

Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 35-36.

22. Разумовский, Н. П. Местные источники минерального сырья в рационах коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Животноводство России. – 2018. – № 9. – С. 43-48.

23. Разумовский, Н. П. Эффективность использования адресных рецептов комбикормов и премиксов для коров на основе местного сырья / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов, Д. Т. Соболев // Учёные записки учреждения образования «Витебская орден «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2. – С. 231-235.

24. Экономическая эффективность производства молока на основе применения адресных комбикормов и премиксов с использованием компьютерной программы «АВА-РАЦИОН» / Н. П. Разумовский [и др.] // Учёные записки учреждения образования «Витебская орден «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 2. – С. 317-321.

25. Разумовский, Н. П. Применение дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Учёные записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 108-110.

Поступила 15.01.2019 г.

УДК 636.087.26

В.М. ГОЛУШКО, А.И. КОЗИНЕЦ, С.А. ЛИНКЕВИЧ,
А.В. ГОЛУШКО, О.Г. ГОЛУШКО, М.А. НАДАРИНСКАЯ,
В.А. РОЩИН, Н.П. ЕРМАКОВИЧ, Т.Г. КОЗИНЕЦ, М.С. ГРИНЬ

ЭМУЛЬСИИ ФОСФАТИДНО-МАСЛЯНЫЕ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СВИНЕЙ

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

В результате проведенных исследований установлено, что при вводе в состав комбикорма для молодняка крупного рогатого скота фосфатидно-масляной эмульсии в количестве 1,0, 2,0 и 3,0% наблюдается положительное влияние на интенсивность метаболизма питательных веществ. С вводом рапсовой фосфатидно-масляной эмульсии в испытываемых дозировках среднесуточный прирост повысился на 10,1, 6,8 и 6,3 %. Анализ гематологического профиля морфо-функциональных свойств крови, биохимического статуса и минерального обмена свидетельствует, что скармливание рапсовой фосфатидно-масляной эмульсии в количестве 1,0 % обеспечило лучшие метаболические результаты.

Использование фосфатидно-масляной эмульсии в составе рационов для молодняка свиней в количестве 2 % позволяет увеличить среднесуточный прирост живой массы в среднем на 9,71 %, снизить расход корма на единицу прироста живой массы на 9,1 %.

Ключевые слова: корма, комбикорма, фосфатидная эмульсия, молодняк крупного рогатого скота, молодняк свиней

V.M. GOLUSHKO, A.I. KOZINETS, S.A. LINKEVICH, A.V. GOLUSHKO,
O.G. GOLUSHKO, M.A. NADARINSKAYA, V.A. ROSCHIN, N.P. YERMAKOVICH,
T.G. KOZINETS, M.S. GRIN'

PHOSPHATIDE-AND-OIL EMULSIONS IN FEEDING YOUNG CATTLE AND PIGS

*Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus
for Livestock Breeding, Zhodino, Belarus*

As a result of research it was determined that when a phosphatide-and-oil emulsion in the amount of 1.0, 2.0 and 3.0 % was introduced into compound feed for young cattle, positive effect on nutrients metabolism intensity rate was recorded. When rapeseed phosphatide-and-oil emulsion was introduced in the experimental amount, the average daily weight gain increased by 10.1, 6.8 and 6.3 %. Analysis of hematological profile of morphological-and-functional properties of blood, biochemical status and mineral metabolism suggests that feeding animals with rapeseed phosphatide-and-oil emulsion in the amount of 1.0 % ensured the best metabolic results.

Phosphatide-and-oil emulsion in diets for young pigs in the amount of 2 % allows to increase the average daily weight gain by 9.71 % averagely, and reduce feed consumption per gain unit by 9.1 %.

Key words: feeds, compound feeds, phosphatide emulsion, young cattle, young pigs.

Введение. Рациональное использование кормов животными осуществляется только при условии сбалансированности рационов по всем необходимым элементам питания. Повышение питательной ценности рационов можно обеспечить за счёт ввода в состав комбикормов компонентов, отличающихся высоким содержанием легкодоступных питательных веществ.

