

В.М. ГОЛУШКО, В.А. РОЩИН, С.А. ЛИНКЕВИЧ, А.В. ГОЛУШКО,
Е.Ф. ШЕВЦОВА, Л.А. ШВАБ

ЛАКТУМИН В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ-ОТЪЁМЫШЕЙ

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

Использование пре- и пробиотиков способствует улучшению кишечного баланса микрофлоры у свиней, что способствует получению здорового молодняка и его дальнейшему интенсивному росту в условиях промышленной технологии. В статье представлены материалы изучения эффективности использования в рационах поросят-отъемышей пребиотика «Лактумин», разработанного на основе молочной сыворотки и представляющего собой композицию натуральных веществ, лактулозы и янтарной кислоты. На основании проведенных исследований установлена эффективность включения в состав комбикорма СК-16 1,0% лактулозосодержащей добавки пребиотического действия на основе молочной сыворотки «Лактумин», которая способствует достоверному повышению живой массы поросят-отъемышей на 4,2 % ($P < 0,05$), среднесуточных приростов на 13,8 % ($P < 0,001$) и положительно влияет на сохранность молодняка.

Ключевые слова: пребиотик «Лактумин», поросята-отъемыши, комбикорм, живая масса, сохранность молодняка, среднесуточные приросты.

V.M. GOLUSHKO, V.A. ROSCHIN, S.A. LINKEVICH, A.V. GOLUSHKO,
E.F. SHEVTSOVA, L.A. SHVAB.

LACTUMIN IN DIETS FOR WEANLING PIGLETS

*Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus
for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

Use of pre- and probiotics promotes improvement of the intestinal balance of microflora in pigs, which contributes to production of healthy young animals and their further intensive growth in conditions of industrial technology. The paper presents materials of the study of efficiency of Lactumin prebiotic in diets for weanling piglets, developed on the basis of whey and representing a composition of natural substances, lactulose and succinic acid. Based on the studies, efficiency of inclusion lactulose-containing prebiotic supplement based on Lactumin milk whey included in SK-16 compound feed in the amount of 1.0%, which helps to significantly increase the live weight of weanling piglets by 4.2% ($P < 0.05$), daily average weight gain – by 13.8% ($P < 0.001$) and has positive effect on safety of young animals.

Keywords: Lactumin prebiotic, weanling piglets, compound feed, body weight, safety of young animals, average daily weight gain.

Введение. Период отъёма у свиней представляет собой время желудочно-кишечной и иммунологической нестабильности, которая является так называемым стрессом отъёма. В это время поросята подвергаются нескольким стрессовым факторам, таким как смена типа питания, социальные перегруппировки, изменения средового и микроби-

ального равновесия [1, 2]. В результате низкое потребление корма, нарушение морфологии и функций кишечника [3, 4], высокий уровень диареи и депрессии роста обычно наблюдаются сразу после отлучения от груди [5].

Как и у всех млекопитающих, включая людей, в здоровом кишечнике свиньи обитают сотни видов микроорганизмов, которые вместе образуют микробное сообщество, часто называемое микрофлорой или микробиотой [6, 7]. Микроорганизмы начинают колонизировать стерильный кишечник новорождённого поросёнка сразу после рождения, этот процесс называется микробной преемственностью. Полностью развитая микробиота в кишечнике устанавливается через несколько недель после рождения [8, 9]. Установленная кишечная микробиота представляет собой сложную микроэкосистему, состоящую из более одного миллиона видов микроорганизмов (большинство из них – бактерии). Когда это сосуществование (также известное как симбиоз) сбалансировано, кишечник свиньи функционирует нормально и организм животного здоров. Управление кишечной микроэкосистемой является одной из общих стратегий, применяемых для предотвращения диареи, улучшения состояния здоровья и показателей роста свиней в современных интенсивных условиях производства [10].

Наиболее эффективным решением вопроса коррекции стрессовой нагрузки является использование экологически безопасных антистрессовых веществ, способных стимулировать рост и развитие животных, повышать естественную резистентность и качественные показатели получаемой продукции. Введённый в 2006 году полный запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста на территории Европейского Союза, а также высокие требования, предъявляемые к производителям свинины в области качества мяса, способствовали многократному возрастанию количества исследований по поиску их альтернативы [11, 12, 13].

