

ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.087.7 : 636.22/.28.053.2

ПЕРЕВАРИМОСТЬ И УСВОЯЕМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛЕЦИТИН СОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ**А. В. ШВЕД, И. С. СЕРЯКОВ***УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь, 213407**(Поступила в редакцию 02.01.2023)*

В статье предоставлены результаты физиологического опыта: поедаемость кормов и переваримость питательных веществ рациона, использование азота, кальция и фосфора при включении в рацион кормовой добавки «Лецитин С» в количестве 16 грамм на голову в сутки молодняку крупного рогатого скота, что соответствует 6 граммам фосфолипидов. За период проведения обменного опыта у молодняка крупного рогатого скота коэффициенты переваримости сухого вещества находились в пределах 83,5–86,2 %, органического вещества – 83,7–86,4 %, жира – 92,8–94,4 %, протеина – 88,4–90,7 %, клетчатки – 68,2–75,9 %, БЭВ – 81,7–84,4 %. Телята опытной группы потреблявшие кормовую добавку «Лецитин С» в количестве 16 грамм на голову в сутки превосходили животных контрольной группы по коэффициентам переваримости сухого и органического вещества на 2,5 п.п. Животные контрольной группы уступали сверстникам опытной группе по переваримости протеина на 2,3 (P<0,05) п.п.; сырого жира 1,6 п.п.; сырой клетчатки 7,7 (P<0,05) п.п.; БЭВ на 2,7 п.п. Животными опытной группы: азота отложено 60,85 г, кальция отложено 16,30 г и фосфора отложено 10,22 г на голову в сутки, что на 8,7; 13,3 и 39,6 % больше в сравнении с контрольными животными соответственно. Усвоение кальция находилось на уровне 77,5 %, что выше на 7,3 п.п. (P<0,05); усвоено фосфора 77,7 % от принятого, что больше на 23,09 п.п. чем у сверстников контрольной группы, соответственно. В составе новой кормовой добавки «Лецитин С» использованы компоненты отечественного производства.

Ключевые слова: *коэффициент переваримости, физиологический опыт, кормовая добавка, фосфолипиды, лецитин, телята.*

The article presents the results of a physiological experiment: feed intake and digestibility of dietary nutrients, the use of nitrogen, calcium and phosphorus when the feed additive "Lecithin C" is included in the diet in the amount of 16 grams per head per day for young cattle, which corresponds to 6 grams of phospholipids. During the period of the exchange experiment in young cattle, the coefficients of digestibility of dry matter were in the range of 83.5–86.2 %, organic matter – 83.7–86.4 %, fat – 92.8–94.4 %, protein – 88.4–90.7 %, fiber – 68.2–75.9 %, nitrogen-free extractive fractions – 81.7–84.4 %. The calves of the experimental group, who consumed the feed additive "Lecithin C" in the amount of 16 grams per head per day, exceeded the animals of the control group in terms of the digestibility coefficients of dry and organic matter by 2.5 p.p. Animals of the control group were inferior to their peers in the experimental group in terms of protein digestibility by 2.3 (P<0.05) p.p.; crude fat 1.6 p.p.; crude fiber 7.7 (P<0.05) p.p.; nitrogen-free extractive fraction by 2.7 p.p. Animals of the experimental group: nitrogen deposited 60.85 g, calcium deposited 16.30 g and phosphorus deposited 10.22 g per head per day, which is 8.7; 13.3 and 39.6% more in comparison with control animals, respectively. The assimilation of calcium was at the level of 77.5 %, which is higher by 7.3 p.p. (P<0.05); phosphorus assimilated 77.7 % of the accepted, which is more by 23.09 p.p. than peers in the control group, respectively. As part of the new feed additive "Lecithin C" components of domestic production are used.

Key words: *digestibility coefficient, physiological experience, feed additive, phospholipids, lecithin, calves.*

Введение

Фосфоглицериды (фосфатиды, фосфолипиды) часто называются мембранными липидами, так как практически они сосредоточены в клеточном ядре и в митохондриальных и микросомных мембранах. Считается, что они выполняют структурные функции, а также участвуют в переносе ионов и регулировании проницаемости мембран [1, 2].

