

## Отзыв

на автореферат диссертации Макуха Юлия Александровна «Молекулярное маркирование в селекции *Brassica oleracea* L. на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений

Диссертация посвящена разработке технологического регламента ускоренного создания селекционного материала капусты белокочанной на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу с использованием микросателлитных маркеров. Поиск доноров, а также создание ускоренной схемы получения резистентных к болезням сортов и гибридов капусты является весьма актуальной проблемой для региона и страны. Поэтому проведенные исследования будут способствовать увеличению ее производства.

В решении этой проблемы достигнуты существенные результаты и установлены важные закономерности. Исследования, проведенные диссертантом, позволили разработать технологический регламент селекционной схемы капусты белокочанной на основе применения методов молекулярного маркирования для ускоренного создания гибридов. Определены информативные ДНК-маркерные системы.

В целом, считаю, что диссертация выполнена на высоком методическом уровне, цель и задачи, поставленные автором в работе, ясны и охватывают большую часть проблемных мест. Результаты проведенного исследования вносят вклад в селекцию капусты и имеют новшества, которые могут быть применены на практике. Выводы изложены лаконично и достаточно обоснованы.

По значимости решенных задач, объему проведенных исследований, обоснованности выводов и результативности исследований работа Макуха Ю.А. соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения искомой ученой степени

кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Костылев Павел Иванович, Азово-Черноморский инженерный институт  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 347740, г. Зерноград Ростовской обл., ул. Ленина,  
21. Телефон 8(86359) 43050, p-kostylev@mail.ru

Профессор кафедры агрономии и селекции ФГБОУ ВО Донской ГАУ,  
д.с.-х.н., профессор  П.И. Костылев

Подпись, должность, ученую степень и звание

П.И. Костылева удостоверяю:

Ученый секретарь Азово-Черноморского инженерного института

ФГБОУ ВО Донской ГАУ

кандидат экономических наук, доцент

23.11.2022 г.



Н.С. Гужвина

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макуха Юлии Александровны «Молекулярное маркирование в селекции BRASSICA OLERACEA L. на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу» представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

**Актуальность.** Капуста белокочанная – одна из самых распространённых и урожайных овощных культур. Наряду с химическими мерами защиты растений от болезней, важная роль отводится селекции устойчивых сортов и гибридов. Общепринятые методы создания болезнеустойчивых сортов связаны со значительными затратами. Использование молекулярно-генетических методов способствует созданию генотипов с заданными свойствами в короткие сроки, что значительно повышает конкурентность и импортозамещение отечественных гибридов. Поэтому исследования, направленные на выявление доноров и создание ускоренной схемы выведения резистентных к бактериозу и фузариозу генотипов капусты являются достаточно актуальными.

**Новизна.** Впервые в Российской Федерации разработан технологический регламент молекулярного маркирования в селекционном процессе капусты белокочанной. Определены информативные кандидатные ДНК – маркерные системы: O110-C01 – для локуса устойчивости к сосудистому бактериозу Хсс и O110-D01 – для гена устойчивости к фузариозу Foc1, рекомендуемый в селекции патогеноустойчивых генотипов.

**Практическая ценность.** Для создания гибридов нового поколения с повышенной урожайностью и устойчивостью к сосудистому бактериозу и фузариозу необходимо использовать информативные кандидатные ДНК – маркерные системы: O110-C01, Хсс и O110-D01 и полученный в результате диссертационных исследования селекционный материал (растения F<sub>2</sub> гибридных комбинаций 269 – Яс – 12п x Пи 714, Дт – 46 x Кб 1П).

По актуальности, научной и практической ценности диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (ПП. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней»), а её автор Макуха Юлия Александровна заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Толоконников Владимир Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, исполняющий обязанности заведующего лабораторией селекции и семеноводства ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия» 400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9. Тел.: 8 (8442) 60-24-33, e-mail: vniioz@yandex.ru



Подпись доктора сельскохозяйственных наук, ведущего научного сотрудника отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, исполняющего обязанности заведующего лабораторией селекции и семеноводства Толоконникова В.В. «заверяю».

