

ОТЗЫВ

ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, СТАРШЕГО НАУЧНОГО СОТРУДНИКА, И.О. ЗАВ. ЛАБОРАТОРИЕЙ СЕЛЕКЦИИ И КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА (ВИР)» КУРИНОЙ АНАСТАСИИ БОРИСОВНЫ НА ДИССЕРТАЦИОННУЮ РАБОТУ АЛЖАРАМАНИ НАСИМ «ПОИСК ИСТОЧНИКОВ МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ГЕНЕТИЧЕСКОГО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МОРКОВИ (*D. CAROTA* L.)», ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУКИ).

Актуальность темы диссертационного исследования. Морковь (*Daucus carota* L.) является важным корнеплодным растением с высоким экономическим значением, занимает ведущее место в мировом сельском хозяйстве. Этот вид служит модельным организмом в биотехнологических исследованиях благодаря возможностям культивирования *in vitro*.

Современная селекция моркови преимущественно базируется на перекрестном опылении родительских линий и производстве F1-гибридов. На рынке широко представлены семена F1-гибридов моркови, характеризующихся высокой урожайностью и качеством корнеплодов. В селекции и промышленном семеноводстве гибридов первого поколения традиционно применяют механизм ядерно-цитоплазматической мужской стерильности (ЯЦМС).

Получение аллоплазматических гибридов *Daucus carota* и родственных видов методом слияния протопластов может являться методом индукции истинной цитоплазматической мужской стерильности, что позволит решить проблемы традиционных систем ЯЦМС, связанных с нестабильным проявлением признака стерильности, неконтролируемым

восстановлением фертильности и сложной генетикой наследуемости признака, и тем самым повысит эффективность селекции.

Соматическая гибридизация обеспечивает прямое объединение цитоплазматических и ядерных геномов, что способствует стабильной передаче митохондриальной ДНК, ответственной за мужскую стерильность, в последующие поколения. Это обеспечивает генетическую стабильность признака ЦМС вне зависимости от генетического состава линий-партнеров по скрещиванию. Таким образом, закрепление признака ЦМС в геноме гибрида становится независимым от влияния ядерных генов других линий и устраняет потребность в линиях-закрепителях стерильности для поддержания и размножения материнских линий с мужской стерильностью, что упрощает селекционные программы и снижает затраты при производстве гибридов F1 моркови.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Использование автором научных методов обоснования полученных результатов корректно. В работе представлены анализ и теоретическое обобщение результатов работ других авторов. Полученные диссертантом в ходе работы выводы обоснованы и достоверны, что подтверждается статистической обработкой полученных экспериментальных данных.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций. Научная новизна исследования заключается в первом описании морфологических признаков мужской стерильности у цветков сельдерея и фенхеля. У сельдерея (*Apium graveolens*) наблюдается редукция тычинок и отсутствие фертильной пыльцы, тогда как у фенхеля (*Foeniculum vulgare*) фертильная пыльца отсутствует при нормальном строении пыльников. Молекулярно-генетический анализ с

использованием праймеров смт-1 и смт-2 выявил различия в генетических факторах, контролирующих мужскую стерильность у фенхеля и сельдерея по сравнению с S(стерильным)-типом цитоплазмы моркови (*Daucus carota*). Также установлено, что скрещивания мужски стерильных фенхеля и сельдерея с фертильной морковью (*F. vulgare* × *D. carota* и *A. graveolens* × *D. carota*) характеризуются половой несовместимостью.

Показано значимое влияние факторов «концентрация осмотического агента» и «экспозиция» на выход жизнеспособных протопластов. Оптимальными условиями для получения жизнеспособных протопластов из 5-недельных листьев моркови (*D. carota*) являются 0,5 М сорбит и 6-часовая экспозиция. Установлена закономерность: увеличение времени ферментативной обработки листьев 5-недельных проростков моркови с использованием 1% (W/V) целлюлазы и 0,1% (W/V) пектиназы способствует повышению выхода протопластов, однако снижает их жизнеспособность. Продемонстрирована возможность хемослияния протопластов моркови из мезофилла листа с протопластами фенхеля из каллуса, при этом частота образования бинуклеарных гетерокарионов составила $4,6 \times 10^4$ при исходной концентрации протопластов в суспензии 2×10^5 .