Республика Беларусь располагает достаточно хорошей и постоянно совершенствующейся материально-технической базой и опытом ведения промышленного животноводства, которые должны быть полностью задействованы для наращивания производства высококачественной и конкурентоспособной продукции животноводства. На современном этапе экономического развития в условиях перевода на самообеспечение животноводства республики всеми основными кормами неизмеримо возросла необходимость рационального использования всего производственного и ресурсного потенциала. Одним из направлений решения этой задачи является максимальное использование вторичных ресурсов, образующихся при производстве пищевых продуктов, в том числе растительных масел, которые могут использоваться в качестве поставщика многих незаменимых элементов питания. Такие продукты являются источником энергии, незаменимых жирных кислот и витаминов для моно- и полигастричных животных.

Одним из важнейших источников обеспечения сельскохозяйственных животных жиром является маслоперерабатывающая промышленность Республики Беларусь. В процессе переработки маслосемян рапса и бобов сои помимо целевых продуктов (масла и шрота) дополнитель-

но образуются эмульсии фосфатидные, соапсток, жирная отбельная глина и другие вторичные продукты, содержащие в своём составе достаточно высокое количество сырого жира, фосфатидов, токоферолов. Содержание фосфатидов (сложных липидов) в различных масличных семенах колеблется от 0,7 до 2,2 % от массы сухого вещества. Фосфатиды являются веществами, в значительной степени повышающими кормовую ценность семян многих растений. Фосфатиды (фосфолипиды) отличаются от истинных жиров тем, что имеют в своём составе помимо глицерина и жирных кислот фосфорную кислоту и азотсодержащие соединения серин, этаноламин и холин, а в некоторых случаях и другие вещества [1, с. 225-235]. Фосфатиды, состоящие из остатков глицерина жирных кислот фосфорной кислоты и холина, называют лецитинами (холинфосфатидами). Фосфатиды, содержащие вместо холина аминоэтиловый спирт коламин и аминокислоту серин, называются кефалинами. Они метаболически связаны друг с другом и являются главными липидными компонентами мембран клеток животных. В растениях фосфатиды сосредоточены, главным образом, в ядре семян, точнее в их зародышах. Поэтому при кормлении моногастричных животных зерном с удалённым зародышем возникает недостаточность в фосфатидах. Она проявляется не всегда видимыми нарушениями в жизнедеятельности организма, но вызывает у животных, особенно у молодняка, заметные отрицательные проявления: задержка роста и развития, ухудшение внешнего вида и состояния животных. Для нормальной жизнедеятельности организма животных в комбикорме должно содержаться не менее 1 % фосфатидов [2].

Следует отметить, что фосфатиды обладают антиокислительными свойствами благодаря наличию в них лецитина, кефалина, токоферолов. Эти вещества не только сами оказывают антиокислительное действие, но и усиливают действие других антиоксидантов. В опытах установлено, что при обработке травяной муки из разнотравья подсолнечным и соевым фосфатидами в количестве 1,5 и 3,0 % сохранность каротина после 10 месяцев хранения была в 2,0-2,5 раза выше, чем у муки без добавления фосфатидов [2].

Избыточное (более 4 %) введение фосфатидов в комбикорма может вызвать отравление животных из-за лизолецитина, являющегося сильным гемолитическим ядом.

В отличие от нейтральных жиров фосфатиды имеют большую реакционную способность [3, с. 35-67].

Установлено положительное влияние скармливания фосфатидов на продуктивность молодняка свиней [2, 4] и крупного рогатого скота [4, с. 238-291].

Республика Беларусь обладает большими мощностями по перера-

ботке семян рапса и сои (около 1,4 млн. тонн в год), а, следовательно, и побочными продуктами их производства – высокоценными после соответствующей подготовки компонентами комбикормов для сельскохозяйственных животных. Потенциальные объемы получения фосфатидной эмульсии на маслоперерабатывающих заводах республики составляют более 60 тыс. тонн. Однако из-за особенности физических свойств её трудно вводить в комбикорма.

Использование их в кормлении сельскохозяйственных животных позволит не только обогатить рационы питательными и биологически активными веществами, но и будет способствовать снижению образования и накопления побочных продуктов на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности.

