

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Абубакарова Халида Геланиевича на тему: «Экспериментальный морфогенез и селекция *in vitro* *Ipomoea batatas* (L.) LAM на устойчивость к гипотермии», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6 – Биотехнология

**Актуальность работы.** В настоящее время одной из перспективных областей развития пищевой промышленности является производство продуктов питания функционального и диетического назначения. Такие продукты питания должны потребляться всеми категориями населения в составе обычного каждодневного рациона. В России их потребление составляет около 1400 тонн в год. К функциональным продуктам можно отнести продукты, в состав которых входят такие компоненты как пищевые волокна, антиоксиданты, пребиотики и др.

Пребиотики являются одним из наиболее привлекательных и самых динамично развивающихся сегментов рынка функциональных добавок пищевой отрасли в России и в мире. Инулин представляет собой один из ценнейших видов растительных пищевых волокон. Данный пребиотик регулирует обмен веществ, позволяет снизить уровень сахара в крови, предотвращает возникновение осложнений сахарного диабета, потому используется в качестве компонента лечебно-профилактического питания для диабетиков. В высоких концентрациях данный полисахарид обнаруживается в клубнях и корнях растений некоторых семейств, у которых он выполняет запасные функции. Одной из перспективных таких сельскохозяйственных культур является батат. Интерес к данной культуре связан прежде всего с тем, что клубни являются источником витаминов, антиоксидантов, инулина, а также хорошим источником бета-каротина.

Культура батат тропического происхождения, он хорошо адаптируется к теплему климату и лучше всего растёт в летний период. К сожалению, возделывание данной культуры в Российской Федерации ограничено, так как

культура чувствительна к холоду и ее нельзя высаживать до тех пор, пока сохраняется опасность заморозков. Для расширения ареала возделывания батата на территории РФ необходимо создавать сорта и гибриды, обладающие устойчивостью к пониженным температурам. Решить данную проблему можно применением метода клеточной селекции *in vitro*. Метод предусматривает культивирование дедифференцированных клеток в стрессовых условиях и отбирать устойчивые клетки, из которых в дальнейшем, в силу тотипотентности соматических клеток, можно регенерировать целые растения. Однако для батата такие технологии не разработаны.

Исходя из вышеизложенного, считаю, что диссертационная работа Абубакарова Халида Геланиевича на тему: «Экспериментальный морфогенез и селекция *in vitro* *Ipomoea batatas* (L.) LAM на устойчивость к гипотермии» является своевременной, актуальной, а полученные результаты имеют, как теоретическое, так и практическое значение.

**Научная новизна работы** заключается в том, что автором впервые создана коллекция *in vitro* асептических растений и разработана технология клонального микроразмножения батата. Соискателем впервые проведены исследования по влиянию светокультуры на морфобиометрические показатели микроклонов батата изучаемых генотипов. Впервые для микроклонов батата показано, что применение аэропонной установки на последнем этапе клонального микроразмножения, позволяет проводить быструю адаптацию растений к условиям *ex vitro*.

Впервые разработана технология клеточной селекции *in vitro* батата на устойчивость к низким положительным температурам. Химический анализ показал, что в клубнеплодах растений-регенерантов увеличивается содержание сахарозы и клетчатки, и уменьшается содержание крахмала.

Разработанные соискателем технологии подтверждены двумя патентами: 1) Способ получения безвирусного, генетически однородного посадочного материала батата (*Ipomoea batatas* (L.)) *in vitro* (заявка

№2021131437, от 27 октября 2021 г); 2) Способ получения холодоустойчивого посадочного материала батата (заявка № 2022100715, от 11 января 2023 г.).

**Практическая ценность работы** заключается в том, что разработанная технология клонального размножения и селекции *in vitro* батата позволяет при необходимости получать достаточное количество высококачественного посадочного материала. Кроме того, предлагаемая технология размножения батата *in vitro* может быть применена и для размножения растений других таксономических групп.

**Теоретическая ценность работы** заключается в том, что полученные результаты могут быть применены в учебном процессе при чтении лекций и проведении лабораторно-практических работ по дисциплинам «Физиология растений», «Сельскохозяйственная биотехнология», «Прикладная биотехнология», «Культура клеток и тканей растений» для студентов, обучающихся по направлениям «Биотехнология» и «Агрономия».

**Структура диссертации.** Диссертационная работа Абубакарова Халида Геланиевича изложена на 126 страницах компьютерного текста; состоит из введения, 4 глав (обзор литературы, материалы и методы исследований и 2-х глав экспериментальной части), выводов и списка литературы. Работа содержит 15 таблиц, 44 рисунка. Библиографический список включает 171 источник, в том числе 134 – на иностранном языке.

