

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 35.2.030.09, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА» (МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ) ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 30.11.2023 № 4

О присуждении Гущину Артему Владиславовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Применение аэропонных технологий для адаптации микроклонов растений разных таксономических групп» по специальности 1.5.6 – Биотехнология (биологические науки), принята к защите 29.09.2023 (протокол заседания № 4б) диссертационным советом 35.2.030.09, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, адрес: 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49 (Приказ Минобрнауки России о создании совета № 490/нк от 22.03.2023).

Соискатель Гущин Артем Владиславович, 16.07.1994 года рождения.

В 2019 г. Гущин Артем Владиславович окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» по направлению подготовки 35.04.04 – Агрономия, присвоена квалификация «Магистр».

В период подготовки диссертации (с 01.09.2019 по 31.08.2023) соискатель Гущин А.В. обучался в очной аспирантуре на кафедре биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

В настоящее время работает в должности ассистента кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

Диссертация Гущина Артема Владиславовича на тему: «Применение аэропонных технологий для адаптации микроклонов растений разных таксономических групп» выполнена на кафедре биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный руководитель – Киракосян Рима Нориковна, гражданка Российской Федерации, кандидат биологических наук (03.01.06 - Биотехнология, в т.ч. бионанотехнологии), доцент, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

Официальные оппоненты:

1. **Заушинцева Александра Васильевна**, гражданка Российской Федерации, доктор биологических наук (06.01.05 – селекция и семеноводство), профессор, профессор кафедры экологии и природопользования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет») (адрес: 650000, г. Кемерово, Кемеровская обл., Красная ул., д.6);

2. **Князева Инна Валерьевна**, гражданка Российской Федерации, кандидат биологических наук (06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений), старший научный сотрудник лаборатории исследований технологических свойств сельскохозяйственных материалов Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) (адрес: 109428, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ») (адрес: 393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101) в своем положительном отзыве, подготовленном Муратовой Светланой Александровной, кандидатом биологических наук, профессором кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур и

утверждённом Солоповым Владимиром Алексеевичем, доктором экономических наук, профессором, проректором по научной и инновационной работе указал, что содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.5.6 Биотехнология. Автореферат и научные публикации соответствуют содержанию диссертации. Высказанные замечания и пожелания не имеют принципиального значения и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. Диссертация Гущина Артема Владиславовича на тему: «Применение aeroponных технологий для адаптации микроклонов растений разных таксономических групп», представляет собой законченную научно-квалификационную исследовательскую работу, которая по своей актуальности, методическому решению поставленных задач, большому объёму выполненной работы, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней» (постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Гущин Артем Владиславович заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6 – Биотехнология.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 11 работ (7,77 п.л., авторского вклада 6,11 п.л. или 78,63 %), в том числе в изданиях, включаемых в перечень ВАК, опубликовано 1 работа (0,5 п.л., авторского вклада 0,39 п.л. или 78%), 3 статьи – в изданиях, включенных в международные базы Scopus и SA (1,08 п.л., авторского вклада 0,84 п.л. или 77,8 %), 1 патент и монография.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. **Гущин, А.В.** Влияние aeropоники на адаптацию микроклонов *Mentha piperita* L. и *Melissa officinalis* L. и накопление фенольных соединений / **А.В. Гущин, Р.Н. Киракосян, М.Ю.Чередниченко, Е.А. Калашникова** // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2023. – №. 26(9). – P. 52-59.

Научные статьи, опубликованные в изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах данных:

1. Киракосян, Р.Н. Технология адаптации микроклонов разных таксономических групп к условиям *ex vitro* / Р.Н. Киракосян, **А.В.Гущин**, Болотина Е.А., Бунякова А.Д., Е.А.Калашникова// Естественные и технические науки. –2021. – № 11 (162). – С. 46-50.

2. Kalashnikova, E. A. Innovative technologies for cloned plants adaptation / E.A. Kalashnikova, D.R. Ganaeva, A.A. Desiaterik, R.N. Kirakosian, **A.V.Gushchin** //Caspian Journal of Environmental Sciences. – 2021. – Т. 19. – №. 5. – С. 877-882. (Scopus).

