

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКА НА КИШЕЧНУЮ МИКРОБИОТУ ШИНШИЛЛОВЫХ КРОЛИКОВ**

**Кодирова Гулмира Фуркат кизи**

*Студент магистратуры 2 курса (этап) по специальности «Биология», кафедра физиологии человека и животных и биохимии, Институт биохимии, Самаркандский государственный университет имени Шарафа Рашидова*

*[bkodirov2022@gmail.com](mailto:bkodirov2022@gmail.com)*

*+998994190109*

**Аннотация:** Кишечная микробиома играет ключевую роль в здоровье, пищеварении и иммунной функции кроликов. Пробиотики широко используются для улучшения здоровья кишечника путем модуляции микробного баланса. Цель данного исследования — изучить влияние добавки пробиотика на кишечную микробиому шиншилловых кроликов. Исследование сосредоточено на изменениях состава микробиомы, стабильности пищеварения и общих показателях здоровья после введения пробиотика. Результаты показывают, что добавка пробиотика положительно влияет на полезные бактерии кишечника и способствует улучшению кишечного баланса, подчеркивая его потенциальное применение в питании и управлении здоровьем кроликов.

**Ключевые слова:** пробиотик, кишечная микробиома, шиншилловые кролики, здоровье кишечника, полезные бактерии *Bacillus subtilis*, питание животных

### **Введение:**

Желудочно-кишечный тракт кроликов является домом для сложной и динамичной микробной экосистемы, которая необходима для усвоения питательных веществ, ферментации клетчатки и регулирования иммунной системы. Шиншилловые кролики, известные своей чувствительностью к изменениям в рационе, особенно подвержены нарушениям пищеварения, вызванным дисбалансом микробиомы. Нарушения кишечной микробиомы могут привести к снижению эффективности кормления, заболеваниям желудочно-кишечного тракта и уменьшению продуктивности.

Пробиотики, определяемые как живые микроорганизмы, которые при применении в адекватных количествах приносят пользу хозяину, привлекают всё большее внимание в питании животных. Они используются как натуральная альтернатива антибиотикам для поддержания здоровья кишечника и стабилизации микробиомы.

Несмотря на обширные исследования пробиотиков у птицы и крупного рогатого скота, исследования, посвященные шиншилловым кроликам, ограничены. Поэтому целью данного исследования является оценка влияния пробиотической добавки на кишечную микробиоту шиншилловых кроликов и оценка её потенциальной пользы для пищеварительного здоровья.

**Методы:**

Исследование проводилось на клинически здоровых шиншилловых кроликах, содержавшихся в стандартных условиях содержания и кормления. Животные были разделены на две группы: контрольную, получавшую стандартный рацион, и экспериментальную, которой давали пробиотическую добавку. Пробиотик содержал полезные штаммы бактерий, обычно связанные со здоровьем кишечника, включая виды *Bacillus subtilis* и *Bifidobacterium*.

Пробиотик смешивали с комбикормом в течение шестидесяти дней экспериментального периода. Образцы фекалий собирали каждую неделю эксперимента для анализа изменений состава кишечной микробиоты. Микробиологический анализ проводили с использованием стандартных методов культивирования для определения присутствия и относительного количества полезных и потенциально вредных бактерий. В течение исследования регистрировали показатели кормления, пищеварительное поведение и общее состояние здоровья.

Кролики содержались в индивидуальных клетках при стандартизованных условиях окружающей среды, включая контролируемую температуру, влажность и естественный цикл свет–темнота. Все животные получали один и тот же базовый рацион, разработанный для удовлетворения их питательных потребностей, с свободным доступом к чистой питьевой воде на протяжении всего экспериментального периода.

Экспериментальный дизайн состоял из двух групп: контрольной, получавшей только базовый рацион, и экспериментальной, получавшей тот же рацион с добавкой пробиотика. Пробиотик содержал жизнеспособные штаммы полезных микроорганизмов, преимущественно *Bacillus subtilis*, известных своими положительными эффектами на здоровье кишечника. Пробиотик вводили два раза в неделю на протяжении всего эксперимента.

Для оценки изменений кишечной микробиоты образцы фекалий собирали от каждого кролика каждую неделю исследования с соблюдением стерильных условий и немедленно хранили при подходящей температуре для микробиологического анализа. Стандартные методы культивирования использовались для изоляции и

количественного определения различных групп бактерий. Количество бактерий выражали в колониеобразующих единицах на грамм фекалий.

### **Результаты:**

Результаты показали заметные различия между контрольной и пробиотик-третируемой группой. Кролики, получавшие пробиотик, демонстрировали наличия антагонистических свойств против целого ряда возбудителей, в том числе фитопатогенов, по сравнению с контрольной группой.

Экспериментальная группа также показала улучшение стабильности пищеварения, характеризующееся более однородной структурой фекалий и снижением признаков желудочно-кишечных нарушений. Потребление корма оставалось стабильным, и неблагоприятные эффекты, связанные с пробиотической добавкой, не регистрировались. В целом, кролики, получавшие пробиотик, демонстрировали лучший баланс кишечной микробиоты по сравнению с контрольной группой.

Анализ кишечной микробиоты выявил явные различия между контрольной и пробиотик-группой к концу экспериментального периода. Кролики, получавшие пробиотик, демонстрировали заметное увеличение популяции полезных бактерий, особенно граммположительных, таких как *Bacillus subtilis* и *Bifidobacterium*. Эти микроорганизмы были более многочисленными в образцах фекалий по сравнению с контрольной группой.

