

**ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА СОСТАВ
КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ПИЩЕВАРЕНИЯ
КРОЛИКОВ ПОРОДЫ ШИНШИЛЛА**

Кодирова Гульмира Фуркат кизи

Город Ташкент, Шайхантахурский район НГУ WISDOM

Bkodirov2022@gmail.com

+998994190109

***Аннотация.** В статье рассматривается влияние пробиотических препаратов на состав кишечной микробиоты и показатели пищеварения кроликов породы шиншилла. Особое внимание уделяется роли полезных микроорганизмов в поддержании микробного равновесия кишечника, ферментации клетчатки, образовании летучих жирных кислот и профилактике желудочно-кишечных нарушений. На основе анализа научной литературы рассматриваются механизмы действия пробиотиков, включая применение бактерий родов *Lactobacillus*, *Bacillus* и *Enterococcus*, а также дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Обсуждаются возможные изменения состава кишечной микробиоты, переваримости питательных веществ и состояния кишечника под воздействием пробиотических добавок.*

***Ключевые слова:** кролики породы шиншилла, пробиотики, кишечная микробиота, пищеварение, молочнокислые бактерии, ферментация, летучие жирные кислоты, переваримость питательных веществ.*

Введение

Кролиководство является одним из направлений животноводства, обеспечивающих получение диетического мяса и другой животноводческой продукции. Эффективность выращивания кроликов во многом зависит от полноценности кормления, состояния пищеварительной системы и устойчивости организма к различным заболеваниям. Особое значение имеет

кишечная микробиота, которая участвует в переработке питательных веществ, поддержании кишечного барьера и формировании нормальных физиологических процессов. Пищеварительная система кроликов характеризуется развитой слепой кишкой, в которой происходит интенсивная микробная ферментация компонентов корма, прежде всего клетчатки. Образующиеся в процессе ферментации летучие жирные кислоты используются организмом животного в качестве источника энергии. Кроме того, важную роль играет цекотрофия — повторное потребление мягких фекальных гранул, позволяющее усваивать продукты микробного синтеза и некоторые питательные вещества [1].

Нарушение равновесия кишечной микробиоты может сопровождаться изменением процессов ферментации и повышением риска желудочно-кишечных расстройств. В связи с этим особый интерес представляет применение пробиотических препаратов, содержащих живые микроорганизмы, которые при использовании в адекватных количествах могут приносить пользу организму хозяина [2]. Пробиотики рассматриваются как один из возможных инструментов оптимизации кормления сельскохозяйственных животных. Однако их эффективность зависит от состава препарата, используемых штаммов, дозировки, условий содержания и характеристик рациона. Цель исследования — обобщить научные данные о потенциальном влиянии пробиотических препаратов на кишечную микробиоту и показатели пищеварения кроликов породы шиншилла, а также определить основные направления экспериментальной оценки их эффективности.

Анализ научной литературы

Кишечная микробиота кроликов представляет собой сложную систему микроорганизмов, участвующих в расщеплении компонентов корма и поддержании физиологического состояния кишечника. Ее состав зависит от возраста животного, характера кормления, условий содержания и состояния здоровья. Особое значение имеют микроорганизмы, участвующие в

ферментации пищевых волокон и образовании органических кислот. В работе C. de Blas и соавторов рассмотрены основные особенности питания кроликов и значение состава рациона для их продуктивности и здоровья [1]. Авторы подчеркивают важность клетчатки, поскольку ее количество и структура влияют на нормальное функционирование пищеварительного тракта.

Согласно определению, предложенному экспертами Международной научной ассоциации пробиотиков и пребиотиков, пробиотиками являются живые микроорганизмы, которые при введении в адекватных количествах приносят пользу здоровью хозяина [2]. Данное определение подчеркивает, что наличие микроорганизмов в кормовой добавке само по себе не доказывает ее эффективность: необходимо подтвердить пользу конкретного штамма при определенных условиях применения. В исследовании L. Fortun-Lamothe и соавторов изучались вопросы питания, пищеварения и здоровья кроликов, включая значение микробных процессов в пищеварительном тракте [3]. Эти аспекты имеют непосредственное отношение к оценке кормовых добавок, способных влиять на микробную экосистему кишечника.

В работе M. Gidenne рассмотрено значение клетчатки в кормлении кроликов и ее связь с функционированием пищеварительной системы [4]. Результаты исследований в этой области показывают, что действие кормовых добавок необходимо рассматривать в комплексе с характеристиками рациона. Пробиотик не может полностью компенсировать недостаточное содержание структурной клетчатки или несбалансированность кормления. Исследования, посвященные микробиоте кроликов, также указывают на необходимость учитывать особенности конкретных микроорганизмов. Например, молочнокислые бактерии способны участвовать в образовании органических кислот, а некоторые представители рода *Bacillus* обладают спорообразующими свойствами, повышающими их устойчивость при производстве и хранении кормовых препаратов. Однако действие таких микроорганизмов зависит от штамма, дозировки и условий применения.