Цель исследований – изучить влияние скармливания фосфатидно-масляной эмульсии (ФМЭ), образующейся при рафинировании растительных масел, на рост и использование питательных веществ молодняком крупного рогатого скота и свиней.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области проведены два научно-хозяйственных опыта на молодняке крупного рогатого скота и свиней методом пар-аналогов по нижеследующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований включения эмульсии фосфатидно-масляной (ФМЭ) в рационы молодняка крупного рогатого скота и свиней

Группа	Кол-во голов в группе	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
молодняк КРС			
I контрольная	15	84	ОР: сенаж разнотравный, силос кукурузный (зеленая масса) комбикорм собственного производства КР-2.
II опытная	15	84	ОР + комбикорм собственного производства КР-2 с включением ФМЭ 1,0%
III опытная	15	84	ОР + комбикорм собственного производства КР-2 с включением ФМЭ 2,0%
IV опытная	15	84	ОР + комбикорм собственного производства КР-2 с включением ФМЭ 3,0%
поросята на дорастивании			
I контрольная	19	60	Комбикорм
II опытная	19	60	Комбикорм + 2% ФМЭ

Для проведения опыта сформированы с учётом возраста и живой массы четыре группы телят по 15 голов в каждой со средней живой массой 170 кг в возрасте 7 месяцев. Рапсовую фосфатидно-масляную эмульсию (ТУ ВУ 691432298.019-2017) скармливали телятам опытных

групп 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, учётного – 84 дня.

Исследования по определению эффективности использования фосфатидно-масляной эмульсии в рационах свиней проводились в условиях школы-фермы на молодняке средней начальной живой массой 11,0 кг.

Для исследований было сформировано 2 группы поросят на доращивании по 19 голов в каждой. Разница в кормлении заключалась в том, что для животных второй группы дополнительно к комбикорму домешивалось 2% рапсовой фосфатидно-масляной эмульсии.

В научно-хозяйственных опытах на молодняке свиней изучались следующие показатели:

- химический состав опытных партий комбикормов определяли по общепринятым методикам зооанализа – влага, сухое вещество, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, кальций, фосфор, минеральные вещества;

- динамику живой массы – путём индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта, а также по периодам выращивания;

- расход кормов – путём учёта заданного корма и остатков.

Исследования по оценке качества эмульсии фосфатидно-масляной проводились в ГУ «ЦНИЛхлебопродукт». В процессе опытов изучали: массовую долю влаги – по ГОСТ 13496.3-92 п.2, массовую долю золы – по ГОСТ 13496.2-91, массовую долю кальция – по ГОСТ 26570-95, массовую долю фосфора – по ГОСТ 26657-97, массовую долю калия – по ГОСТ 23268.7-78, массовую долю магния – по ГОСТ 30502-97, содержание микроэлементов (железа, меди, цинка, кобальта, марганца) – по СТБ 1079-97.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Эмульсия фосфатидно-масляная – отход переработки рапсового масла после рафинации, представляет собой маслянистую грязеподобную массу с высокой общей питательностью. Массовая доля жира составляет 40-50 %, фосфатидов – 35 % в сухом веществе.

Эмульсия фосфатидно-масляная (ТУ ВУ 691432298.019-2017) образуется в процессе гидратации растительных масел и состоит из масла, фосфатидов, влаги, примесей белкового характера и других сопутствующих жирам веществ. Показатели питательности фосфатидно-масляной эмульсии представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели питательности эмульсии фосфатидно-масляной

Показатели	В 1 кг содержится:
Кормовые единицы	1,23
Обменная энергия (КРС), МДж	9,85
Обменная энергия (свиньи), МДж	11,55
Сухое вещество, г*	355
Сырой протеин, г	4,4
Сырой жир, г	333,3
В т.ч. лецитин (расчётн.), г	123,3
М.д. линолевой кислоты в жире, %	40,7
М.д. линоленовой кислоты в жире, %	5,4
М.д. олеиновой кислоты в жире, %	24,7
Кальций, г	0,9
Фосфор, г	5,1
Марганец, мг	0,8
Железо, мг	11,3
Цинк, мг	1,5
Медь, мг	0,2
Витамин Е, мг	61,1

**Особенностью анализа фосфатидно-масляной эмульсии на содержание сухих веществ является то, что влага в эмульсии состоит из поверхностной, которой не более 5% и связанной с фосфатидами в виде водного комплекса.*

Эмульсия предназначена для кормовых целей (при производстве шротов, комбикормов и непосредственно в рационах животных) в качестве источника энергии, жирных кислот и фосфатидов. По внешнему виду и цвету – это жирная паста от светло-коричневого до тёмно-коричневого цвета с запахом, характерным для сырья, из которого получена эмульсия (рапсовое, соевое, подсолнечное и другие растительные масла).