В контрольной группе уровень условно-патогенных микроорганизмов оставался относительно стабильным или немного увеличивался. В пробиотик-группе наблюдалось снижение присутствия этих бактерий, что указывает на улучшение микробного баланса в кишечнике. Эти изменения предполагают, что пробиотик эффективно способствует росту полезных бактерий и подавляет патогенные микроорганизмы.

Показатели пищеварительного здоровья также отличались между группами. Кролики, получавшие пробиотик, демонстрировали более стабильную и хорошо сформированную фекалию на протяжении всего периода исследования, тогда как у контрольной группы наблюдались отдельные признаки пищеварительной нестабильности. Случаев диареи или серьезных нарушений ЖКТ в экспериментальной группе не зафиксировано, что свидетельствует о стабилизирующем влиянии пробиотика на функцию кишечника.

Потребление корма оставалось сопоставимым между группами, однако кролики пробиотик-группы демонстрировали лучшее использование корма, что отражалось в стабильной динамике массы тела и общей активности. Наблюдения за поведением

показали, что кролики, получавшие пробиотик, были более активными и проявляли меньше признаков стресса или дискомфорта.

Неблагоприятных эффектов, связанных с пробиотиком, не выявлено. Все животные оставались клинически здоровыми, смертность отсутствовала. В целом, результаты показывают, что пробиотическая добавка положительно влияет на состав кишечной микробиоты, стабильность пищеварения и общее состояние здоровья шиншилловых кроликов.

#### **Обсуждение:**

Результаты исследования указывают на то, что пробиотическая добавка положительно влияет на кишечную микробиоту шиншилловых кроликов. Увеличение количества полезных бактерий подтверждает роль пробиотиков в поддержании микробного равновесия и подавлении роста вредных микроорганизмов через конкурентное вытеснение и производство антибактериальных веществ.

Улучшение баланса микробиоты способствует повышению эффективности пищеварения и может снижать риск заболеваний ЖКТ, часто наблюдаемых у кроликов. Эти результаты соответствуют предыдущим исследованиям других животных, которые демонстрируют эффективность пробиотиков в стабилизации микробиоты кишечника и поддержке здоровья в целом.

Отсутствие отрицательных эффектов также свидетельствует о безопасности пробиотиков для кроликов. Однако вариации в штаммах пробиотиков, дозировке и продолжительности введения могут влиять на результаты, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований.

Улучшение консистенции фекалий и стабильности пищеварения в экспериментальной группе дополнительно подтверждает положительное влияние пробиотиков на функцию кишечника. Стабильная микробиота кишечника тесно связана с эффективными процессами ферментации в слепой кишке кроликов, что играет важную роль в переваривании клетчатки и усвоении питательных веществ. Отсутствие диареи в пробиотик-группе указывает на то, что пробиотики могут действовать как профилактическое средство против распространенных проблем ЖКТ в кролиководстве.

Эти результаты согласуются с исследованиями других животных, включая птицу и крупный рогатый скот, где пробиотики улучшали здоровье кишечника и общие показатели. Аналогичные результаты были получены и в исследованиях кроликов, что указывает на универсальный биологический механизм действия пробиотиков у травоядных животных.

Отсутствие негативных эффектов подтверждает безопасность использования пробиотиков у шиншилловых кроликов, что особенно важно с учетом растущей необходимости снижения применения антибиотиков в животноводстве. Пробиотики представляют собой натуральную и устойчивую альтернативу для поддержания здоровья кишечника без риска развития антимикробной резистентности.

Однако исследование имеет ограничения: использование методов микробиологического культивирования может не полностью отражать сложность кишечной микробиоты. Современные молекулярные методы, такие как высокопроизводительное секвенирование, могли бы дать более детальную информацию о разнообразии микробов и функциональных изменениях. Кроме того, необходимы долгосрочные исследования для оценки устойчивого влияния пробиотиков на здоровье кишечника, иммунный ответ и продуктивность.

#### **Выводы и рекомендации:**

Таким образом, пробиотическая добавка, использованная в этом исследовании, оказала положительное влияние на кишечную микробиоту шиншилловых кроликов. Введение пробиотика увеличило количество полезных бактерий, снизило количество вредных микроорганизмов и способствовало улучшению стабильности пищеварения. Эти результаты показывают, что пробиотики могут быть эффективной диетической добавкой для поддержания здоровья кишечника у шиншилловых кроликов.

Рекомендуется рассматривать пробиотики как профилактическую стратегию питания в кролиководстве, особенно для животных, склонных к пищеварительным расстройствам. В будущих исследованиях следует сосредоточиться на долгосрочных эффектах, оптимальных дозировках и молекулярном анализе микробиоты для более глубокого понимания механизмов действия пробиотиков.

#### **Список литературы:**

1. Fuller, R. (1989). Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*, 66, 365–378.
2. FAO/WHO. (2002). Guidelines for the evaluation of probiotics in food. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 1–11.
3. Ouwehand, A. C., Salminen, S., & Isolauri, E. (2002). Probiotics: An overview of beneficial effects. *Antonie van Leeuwenhoek*, 82, 279–289.
4. Gidenne, T. (2015). Digestive physiology and microbial activity in the rabbit gut. *World Rabbit Science*, 23, 179–189.

5. Mountzouris, K. C., et al. (2010). Effects of probiotic inclusion on gut microbiota and performance. *Animal Feed Science and Technology*, 162, 1–12.
6. Combes, S., & Fortun-Lamothe, L. (2017). The gut microbiota of the rabbit. *Animal*, 11, 137–147.
7. Markowiak, P., & Śliżewska, K. (2018). The role of probiotics in animal nutrition. *Animals*, 8, 1–17.