

Мередов Энвер Назаргулыевич

преподаватель кафедры “Биология и методика её преподавания”

Макгыева Майса Велийевна

Преподаватель кафедры “Педагогика”

Макгыева Узукджемал Рустемовна

студент специальности “Биология”

Туркменский государственный педагогический институт им С. Сеиди

Туркменистан, г. Туркменабат

СОВРЕМЕННЫЕ BIOTEХНОЛОГИИ В СОХРАНЕНИИ ГЕНОФОНДА РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В условиях глобальных экологических изменений и ускоренного темпа утраты биоразнообразия особую актуальность приобретает сохранение генофонда редких и исчезающих видов растений и животных. Современные биотехнологии предоставляют новые возможности для охраны генофонда на клеточном, тканевом и молекулярном уровнях. В статье рассматриваются основные направления применения биотехнологий в сохранении биоразнообразия: криоконсервация, клональное микроразмножение, генная инженерия, использование стволовых клеток и ДНК-банков. Отдельное внимание уделено роли международного сотрудничества и интеграции биотехнологических методов с традиционными природоохранными практиками. Подчеркивается, что успешное сохранение генофонда возможно лишь при сочетании научных, технических и организационно-правовых мер.

Ключевые слова: биотехнологии, генофонд, редкие виды, криоконсервация, клональное микроразмножение, генная инженерия, сохранение биоразнообразия.

Enver Nazargulyyevich Meredov

Lecturer, Department of “Biology and Methods of Its Teaching”

Maysa Veliyevna Makgiyeva

Lecturer, Department of “Pedagogy”

Uzukdzhemal Rustemovna Makgiyeva

Student, Major in “Biology”

Turkmen State Pedagogical Institute named after S. Seidi

Turkmenistan, Turkmenabat

MODERN BIOTECHNOLOGIES IN THE PRESERVATION OF THE GENE POOL OF RARE PLANT AND ANIMAL SPECIES

Abstract. In the context of global ecological changes and the accelerated loss of biodiversity, the preservation of the gene pool of rare and endangered plant and animal species has become especially relevant. Modern biotechnologies provide new opportunities for the protection of the gene pool at the cellular, tissue, and molecular levels. This article examines the main directions of biotechnology applications in biodiversity conservation: cryopreservation, clonal micropropagation, genetic engineering, the use of stem cells, and DNA banks. Particular attention is given to the role of international cooperation and the integration of biotechnological methods with traditional conservation practices. It is emphasized that the successful preservation of the gene pool is possible only through a combination of scientific, technical, and organizational-legal measures.

Keywords: biotechnologies, gene pool, rare species, cryopreservation, clonal micropropagation, genetic engineering, biodiversity conservation

Введение. В последние десятилетия темпы сокращения биологического разнообразия достигли критического уровня, что представляет серьёзную угрозу для устойчивости экосистем и продовольственной безопасности человечества. Согласно данным Международного союза охраны природы (МСОП), тысячи видов растений и животных находятся на грани исчезновения. Причинами служат антропогенные факторы: разрушение естественных местообитаний, изменение климата, загрязнение окружающей среды, а также чрезмерное использование природных ресурсов. В этих условиях особую значимость приобретает сохранение генофонда — совокупности наследственного материала, обеспечивающего устойчивое развитие живых организмов в природе.

Современные биотехнологии открывают новые перспективы для сохранения редких видов, позволяя не только хранить их генетический материал, но и восстанавливать популяции на основе клеточных и молекулярных технологий. Эти методы становятся важным дополнением к традиционным природоохранным мерам, таким как создание заповедников, ботанических садов и зоопарков.

Криоконсервация как основа сохранения генетического материала. Криоконсервация является одним из наиболее перспективных направлений биотехнологий, позволяющим надежно хранить генетический материал при сверхнизких температурах, как правило, в жидком азоте при – 196 °С. В отличие от традиционных методов хранения семян и клеток, криоконсервация обеспечивает практически полную остановку метаболических процессов, что препятствует деградации биологического материала и сохраняет его жизнеспособность на десятки, а иногда и сотни лет.

Для растений криоконсервация особенно актуальна в случаях, когда семена относятся к категории "рецессивных" или "неконсервационных" (например, у орхидей или какао-бобов), которые теряют способность к прорастанию при высушивании или хранении в обычных условиях. Для таких видов создаются специальные протоколы заморозки и оттаивания, что позволяет возрождать растения даже после многолетнего хранения.

В отношении животных особое значение имеет криоконсервация спермы, яйцеклеток и эмбрионов. С её помощью удаётся поддерживать генофонд редких видов, таких как амурский тигр, европейский зубр или белый носорог. В сочетании с методами искусственного осеменения и трансплантации эмбрионов этот подход позволяет сохранять генетическое разнообразие даже в условиях ограниченных популяций.