3. **Гущин, А.В.** Влияние аэропоники на накопление фенольных соединений в микроклонах *Mentha piperita* L. и *Melissa officinalis* L. / **А.В. Гущин**, Р.Н. Киракосян, Е.А. Калашникова // Естественные и технические науки. –2023. – 8 (183). – С. 52-57.

Авторские свидетельства, патенты, лицензии:

1. Способ адаптации неукорененных микропобегов растений разных таксономических групп к нестерильным условиям *ex vitro* / Калашникова Елена Анатольевна, Киракосян Рима Нориковна, **Гущин Артем Владиславович**, Болотина Елизавета Алексеевна, Бунякова Анна Дмитриевна// Патент на изобретение 2791513 С1, 09.03.2023. Заявка № 2022105068 от 25.02.2022.

Монография:

1. Применение аэропонной установки для адаптации клонированных растений. **Гущин А.В.**, Швец Д.А., Навроцкая Э.В. LAP Lambert Academic Publishing, Германия, Москва, 2019. – 80 с. ISBN: 978-620-0-22145-2.

Недостовверных сведений об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, и заимствованных материалов или отдельных результатов без указания источника установлено не было.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные.

Отзывы прислали:

1. **Алиева Зарина Магомедрасуловна**, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры физиологии растений и биотехнологии ФГБОУ ВО Дагестанский государственный университет. Отзыв содержит 2 замечания

рекомендательного характера.

2. **Батукаев Абдулмалик Абдулхамидович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Почетный работник науки и высоких технологий РФ, профессор кафедры плодовоовощеводства и виноградарства Агротехнологического института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова». Отзыв без замечаний.

3. **Коломейцева Галина Леонидовна**, доктора биологических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории тропических растений ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН. Отзыв содержит 2 замечания редакционного и 1 замечания уточняющего характера.

4. **Маракаев Олег Анатольевич**, кандидат биологических наук, доцент, декан факультета биологии и экологии, доцент кафедры ботаники и микробиологии ФГБОУ ВО Ярославский государственный университет имени П.Г.Демидова. Отзыв содержит два замечания рекомендательного и редакционного характера.

5. **Маслова Елена Владимировна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии и микробиологии института фармации, химии и биологии ФГАОУ ВО «Белгородский национальный исследовательский университет». Отзыв без замечаний.

6. **Петрова Гузель Анисовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая кафедрой лесоводства и лесных культур ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет». Отзыв без замечаний.

7. **Платонов Андрей Викторович**, кандидат биологических наук, доцент, доцент ФКОУ ВО «Вологодский институт права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний». Отзыв содержит 1 замечание уточняющего характера.

8. **Пролетова Наталья Викторовна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории селекционных и биотехнологий ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур». Отзыв содержит 2 замечания уточняющего характера.

9. **Сергеев Роман Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур, селекции и биотехнологии, директор ЦКП

«Экология, биотехнологии и процессы получения экологически чистых энергоносителей» ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет». Отзыв без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией и компетентностью в данной отрасли, большим объёмом научных исследований и рядом публикаций по тематике исследований диссертационной работы:

http://diss.timacad.ru/catalog/disser/kd/guschin/sv_opponent.pdf

http://diss.timacad.ru/catalog/disser/kd/guschin/sv_ved_org.PDF

Заушинцена Александра Васильевна, доктор биологических наук (06.01.05 – селекция и семеноводство), профессор, профессор кафедры экологии и природопользования профессор, профессор кафедры экологии и природопользования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»). Заушинцена А.В. является ведущим специалистом в области клонального микроразмножения растений *in vitro*. На кафедре ведутся исследования по разработке технологии клонального микроразмножения ряда культур, а также по изучению вторичных метаболитов растений.