Для устранения нежелательных явлений в пищеварительном тракте используют пре- и пробиотики, а также другие биологически активные вещества, содержащие бифидогенные факторы и пробиотические культуры, улучшающие кишечный баланс микрофлоры у молодняка свиней [14]. По определению Y. S. Biaggi et. al. [15], пребиотики представляют собой «неперевариваемый пищевой ингредиент, который благотворно влияет на хозяина, избирательно стимулируя рост и/или активность одной или ограниченного числа бактерий в толстой кишке». Основным компонентом пребиотиков являются пищевые волокна, которые не перевариваются эндогенными секретами желудочно-кишечного тракта. Фруктоолигосахариды, галактоолигосахариды и маннанолигосахариды – наиболее широко изученные олигосахариды в качестве альтернатив противомикробным препаратам в рационе сви-

ней [16]. Лактулоза была первым искусственно полученным соединением, внедрённым в широкую практику в качестве бифидогенного фактора. Этот синтетический дисахарид, производное лактозы. Он не распадается и не всасывается в желудке и тонком кишечнике. В толстом кишечнике под влиянием кишечной микрофлоры трансформируется в уксусную и молочные кислоты. Снижается рН, происходят осмотические изменения, которые стимулируют перистальтику толстого кишечника. Лактулоза связывает продукты распада белка (аммиак и др. токсины) и уменьшает их образование.

В настоящее время разработана технология производства Лактумина – натуральной биологически активной добавки на основе лактулозы. Она представляет собой композицию натуральных веществ: медового экстракта из клубней свежего топинамбура с концентратом лактулозы не менее 18,0 % и янтарной кислоты – 0,3 %. Лактумин содержит сбалансированный набор углеводов – лактулозы, лактозы, галактозы [17] – и предназначен для использования в кормлении сельскохозяйственных животных в составе заменителей цельного молока, комбикормов, белково-витаминно-минеральных концентратов, кормовых смесей и дополнительной подкормки в качестве пребиотической кормовой добавки, способствующей нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и повышению продуктивности. Поэтому **целью настоящей работы** являлось определение эффективности использования кормовой добавки «Лактумина» в рационах поросят-отъёмышей.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели проведён научно-хозяйственный опыт на поросятах-отъёмшах в условиях школы-фермы ГП по племенному делу «ЖодиноАгро-ПлемЭлита» Смолевичского района Минской области по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество голов	Особенности кормления
Контрольная	15	Комбикорм СК-16 по СТБ 2111
Опытная	15	Комбикорм СК-16, в том числе 1 % Лактумина по СТБ 2111

Для опыта было отобрано по принципу пар-аналогов две группы поросят-отъёмшей белорусской мясной породы по 15 голов в каждой со средней живой массой 9,8 кг.

Кормление молодняка контрольной группы осуществлялось стандартным комбикормом КС-16, кормление опытной группы животных отличалось вводом в состав комбикорма кормовой добавки «Лактумин» в количестве 1 %. Рецепты комбикормов, а также нормы концен-

трации энергии и питательных веществ в них приведены в таблице 2.

Кормление подопытных животных было 3-кратным, комбикормами в увлажнённом виде.

В ходе опыта учитывались следующие показатели:

- химический состав и питательная ценность опытных комбикормов по общепринятым методикам;
- изменение живой массы поросят (в начале и конце опыта);
- сохранность опытного поголовья;
- ежедневное потребление кормов и учёт остатков (спустя 45-50 минут после раздачи кормов).

Экспериментальные данные обработаны методом биометрической статистики по П.Ф. Рокицкому [18].

Результаты эксперимента и их обсуждение. При проведении опыта использовались комбикорма СК-16 производства Краснознаменского комбикормового завода ОАО «Смолевичи Бройлер». Состав и питательная ценность опытных комбикормов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав и питательность опытных комбикормов СК-16

Компоненты	Комбикорма СК-16	
	Контрольный	Опытный
1	2	3
Ячмень, %	13,13	13,00
Кукуруза, %	27,00	26,72
Пшеница, %	25,00	24,71
Лактумин, %	-	1,00
Шрот соевый (СП=44,3 %), %	18,43	18,25
Мука рыбная, %	3,30	3,27
Сыворотка сухая молочная, %	2,00	1,98
Масло растительное, %	3,50	3,50
Сахар, %	1,50	1,49
МахCare Piglet 2,5%, %	2,50	2,48
Соль поваренная, %	0,22	0,22
Монокальцийфосфат I сорт, %	0,68	0,68
Мука известняковая, %	1,08	1,05
L-лизин гидрохлорид, %	0,40	0,40
Метионин, %	0,15	0,15
L-треонин, %	0,20	0,20
L-триптофан, %	0,04	0,04
L-валин, %	0,02	0,02
Салацид Грин Гроу, %	0,60	0,59
Эсцент, %	0,20	0,20
Цибус, %	0,05	0,05
ИТОГО, %:	100,00	100,00
Обменная энергия, МДж	14,00	14,00

