

оказало положительное влияние на ферментативно-микробиологические процессы в рубце – повысило в нем целлюлозолитическую активность, увеличило численность бактерий и инфузорий. В результате чего повысилась переваримость питательных веществ рациона, в частности, сырого протеина, сырого жира и неструктурных углеводов. ЖЭК оказал положительное влияние на межточный обмен углеводов и жира, улучшил функциональное состояние печени.

В молоке коров, получавших ЖЭК, содержание жира в среднем за 2 месяца лактации составило 4,78, белка – 3,45 %, против 4,47 и 2,99 % соответственно у контрольных. Это позволило дополнительно получить за этот период 6,930 кг жира и 9,420 кг белка в расчете на 1 голову, что было больше, чем у контрольных на 8,04 и 16,3 % соответственно. Молоко коров, получавших ЖЭК, положительно отличалось по кислотности как в °Т так и по Кабышеву, термостабильности, сычужно-бродильной пробе и имело в 2,3 раза меньше соматических клеток.

Список литературы

1. Кирилов М. П. Лакто-энергия для лактирующих коров / М. П. Кирилов., А. В. Головин, Ю. Кузнецов, С. Перцев. // Комбикорма. 2007. – №2 – С. 60–61.

2. Блоун Р. Здоровье и воспроизводительная функция высокопродуктивных коров / Р. Блоун, Д. Де Рои // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2009. – №1. – С.28–29.

3. Koelemann E. Optimal liver support for healthy cow during transition / E. Koelemann // All About Feed. 2011. – V.2. – №2. – P. 14–15.

4. Pinotti L., A. Baldi, I. Politis, R. Rebucci, L. Sangalli and V. Dell'Orto. 2003. Rumen-protected choline administration to transition cows: Effects on milk production and vitamin E status. J. Vet. Med. – 50: 18–21.

5. Фомичев Ю. П. Комплексное применение холин-хлорида, L-карнитина и Экостимул – 2 в профилактике кетоза у высокопродуктивных молочных коров/ Ю. П. Фомичев, Г. В. Давыденков // Известия ОГАУ. 2010. – №4(28). – С. 244–248.

6. Волгин В. Оптимизация питания высокопродуктивных коров / В. Волгин, А. Бибилова, Л. Романенко // Животноводство России. 2007 – спецвыпуск. – С. 31–32.

7. Буряков Н. Жидкие полисахариды в кормлении высокопродуктивных коров / Н. Буряков, А. Косолапов // Российский ветеринарный журнал. 2013. – №3. – С.34–36.

8. Фомичев Ю. П. Методический практикум по контролю качества молока и молочных продуктов /Ю. П. Фомичев, Е. Н. Хрипякова, Н. Д. Гуденко. Дубровицы. 2013. – 235 с.

DOI: 10.48612/sbornik-2022-1-9
УДК 636.4.033/.087.8

НОРМАЛИЗАЦИЯ КИШЕЧНОГО БИОЦЕНОЗА И РЕЗИСТЕНТНОСТИ СВИНЕЙ

Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук

Москаленко Елена Александровна, канд. техн. наук

Головки Елена Николаевна, д-р биол. наук

Синельщикова Ирина Алексеевна, канд. с.-х. наук

Быченко Наталья Владимировна

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

Проведены исследования эффективности скармливания пробиотической молочнокислой закваски в составе рациона для свиней в возрасте от 10 дней до конца откорма. Введение в рацион молочнокислой закваски способствовало повышению среднесуточных приростов живой массы животных опытных групп более чем на 10 % в разные возрастные периоды выращивания и откорма. До четырехмесячного возраста использование пробиотической закваски способствует нормализации кишечного микробиоценоза и повышению резистентности организма животных.

Ключевые слова: поросята; свиньи; пробиотик; молочнокислая закваска; живая масса; циркулирующие иммунные комплексы; гранулоциты, резистентность

NORMALIZATION OF INTESTINAL BIOCECENOSIS AND RESISTANCE OF PIGS

Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agri. Sci.

Moskalenko Elena Aleksandrovna, PhD Tech. Sci.

Golovko Elena Nikolaevna, Dr. Biol. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna, PhD Agr. Sci.

