

УДК 634.23: 581.17

**ОСНОВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЕ  
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ БИОТЕХНОЛОГИИ В  
КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ**

**Папихин Роман Валериевич**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

rom10@mail.ru

**Пугачёва Галина Михайловна**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

pugacheva711@gmail.com

**Муратова Светлана Александровна**

кандидат биологических наук, доцент

smuratova@yandex.ru

**Мазаева Юлия Владимировна**

аспирант

**Никонов Кирилл Евгеньевич**

аспирант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье приводятся данные о разнообразных методах селекции и производства картофеля *in vitro*, включая системы непрерывного и временного погружения, гидропоника, аэропоника и другие

**Ключевые слова:** картофель, культура *in vitro*, углеводы, температура, освещение, стимуляторы роста, удельный вес клубня.

Исследования, проводимые научным мировым сообществом последние сто лет в области биотехнологии дали толчок к практической реализации основных задач, стоящих перед отраслью картофелеводства [1-3].

Фактически, вся эта область исследований с самого начала постоянно определялась коммерческими интересами и потребностями. Получение безвирусных растений культивированием из верхушечных меристем было первым практическим применением биотехнологии для промышленного производства картофеля. Начиная с 50-х годов прошлого века, данный способ все еще применяется и в настоящее время широко распространён, но уже в сочетании с другими методами эрадикации вирусов, такими как термотерапия и химиотерапия.

Перспективы широкого использования биотехнологии картофеля для решения практических задач на определённом этапе потребовали создания (национальных, региональных) картофельных центров и небольших коммерческих лабораторий. Их главной целью является производство элитных, здоровых, свободных от вирусов растений и хранение зародышевой плазмы [4, 6-9].

Массовое выращивание картофеля в семеноводческих центрах путем клонального микроразмножения возможно в больших объёмах, но не в такой степени, как других культур, например, плодовых и ягодных растений.

Поскольку основными типами диаспоры (часть растения различной морфологической природы, естественно отделяющаяся от материнского организма и служащая для размножения и расселения) картофеля являются клубни, а не укоренившиеся побеги или семена, как у других культур, то для данной культуры повышение эффективности производства микроклубней, а затем и миниклубней является основным направлением научной работы.

За годы исследований разработаны разнообразные методы массового производства клубней, включая системы непрерывного и временного погружения, гидропоника, аэропоника и другие [5, 10-13].

Методы культивирования *in vitro* позволяют длительно сохранять коллекции зародышевой плазмы картофеля и пополнять её благодаря современным селекционным достижениям. Для этой цели используются различные типы устойчивого или медленного роста, а также криоконсервация.

Помимо производства здоровых, безвирусных элитных растений и массового клонального микроразмножения, методы биотехнологии позволяют вести селекционную работу для улучшения хозяйственно-биологических признаков картофеля. Основные коммерческие сорта являются высокогетерозиготными тетраплоидами, что создает трудности для классических программ селекции.

Исследования по слиянию протопластов и созданию соматических гибридов позволяют создавать внутри- и межвидовые гибриды, которые нельзя было бы получить иначе. Андрогенез - еще один метод, используемый для селекционных целей, поскольку он предлагает получение гаплоидных и гомозиготных растений. Соматональные вариации, включающие эпигенетические изменения, вызванные использованием методов культивирования *in vitro*, сначала считались полезными, поскольку они обеспечивали быстрое достижение изменчивости, полезной для размножения (Larkina, Scowcroft 1981). К сожалению, более поздние исследования показали, что это может носить негативный характер из-за высокой частоты аббераций, вызванных получением и культивированием каллусной ткани.

Таким образом, перспективные исследования протопластов растений, хотя и были предметом интенсивных исследований, не принесли ожидаемых результатов. Практическое применение было достигнуто с помощью другого метода - опосредованной *Agrobacterium* трансформации, которая позволила осуществить прямой перенос и стабильное включение отдельных интересующих генов в геном сортов-реципиентов.

Несмотря на то, что прошло много времени, все еще существует очень большой интерес к практическому использованию даже для элементарных методов культивирования *in vitro*. Все новые сорта и перспективные генотипы

необходимо размножить со статусом безвирусного растения. Для некоторых генотипов требуются хорошо разработанные методы быстрого клонального размножения. Поддержание коллекций и хранение гермоплазмы - постоянная задача специализированных учреждений. Соматическая гибридизация все еще может решить проблемы размножения, перемещая признаки между различными видами *Solanum* для целей селекции.