Насильник Елена Сергеевна



## Отзыв

на автореферат диссертации **Макуха Юлии Александровны «Молекулярное маркирование в селекции *Brassica oleracea* L. на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу»**, представленной на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Важным требованием к современным сортам любых сельскохозяйственных культур является совмещение высокой продуктивности и комплексной устойчивости к воздействию неблагоприятных абиотических и биотических факторов среды. Создание таких сортов классическими методами селекции является достаточно длительным и трудоемким процессом, в редких случаях позволяющим объединить в одном генотипе несколько генов устойчивости. Сегодня во всем мире успешно развивается маркер-сопутствующая (маркер-ассоциированная) селекция. ДНК-маркирование селекционного материала позволяет отбирать среди большого объема растений формы с ценными комбинациями генов и создавать в кратчайшие сроки гибриды с желаемой комбинацией признаков.

Сосудистый бактериоз и фузариоз капусты – вредоносные болезни, которые особенно распространены при возделывании капусты в южных регионах России. Показано, что гибель капусты от указанных болезней может достигать до 20-25%, а в жаркие и засушливые годы – возможна массовая гибель растений.

В этой связи исследования, направленные на создание и комплексную оценку нового исходного материала для селекции капусты с хозяйственно-ценными признаками (устойчивость к болезням) являются актуальными и имеют высокую практическую значимость.

Целью диссертационной работы является разработка технологического регламента ускоренного создания селекционного материала капусты белокочанной на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу на основе современных постгеномных технологий (молекулярное маркирование) с использованием микросателлитных (SSR) маркеров.

Для достижения цели был осуществлён поиск ДНК-маркерных систем, позволяющих четко идентифицировать целевые гены и их аллельное состояние в исходном и гибридном материале капусты белокочанной; проведена гибридизация контрастных по устойчивости к сосудистому бактериозу и фузариозу линий капусты и получены гибриды F1, F2 поколений; проведено фитопатологическое тестирование и ПЦР-анализ популяций растений F2; проведена статистическая обработка данных.

В результате проведенных исследований установлено, что микросателлитные маркеры O110-C01, O111-H06 и BoESSR726 выявляют полиморфизм между контрастными по устойчивости к сосудистому бактериозу образцами капусты белокочанной, а InDel маркер M10 и SSR-маркеры Frg13 и O110-D01 – между контрастными по резистентности к фузариозу образцами капусты белокочанной; выявлена корреляция наличия ДНК-маркера и признака устойчивости к сосудистому бактериозу и фузариозу; определены кандидатные комплексы ДНК-маркеров локусов устойчивости к сосудистому бактериозу Xсс и гена устойчивости к фузариозу *Foc1*.

Впервые в России разработан технологический регламент селекционной схемы капусты белокочанной на основе применения методов молекулярного маркирования для ускоренного создания конкурентоспособных гибридов, устойчивых к сосудистому бактериозу и фузариозу.

Созданная в результате диссертационного исследования система ДНК-маркеров позволит ускорить селекционный процесс, направленный на получение современных форм капусты белокочанной с комплексом хозяйственно-полезных признаков: устойчивостью к сосудистому бактериозу и фузариозу, высокой урожайностью и отличными потребительскими качествами.

Таким образом, предложенная для применения в селекционном процессе ДНК-технология позволяет сократить закупку импортных семян, т.е. способствует росту импортозамещения в России, а также снижает количество химических обработок посевов, что положительно сказывается на экологичности продукции.

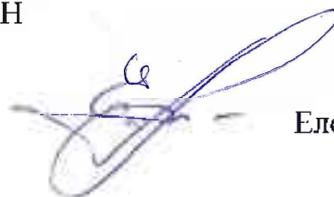
Представляемая к защите работа выполнена на современном методическом уровне, с использованием как молекулярно-генетических, так и фенотипических и фитопатологических методов оценки растительного материала. На основании приведенных в авторском отчете иллюстраций нет сомнения в правильности и корректности полученных данных. Материалы диссертационного исследования опробированы на международных научно-практических конференциях. Научные результаты соответствуют поставленным задачам и цели исследования.

Исходя из вышеизложенного, диссертация **Макуха Юлии Александровны «Молекулярное маркирование в селекции *Brassica oleracea* L. на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу»** соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней»), а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Директор «Государственного научного учреждения Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси»,  
член-корреспондент НАН Беларуси,  
профессор, доктор с.-х. наук  
Республика Беларусь  
220072 г. Минск, ул. Академическая, 27.  
8(029) 730 08 27, [r.i.sheyko@igc.by](mailto:r.i.sheyko@igc.by)

 Руслан Иванович Шейко

Заместитель директора по научной и инновационной работе «Государственного научного учреждения Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси», член-корреспондент НАН Беларуси, кандидат биологических наук  
Республика Беларусь  
220072 г. Минск, ул. Академическая, 27.  
8(033) 353 54 47, [e.guzenko@igc.by](mailto:e.guzenko@igc.by)



Елена Витальевна Гузенко

Подпись Р.И.Шейко и Е.В.Гузенко удостоверяю.

