

## РАСТЕНИЯ – БИОРЕАКТОРЫ – ОДНО ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ БИОТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

*Н.А. Федорович, 10 класс,  
Научный руководитель – С.Ф. Маринчик, учитель биологии  
ГУО «Средняя школа №14 г. Пинска»*

**Введение.** Человек использовал биотехнологию многие тысячи лет: люди занимались пивоварением, пекли хлеб, получали кисломолочные продукты, применяли ферментации для получения лекарственных веществ и переработки отходов. Но только новейшие методы, включая методы генетической инженерии, привели к скачку в области биотехнологий. Новейшие технологии генетической инженерии позволяют существенно усовершенствовать традиционные биотехнологические процессы, а также получать принципиально новыми, ранее недоступными способами разнообразные ценные продукты.

Использование научных достижений и практические успехи биотехнологии тесно связаны с исследованиями и реализуется на самом высоком уровне современной науки. Однако, новые технологии, применяемые к высшим растениям, пока не столь значительны, т.к. столкнулись с недостатком знаний по генетике эукариот и сложностью строения клеток и тканей высших растений.

**Цель моей работы** – изучить достижения современной науки в области биотехнологии растений и предположить возможные пути использования дикорастущих и культурных растений для получения биологически активных веществ и лекарственных препаратов.

### **Биотехнология растений**

Растительные клетки и культура тканей – основные объекты клеточной биологии, которая предоставляет возможности регенерации растений из протопластов, клеток и тканей, которые, в свою очередь, могут быть трансформированы или отобраны по специфическим генетическим признакам.

*Культура растительных клеток* позволяет сравнительно быстро получать многочисленные популяции в управляемых и контролируемых условиях среды на ограниченном пространстве и идентифицировать линии растений с повышенной биологической продуктивностью. Растительные клетки могут культивироваться на жидких и твердых средах. Процесс начинают с взятия в асептических условиях кусочков ткани от молодого здорового растения. Ткань помещают в питательную среду при благоприятных факторах. После получения каллуса возможно продолжение его выращивания [1, с.198].

Особенностью клеточных культур растений является их способность к *тотипотенции*. Этот феномен используют при микроразмножении растений и дает возможность быстро получать материалы, не содержащие возбудителей болезней. Это позволяет: круглогодично иметь рассадочный материал и повышать его однородность, длительно хранить генетический материал и создавать новые генотипы [1, с.199].

*Культура растительных тканей*, аналогично культуре клеток, позволяет достаточно быстро получать здоровые растительные клоны и на этой основе – перспективный рассадочный материал. Апикальная меристема (небольшой участок недифференцированных клеток на кончике стебля) способна к росту с образованием целого растения, эта техника стала применяться для клонирования линий растений. За сравнительно короткий срок удается получить большое здоровое потомство (миллионы растений в год). Технология эффективна при использовании для размножения однолетних культур, так как позволяет получать молодые растения [1, с.206].

Гибридные формы высших растений можно получать с использованием приема *клеточной инженерии*, на основе парасексуальной гибридизации в результате слияния протопластов. Протопласты могут сливаться друг с другом с образованием единого целого, способного регенерировать в целое гибридное растение, с помощью поли-этиленгликоля или под воздействием электрического поля. Генетическая рекомбинация в сочетании с индуцированным мутагенезом создает огромное разнообразие форм, увеличивая материал для отбора. Технология дает возможность для получения межвидовых и межродовых гибридов и открывает пути для скрещивания филогенетически отдаленных форм. Удается получать растения, гетерозиготные по внеядерным генам: гибриды, в которых от одного родителя получено ядро, а от другого – цитоплазма [1, с.208].

Основными направлениями работ по соматической гибридизации высших растений являются:

- гибридизация клеток как средство расширения рамок скрещивания;
- слияние клеток и перенос или реконструкция генов цитоплазмы;
- слияние клеток с целью переноса отдельных фрагментов генома.

При гибридизации соматических клеток возможно получение асимметричных гибридов, что может способствовать получению более устойчивых и функционально совершенных растений.

#### **Растения – биореакторы**

Идея использования трансгенных растений в качестве биореакторов для производства различных ценных фармацевтических соединений, так называемых рекомбинантных протеинов, постоянно привлекает внимание ученых. Растения дают большое количество биомассы, и их выращивание не составляет особого труда. Они являются наиболее дешевыми продуцентами белков. Преимущества растительных биофабрик очевидны: можно производить редкие и дорогие вещества в неограниченных количествах. При этом не стоит проблема их тщательной очистки, как в случае с генетически модифицированными микроорганизмами. Возможности растений для биосинтеза специфических для высших организмов веществ существенно шире, отсутствует риск переноса скрытых инфекций [4 с.56].

Японским исследователям удалось получить растения картофеля и табака с встроенным геном человеческого интерферона альфа, который применяют для лечения людей от гепатита С и некоторых форм рака.

К настоящему времени показано, что растения могут производить белки животного происхождения. Так, встраивание в геном арабидопсиса химерного гена, состоящего из части гена запасного белка арабидопсиса и кодирующей части для нейропептида – энкефалина, приводило к синтезу химерного белка. Два структурных белковых домена были связаны последовательностью, узнаваемой трипсином, что давало возможность в дальнейшем изолировать чистый энкефалин, используемый в качестве болеутоляющего и успокаивающего средства [4, с.98].

Разработаны подходы, позволяющие получать бактериальные антигены в растениях и использовать их в качестве вакцин. Так, получен картофель, продуцирующий нетоксичные субъединицы В-токсина холеры. Такие растения могут быть использованы для получения дешевых съедобных вакцин против холеры. Иммунизация такой антихолерной вакциной вполне эффективно происходит путем преорального приема. Созданы бананы, вырабатывающие вакцину против полиомиелита. [4, с.72].

Одним из путей уменьшения риска утечки генов в окружающую среду, применяемый при создании съедобных вакцин, состоит во введении чужеродных генов в хлоропласты, а не в ядерные хромосомы. Этот способ имеет ряд преимуществ: чужеродная ДНК из хлоропластов не может попасть в пыльцу, это исключает возможность неконтролируемого переноса ГМ материала.

Таким образом можно отметить:

- биотехнология – технология с использованием биологических объектов,

- инструменты биотехнологии – генная инженерия и молекулярное клонирование,
- тотипотентность клеток растений позволяет выращивать целое растение из одной клетки,
- способы введения новых генов в растение: агробактерия, доставка ДНК в протопласты, «генная пушка»,
- растения – «биореакторы» используются для продукции антител и других фармацевтических белков и имеют значительный потенциал,
- достоинство – отсутствие необходимости в кормлении и содержании, относительная простота создания и размножения, высокая продуктивность.

#### **Список использованных источников**

1. Волова, Т.Г. Биотехнология. / Издательство СОРАН: Новосибирск 1999, 254 с.
2. Глик Б., Пастернак Д. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М.: Мир, 2002, 589 с.
3. Евтушенков А.Н. Введение в биотехнологию. Курс лекций / А.Н. Евтушенков, Ю.К. Фомичев. Мн.: БГУ, 2004. 94 с.
4. Ермишин, А.П. Генетически модифицированные организмы: мифы и реальность. / Минск: Тэхналогія, 2004. – 118 с.