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Сухое вещество, г	881,20	882,00
Сырой протеин, г	180,00	179,40
Сырая клетчатка, г	30,70	30,40
Сырой жир, г	64,70	64,50
Лизин, г	12,15	12,15
Метионин+цистин, г	6,81	6,80
Триптофан, г	2,55	2,54
Треонин, г	8,11	8,12
Валин, г	8,35	8,36
Лизин переваримый, г	10,71	10,71
Метионин+цистин переваримый, г	5,84	5,83
Триптофан переваримый, г	2,14	2,14
Треонин переваримый, г	6,55	6,56
Валин переваримый, г	7,18	7,16
Соль поваренная, г	4,00	4,00
Кальций, г	7,50	7,50
Фосфор, г	6,00	6,00

Как видно из приведённых данных, существенных различий по содержанию основных питательных веществ в комбикормах для поросят-отёмышей не установлено

Продуктивность животных. Комбикорма, сбалансированные по содержанию обменной энергии, незаменимых аминокислот, макро- и микроэлементов и витаминов, оказывают влияние в первую очередь на поедаемость корма. Потребление комбикормов подопытными животными за весь опыт в представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Среднесуточное потребление комбикорма, кг/гол

Группа	Среднесуточное потребление корма:		
	возраст животных 43-49 дней	возраст животных 56-60 дней	за весь опыт
Контрольная	0,40	0,60	0,50
Опытная	0,40	0,64	0,52

Как показывают данные, приведённые в таблице 3, введение Лактумина в комбикорма опытной группы привело к незначительному увеличению среднесуточного потребления корма – 0,52 кг, или на 4,0 % выше, чем в контроле. Следует отметить, что данную закономерность наблюдали в последние 5 дней опыта. В целом за 18 дней опыта потребление комбикормов в контрольной группе составило 9,00 кг на голову, а в опытной – 9,36 кг, или на 4,0 % больше. Сохранность поголовья в течении опыта составила 100 %.

В таблице 4 представлены данные по потреблению энергии и питательных веществ рационов в среднем в расчёте на 1 поросёнка за опыт. Так, поросята опытной группы по сравнению с контролем потребляли в сутки на 4,0 % больше энергии, сухого вещества, сырого протеина, а также незаменимых аминокислот и других питательных веществ.

Таблица 4 – Потребление энергии и питательных веществ рационов в среднем за опыт

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Комбикорма, г	500,0	520,0
Обменная энергия, МДж	7,00	7,28
Сухое вещество, г	440,6	458,6
Сырой протеин, г	90,0	93,3
Сырая клетчатка, г	15,4	15,8
Сырой жир, г	32,4	33,5
Лизин, г	6,08	6,32
Метионин+цистин, г	3,40	3,54
Триптофан, г	1,27	1,32
Треонин, г	4,06	4,22
Валин, г	4,17	4,35
Лизин переваримый, г	5,36	5,57
Метионин+цистин переваримый, г	2,92	3,03
Триптофан переваримый, г	1,07	1,11
Треонин переваримый, г	3,28	3,41
Валин переваримый, г	3,59	3,72
Кальций, г	3,75	3,90
Фосфор, г	3,00	3,12

Живая масса свиней и скорость их роста являются основными хозяйственными показателями животных, которые находятся в прямой зависимости от количества и качества потребляемого корма. Более высокое количество потреблённых питательных веществ животными опытной группы способствовало получению свиней с большей живой массой к концу опыта. В итоге средняя живая масса контрольных животных составила 13,94 кг, а опытных – 14,53 кг, или на 4,2 % выше ($P < 0,05$) (таблица 5).

Таблица 5 – Продуктивность подопытных животных

Группа	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост живой массы, г
	Начало опыта	Окончание опыта	
Контрольная	9,78±0,13	13,94±1,54	0,231±2,56
Опытная	9,80±0,15	14,53±1,39	0,263±2,88***

Введение в состав комбикорма СК-16 «Лактумина» положительно сказалось на среднесуточных приростах живой массы поросят. Так, темпы роста животных опытной группы за период исследований составили в среднем 263 г, что на 13,8 % выше, чем у контрольной группы ($P < 0,001$). Экономический эффект за время опыта в расчёте на 100 голов составил 179,6 рублей в ценах на 28.10.2019 г., или 87,6 у. е. (1 у. е. = 2,05 рубля).

Заключение. На основании проведённых исследований установлено, что включение в состав комбикорма СК-16 1,0 % лактулозосодержащей добавки пребиотического действия на основе молочной сыворотки «Лактумин», которая способствует достоверному повышению живой массы поросят-отъемышей на 4,2 % ($P < 0,05$), среднесуточных приростов на 13,8 % ($P < 0,001$) и положительно влияет на сохранность молодняка.