Рацион животных в зимний период (первая половина опыта) состоял из 3,4-3,8 кг разнотравного сенажа, 3,6-3,8 силоса кукурузного и 2,0 кг комбикорма-концентрата; при летнем рационе (вторая половина опыта) – из сенажа разнотравного 4,9-5,2 кг, зелёной массы злаково-бобовой 4,5-5,0 кг и комбикорма-концентрата 2,6 кг. В зимний период установлена тенденция к увеличению потребления сухого вещества рационами животными опытными групп, получавших в составе комбикормов эмульсию фосфатидно-масляную. В летний период значительных изменений в потреблении кормов между группами не было.

В расчёте на 1 кг сухого вещества рационы зимнего периода всех подопытных групп были практически одинаковы (кроме уровня сырого жира) и содержали 10,3-10,4 МДж обменной энергии, 12,2-12,5 % сырого протеина, 20,2-21,7 % клетчатки. В контрольной группе в 1 кг сухого вещества содержалось 3,0 % сырого жира, во II – 3,1 %, в III – 3,4 %, в IV – 3,7 %. Соотношение кальция к фосфору составило 2,0 во всех группах. Содержание минеральных веществ в 1 кг сухого веще-

ства рационов находилось на уровне: кальция – 6,9-7,0 г, фосфора – 3,5-3,6 г, магния – 1,7-1,8 г, калия – 6,7-6,9 г, серы – 1,0 г, железа – 173-193 мг, меди – 7,4-7,6 мг, цинка – 46-47 мг, марганца – 49-50 мг, кобальта – 1,1 мг и йода – 0,2 мг.

В рационах летнего периода (вторая половина опыта) в расчёте на 1 кг сухого вещества содержалось 10,5-10,6 МДж обменной энергии, 12,7-13,1 % сырого протеина, 18,1-19,4 % клетчатки. В контрольной группе в 1 кг сухого вещества содержалось 3,1 % сырого жира, во II – 3,2 %, в III – 3,5 %, в IV – 3,8 %. Соотношение кальция к фосфору составило 2,3 во всех группах. Содержание минеральных веществ в 1 кг сухого вещества рационов находилось на уровне: кальция – 9,1 г, фосфора – 3,8-3,9 г, магния – 2,1 г, калия – 7,9-8,1 г, серы – 1,1 г, железа – 217-237 мг, меди – 12,2-12,4 мг, цинка – 57 мг, марганца – 77-78 мг, кобальта – 1,4-1,5 мг и йода – 0,2 мг.

Положительное влияние использования эмульсии фосфатидно-масляной в состав комбикормов сказалось на приросте живой массы молодняка крупного рогатого скота (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Начальная живая масса, кг	170,24	169,54	171,86	172,40
Конечная живая масса, кг	235,88	241,77	241,90	242,10
Валовой прирост, кг	65,64	72,23	70,04	69,70
Среднесуточный прирост, г	781	860	834	830
% к контролю	100	110,1	106,8	106,3
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	7,42	6,98	7,03	7,10

Скармливание молодняку крупного рогатого скота эмульсии фосфатидно-масляной в количестве 1 % от массы комбикорма способствовало увеличению продуктивности на 10,1 % при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 5,9 %. Введение в комбикорм для молодняка третьей группы 2 % фосфатидно-масляной эмульсии обеспечило увеличение среднесуточного прироста на 6,8 % и способствовало снижению затрат кормов на 5,3 %.

Установлено повышение продуктивности молодняка крупного рогатого скота при использовании дозировки эмульсии фосфатидно-масляной в количестве 3 % от массы комбикорма-концентрата на 6,3 % по сравнению с контрольным значением, при снижении затрат кормов – на 4,3 %. Однако использование этой дозировки при производстве комбикормов вызывало технологические затруднения по её вводу в процессе проведения научно-хозяйственных исследований.

С вводом в состав кормосмеси 2 % эмульсии по сравнению с комбикормом несколько уменьшилось содержание сырого протеина и ос-

новых аминокислот (1,9 %). Содержание жира при вводе 2 % эмульсии увеличивается на 13 %.

В опытной группе животные потребляли 24,76 г эмульсии фосфатидно-масляной в сутки, содержащей в своём составе около 3 г лецитина. Животные опытной группы за опыт потребляли протеина и аминокислот меньше на 1,95 %, однако это не отразилось отрицательно на изменении живой массы и динамике роста подопытных животных (таблица 4).