Материалы и методы исследования

Настоящая статья представляет собой аналитический обзор научной литературы, посвященной физиологии пищеварения кроликов, кишечной микробиоте и применению пробиотических препаратов в животноводстве. При подготовке материала использованы научные публикации по питанию кроликов, микробной ферментации и определению пробиотиков. Для дальнейшей экспериментальной проверки рассматриваемой проблемы предлагается следующий дизайн исследования. В эксперимент рекомендуется включить клинически здоровых кроликов породы шиншилла сопоставимого возраста и физиологического состояния. Животных следует случайным образом распределить на контрольную и опытные группы. Контрольная группа должна получать основной рацион без исследуемого пробиотика, а опытные группы — тот же рацион с добавлением соответствующих пробиотических препаратов.

В качестве потенциальных объектов исследования могут рассматриваться препараты на основе идентифицированных штаммов *Lactobacillus* и *Bacillus*. Выбор конкретных препаратов и дозировок должен основываться на данных об их безопасности, составе и результатах предварительных исследований. Продолжительность опыта, количество животных и дозировки необходимо определить заранее с учетом предполагаемого эффекта и статистической мощности исследования.

Для оценки результатов целесообразно использовать следующие показатели:

1. Живая масса животных в начале и конце эксперимента.
2. Среднесуточный прирост массы тела.
3. Потребление корма и конверсия корма.
4. Переваримость основных питательных веществ.
5. Состав кишечной микробиоты по результатам микробиологического анализа или секвенирования.

6. Концентрация летучих жирных кислот в содержимом слепой кишки.

7. Частота желудочно-кишечных расстройств и показатели общего состояния животных.

Микробиологические исследования следует проводить с использованием валидированных лабораторных методов. При применении секвенирования необходимо учитывать, что относительная доля микроорганизма в образце не всегда отражает его абсолютное количество или функциональную активность.

Полученные количественные данные рекомендуется анализировать статистически. В зависимости от структуры данных могут применяться дисперсионный анализ или соответствующие непараметрические методы. Различия следует считать статистически значимыми при заранее установленном уровне значимости, например $p < 0,05$, при условии соблюдения предпосылок выбранного метода. Все экспериментальные процедуры должны проводиться в соответствии с действующими требованиями к благополучию животных и правилами ветеринарной этики.

Результаты

Анализ научной литературы позволяет выделить несколько основных направлений, по которым пробиотические препараты потенциально могут влиять на состояние кишечника и пищеварение кроликов. Первое направление связано с изменением микробного состава кишечника. Введение определенных пробиотических штаммов может способствовать изменению численности отдельных групп микроорганизмов и влиять на микробные взаимодействия. Вместе с тем такие изменения не всегда являются одинаковыми у разных животных и не обязательно свидетельствуют об улучшении здоровья.

Второе направление связано с процессами ферментации. Микроорганизмы кишечника участвуют в расщеплении доступных субстратов и образовании летучих жирных кислот. Поэтому при оценке

пробиотических препаратов целесообразно исследовать не только состав микробиоты, но и концентрацию продуктов ферментации.

Третье направление касается переваримости питательных веществ и продуктивности животных. Если конкретный препарат положительно влияет на пищеварительные процессы, это потенциально может отражаться на усвоении питательных веществ, потреблении корма и приросте живой массы. Однако подобный эффект должен подтверждаться экспериментальными данными, поскольку он зависит от исходного состояния животных и состава рациона.

Четвертое направление связано с поддержанием здоровья кишечника. Определенные пробиотические микроорганизмы могут взаимодействовать с другими представителями микробиоты и с кишечным эпителием. Тем не менее наличие такого механизма не означает, что любой пробиотик обязательно снижает частоту заболеваний.

Основные направления оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1. Предполагаемые направления влияния пробиотических препаратов на кишечную микробиоту и пищеварение кроликов

Исследуемый показатель	Возможное влияние пробиотиков	Способ оценки
Состав кишечной микробиоты	Изменение представленности отдельных групп микроорганизмов	Микробиологический анализ, секвенирование
Ферментация в слепой кишке	Возможное изменение образования летучих жирных кислот	Газовая хроматография
Переваримость питательных веществ	Возможное улучшение усвоения отдельных компонентов корма	Балансовые исследования

Среднесуточный прирост	Возможное изменение темпов роста	Регулярное взвешивание
Конверсия корма	Возможное изменение затрат корма на прирост массы	Учет потребления корма и прироста
Состояние пищеварительной системы	Возможное изменение частоты желудочно-кишечных нарушений	Клиническое наблюдение и учет случаев

Примечание: таблица отражает предполагаемые направления воздействия, которые требуют экспериментальной проверки, а не установленные результаты конкретного опыта.

