DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-106
УДК 579.62:636.4.033

МИКРОФЛОРА ИЛЕОМИКРОБИОМА СВИНЕЙ ТРЕХПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ

Забашта Николай Николаевич[1], д-р с.-х. наук
Шахнюк Андрей Юрьевич[2], аспирант
Головко Елена Николаевна[1], д-р биол. наук
Синельщикова Ирина Алексеевна[1], канд. с.-х. наук,
Ижевская Наталия Георгиевна[1]
Быченко Наталья Владимировна[1]
Андросова Анастасия Николаевна[1]
Богатырь Анна Владимировна[1]
[1]ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация
[2] ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Российская Федерация

В исследовании установлены качественный и количественный состав микробиоты тонкого кишечника (в илеальной его части) свиней трехпородного скрещивания (25 % ландрас, 25 % йоркшир и 50 % дюрок), играющей ключевую роль в поддержании здоровья и физиологии животных. Нами установлено, что нормофлора была представлена в убывающем порядке бифидобактериями> бациллами> лактобактериями> лактококками> стрептококками и пр. Бифидобактерии являются облигатной нормофлорой в кишечнике свиней и занимают лидирующую позицию, а из условно-патогенной микрофлоры в содержимом кишечника преобладает кишечная палочка.

Ключевые слова: убойные свиньи; кишечный илеальный микробиом; нормофлора; условно-патогенная и патогенная микрофлора

MICROFLORA AND ILEUMICROBIOME FOR PIGS OF THREE-WAY CROSSING

Zabashta Nikolay Nikolaevich[1], Dr. Agr. Sci.
Shakhnyuk Andrey Yuryevich[2], PhD student
Golovko Elena Nikolaevna[1], Dr. Biol. Sci.
Sinelshchikova Irina Alekseevna[1], PhD Agr. Sci.
Izhevskaya Natalia Georgievna[1]
Bychenko Natalia Vladimirovna[1]
Androsova Anastasia Nikolaevna[1]
Bogatyr Anna Vladimirovna[1]
[1]Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation
[2]Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

The study determined the qualitative and quantitative composition of the small intestine microbiota (in the ileal part) of three-way crossed pigs (25% Landrace, 25% Yorkshire, and 50% Duroc), which plays a key role in maintaining the health and physiology of animals. We have found that the normal flora was represented in descending order by bifidobacteria> bacilli> lactobacilli> lactococci> streptococci, etc. Bifidobacteria are the obligate normal flora in the intestines of pigs and occupy a leading position, while E. coli predominates among the opportunistic pathogens in the intestinal contents.

Keywords: slaughter pigs; intestinal ileal microbiome; normal flora; opportunistic and pathogenic microflora

Породный состав при трехпородном скрещивании влияет на высокий выход и качество свинины [4–7]. В последние годы наблюдается интенсивный процесс использования новых гибридов свиней отечественной селекции мясного направления продуктивности в условиях промышленной технологии производства свинины с целью сокращения сроков получения конкурентоспособной свинины и экономии кормовых средств. При использовании Н. А. Коваленко (2012) гибридных свиней снижался возраст достижения убойных кондиций на 3–10 %, затраты корма – на 2–5,7 %, повышался среднесуточный прирост на 4,9–19,4 % [5].

Разнообразие и функциональная активность микрофлоры кишечника свиней тесно связаны с типом рациона, состоянием здоровья и даже генетической предрасположенностью животных.

Физиологическое и клиническое состояние животных в большей степени зависит от иммунного статуса, за который в основном отвечает пристеночный эпителий илеума или тонкого кишечника свиней, так как в нем находится нормальная полезная микрофлора. Например, бифидобактерии – представители нормальной микрофлоры тонкого кишечника (илеомикробиома), и их присутствие может стимулировать иммунный ответ, взаимодействуя с иммунными клетками лимфоидной ткани кишечника и регулируя выработку про- и противовоспалительных цитокинов. Иммунный ответ является первичным механизмом защиты при нарушениях микробиоценоза. [1].

Изучение состава кишечной микрофлоры новых гибридов свиней актуально в связи с тем, что в окружающей среде есть ряд факторов, которые дестабилизируют естественные защитные свойства пристеночной нормофлоры тонкого кишечника, отвечающей за иммунный статус животных и их здоровье, сохранность, мясную продуктивность и качество свинины [8, 9].

При выращивании свиней на мясо применяется большое количество различных средств с тенденцией отказа от антибиотиков [2, 3, 10].