Таким образом, все перечисленные методы биотехнологии картофеля могут быть реализованы только с применением клонального микроразмножения *in vitro*. Новые исследования зачастую предлагают определённые усовершенствования, которые необходимо зафиксировать и оценить в широкой практике.

#### **Список литературы:**

1. Данилин, С.И. Влияние сортовых особенностей на урожай и сохраняемость чипсового картофеля / С.И. Данилин, В.Л. Лазарев // Сб.: Теоретические и технологические основы биогеохимических потоков веществ в агроландшафтах: материалы Международной научно-практической конференции приуроченной к 65-летию кафедры агрохимии и физиологии растений Ставропольского ГАУ, 2018. - С. 334-336.

2. Данилин, С.И. Изучение хозяйственно биологических показателей сортов картофеля чипсового направления использования / С.И. Данилин, А.С. Данилина // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича, 2019. - С. 222-226.

3. Лазарев, В.Л. Урожай и качество новых сортов картофеля / В.Л. Лазарев, С.И. Данилин, К.А. Мацнева // Главный агроном. - 2018. - № 5. - С. 49.

4. Муратова, С.А. Потенциальные возможности адвентивного органогенеза из листовых высевок клоновых подвоев яблони / С.А. Муратова, Т.Е. Бочарова, Р.В. Папихин // Вестник МичГАУ. – 2012. - №1. - Ч. 1. - С. 54-58.

5. Папихин, Р.В. Повышение эффективности отдалённой гибридизации семечковых плодовых культур: монография / Р.В. Папихин, С.А. Муратова. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2011. – 116 с.

6. Пугачева, Г.М. Клубнеобразовательная способность картофеля в условиях *in vitro* / Г.М. Пугачева, Е.А. Павлова, Н.С. Чусова // Сб.: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции посвященной 100-летию со дня рождения С. И. Леонтьева. - Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. - С. 240-243.

7. Рост и развитие картофеля в культуре *in vitro* в условиях солевого стресса / Е.А. Павлова, Г.М. Пугачева, Н.С. Чусова, К.С. Акимова // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск, 2019. - С. 231-234.

8. Способ повышения эффективности ризогенеза растений *in vitro* с помощью кофеина: патент на изобретение RU 2679077 C1, 05.02.2019. / Р.В. Папихин, С.А. Муратова: заявка № 2017135007 от 05.10.2017, опуб. 10.02.2019, бюл. № 4. - 1 с.

9. Способы получения безвирусного картофеля *in vitro* / Р.В. Папихин, Г.М. Пугачёва, С.А. Муратова [и др.] // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 1. - С. 88.

10. Чусова, Н. С. Клубнеобразование картофеля в условиях *in vitro* / Н. С. Чусова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2020. - № 1. - С. 85-89.

11. Чусова, Н.С. Влияние объема горшков на развитие миниклубней картофеля в тепличных условиях / Н.С. Чусова, Г.М. Пугачева, К.Е. Никонов // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 3. - С. 353.

12. Чусова, Н.С. Влияние различных концентраций сахарозы на эффективность микроразмножения картофеля *in vitro* / Н.С. Чусова, С.А. Муратова, Г.М. Пугачева // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 1. - С. 27.

13. Carboxylic acids affect induction, development and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) microtubers grown *in vitro* from single-node explants / S. Sharma, A. Chanemougasoundharam, D. Sarkar, S.K. Pandey // Plant Growth Regulation. - 2004. -V. 44. - P. 219–229.

**UDC 634.23: 581.17**

**BASIC RESEARCH AND PRACTICAL APPLICATION OF  
BIOTECHNOLOGY METHODS  
IN POTATO GROWING**

**Papikhin Roman Valerievich**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
parom10@mail.ru

**Pugacheva Galina Mikhailovna**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
pugacheva711@gmail.com

**Muratova Svetlana Alexandrovna**

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
smuratova@yandex.ru

**Mazaeva Yulia Vladimirovna**

graduate student

**Nikonov Kirill Evgenievich**

graduate student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article provides data on a variety of in vitro potato breeding and production methods, including continuous and temporary immersion systems, hydroponics, aeroponics, and others.

**Key words:** potatoes, in vitro culture, carbohydrates, temperature, lighting, growth stimulants, specific gravity of a tuber.