Bychenko Natalia Vladimirovna

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

Studies have been conducted on the effectiveness of feeding probiotic lactic acid starter culture as part of the diet for pigs aged 10 days to the end of fattening. The introduction of lactic acid starter culture into the diet contributed to an increase in the average daily live weight gain of animals of the experimental groups by more than 10 % in different age periods of growing and fattening. Up to the age of four months, the use of probiotic starter culture contributes to the normalization of intestinal microbiocenosis and increases the resistance of the animal organism.

Key words: piglets, pigs; probiotic; lactic acid starter culture; live weight; circulating immune complexes; granulocytes; resistance

Кишечная микробиота представляет собой множество различных видов микроорганизмов, населяющих кишечник животных. Это более 50 родов и более 500 видов бактерий, количество которых превышает 10^{14} КОЕ/г.

Численность микробиоты постепенно увеличивается по ходу кишечника, составляя в тонкой кишке 10^2 – 10^7 КОЕ/г и достигая максимального значения в толстой кишке – до 10^{11} КОЕ/г [7]. Такая разница может объясняться наличием в верхних отделах кишечника более агрессивной среды из-за поступающего кислого содержимого желудка, действия пищеварительных ферментов, быстрого продвижения химуса. Преобладающих в тонкой кишке аэробов по мере движения вниз по ЖКТ сменяют факультативные, а затем облигатные анаэробы. Это связано со снижением парциального давления кислорода в дистальных отделах ЖКТ.

Основными функциями кишечной микробиоты являются: первая – пищеварение, вторая – защитная, третья – синтетическая, четвертая – дезинтоксикационная и пятая – регуляторная. Первая – это расщепление пищевых волокон и синтез короткоцепочечных жирных кислот, участие в обмене желчных кислот и синтезе пищеварительных ферментов; вторая – синтез колоноцитами иммуноглобулина А и интерферонов, фагоцитар-

ная активность моноцитов, пролиферация плазматических клеток, формирование колонизационной резистентности кишечника, и др.; третья – синтез витаминов группы В и факторов свертывания крови; четвертая – нейтрализация лекарственных веществ и ксенобиотиков (плесеней хранения и пр.); регуляция иммунной, эндокринной и нервной систем. Пробиотические бактериальные препараты на основе лакто- и бифидобактерий, выделенных от животных, которые улучшают пищеварение и восстанавливают баланс нормальной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте животных, актуальны на сегодняшний день [1, 4–7]. Круг проблем, начиная от поиска путей коррекции микробиоценоза кишечника и заканчивая усилением иммунной, гормональной и ферментной систем молодняка и взрослых моногастричных животных, актуален в настоящее время в отношении использования пробиотиков в животноводстве [2, 3]. Воздействие внешних факторов окружающей среды (корма, воздух и вода) могут быть дополнительными источниками вредных веществ, таких как пестициды, тяжелые металлы, которые негативно влияют на физиологию слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта животных, прямо или косвенно влияют на микробиоценоз и широкое распространение кормовых токсикозов [4].

Актуальность исследований обусловле-

на необходимость улучшения состояния здоровья и повышения иммунного статуса организма свиней, повышения их мясной продуктивности с помощью использования в технологии кормления пробиотических средств для коррекции кишечного микробиоценоза животных, отвечающего за продуктивность. Применение в кормлении сельскохозяйственных животных пробиотиков и кормовых добавок на их основе является одним из наиболее безопасных и экономичных методов повышения качества мясного сырья. Пробиотики оказывают благоприятные эффекты на организм животного-хозяина путём коррекции микрофлоры его пищеварительного тракта [4]. Изучение интестинальной микробиоты свиней представляет собой важный научный и практический интерес. Состав микробиоты кишечника у каждого животного индивидуален и важно получить большой массив данных о кишечной микрофлоре для решения проблемы продуктивности животных и качества мясного сырья.

Методика исследований. Исследования проведены с целью повысить продуктивность, скорректировать кишечную микрофлору, усилить резистентность организма свиней для повышения продуктивности и состояния их здоровья на основе использования пробиотической молочнокислой закваски в рационах. Изучено влияние на продуктивность животных введения в рацион поросят, начиная от подсосного периода до конца откорма, комплекса молочнокислых бактерий в составе МКЗ. Исследования проведены на свиньях мясного (СМ-1) и мясосального направления продуктивности (крупная белая порода отечественной селекции) в условиях племенного репродуктора опытного хозяйства КНЦЗВ, ОАО «ОПХ ПЗ Ленинский путь» и ЗАО СПК «Хуторок» Новокубанского района Краснодарского края.