Князева Инна Валерьевна, кандидат биологических наук (06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений), старший научный сотрудник лаборатории исследований технологических свойств сельскохозяйственных материалов Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ). Князева И.В. является ведущим специалистом в области разработок технологий и установок по адаптации растений, их выращивания. Под ее руководством в лаборатории ведутся исследования по разработке технологии клонального микроразмножения ряда овощных, цветочных культур, а также разработке и усовершенствованию установок для выращивания и адаптации растений.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский

государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ»). Научные исследования университета носят комплексный характер. В структуре учреждения имеется кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур. В которой проводятся исследования по ускоренному размножению перспективных видов, форм и интродуцированных сортов садовых культур; разработка новых и совершенствование известных методик получения нового генетического материала на основе биотехнологических методов; разработка методов клеточной селекции и полиплоидизации растений *in vitro*; сохранение ценного генетического материала *in vitro* и др.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- впервые проведены исследования по применению аэропонных технологий на последнем этапе клонального микроразмножения плодово-ягодных, декоративных, лекарственных и водных культур;

- лично разработана и сконструирована многоярусная установка для адаптации клонированных растений разных таксономических групп;

- впервые для неукорененных микроклонов разных таксономических групп показано, что применение аэропонной установки на заключительном этапе клонального микроразмножения, позволяет проводить быструю адаптацию растений к условиям *ex vitro*;

- впервые проведены исследования по изучению влияния аэропонных технологий на морфофизиологические показатели микроклонов разных таксономических групп;

- впервые проведена сравнительная оценка экономической эффективности выращивания растений традиционным методом и с использованием аэропонных технологий;

– **предложено** использовать на заключительном этапе клонального микроразмножения аэропонные технологии, что приводит к формированию высококачественного посадочного материала с хорошо развитыми зеленой биомассой и корневой системой;

– **доказано**, что применение эрапонных установок на заключительном этапе клонального микроразмножения позволяет существенно снизить себестоимость одного растения на 4-5 рублей, что приводит к экономической эффективности используемых технологий.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **изучены** условия адаптации *ex vitro* микроклонов растений разных сортов малины, ежевики, винограда, декоративных растений (гейхера гибридная (3 сорта), эхинацея гибридная (2 сорта), сирень обыкновенная (3 сорта)), микроклонов растений семейства Яснотковые (*Mentha piperita* L. и *Melissa officinalis* L.) и водных растений (*Hedyotis salzmannii* семейства Мареновые и *Alternanthera reineckii* семейства Амарантовые); **показано**, что у микроклонов, культивируемых на эрапонных установках, наблюдается увеличение биометрических показателей (высота надземной части и длина корней) в среднем в 1,5-2 раза; **установлено**, что у микроклонов, культивируемых на эрапонных установках, наблюдается изменение фенольного метаболизма, который проявляется в повышении суммарного содержания фенольных соединений в среднем в 2 раза, что является ответной реакцией растений на изменение условий выращивания; **проведена** сравнительная оценка экономической эффективности по использованию классических и эрапонных технологий получения посадочного материала; **доказано**, что применение эрапонных технологий на заключительном этапе клонального микроразмножения позволяет сократить временные затраты на получение посадочного материала за счет использования неукорененных микрочеренков растений.

Применительно к проблематике диссертации результативно использованы современные методы культуры клеток и тканей растений, а также методы биохимического анализа определения основных биохимических показателей в микроклонах, культивируемых на эрапонных установках.

– **изложены** результаты исследований применения разработанной многоярусной эрапонной установки для адаптации неукорененных микроклонов разных таксономических групп;

- **изучено** влияние условий адаптации на морфометрические и биохимические показатели микроклонов разных таксономических групп;
- **раскрыты** элементы технологии адаптации микроклонов растений разных таксономических групп к условиям *ex vitro*, позволяющие получать 100% выживаемость микроклонов в нестерильных условиях;
- **выявлено** преимущество применения аэропонных установок на заключительном этапе клонального микроразмножения для адаптации микроклонов и для быстрого получения высококачественного посадочного материала за счет формирования мощной корневой системы и хорошей зеленой биомассы.

