

УДК: 636.082.577

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ: ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ

Шокирова М. - студентка

Нажмиддинов К. - студент

Хушвактов С. - студентка

Хайитова Б.А. - Научные руководителя

Убайдуллаева Г.Б. - ассистенты

Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий

Аннотация. В статье рассматриваются инновационные подходы к изучению физиологических процессов у сельскохозяйственных животных с использованием биотехнологий. Особое внимание уделено технологиям геномного редактирования, таким как CRISPR/Cas9, которые позволяют модифицировать геном для повышения продуктивности и устойчивости к заболеваниям. Освещены возможности метабомики и протеомики для анализа физиологических изменений, а также применение биомаркеров для диагностики и управления состоянием животных. Подчеркивается роль данных технологий в оптимизации кормления, укреплении иммунитета и адаптации животных к изменяющимся условиям. Использование биотехнологий открывает перспективы для создания устойчивых систем животноводства, способных отвечать современным вызовам сельского хозяйства.

Ключевые слова: Биотехнологии, CRISPR/Cas9, Геномное редактирование, Сельскохозяйственные животные, Продуктивность, Генетическая модификация, Двойной цепочной обрыв (DSB), Гайд-РНК (gRNA), Гомологичная рекомбинация (HDR), Ветеринарная физиология

Введение. Изучение физиологических процессов у сельскохозяйственных животных имеет ключевое значение для повышения их продуктивности, улучшения здоровья и снижения затрат в скотоводстве.

Внедрение биотехнологических методов открывает новые возможности для исследования этих процессов. Эти методы позволяют не только углубить понимание биологических процессов, но и внедрить индивидуальные подходы к управлению животными, основанные на анализе их физиологических особенностей [1].

Таким образом, применение инновационных технологий становится неотъемлемой частью современной ветеринарной науки и сельского хозяйства.

Применение инновационных технологий в ветеринарной науке и сельском хозяйстве играет важную роль в повышении продуктивности, улучшении здоровья животных и снижении воздействия на окружающую

среду. Некоторые из ключевых направлений, где активно внедряются инновации:

Биотехнологии: Использование геномики, генной инженерии и биоинформатики для селекции животных с улучшенными характеристиками, создания вакцин и диагностики заболеваний.

Интернет вещей (IoT): Датчики и умные устройства позволяют мониторить здоровье животных, их активность и условия содержания в режиме реального времени.

Искусственный интеллект (AI): AI используется для прогнозирования вспышек заболеваний, анализа данных о производительности ферм и оптимизации кормовых рационов.

Роботизация: Внедрение роботов в доильных залах, для кормления животных или очистки помещений значительно сокращает затраты времени и труда.

Устойчивое сельское хозяйство: Технологии, направленные на снижение углеродного следа, более эффективное использование ресурсов и минимизацию отходов, становятся приоритетом.

3D-печать: Разработка индивидуальных имплантов для животных или печать кормовых добавок с определенным составом.

Эти и другие технологии не только ускоряют развитие отрасли, но и способствуют улучшению благополучия животных, а также обеспечивают стабильное производство продуктов питания для растущего населения.

Цель. оценка инновационных подходов к изучению физиологических процессов у сельскохозяйственных животных.

Материалы и методы. Основные направления изучения технологии CRISPR/Cas9 которые позволяют изменять геном животных для повышения устойчивости к заболеваниям или увеличения молочной продуктивности. Данный метод основывается на точечном редактировании ДНК, что позволяет исключить нежелательные мутации или внедрить новые полезные гены. Это значительно сокращает время, необходимое для селекции, и улучшает показатели продуктивности.

Схема действия CRISPR/Cas9 включает следующие этапы:

- *Ввод гайд-РНК (gRNA):* Гайд-РНК представляет собой синтетическую РНК, которая направляет систему CRISPR/Cas9 к определённой целевой последовательности ДНК. Она состоит из двух частей: участка, комплементарного целевой ДНК, и стабилизирующего элемента для связывания с белком Cas9.
- *Связывание с белком Cas9:* Гайд-РНК связывается с Cas9, формируя активный белково-нуклеиновый комплекс.
- *Поиск целевой ДНК:* Комплекс Cas9-gRNA находит и связывается с целевой последовательностью ДНК, которая соответствует комплементарной части гайд-РНК.
- *Образование двойной цепочной обрыва (DSB):* Cas9 разрезает обе цепи ДНК в целевой области, создавая двойной цепочной обрыв.

- **Репарация ДНК:** В клетке запускаются механизмы восстановления обрыва:
 - **Неполное соединение концов (NHEJ):** Часто приводит к мутациям, которые могут выключить функцию гена.
 - **Гомологичная рекомбинация (HDR):** Если в клетке доступен донорный ДНК-шаблон, он может быть использован для точного редактирования, например, для интеграции новой генетической последовательности.

Кроме того, геномное редактирование позволяет разрабатывать новые породы животных, которые будут лучше адаптированы к меняющимся климатическим условиям и экономическим потребностям [1-3].