В первой главе (литературный обзор) автором приводится обзор отечественных и зарубежных литературных источников о морфо-физиологических и ботанико-географических особенностях *Ipomoea batatas* (L.), применение данной культуры в различных отраслях народного хозяйства, а также уделяется внимание проблеме холодоустойчивости батата.

Во второй главе «Объект и методы исследований» подробно описаны применяемые автором методы, охарактеризованы объекты исследований, приведены схемы и условия экспериментов. Из этой главы следует, что диссертант в своей работе применял современные методы, исследования

проводил на высоком методическом уровне, а достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, так как данные были статистически обработаны.

Экспериментальная часть диссертационной работы изложена в двух главах.

В главе 3 «Экспериментальный морфогенез *Ipomoea batatas* (L.) *in vitro*» соискателем проведена работа по разработке регламента получения асептической культуры батата из черенков исследуемых генотипов разработана технология клонального микроразмножения. Особое внимание заслуживают исследования по влиянию светокультуры на морфо-биометрические показатели микроклонов батата изучаемых генотипов.

В главе 4 «Получение каллусной ткани и проведение клеточной селекции *Ipomoea batatas* (L.) на устойчивость к гипотермическому стрессу» приведены экспериментальные данные по влиянию регуляторов роста на устойчивость к низким положительным температурам каллусных культур батата.

Следует отметить хороший уровень биотехнологических и биохимических исследований и высокий уровень иллюстративного материала.

Полученные результаты исследований отражены в заключении.

#### **Замечания по диссертации.**

1. В обзоре литературы на с. 12-13 некорректно сравнивать батат и картофель по технологическим свойствам, условиям хранения и урожайности, не приводя при этом ссылки на источники по картофелю и опираясь на данные 2013 года.

2. На с.18-19 указывается, что вегетативное размножение способствует переносу вирусов, но нигде в обзоре нет описания вирусов батата, методов их диагностики и мер борьбы.

3. Непонятно, что подразумевается под термином «первичный эксплант - микрочеренок». По общепринятой терминологии – микрочеренок – это эксплант, полученный в процессе микрочеренкования *in vitro*. То что используется в диссертационной работе в качестве первичного экспланта правильнее называть черенком или верхушечным эксплантом.

4. В таблицах 6-10 данные представлены в виде средней арифметической со стандартной ошибкой ( $M \pm mM$ ), однако не проведена оценка различий выборочных средних при значении доверительной вероятности 0,95. Необходимо провести статистическую обработку данных, представить данные дисперсионного анализа, чтобы подтвердить наличие достоверного различия средних на основе разложения дисперсий, и оценить значимость влияния изучаемых факторов.

Также не везде указано, какой вариант опыта использовали в качестве контроля.

5. В тексте диссертации отсутствует таблица 12, и встречаются опечатки.

**Заключение.** Несмотря на сделанные замечания, которые носят дискуссионно-рекомендательный характер, следует заключить, что диссертационная работа Абубакарова Халида Геланиевича выполнена автором самостоятельно на высоком методическом уровне и является законченной научно-квалификационной работой, которая отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа содержит совокупность научных результатов и положений, выдвигаемых для публичной защиты, и имеет внутреннее единство, а также свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Предложенные автором новые решения научно аргументированы. Выводы соответствуют, полученным результатам экспериментов.

Результаты работы доложены и обсуждены на международных и всероссийских конференциях, по результатам диссертационной работы опубликовано 12 научных работ в отечественных и зарубежных изданиях, в

том числе 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи в международных изданиях (Scopus и Web of Science) и 2 авторских свидетельства (патента). Основное содержание диссертации полностью отражено в автореферате.

Считаю, что по объему, методическому уровню выполненных исследований, новизне, актуальности, теоретической и практической ценности полученных результатов диссертационная работа работу Абубакарова Халида Геланиевича на тему: «Экспериментальный морфогенез и селекция *in vitro* *Ipomoea batatas* (L.) LAM на устойчивость к гипотермии», соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней»), а ее автор, Абубакаров Халид Геланиевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6 – Биотехнология.

Официальный оппонент:


заведующая лабораторией репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственных растений, ведущий научный сотрудник  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства»  
кандидат сельскохозяйственных наук  
(06.01.05 - селекция и семеноводство, 2001)



Домблидес Елена Алексеевна  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО), 143080, Московская обл., Одинцовский городской округ, поселок ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14., телефон: +79165932232, e-mail: [Edomblides@mail.ru](mailto:Edomblides@mail.ru)

01.06.2023 г.

Подпись Е.А. Домблидес заверяю  
Ученый секретарь ФГБНУ ФНЦО, к. с/х н.

 Л.К. Гуркина