Значения полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- **выявлено**, что на заключительном этапе клонального микроразмножения целесообразно применять аэропонные технологии, позволяющие проводить укоренение и адаптацию микроклонов разных таксономических групп одновременно;

- **разработана, запатентована и апробирована** универсальная многоярусная аэропонная установка, позволяющая адаптировать с высокой эффективностью (95-100%) микроклоны плодово-ягодных, цветочных, лекарственных и водных растений к условиям *ex vitro*.

- **показано**, что несмотря на высокие первоначальные затраты, рентабельность адаптации *ex vitro* микроклонов разных таксономических групп в условиях аэропоники в 7-9 раз выше, по сравнению с известными способами адаптации микроклонов в почвенной культуре и в системе периодического подтопления.

- **представленные результаты** используются в учебном процессе при проведении лекционных и лабораторно-практических работ по дисциплинам: «Физиология растений», «Сельскохозяйственная биотехнология», «Прикладная биотехнология», «Культура клеток и тканей растений» для студентов, обучающихся по направлениям «Биотехнология» и «Агрономия», а также в качестве дополнительного материала по теме «Клональное микроразмножение растений».

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

– для экспериментальных работ достоверность результатов подтверждается использованием современных методов биотехнологии и биохимического анализа, с применением методов статистической обработки данных с использованием Microsoft Excel 2013 (корпорация Microsoft, США);

– теория согласуется с опубликованными ранее научными трудами отечественных и зарубежных исследователей;

– идея базируется на анализе и обобщении литературных данных отечественных и зарубежных исследований по использованию современных способов адаптации и установок для выращивания растений;

– установлено, что данное исследование направлено на разработку технологии адаптации микроклонов растений разных таксономических групп к нестерильным условиям выращивания, которые в дальнейшем могут быть использованы для получения высококачественного посадочного материала с относительно низкой себестоимостью за единицу реализуемой продукции.

Личный вклад соискателя состоит в: участии автора при выполнении всех этапов исследования – от обоснования проблемы, анализа научной литературы, постановки задач, планирования и проведения экспериментов, до обобщения полученных результатов и формулирования выводов. Автором осуществлена статистическая обработка полученных результатов, сформулированы выводы и написана диссертация. Результаты исследований опубликованы автором самостоятельно и в соавторстве.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что в диссертации:

- соблюдены критерии, установленные Положением о присуждении ученых степеней, которым должна отвечать диссертация, представленная на соискание ученой степени кандидата наук;

- отсутствуют недостоверные данные в диссертации и опубликованных работах, отражающих основные положения и научные результаты диссертации;

- решения, предложенные автором, аргументированы и оценены в сравнении с другими известными решениями;

- автор ссылается на источники заимствования отдельных результатов, теоретических и практических материалов.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Гущин Артем Владиславович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел аргументацию о необходимости применения аэропонных технологий на заключительном этапе клонального микроразмножения для получения высококачественного посадочного материала с относительно низкой себестоимостью за единицу реализуемой продукции.

На заседании 30 ноября 2023 года диссертационный совет принял решение за разработанные технологии адаптации микроклонов растений разных таксономических групп к нестерильным условиям выращивания, подтвержденные патентом (Патент на изобретение RU 2791513 С1, 09.03.2023, Заявка № 2022105068 от 25.02.2022.) и актами внедрения разработанной аэропонной установки (Акт о внедрении от 14.11.2022 г. ООО «Лаб-НТ»; Акт о внедрении от 31.01.2023 г. ООО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «АГРО-ИНЖИНИРИНГ»)), что в совокупности можно квалифицировать как научное достижение, и присудить Гущину Артему Владиславовичу ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, в том числе доктора наук по профилю рассматриваемой диссертации – 4 человека (1.5.6 – Биотехнология (биологические науки)), участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 11, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета 35.2.030.09
доктор биологических наук, профессор



Тараканов
Иван Германович

И.о. ученого секретаря
диссертационного совета 35.2.030.09
доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Дмитревская
Инна Ивановна

01.12.2023