Фосфатиды являются веществами, в значительной степени повышающими кормовую ценность семян многих растений, поэтому ученые активно ищут пути повышения полноценности питания животных. Содержание фосфатидов (фосфолипидов, сложных липидов) в различных масличных семенах колеблется от 0,7 до 2,2 % от массы сухого вещества. Одно из направлений – это использование отходов маслоэкстракционной промышленности, таких как лецитина кормового, фуза (рапсового, подсолнечникового, соевого), фосфатидной эмульсии и др. Маслоэкстракционные предприятия в

процессе гидратации растительных масел вырабатывают фосфолипидные продукты. В данных продуктах имеется большое количество сложных липидов, таких как фосфатидилхолин, фосфатидилэтанол, фосфатидилинозитол, фосфатидилсерин, которые участвуют в энергетических процессах организма [3–6].

Функция фосфатидов в организме многообразна и до конца не выяснена. Фосфатиды или их отдельные представители играют важную роль в обеспечении постоянства структуры и нормального функционирования клеточных мембран, активизации мембранных и лизосомных ферментов, проведении нервных импульсов, свертывании крови, протекании иммунологических реакций, процессов пролиферации клеток и регенерации тканей, переносе электронов и дыхательные цепи, всасывании жиров и продуктов их расщепления и ресинтезе липидов в стенке кишечника. Наконец, особая роль принадлежит фосфатидам в формировании липопротеидных и протеолипидных комплексов. Фосфатиды липопротеидов плазмы крови участвуют в транспорте триглицеридов и холестерина, а входящие в состав липопротеидов высокой плотности фосфатиды – лецитины являются субстратом реакции, катализируемой лецитин: холестерин (-ол) ацилтрансферазой, в ходе которой происходит этерификация холестерина. Большая часть эфиров холестерина плазмы крови образуется именно этим путем. При добавлении фосфолипидов в корм отмечается замедление продвижения пищи в кишечнике, что обеспечивает ее лучшее переваривание. Фосфолипиды способствуют всасыванию и лучшему усвоению жирорастворимых витаминов А, D, Е и К; убихинонов и ряда других биоактивных веществ. При недостатке фосфолипидов в организме ухудшаются функции печени, поджелудочной железы, снижается репродуктивная способность и вышеупомянутых витаминов [7, 8, 5].

Интенсивность синтеза лецитинов в печени играет очень большую роль в жировом обмене: лецитины гораздо быстрее покидают печень, чем нейтральные жиры, и являются лучшими переносчиками жирных кислот между печенью, органами и жировыми депо. Поэтому при недостаточном образовании лецитина в печени, например, вследствие недостаточности холина в пище, легко возникает ожирение печени [9, 10].

Оптимизация содержания фосфатидов в составе комбикормов с кормовыми жирами и без них, определение роли различных источников фосфолипидов в рационах кормления сельскохозяйственных животных является актуальной задачей. Её решение будет способствовать рациональному использованию фосфатидсодержащего сырья в кормлении животных.

Кормовая добавка «Лецитин С» представляет собой однородную порошкообразную массу светлого желтого цвета с растительным запахом и содержанием не менее 60 % сырого жира с содержанием в 100 граммах добавки и 37,2 грамма фосфолипидов. Основным компонентом добавки является рапсовый кормовой лецитин, произведенный в Республике Беларусь.

Цель исследования: определение переваримости питательных веществ комбикормов с фосфолипидами в рационах молодняка крупного рогатого скота.

Основная часть

С целью определения переваримости питательных веществ комбикормов с фосфолипидами их использования в условиях хозяйства ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области был проведен физиологический опыт на телятах до 2-месячного возраста по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема физиологических исследований на телятах

Группа	Количество животных в группе, голов	Условия кормления
I контрольная	3	ОР (КР-1, ЗЦМ)
II опытная	3	ОР + 16 грамм добавки кормовой «Лецитин С» на голову в сутки или 2 % в составе комбикорма КР-1 (из расчёта 6,0 грамм фосфолипидов на голову в сутки)

Физиологический опыт проведен на телятах в возрасте 2 месяцев в условиях хозяйства. Животные в течение опыта содержались в индивидуальных домиках, рацион состоял из комбикорма концентрата КР-1 и заменителя тельного молока дополнительно опытной группе скармливали 16 грамм на голову в сутки кормовой добавки «Лецитин С». Химический анализ кала, мочи определяли в лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов центра и ГУ «ЦНИЛ» по общепринятым методикам. В физиологическом опыте изучали поедаемость кормов и переваримость питательных веществ рациона, использование азота, кальция, фосфора. Физиологические опыты проведены по методике ВИЖа (А. И. Овсянников, 1976).

