

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 проведенных 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.