В научно-хозяйственном опыте скормливали животным МКЗ в разные возрастные периоды их выращивания. Контрольная и опытные группы поросят сформированы из гнезд от десяти свиноматок. Отъем поросят проведен в возрасте двух месяцев. Поросят контрольной группы скормливали общий рацион (ОР) – комбикорм, скорректированный по питательности в соответствии с периодами роста.

Поросята опытных групп с пятидневного возраста получали МКЗ-Т. Концентрация

лактобактерий в МКЗ-Т была не менее 10^{10} КОЕ/мл. Поросят до отъема первые 10 дней смачивали соски свиноматок МКЗ. После 10-ти дней и до возраста 4 месяца МКЗ добавляли в комбикорм из расчёта 10 мл/гол/сут. А в возрасте от 4 месяцев до конца откорма – по 10 мл/гол/сут. МКЗ через день. Это связано со стабилизацией микробиоценоза кишечника к этому периоду [1].

Кишечную микрофлору исследовали с применением культуральных методик, с использованием различных сред для селективного выращивания бактерий. В качестве источника бактерий выступали кал, аспират и биоптаты слизистой тонкой или толстой кишок.

Результаты исследований и их обсуждение. Состав ОР: пшеница фуражная – 26,5 %; отруби пшеничные – 8,0 %; кукуруза – 23,0 %; ячмень – 28,0 %; жмых подсолнечный – 6,0 %; жмых соевый – 5,0 %; рыбная мука – 2,0 %; премиксы (по возрастным периодам) – 1,0 %; поваренная соль – 0,5 %. Питательность рациона в разные возрастные периоды показаны в таблице 1.

Результаты наблюдений за интенсивностью роста свиней отражены в таблице 2.

В опыте за 180 дней живая масса животных 2 и 3 групп была выше, чем в контроле в разные возрастные периоды, соответственно, на 7,2–12,9 % и 6,9–10,4 %, а среднесуточные приросты – на 5,9–12,9 % и 6,9–10,4 %.

Изучение интенсивности роста животных показало, что введение в их рацион МКЗ-Т или МКЗ-С оказало положительное влияние на среднесуточный прирост живой массы за 180 дней опыта.

В опытных группах с МКЗ-Т и МКЗ-С по сравнению с контролем прирост живой массы был выше, соответственно, на 6,4 % и 7,2 %.

Живая масса свиней перед убоем была в опытных группах достоверно выше ($p < 0,05$) по сравнению с контролем на 6,9–9,4 кг (табл. 3).

Перед началом опыта мы установили, что у поросят подсосного периода выращивания количество микроскопических организмов в содержимом просвета кишечника было значительно меньше по сравнению с последующими периодами ($p < 0,05$). Их содержание существенно увеличилось к двухмесячному возрасту. В дальнейшем количество проросших колоний микроорганизмов, изменялось незначительно. При введении в рацион любой

из заквасок (МКЗ-Т или МКЗ-С) произошло микробиоценоза.
существенное изменение состава кишечного

Таблица 1 – Рационы кормления подопытных свиней в опыте (n=20)

Показатель	Возраст животных, дней			
	30–60	61–90	91–120	от 121
Комбикорм, кг	1,0–1,5	1,5–1,8	1,8–2,5	2,5–3,5
В рационе содержится:				
ЭКЕ	1,79	2,33	3,23	3,68
Обменной энергии, МДж	17,82	23,34	32,32	36,81
Сухого вещества, кг	1,31	1,58	2,19	2,62
Сырого протеина, г	245,13	312,15	385,14	398,13
Переваримого протеина, г	191,30	234,20	289,15	297,22
Лизина, г	11,21	13,81	14,91	16,51
Метионин + цистин, г	6,81	8,71	10,41	10,81
Сырой клетчатки, г	63,21	102,21	139,11	181,11
NaCl, г	5,21	10,21	13,11	16,11
Ca, г	11,71	14,21	19,51	21,31
P, мг	8,80	12,35	15,73	17,74
Fe, мг	114,09	147,12	198,25	209,16
Cu, мг	15,18	23,17	28,16	31,17
Zn, мг	71,21	98,21	133,11	150,11
Mg, мг	57,21	81,21	108,21	122,11
Co, мг	1,51	2,11	2,91	3,21
I, мг	0,51	0,51	0,71	0,81
Каротин, мг	9,91	9,91	12,81	13,51
Витамин А, МЕ	4,81	4,81	6,51	6,81
Витамин D ₃ , МЕ	0,49	0,52	0,65	0,68
Витамин Е, мг	43,21	49,21	67,11	75,11