Таким образом, результаты анализа литературы позволяют сформировать комплексную систему оценки эффективности пробиотиков. Наиболее информативным является одновременное изучение микробиоты, продуктов ферментации и показателей продуктивности.

Обсуждение

Потенциальное влияние пробиотических препаратов на пищеварение кроликов следует рассматривать с учетом особенностей их физиологии. В отличие от животных с преимущественно желудочным пищеварением, у кроликов важную роль играет микробная ферментация в слепой кишке. Поэтому изменения кишечной микробиоты могут отражаться на процессах переработки клетчатки и образовании метаболитов.

Например, если при введении определенного пробиотического штамма изменяется концентрация летучих жирных кислот, это может свидетельствовать об изменении ферментационных процессов. Однако для подтверждения полезного эффекта необходимо учитывать одновременно рацион, потребление корма, состояние животных и другие показатели. Повышение концентрации отдельной кислоты само по себе не доказывает улучшения пищеварения. Аналогичным образом изменение численности

молочнокислых бактерий не следует автоматически интерпретировать как улучшение микробиологического состояния кишечника. Важны идентификация микроорганизмов, их функциональные свойства и взаимодействие с остальными компонентами микробиоты. Современное определение пробиотиков предполагает доказательство пользы конкретного микроорганизма в определенных условиях применения [2].

При изучении кроликов породы шиншилла необходимо также учитывать породные и индивидуальные особенности. Если исследование проводится только на одной породе, полученные результаты не следует без дополнительной проверки распространять на все породы кроликов. На состав микробиоты могут влиять возраст, условия содержания, качество воды, состав комбикорма и санитарное состояние помещения. Практическое значение подобных исследований заключается в возможности научно обоснованного подбора кормовых добавок. Если эффективность конкретного пробиотического препарата будет подтверждена, его использование может рассматриваться как один из элементов комплексной системы кормления. При этом пробиотики не должны заменять сбалансированный рацион, достаточное количество структурной клетчатки и соблюдение ветеринарно-санитарных требований.

Следовательно, для объективной оценки эффективности пробиотиков необходимы контролируемые исследования, позволяющие установить не только наличие изменений микробиоты, но и их связь с функциональными показателями пищеварения и состоянием животных.

Заключение

Пробиотические препараты представляют перспективное направление исследований в области кормления кроликов породы шиншилла. Их потенциальное влияние связано с изменением состава кишечной микробиоты, особенностями микробной ферментации и возможными изменениями переваримости питательных веществ. Анализ научной литературы показывает, что эффективность пробиотиков зависит от свойств конкретного

штамма, дозировки, возраста животных, состава рациона и условий содержания. Поэтому результаты, полученные при использовании одного препарата, не могут автоматически переноситься на другие пробиотические добавки.

Для определения эффективности пробиотиков у кроликов породы шиншилла рекомендуется проводить контролируемые эксперименты с одновременной оценкой микробиологического состава кишечника, концентрации летучих жирных кислот, переваримости питательных веществ и показателей продуктивности. Практическая ценность дальнейших исследований заключается в разработке научно обоснованных рекомендаций по использованию пробиотических препаратов в кролиководстве. При этом окончательные выводы о пользе конкретного препарата должны основываться на экспериментальных данных, а не только на предполагаемых механизмах его действия.

Список использованной литературы:

1. De Blas C., Wiseman J. (eds.). The Nutrition of the Rabbit. 2nd ed. Wallingford: CABI, 2010.
2. Hill C., Guarner F., Reid G., Gibson G. R., Merenstein D. J., Pot B., Morelli L., Canani R. B., Flint H. J., Salminen S., Calder P. C., Sanders M. E. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic // Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology. 2014. Vol. 11. P. 506–514.
3. Fortun-Lamothe L., Boullier S. A review on the interactions between gut microflora and digestive mucosal immunity. Possible ways to improve the health of rabbits // Livestock Science. 2007. Vol. 107. P. 1–18.
4. Gidenne T. Dietary fibres in the nutrition of the growing rabbit and recommendations to preserve digestive health: a review // Animal. 2015. Vol. 9, No. 2. P. 227–242.