Полученные данные по потреблению питательных веществ телятами в физиологическом опыте (табл. 2) свидетельствуют о практически идентичном потреблении основных питательных веществ.

Таблица 2. Среднесуточное потребление питательных веществ кормов, г

Показатель	Группа	
	Контрольная	II
Сухое вещество	2055±96,2	2031±95,4
Органическое вещество	1918±78,4	1897±75,2
Сырой протеин	504±10,3	485±8,9
Сырой жир	143±3,5	132±4,4
Сырая клетчатка	57±1,1	62±1,8
БЭВ	1214±30,1	1218±40,4

Среднесуточное потребление сухого и органического веществ животными контрольной группы было выше на 1,2 и 1,1 %; сырого протеина 3,8 %; жира 7,7 %; телятами II опытной группой потребление сырого жира и БЭВ было выше на 8,8 и 0,3 % в сравнении с контрольной группой животных.

На основании данных количества потребленных кормов и выделения кала, а также их химического состава рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ рационов у подопытных телят. Результаты переваримости основных питательных веществ кормов рациона представлены в табл. 3.

Таблица 3. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатель	Группа	
	Контрольная	II
Сухое вещество	83,5±0,9	86,2±1,2
Органическое вещество	83,7±0,9	86,4±1,2
Сырой протеин	88,4±0,5	90,7±0,4*
Сырой жир	92,8±1,1	94,4±0,5
Сырая клетчатка	68,2±0,8	75,9±1,4*
БЭВ	81,7±0,5	84,4±1,7

Телята II группы превосходили животных контрольной группы по коэффициентам переваримости сухого и органического веществ на 2,7 п.п. Животные контрольной группы уступали сверстникам опытной группе по переваримости протеина на 2,3 (P<0,05) п.п.; сырого жира 1,6 п.п.; сырой клетчатки 7,7 (P<0,05) п.п.; БЭВ - на 2,7 п.п. соответственно.

Баланс азота в организме подопытных животных приведен в табл. 4. Из данных таблицы видно, что баланс азота у телят, получавших 16 грамм на голову в сутки кормовой добавки «Лецитин С» с рационом, был положительным. Телята опытной группы имели более высокие коэффициенты переваримости азота в сравнении с животными контрольной группы.

Таблица 4. Среднесуточный баланс и использование азота

Показатель	Группа	
	Контрольная	II
Принято с кормом, г	80,66±0,8	77,62±0,3
Выделено с калом, г	9,43±0,8	7,21±0,3
Переварено, г	71,23±0,7	70,41±0,6
Выделено с мочой, г	15,26±1,5	9,56±2,9
Отложено, г	55,97±3,0	60,85±3,4
Усвоено от принятого, %	69,39±3,66	78,39±4,1
Усвоено от переваренного, %	78,58±4,25	86,42±4,2

Баланс азота у исследуемых животных находился в пределах 55,97–60,85 г. Наибольшее количество азота отложено у животных II группы (60,85 г на голову в сутки). Самое низкое усвоение азота от принятого в организме животных зафиксировано в контрольной группе – по сравнению со II, оно было ниже на 9,0 п.п.

Результаты использования макроэлементов подопытными животными представлены в табл. 5. Баланс кальция и фосфора у телят всех групп был положительным.

Таблица 5. Среднесуточный баланс и использование макроэлементов

Показатель	Кальций	
	Контрольная	II
Принято с кормом, г	20,51±0,15	21,04±0,11
Выделено с калом, г	5,46±0,36	4,30±0,24
Выделено с мочой, г	0,66±0,12	0,44±0,15
Отложено, г	14,39±0,52	16,30±0,30
Усвоено от принятого, %	70,2±1,81	77,5±1,19*
	Фосфор	
Принято с кормом, г	13,40±0,13	13,15±0,06
Выделено с калом, г	1,96±0,11	1,35±0,10
Выделено с мочой, г	4,12±0,26	1,58±0,53
Отложено, г	7,32±0,41	10,22±0,65
Усвоено от принятого, %	54,6±2,53	77,7±2,78

Из данных табл. 5 видно, что наибольшее усвоение кальция наблюдалось у подопытных животных II группы и находилось на уровне 77,5 %, что выше на 7,3 п.п. ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой животных. Самое низкое отложение макроэлемента в организме животных получено в контрольной группе: оно было ниже по сравнению со II опытной группой на 1,92 грамм или 13,3 % соответственно.

