

КРИОКОНСЕРВАЦИЯ И ВИТРИФИКАЦИЯ ГАМЕТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА

Калмыкова Валерия Александровна, студент 3 курса факультета зооинженерии и биотехнологий., ФГБОУ ВО СПбГАУ, lerakalmykovas@mail.ru

***Аннотация.** Выполнен анализ литературных данных, затрагивающих основные аспекты проблем криоконсервации и витрификации половых клеток разных видов сельскохозяйственных животных. Проведен анализ значимости методик криоконсервации и витрификации генетического материала животных для сохранения генофонда.*

***Ключевые слова:** криоконсервация, витрификация, ооцит, гамета, сперма кумулюс, генофонд.*

В настоящее время в селекционной генетике остро стоят проблемы, связанные с сохранением ценных и исчезающих видов животных. Современные интенсивные технологии разведения и применение искусственной селекции неизбежно ведут к обеднению генофонда животных и, в некоторых случаях, даже к исчезновению отдельных пород. Все это накладывает значительные ограничения на дальнейшие возможности разведения животных и выведение новых пород, соответствующих хозяйственным потребностям человека. Повсеместное внедрение криоконсервации и витрификации генетического материала животных позволяет решить данные проблемы наименее затратным и достаточно эффективным образом.

Криоконсервация и витрификация половых клеток – перспективные направления современной репродуктивной биологии. Обе этих технологии основываются на глубокой заморозке живых клеток в жидком азоте с последующей разморозкой, при этом, главной целью, к которой стремятся ученые, является полное, либо частичное сохранение морфофункциональной активности клеток после разморозки.

Наиболее широкое распространение получила криоконсервация половых клеток животных. Данный метод основан на замораживании клеток в жидком азоте с предварительной выдержкой биоматериала в специальных криопротекторных средах. В состав таких сред зачастую включены наночастицы высокодисперсного кремнезема. Это обусловлено тем, что вещества в составе этих наночастиц (главным образом – кремний) обладают антибактериальными и противовоспалительными свойствами, что значительно повышает выживаемость криоконсервируемых клеток, предотвращая их преждевременное разрушение [3]. Данный метод позволяет осуществить длительное хранение живых клеток, однако, в связи с тем, что криоконсервация является достаточно времязатратным процессом, предполагающим постепенное понижение температур, клетки после размораживания показывают

относительно низкий уровень выживаемости и значительное снижение своей физиологической активности [1]. Длительное время криоконсервация была единственной технологией замораживания биоматериала, применяемой в животноводстве. В последующем появилась наиболее эффективная альтернативная методика – витрификация клеток.

Сейчас криоконсервацию чаще применяют при заморозке спермы, поскольку женские половые клетки (ооциты) вследствие своих относительно больших размеров, сложной внутриклеточной структуры и наличием дополнительных компонентов – кумулюсных клеток, снабжающих ооцит питательными веществами, являются менее резистентны к сверхнизким температурам. Исходя из перечисленных выше факторов, можно утверждать, что наиболее подходящим способом заморозки ооцитов является витрификация [4].

Витрификация ооцитов предполагает предварительное обезвоживание клеток с помощью специальных сред и последующую моментальную заморозку клеток при температуре -196 градусов по Цельсию (в жидком азоте). Предварительное обезвоживание клеток позволяет избежать разрыва клеток кристаллами льда при заморозке. В сравнении с криоконсервацией, данный метод является наименее затратным по времени и количеству требуемой аппаратуры [2]. Однако, методика витрификации до сих пор не является универсальной: в настоящее время не разработаны достаточно эффективные способы ее осуществления. Это объясняется большой вариабельностью анатомических особенностей строения половых систем различных видов животных.

В современном животноводстве активно используются и постоянно совершенствуются методы долговременной заморозки генетического материала сельскохозяйственных животных с использованием технологий криоконсервации и витрификации. Гаметы, хранящиеся в криобанках, являются основой для научных исследований в области репродуктивных технологий. Накопление жизнеспособного генетического материала животных открывает широкие перспективы развития селекционной науки: возможность восстановления исчезнувших пород и популяций животных [5], поддержание генетического разнообразия в существующих популяциях, снижение эффекта дрейфа генов, минимизация возникновения инбредной депрессии в популяциях разводимых животных.

Библиографический список

1. Айбазов, А. М. М. Вспомогательные репродуктивные технологии в воспроизводстве мелкого рогатого скота (Обзор) / А. М. М. Айбазов, Т. В. Мамонтова, М. А. Губаханов // Сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 2(15). – С. 29-36. – DOI 10.25930/2687-1254/004.2.15.2022. – EDN DBSYPO.
2. Коваленко, Д. В. Криоконсервация половых гамет - эффективный способ сохранения генофонда мелкого рогатого скота / Д. В. Коваленко // Горное сельское хозяйство. – 2016. – № 2. – С. 166-168. – EDN WZTEV.

3. Кузьмина, Т. И. Криоконсервация и криотолерантность женских гамет сельскохозяйственных животных: достижения, проблемы, перспективы / Т. И. Кузьмина // Генетика, селекция, биотехнология: интеграция науки и практики в животноводстве : Материалы международной научно-практической конференции, Пушкин, 01–03 декабря 2021 года. – Пушкин: Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных РАСХН, 2021. – С. 84-85. – EDN UXPPKZ.

4. Машталер, Д. В. Сравнительная эффективность витрификации и программной криоконсервации эмбрионов КРС полученных методом *in vitro* / Д. В. Машталер, Н. И. Хромов // Farm News. – 2018. – № 2. – С. 43-44. – EDN UYSMMS.

5. Силукова Ю.Л., Станишевская О.И., Дементьева Н. В. Современное состояние проблемы сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц *in vitro* /Ю.Л. Силукова, О.И. Станишевская , Н.В. Дементьева //Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020;24(2):176-184 DOI 10.18699/VJ20.611.