Соответствие диссертации и автореферата требованиям положения о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней и присвоения научным работникам ученых званий. Диссертация Алжарамани Насим является завершенной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации. Автореферат отражает основное содержание работы. Достоверность результатов и

выводов подтверждается статистической обработкой полученных автором экспериментальных данных. В диссертации присутствует большое количество иллюстративного материала. Выводы и положения, выносимые на защиту, основаны на полученных результатах и соответствуют цели и задачам исследований.

Основные результаты диссертационной работы доложены на 8-х международных конференциях. По материалам диссертации опубликовано 7 печатных работ, в том числе 1 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 – в изданиях, входящих в МБД, 4 – статьи в сборниках конференций.

Структура диссертации. Диссертационная работа имеет классическую структуру: изложена на 148 странице, состоит из введения, основной части и заключения и включает 6 таблиц, 44 рисунка. Библиографический список включает 158 источника. Первая глава диссертации посвящена обзору исследований, в которых рассматриваются вопросы получения соматических гибридов и скрещиваний, особенно рода *Ariaseae*. с изучением влияния факторов на выделение, очистку и культивирование протопластов, а также отдаленную гибридизацию с целью передачи ценных признаков между видами. Во второй главе представлены используемые в работе материалы и методы. В третьей главе приведены результаты, из которых следуют дальнейшие выводы.

Замечания и пожелания по диссертационной работе

При изучении диссертационной работы и автореферата Алжарамани Насим возникли некоторые вопросы и замечания:

1. Описание исходного материала является недостаточным. У моркови не указаны какие образцы были взяты для исследования и какими биологическими характеристиками они обладают. По какому критерию были отобраны образцы фенхеля и сельдерея для эксперимента?

2. В главе 2.3. «Половая гибридизация» в описании методики спасения зародышей не указан количественный и качественный состав фитогормонов и других регуляторов роста в питательных средах, использованных для культивирования изолированных зародышей. Этот параметр является ключевым для оценки эффективности методики.

3. В подразделе 3.4. «Соматическая гибридизация» наблюдается дублирование информации, уже представленной в главе Материал и методы 2.4 «Соматическая гибридизация».

4. Была ли проведена соматическая гибридизация между сельдереем и морковью, учитывая, что это было отражено в задачах исследования?

5. Проводилось ли подтверждение гибридной природы полученных бинуклеарных гетерокарионов?

6. Получены ли в результате экспериментов полноценные, жизнеспособные соматические гибридные растения?

7. В «Рекомендациях производству» предложено использовать изученные образцы сельдерея и фенхеля в качестве источников для создания ЦМС у моркови. Каким образом планируется преодолеть биологический барьер – невозможность получения жизнеспособного полового потомства при отдаленной гибридизации даже с использованием технологии спасения зародышей?

Перечисленные замечания не умаляют научной значимости полученных автором результатов и практической ценности выполненной работы.

Заключение. Диссертация Алжарамани Насим по теме «Поиск источников мужской стерильности и разработка методов генетического усовершенствования моркови (*D. carota* L.)» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития селекции и семеноводства моркови. Полученные результаты и выводы являются значимыми для науки и практики. Содержание автореферата отражает

основные положения диссертации. Диссертационная работа отвечает критериям, установленным «Положением о присуждении учёных степеней» от 24.09.2013 №842, раздел II, п.9-14, а ее автор, Алжарамани Насим, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Официальный оппонент,

Курина Анастасия Борисовна

кандидат биологических наук,

06.01.05 – Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений,

старший научный сотрудник, и.о. зав.
лабораторией селекции и клеточных
технологий

ФГБНУ «Федеральный исследовательский
центр Всероссийский институт генетических
ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР)»

Адрес: 190031 Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42-44

Тел. +7 (812) 312-51-61;

e-mail: a.kurina@vir.nw.ru

28 ноября 2025 г.

*Подпись кандидата биологических наук
Фуртовой А.Б. заверяю:
и.о. ученого секретаря ВИР, кандидат
биологических наук
Таловина Татьяна Владимировна
28.11.2025г.*