Методика исследований. Цель настоящих исследований – изучение качественного и количественного состава микрофлоры кишечника, отвечающей за иммунитет и продуктивность трехпородных гибридов свиней.

Исследования проведены в лаборатории микробиологии отдела токсикологии и качества кормов КНЦ ЗВ и на базе крестьянско-фермерского хозяйства «Папов Сафарбий Бахчериевич», расположенного в посёлке Кошехабль Республики Адыгея.

Объектом для проведения микробиологических исследований содержимого кишечника свиней трехпородного скрещивания послужили трехпородные гибриды поросят (25 % ландрас, 25 % йоркшир и 50 % дюрок; межпородного скрещивания свиноматок Y x L материнской линии Genesus F1 с терминальным хряком Дюрок 337 PIC), откормленные на рационе, в соответствии с ГОСТ 34109–2017, по интенсивной технологии до убойных кондиций в 175 дней.

Предмет исследования: качественный и количественный состав бактерий илеомикробиома тонкого отдела кишечника, отвечающего за иммунитет свиней.

Бактериологические исследования содержимого тонкого кишечника свиней проводили непосредственно во время убоя свиней в соответствии с методическими рекомендациями («Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных», № 13-5-02/1043 от 11 мая 2004 г., утв. Руководителем Департамента ветеринарии Минсельхоза РФ, Е.А. Непоклоновым).

Пробы содержимого кишечника разводили физиологическим раствором (1:10) и готовили ряд десятикратных разведений. Из каждого разведения делали высев на дифференциально диагностические среды: Эндо, стафилококкагар, лактобактагар, бифидумсреду, и инкубировали в течение 24–72 ч при температуре 37^{0}С. Из разведения 1:10 также делали посев на магниевую среду для выделения сальмонелл и инкубировали при 37^{0}С 18 ч с последующим пересевом на висмут-сульфитный агар.

Проводили количественный учет выросших колоний. Родовую и видовую идентификацию проводили на среде Олькеницкого и с помощью СИБ (системы индикаторные бумажные) для идентификации микроорганизмов семейства Enterobacteriaceae.

Результаты исследований и их обсуждение. В возрасте 175 дней мы исследовали илеомикробиом тонкого кишечника (*ileum*) свиней в сравнительном аспекте. Исследовали нормофлору, условно-патогенную и патогенную микрофлору.

Нами установлено, что нормофлора была представлена в убывающем порядке бифидобактериями> бациллами> лактобактериями> лактококками> стрептококками и пр. (таблица).

Условно-патогенная микрофлора была представлена в убывающем порядке кишечной палочкой> энтерококками> дрожжевыми грибами> плесневыми грибами> протеями и пр.

Патогенная микрофлора была представлена в убывающем порядке клостридиями> стафилококками> сальмонеллами> энтеропатогенной кишечной палочкой и пр.

Кроме этих родов бактерий нами не были подсчитаны количественные показатели нормофлоры Firmicutes и Bacteroides; условно-патогенной микрофлоры: Corynebacterium; патогенной микрофлоры: Campylobacter, Pseudomonas, Fusobakteria, Mycoplasma, и пр.

Таблица – Качественный и количественный состав кишечного микробиоценоза, n=5

№	Наименование	Количество микроорганизмов, lg КОЕ/г
	Нормофлора	
1	Бифидобактерии (*Bifidobacterium spp.*)	8,78±1,23
2	Лактобактерии (*Lactobacillus spp.*)	5,41±0,82
3	Лактококки *(Lactococcus spp.)*	1,78±0,67
4	Стрептококки молочные *(Streptococcus spp)*	1,14±0,56
5	Бациллы *(Bacillus)*	5,56±0,20
	Условно-патогенная микрофлора	
1	Кишечная палочка (*Escherichia coli*)	8,25±0,54
2	Энтерококки (*Enterococcus spp.*)	5,10±0,28
3	Протеи (*Proteus spp)*	0,38±0,17
4	Дрожжевые грибы *(Candida spp.)*	3,60±0,25
5	Плесневые грибы *(Fungi spp.)*	1,78±0,16
	Патогенная микрофлора	
1	Клостридии (*Toxigenic clostridium spp.*)	6,38±0,27
2	Стафилококки (*Staphylococcus spp.*)	5,14±0,14
3	Сальмонелла *(Salmonella sp.)*	5,07±0,11
4	Энтеропатогенная кишечная палочка (*Enteropathogenic escherichia coli* (EPEC)	0,12±0,06

Выводы. Проведенные исследования показали, что по мере роста и развития здоровых поросят формируется микробиом, который находится во взаимном симбиозе с хозяином и последний становится устойчивым к внешним воздействиям окружающей среды.