Исследуемые животные получали практически одинаковое количество фосфора в рационах, но использовали его по-разному. Использование фосфора у телят контрольной и опытной группы происходило по такой же закономерности, как и кальция. У животных II группы откладывалось в теле фосфора больше на 2,9 г или 39,6 %, усвоено от принятого больше на 23,09 п.п. чем у сверстников контрольной группы.

Заключение

За период проведения обменного опыта у исследуемых животных коэффициенты переваримости сухого вещества находились в пределах 83,5–86,2%, органического вещества – 83,7–86,4 %, жира – 92,8–94,4 %, протеина – 88,4–90,7 %, клетчатки – 68,2–75,9 %, БЭВ – 81,7–84,4 %.

Телята опытной группы потреблявшие кормовую добавку «Лецитин С» в количестве 16 грамм на голову в сутки превосходили животных контрольной группы по показателям переваримости сухого и органического веществ на 2,5 п.п. Животные контрольной группы уступали сверстникам опытной группы по переваримости протеина на 2,3 ($P < 0,05$) п.п.; сырого жира 1,6 п.п.; сырой клетчатки 7,7 ($P < 0,05$) п.п.; БЭВ на 2,7 п.п.; азота отложено 60,85 г, кальция отложено 16,30 г и фосфора отложено 10,22 г на голову в сутки, что на 8,7; 13,3 и 39,6 % больше в сравнении с контрольными животными соответственно. Усвоение кальция находилось на уровне 77,5 %, что выше на 7,3 п.п. ($P < 0,05$); усвоено фосфора 77,72 % от принятого, что больше на 23,09 п.п. чем у сверстников контрольной группы, соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Липиды в структуре и функционировании биологических мембран / В. И. Кузнецов [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2014. – №2.
2. Черенкевич, С. Н. Биологические мембраны: учеб. пособие для студентов физ., биол., биохим., биотехн. специальностей / С. Н. Черенкевич, Г. Г. Мартинович, А. И. Хмельницкий. – Минск: БГУ, 2009. – 184 с.
3. Кучеренко, Л. А. Фосфолипиды семян некоторых современных отечественных сортов сои / Л. А. Кучеренко, В. С. Петибская, С. Г. Ефименко // Масличные культуры. – 2011. – №1.
4. Разработка научно-обоснованной рецептуры кормовой добавки лечебно-профилактического действия для сельскохозяйственных животных / Ж. С. Алимкулов [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2020. – №2.
5. Тимошенко, Ю. А. Лецитин в производстве функциональных жировых продуктов / Ю. А. Тимошенко, В. Н. Красильников // Масла и жиры. – 2007. – № 11. – С. 14–15.
6. Вторичные продукты маслоэкстракционной промышленности в кормлении сельскохозяйственных животных: рекомендации по использованию в рационах сельскохозяйственных животных фосфатидно-масляной эмульсии, соапстока, жирной отбельной глины и сырья после сепарации маслосемян рапса / В. М. Голушко [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино. 2020. – 20 с.
7. Котович, И. В. Основы динамической биохимии: уч.-мет. пособие для студ. Факта вет. медицины, зооинж. ф-та и ф-та заоч. обучения / И. В. Котович, В. П. Баран, Н. В. Румянцева. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – 82 с.
8. Гурьева, А. В. Лецитин: свойства и способы получения / А. В. Гурьева // Молодой ученый. – 2021. – № 26 (368). – С. 32–40.
9. Дзяк, Г. В. Современные представления о биологических свойствах лецитина (лекция для врачей) / Г. В. Дзяк, А. Л. Дроздов, С. М. Шульга, А. И. Глух, И. С. Глух // Медичні перспективи. – 2010. – №2.
10. Булавинцева, О. А. Обмен липидов: учебное пособие для студентов / О. А. Булавинцева, И. Э. Егорова, ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра химии и биохимии. – Иркутск: ИГМУ, 2013. – 37 с.