Таблица 2 – Живая масса и среднесуточный прирост свиней в период выращивания и откорма (n = 20)

Группа	Живая масса, кг				Среднесуточный прирост, г				За весь опыт
	возраст, дней								
	30	60	90	180	30	60	90	180	
1 ОР	11,5	24,2	31,5	96,3	333,0	403,0	528,0	638,0	530,0
2 ОР+МКЗ-Т*	12,1	25,3	41,5	102,4	357,0	455,0	559,0	684,0	564,0
3 ОР+МКЗ-С**	12,4	24,9	41,8	103,1	363,0	431,0	583,0	689,0	568,0

Примечание: *МКЗ-Т – закваска на основе коллекционных лактобактерий;
**МКЗ-С – лактобактерии выделены от свиней местной популяции (СМ-1)

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя (n = 3)

Группа	Показатель			
	ж. м. перед убоем, кг	масса парной туши, кг	убойный выход, %	масса охлаждённой туши, кг
1 – контрольная	96,4	60,8	60,1	60,3
2 – ОР+МКЗ-Т*	103,3	63,7	61,7*	63,2
3 – ОР+МКЗ-С**	105,8	64,1	60,6*	63,8

Примечание: * P<0,05

Содержание микроорганизмов рода *Lactobacillus* являлось наиболее показательным параметром влияния используемых кормовых добавок на количественный состав кишечного микробиоценоза опытных групп животных. По сравнению с контролем динамика содержания молочнокислых пробиотических микроорганизмов (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*) была положительной. Таким образом, применение молочнокислых заквасок оказало положительный эффект на состав просветной микрофлоры кишечника животных. Положительный эффект МКЗ-Т и МКЗ-С в обеих опытных группах животных составил в среднем 6–9 %.

Выводы. Введение в рацион свиней молочнокислой закваски способствует повышению среднесуточных приростов живой массы животных опытных групп до 11,7 % в разные возрастные периоды выращивания и откорма.

Использование пробиотической добавки в составе рациона свиней до 4 месячного возраста способствует нормализации кишечного микробиоценоза и повышению резистентности организма выращиваемого молодняка животных и повышению приростов живой массы.

Список литературы

1. Грозина А. А. Морфологическая оценка стенки кишечника цыплят кросса «КОББ-500» на фоне применения антибиотика и пробиотика / А. А. Грозина, В. В. Пронин М. С. Дюмин // Российский ветеринарный журнал. – 2014. – №4. – С.16–18.

2. Денисенко Е. А. Кисломолочные закваски

для свиней / Е. А. Денисенко, Н. Н. Забашта, Е.Н. Головки // Зоотехнічна наука: Історія, проблеми, перспективи: Матеріали ІV міжнародної науково-практичної конференції, 110-річчю з дня народження професора І. І. Задерія присвячується, 21–23 травня 2014 року. – Кам'янець-Подільський. – 2014. – С. 83–85.

3. Денисенко Е. А. Пробиотики для свиней / Е. А. Денисенко, Н. Н. Забашта, Н. Э.Скобликов, Е. Н. Головки // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. статей по материалам ІХ междунар. Науч.-практ. конф. посвященной 85-летию юбилею факультета технологического менеджмента – Ставрополь. 2014. – С. 147–153.

4. Забашта С. Н. Пробиотик для свиней / С. Н. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки // сб. науч. трудов. КРИА ДПО ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ, Краснодар. 2016. – С. 36-42.

5. Arora T. The gut microbiota and metabolic disease: current understanding and future perspectives // T. Arora, F. Bäckhed // J. Intern. Med. 2016. – Vol. – 280. – №4. – P.339–349.

6. El Aidy S., Van den Bogert B. The small intestine microbiota, nutritional modulation and relevance for health // Curr. Opin. Biotechnol. 2015. – Vol. 32. – P.14–20.

7. Ozheredova N. A. The influence of a complex of probiotic cultures on intensity of development the animals / N. A. Ozheredova, E. V. Svetlakova, M. N. Verevkina, A. N. Simonov, N. V. Vasiliev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Т. 7. – № 2. – С. 716–720.