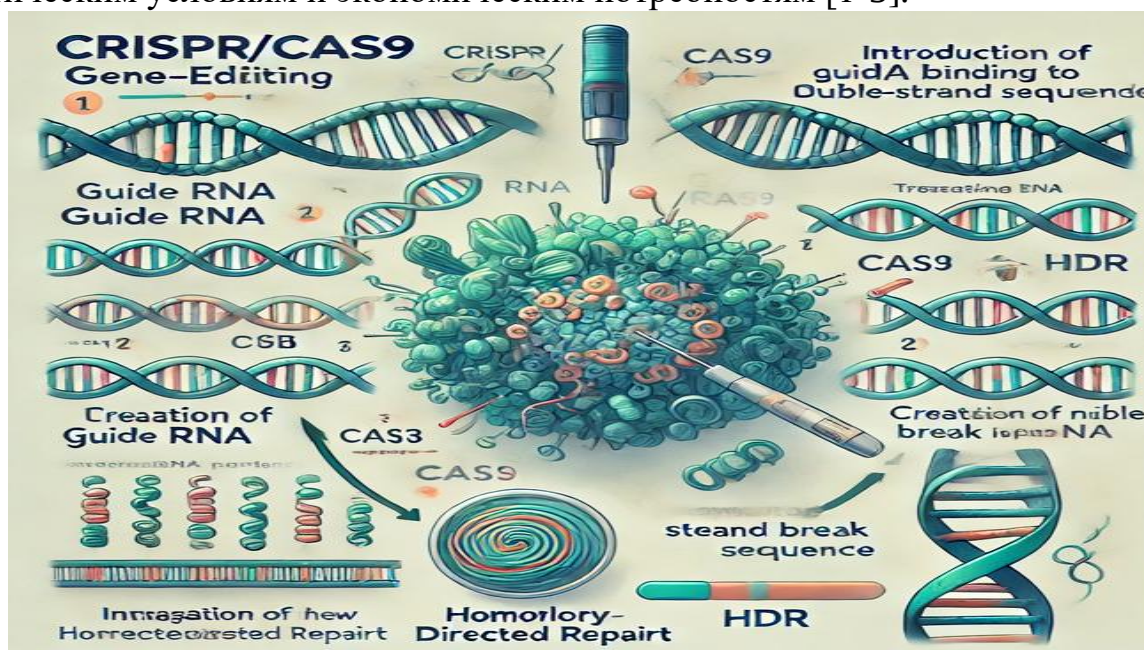


Рисунок 1. Схема действия CRISPR/Cas9: ввод гайд-РНК, образование двойной цепочной обрыва и интеграция новой генетической последовательности.

Результаты и обсуждения. Исследование метаболитов и белков включает изучение физиологических изменений внутри целостного организма. Это направление позволяет выявить ключевые метаболические пути, ответственные за продуктивность и здоровье животных. Современные методы анализа, такие как масс-спектрометрия, обеспечивают высокую точность и скорость исследований.

Таблица 1.

Изменения уровня метаболитов в крови у крупного рогатого скота после внедрения новых комбинированных кормов.

Показатель	До кормления	После кормления
Глюкоза (ммоль/л)	3,2	4,0
Мочевина (ммоль/л)	2,8	2,5
Альбумин (г/л)	35,0	37,5

Исследования по данному направлению помогают оптимизировать рационы кормления, улучшить усвоение питательных веществ и, в конечном итоге, повысить продуктивность. Например, введение новых биологически активных добавок позволяет не только повысить уровень продуктивности, но и укрепить иммунную систему животных.

Использование биомаркеров для прогноза продуктивности и диагностики заболеваний открывает новые горизонты в ветеринарии. Анализ биомаркеров, таких как гормоны, ферменты и специфические белки, позволяет проводить раннюю диагностику заболеваний и оценивать физиологическое состояние животных.

Например, мониторинг уровня кортизола в крови позволяет выявить стрессовые состояния, которые негативно влияют на продуктивность. Технологии неинвазивного анализа, такие как спектроскопия слюны, делают такие исследования более доступными и удобными для применения в хозяйствах.

Выводы. Инновационные подходы к изучению физиологических процессов у сельскохозяйственных животных делают возможным не только повышение их продуктивности, но и улучшение общего состояния здоровья. Применение биотехнологий, таких как геномное редактирование, метаболомика и анализ биомаркеров, открывает новые перспективы для повышения эффективности сельского хозяйства. В будущем дальнейшее развитие данных технологий позволит создать устойчивые системы управления животноводством, которые будут адаптированы к современным вызовам, включая изменение климата и растущую потребность в продуктах животного происхождения.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. K. M. Bagandova, E. R. Zulkarneev, I. A. Kiseleva, T. E. Mizaeva, A. M. Vorobev, O. G. Efimova, M. P. Medvedovskaya, M. A. Pasivkina, A. V. Aleshkin Genetically modified bacteriophages creating for the treatment of infections caused by multidrug resistant bacteria (review) *Fundamental and Clinical Medicine*, 2022; 7(3):54 DOI: 10.23946/2500-0764-2022-7-3-54-63
2. M. M. Gridina Improvement of the knock-in efficiency in the genome of human induced pluripotent stem cells using the CRISPR/Cas9 system *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 2019; 22(8):1026 DOI: 10.18699/VJ18.446
3. Yu.D. Davydova, A.V. Kazantseva, E.K. Khusnutdinova A perspective on the application of CRISPR/CAS9 genome editing system to study of molecular-genetic basis of mental disorders *Zhurnal nevrologii i psikhiatrii im. S.S. Korsakova*, 2024; 124(3):27 DOI: 10.17116/jnevro202412403127
4. R. S. Rakhmangulov, N. G. Tikhonova Breeding of ornamental plants in Russia *Plant Biotechnology and Breeding*, 2022; 4(4):40 DOI: 10.30901/2658-6266-2021-4-o4
5. Asilova, M. U., Musabaev, E. I., & Ubaydullaeva, G. B. (2014). Viral diarrhea in structure of acute intestinal infections in children. *Journal Infectology*, 3(3), 56-59.