В. М. Дудина, А. А. Алиев // *Сб. науч. тр. / ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных*. – Боровск, 1986. – Т. 33. – С. 47–55.

24. Harfoot, C. G. Lipid metabolism in the rumen // *Lipid Metabolism in Ruminant Animals* / C. G. Harfoot. – New York : Pergamol Press, 1981. – P. 21–55.

25. Кэмп, П. Введение в биологию / П. Кэмп. – М. : Мир, 1988. – 671 с.

26. Martin, S. A. Factors affecting conjugated linoleic acid and trans-C18:1 fatty acid production by mixed ruminal bacteria / S. A. Martin, T. C. Jenkins // *J. Anim. Sci.* – 2002. – Vol. 80. – P. 3347–3352.

27. Kepler, C. R. Biohydrogenation of unsaturated fatty acids. III. Purification and properties of a linoleate Δ^{12} -cis, Δ^{11} -trans isomerase from *Butyrivibrio fibrisolvens* / C. R. Kepler, S. B. Tove // *J. Biol. Chem.* – 1967. – Vol. 242. – P. 5686–5692.



ПРЕПАРАТ ВЕТЕРИНАРНЫЙ

ВИРОКОЦИД

ПРИМЕНЯЮТ С ВОДОЙ ИЛИ КОРМОМ

ТЕЛЯТАМ, ЯГНЯТАМ, КОЗЛЯТАМ

► для профилактики и лечения ассоциативных болезней, вызванных эймериями, стронгилятами желудочно-кишечного тракта, трихоцефалами, стронгилоидами

► для стимуляции иммунных процессов при вторичных иммунодефицитах молодняка, вызванных ассоциативными паразитозами