Криобанки, создаваемые во многих странах, становятся стратегическими ресурсами, позволяя обеспечить "генетическую страховку" для будущих поколений. Ярким примером является проект Frozen Ark в

Великобритании, направленный на сбор и сохранение генетического материала исчезающих видов со всего мира.

Клональное микроразмножение растений. Клональное микроразмножение или культура тканей — это метод, основанный на способности растительных клеток к тотипотентности, то есть к развитию целого организма из одной клетки. Данный метод проводится в стерильных условиях *in vitro*, где из маленького фрагмента растения (например, меристемы или листовой ткани) можно получить сотни и тысячи идентичных экземпляров.

Главным преимуществом микроразмножения является высокая скорость воспроизводства и возможность сохранения генетической стабильности редких видов. Например, этот метод активно используется в ботанических садах для восстановления популяций редких орхидей, лилий, лекарственных трав (женьшень, родиола розовая) и декоративных растений, находящихся на грани исчезновения.

Важным направлением является также производство растений с повышенной устойчивостью к болезням и неблагоприятным условиям, что делает микроразмножение не только инструментом сохранения редких видов, но и вкладом в продовольственную безопасность.

Стволовые клетки и генетическая инженерия животных. Современные биотехнологии в области животных активно используют потенциал стволовых клеток, обладающих способностью к дифференциации в различные типы тканей. Это открывает новые возможности для воспроизводства редких и исчезающих видов.

Например, у животных можно сохранять и культивировать эмбриональные стволовые клетки, которые в дальнейшем используются для получения полноценных организмов или отдельных органов. Такие технологии активно исследуются для восстановления популяций видов, численность которых находится на критически низком уровне.

Генетическая инженерия даёт возможность вносить изменения в геномы животных с целью повышения их устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам среды. Уже проводятся эксперименты по воссозданию исчезнувших видов, таких как шерстистый мамонт, с использованием ДНК фрагментов, сохранившихся в вечной мерзлоте, и ядерного переноса. Хотя эти исследования находятся на ранней стадии, они открывают новые горизонты в области "деэстинкции" — возвращения вымерших видов.

ДНК-банки и информационные технологии. Создание ДНК-банков является одной из ключевых стратегий сохранения генофонда. Они представляют собой специализированные хранилища, где в замороженном или лиофилизированном виде сохраняются образцы ДНК растений, животных и микроорганизмов.

ДНК-банки выполняют несколько функций:

- сохранение уникального наследственного материала для будущих исследований;
- предоставление учёным доступа к генетическим ресурсам без необходимости изымать редкие виды из природы;
- поддержка программ по восстановлению утраченных или деградировавших популяций.

Важным примером является проект Global Genome Biodiversity Network (GGBN), объединяющий коллекции ДНК со всего мира и предоставляющий исследователям доступ к данным.

Информационные технологии играют ключевую роль в управлении этими данными. Глобальные базы позволяют учёным анализировать генетические различия, строить филогенетические деревья, прогнозировать устойчивость популяций к изменениям климата и болезням. Использование искусственного интеллекта и больших данных (Big Data) делает возможным

предсказание рисков утраты биоразнообразия и выработку стратегий его защиты.

Таким образом, ДНК-банки становятся не просто хранилищами, но и инструментами активного управления генофондом.

Международное сотрудничество и интеграция методов. Сохранение генофонда редких видов невозможно без тесного международного взаимодействия. Экосистемы не признают государственных границ, и многие виды обитают сразу в нескольких странах, что требует координации усилий на глобальном уровне.

Международные организации, такие как ЮНЕСКО, МСОП, ФАО, активно способствуют развитию программ по сохранению биоразнообразия, финансированию научных исследований и созданию глобальных стандартов. Примером является Конвенция о биологическом разнообразии (1992 г.), которая стала правовой основой для интеграции биотехнологий в природоохранную деятельность.

Заключение. Современные биотехнологии играют ключевую роль в сохранении генофонда редких и исчезающих видов растений и животных. Их потенциал заключается не только в хранении и воспроизводстве генетического материала, но и в создании новых возможностей для адаптации видов к глобальным изменениям. Однако успешное применение биотехнологий возможно лишь в сочетании с традиционными природоохранными мерами, а также при поддержке международного сотрудничества.

Сохранение генофонда — это не только научная, но и социально-экономическая задача, от решения которой зависит устойчивое развитие человечества и сохранение экологического равновесия планеты.

Список литературы

1. Reed B.M. (ed.). *Plant Cryopreservation: A Practical Guide*. New York: Springer, 2008. 513 p.

2. Kartha K.K. *Cryopreservation of Plant Cells and Organs*. Boca Raton: CRC Press, 1985. 528 p.