Литература

1. Behavioural perspectives on weaning in domestic pigs. In: *Pig Science* / D. Fraser [et al.] // *Progress in Pig Science* / eds. J. Wiseman, M. A. Varley, J. P. Chadwick. – Nottingham, UK : Nottingham University Press, 1998. – P. 121–140.
2. Growth performance and intestinal microbial populations of growing pigs fed diets containing sucrose thermal oligosaccharide caramel / J. I. Orban [et al.] // *J. Anim. Sci.* – 1997. – Vol. 75. – P. 170–175.
3. Weaning – a challenge to gut physiologists / J. Lallès [et al.] // *Livest. Sci.* – 2007. – Vol. 108. – P. 82–93.
4. Nutrition of the neonatal pig // *The neonatal pig: development and survival* / J. R. Pluske, I. H. Williams, F. X. Aherne, ed. M. A. Varley. – Wallingford, UK : CAB International. – 1995. – P. 187–235.
5. Pluske, J. R. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig, a review / J. R. Pluske, D. J. Hampson, I. H. William // *Livestok Prod. Sci.* – 1997. – Vol. 51. – P. 215–236.
6. Sears, C. L. A dynamic partnership: celebrating our gut flora / C. L. Sears // *Anaerobe.* – 2005. – Vol. 11. – P. 247–251.
7. Fohse, J. M. The role of gut microbiota in the health and disease of pigs / J. M. Fohse, R. T. Zijlstra, B. P. Willing // *Anim. Front.* – 2016. – Vol. 6. – P. 30–36.
8. Influence of dietary components on development of the microbiota in single-stomached species / E. Bauer [et al.] // *Nutr. Res. Rev.* – 2006. – Vol. 19. – P. 63–78.
9. Kim, H. B. The pig gut microbial diversity: understanding the pig gut microbial ecology through the next generation high throughput sequencing / H. B. Kim, R. E. Isaacson // *Vet. Microbiol.* – 2015. – Vol. 177. – P. 242–251.
10. Williams, B. A. Fermentation in the large intestine of single-stomached animals and its relationship to animal health / B. A. Williams, M. W. A. Verstegen, S. Tamminga // *Nutr. Res. Rev.* – 2001. – Vol. 14. – P. 207–228.
11. Yirga, H. The use of probiotics in animal nutrition / H. Yirga // *J. Prob. Health.* – 2015. – Vol. 3. – P. 132.
12. Effects of probiotics in swine growth performance: a metaanalysis of randomized controlled trials / J. A. Zimmermann [et al.] // *Anim. Feed Sci. Technol.* – 2016. – Vol. 219. – P. 280–293.
13. Kjeldsen, N. Producing pork antibiotic growth promoters: the Danish experience / N. Kjeldsen // *Adv. Pork Prod.* – 2002. – Vol. 13. – P. 107–115.

14. Максимюк, Н. Н. Физиология кормления животных: теории питания, приём корма, особенности пищеварения / Н. Н. Максимюк, В. Г. Скопичев. – СПб : Лань, 2004. – 256 с.

15. FAO animal production and health paper No. 179. Probiotics in animal nutrition a production, impact and regulation / Y. S. Bajagai [et al.]; ed. H. P. Makkar. – Rome : Food and Agric. Organ. UN, 2016. – 316 p.

16. Flickinger, E. A. Nutritional responses to the presence of inulin and oligofructose in the diets of domesticated animals / E. A. Flickinger, J. J. Loo, G. C. Jr. Fahley // Crit. Rev. Food Sci. Nutr., - 2003. – Vol. 43. – P. 19-60.

17. Коссе, А. Г. Эффективность применения лактулозосодержащих кормовых добавок при выращивании цыплят бройлеров / А. Г. Коссе // Тр. Кубанского ГАУ. – 2013. – № 6 (45). – С. 174-176.

18. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Высшая школа, 1973. – 327 с.

Поступила 2.04.2020 г.

УДК 633.25:574.45

М.А. ДАШКЕВИЧ, В.Н. БУШТЕВИЧ, Е.И. ПОЗНЯК,
В.П. ГАВРИЛЕНКО

ПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

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

На основании результатов исследований выявлены сорта белорусской селекции с высокой урожайностью зелёной массы (Ковчег, ИЗС-2, ИЗС-3, Жемчуг, Свислочь и Благо 16) и питательной ценностью (ИЗС-4, ИЗС-3, Ковчег, Юбилей, ИЗС-2, Жемчуг и Свислочь). Данные сорта могут использоваться на зерно и зелёный корм.

Установлена высокая корреляционная связь в фазу трубкования между урожайностью зелёной массы и суммой положительных температур за период возобновления вегетации до фазы трубкования ($r = 0,61$), высотой растения ($r = 0,58$) и количеством стеблей на единицу площади ($r = 0,52$). В фазы флагового листа и начало колошения – между урожайностью и массой одного стебля ($r = 0,60$ и $r = 0,56$), длиной ($r = 0,54$ и $r = 0,49$), шириной листьев ($r = 0,51$ и $r = 0,50$).

Ключевые слова: тритикале озимое, сорт, озимая рожь, урожайность, зелёная масса, фаза, облиственность, кустистость, длина и ширина листа, высота растения, химический состав, питательная ценность.