Нами установлено, что нормофлора была представлена в убывающем порядке бифидобактериями> бациллами> лактобактериями> лактококками> стрептококками и пр.

Бифидобактерии являются облигатной нормофлорой в кишечнике свиней и занимают лидирующую позицию, а из условно-патогенной микрофлоры в содержимом кишечника преобладает кишечная палочка.

Список литературы

1. ГОСТ 34109–2017. Комбикорма полнорационные для свиней. Общие технические условия. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 14 с.

2. Бастраков А. И. Получение биомассы личинок мухи черная львинка Hermetia illucens использование ее как кормовой добавки и в составе комплексного пробиотического препарата для животных / А. И. Бастраков, Н. А. Ушакова, Д. С. Павлов // Проектная культура и качество жизни. – 2015. – № 1. – С. 538–547.

3. Денисенко Е. А. Производство органической свинины для продуктов детского и функционального питания с применением пробиотиков / Е. А. Денисенко, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 103. – С. 1224–1229.

4. Забашта Н. Н. Мониторинг производства, безопасности и питательной ценности мясного сырья для детского и функционального питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко, И. А. Синельщикова [и др.]. – Краснодар : [б.и.], 2020. – 292 с. – DOI: 10.34617/17cp-0v85.

5. Коваленко Н. А. Рост, развитие и откормочные качества молодняка свиней породы ландрас австрийской селекции в процессе адаптации к условиям Северного Кавказа / Н. А. Коваленко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 4. – С. 19–20.

6. Козырев И. В. Факторы, влияющие на качество свинины. Часть 1 / И. В. Козырев // Все о мясе. – 2020. – № 3. – С. 20–26.

7. Комлацкий В. И. Селекция свиней : учебное пособие / В. И. Комлацкий, Л. Ф. Величко. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 192 с.

8. Левина Е. Ю. Опыт применения кормовой добавки «Бонака-АПК-N» для молодняка свиней / Е. Ю. Левина, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко [и др.] // Аграрная наука. – 2023. – Т. 373, № 8. – С. 58–64. – DOI: 10.32634/0869-8155-2023-373-8-58-64.

9. Некрасов Р. В. Питательные свойства личинок Hermetia illucens L. – нового кормового продукта для молодняка свиней (Sus scrofa domesticus Erxleben) / Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев, А. А. Зеленченкова // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 2. – С. 316–325. – DOI: 10.15389/agrobiology.2019.2.316rus.

10. Сорокин О. В. Бифидобактерии: механизм действия, классификация, медико-биологическое значение и перспективы исследования / О. В. Сорокин, А. А. Запорожченко, М. А. Суботялов // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2025. – Т. 11 (77), № 2. – С. 204–223. – DOI: 10.29039/2413-1725-2025-11-2-204-223.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-107
УДК 619:616.99:577.1]:637.5.07

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МЯСЕ ПОСЛЕ УБОЯ ЖИВОТНОГО

Кощаев Андрей Георгиевич, д-р биол. наук, академик РАН
Лихоман Александр Владимирович, канд. биол. наук
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

Нарушение режимов хранения продуктов убоя животных приводит к порче: образование цветных пятен в результате развития пигментообразующих микроорганизмов, поражение плесенями, растущими по поверхности, наличие затхлого или специфического неприятного запаха; в процессе гниения мяса образуются токсичные летучие органические вещества: жирные кислоты, фенол, крезол, индол, скатол, альдегиды, спирты, сероводород, аммиак, амины, углекислый газ и т.д., в зависимости от степени поражения продукты убоя направляют на промышленную переработку после зачистки поверхности, а при необратимых процессах туши направляют на техническую утилизацию.

Ключевые слова: продукты убоя животных; летучие органические вещества; утилизация; промышленная переработка; режим хранения

BIOCHEMICAL PROCESSES IN MEAT AFTER SLAUGHTERING

Koshchaev Andrey Georgievich, Dr. Biol. Sci., academician of the Russian Academy of Sciences
Likhoman Alexander Vladimirovich, PhD Biol. Sci.
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

Failure to properly store slaughtered animal products results in spoilage: the formation of col-