Таблица 4 – Живая масса свиней и её прирост за период опыта

Показатели	Группа	
	I контрольная	II опытная
Живая масса: на начало опыта	11,19±0,39	11,25±0,36
на конец опыта	36,69±1,45	39,23±2,07
Прирост за опыт, кг	25,51±1,27	27,98±1,89
В % к I группе	100	109,68
Среднесуточный прирост, г	425,09±21,15	466,4±31,47
В % к I группе	100	109,71
Расход корма на 1 кг прироста, кг	2,86	2,60
В % к I группе	100	90,9

Животные, получавшие комбикорм с 2 % эмульсии фосфатидно-масляной, превосходили контрольных животных как по валовому, так и по среднесуточному приросту живой массы на 9,68 и 9,71 % соответственно, а также меньше (на 9,1 %) затратили кормов на получение 1 кг прироста живой массы. Аналогичные показатели были получены в опытах, проведенных другими исследователями [5, 6, 7, 8].

Заключение. В результате проведённых исследований установлено, что при вводе в состав комбикорма для молодняка крупного рогатого скота эмульсии фосфатидно-масляной в количестве 1,0 %, 2,0 и 3,0 % наблюдается положительное влияние на интенсивность метаболизма питательных веществ. С вводом рапсовой фосфатидной эмульсии в испытуемых дозировках среднесуточный прирост повысился на 10,1 %, 6,8 и 6,3%. Анализ гематологического профиля морфофункциональных свойств крови, биохимического статуса и минерального обмена свидетельствует, что скармливание рапсовой эмульсии фосфатидно-масляной в количестве 1,0 % обеспечило лучшие метаболические результаты.

Использование эмульсии фосфатидно-масляной в составе рационов для молодняка свиней в количестве 2 % позволяет увеличить среднесуточный прирост живой массы в среднем на 9,71 %, снизить расход корма на получение прироста живой массы на 9,1 %.

Литература

1. Ленинджер, А. Биохимия / А. Ленинджер. – Москва : Мир, 1974. – 960 с.
2. Чернышёв, Н. И. Компоненты комбикормов / Н. И. Чернышёв, И. Г. Панин. – 2-е изд. – Воронеж : Проспект, 2005. – 104 с.
3. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки / И. В. Петрухин. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 526 с.
4. Алиев, А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных / А. А. Алиев. – Москва : Колос, 1980. – 381 с.
5. Рябов, С. М. Использование фосфатидно-белковой добавки при откорме свиней / С. М. Рябов, В. Г. Завьялова // Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы развития : материалы Международной научно-практической конференции. – Саратов, 2010. – С. 357-359.
6. Эффективность использования добавок и фосфатидов при выращивании поросят / Л. А. Бахирева [и др.] // Сб. науч. тр. Краснодарского региона ин-та агробизнеса. – Краснодар, 2002. – Вып. 11. – С. 134-138.
7. Куликов, В. М. Использование фосфатидного концентрата в свиноводстве : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В. М. Куликов. – Москва, 1956. – 18 с.
8. Буренков, П. Т. Действие кормовых соевых фосфатидов на рост подсвинков и использование ими корма / П. Т. Буренков // Зоотехния и ветеринария : сб. науч. тр. / Приморский сельскохозяйственный институт. – Уссурийск, 1968. – Вып. 3. – С. 47-50.

Поступила 20.03.2019 г.

УДК 636.4.085.13:636.085.55

В.М. ГОЛУШКО, В.А. РОЩИН, С.А. ЛИНКЕВИЧ,
А.В. ГОЛУШКО

ОПТИМИЗАЦИЯ СООТНОШЕНИЯ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И ДОСТУПНЫХ НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ МЯСНЫХ ПОРОД

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

Установлены оптимальные соотношения обменной энергии и биодоступных незаменимых аминокислот в комбикормах для молодняка свиней. Для поросят на дорашивании этот показатель составил 0,66 г доступного лизина на 1 МДж обменной энергии, соответственно, для первого периода откорма – 0,59 и для второго – 0,55. Уменьшение уровня доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии на 5 %, по сравнению с действующими нормами позволило сократить его количество на синтез 1 кг мышечной ткани в период дорашивания на 2,2 %, в I период откорма – на 3,7, во II – на 4,3 % без снижения продуктивности животных.

Ключевые слова: дорашивание, доступные незаменимые аминокислоты, лизин, обменная энергия, продуктивность, откорм, свиньи.