Ученый секретарь «Государственного научного учреждения Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси», кандидат биологических наук



 Анна Николаевна Щаюк



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока  
им. А.К. Чайки»  
(ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»)**

Воложенина ул., д. 30, пос. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край, 692539. Тел. (4234) 39-27-19, факс (4234) 39-24-00.  
<http://primnii.ru>; e-mail: [fe.smc\\_rf@mail.ru](mailto:fe.smc_rf@mail.ru). ОКПО 00668206, ОГРН 1022500864099, ИНН/КПП 2511032119/251101001

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Макуха Юлии Александровны  
«Молекулярное маркирование в селекции *Brassica oleracea* L. на устойчивость  
к сосудистому бактериозу и фузариозу», представленной на соискание ученой  
степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2 –  
Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Капуста белокочанная *Brassica oleracea* L., несомненно, входит в группу лидирующих овощных культур мира. Поражаемость растений различными возбудителями капусты встречается повсеместно. К сожалению, Дальний Восток РФ не стал исключением. Поэтому не вызывает сомнения необходимость селекции на устойчивость к фузариозу и сосудистому бактериозу *B. oleracea* на всей территории России. Современные методы молекулярно-генетического маркирования целевых генов уже принесли ощутимый результат в селекции некоторых культур, позволили вывести новые устойчивые сорта сельскохозяйственных растений. В этой связи очевидна актуальность исследований Макуха Ю.А.

Автореферат Макуха Ю.А. отражает результаты работы по подбору маркерных систем к двум болезням *B. oleracea* – фузариозу и сосудистому бактериозу. Проведена верификация выделенных маркеров на инфицированные растения капусты при их искусственном заражении. Получены гибридные растения с генами устойчивости к двум болезням, что подтверждено с помощью MAS. Устойчивые линии могут быть вовлечены в гибридизацию капусты в других регионах страны, особенно там, где возможно молекулярно-генетическое сопровождение селекционного процесса.

Судя по автореферату, диссертация имеет достаточный объем экспериментальных данных, графического материала и список литературы на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Текст автореферата логически выстроен, написан грамотным языком. Рисунки и фотографии информативны, легкодоступны для восприятия. Работа законченная, целостная.

Замечания в автореферате не отмечены.

Получен практический результат: информативные маркерные системы по идентификации целевых генов устойчивости к сосудистому бактериозу и

фузариозному увяданию *B. oleracea*; селекционный гибридный материал с генами устойчивости к двум возбудителям болезней капусты.

Высокий научно-методический уровень, актуальность, теоретическая и практическая значимость результатов, аргументированность полученных выводов не вызывают сомнения. Диссертационная работа Макуха Юлии Александровны отвечает требованиям положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям; автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2 – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Илюшко Марина Владиславовна

Ведущий научный сотрудник лаборатории с.-х. биотехнологии  
ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий  
Дальнего Востока им. А.К. Чайки»,  
кандидат биологических наук по специальности 03.00.05 – ботаника (диплом  
КТ №040012),  
доцент по кафедре земледелия и растениеводства (Аттестат ДЦ №047271)  
Тел. +7 950 28 40 983,  
e-mail: ilyushkoiris@mail.ru

Подпись М.В. Илюшко ведущего научного сотрудника  
лаборатории с.-х. биотехнологии Федерального бюджетного научного  
учреждения «Федеральный научный центр агrobiотехнологий Дальнего  
Востока имени А.К. Чайки», кандидата биологических наук, заверяю.  
Ученый секретарь ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий  
Дальнего Востока им. А.К. Чайки»,  
канд. сельскохозяйственных наук

С.Н. Иншакова



22.11.2022

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макуха Юлии Александровны «МОЛЕКУЛЯРНОЕ МАРКИРОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ *BRASSICA OLERACEA* L. НА УСТОЙЧИВОСТЬ К СОСУДИСТОМУ БАКТЕРИОЗУ И ФУЗАРИОЗУ», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Капуста белокочанная является одной из самых распространенных и востребованных овощных культур. Одной из главных причин, лимитирующих урожайность капусты белокочанной, являются болезни. Создание и использование в производстве устойчивых к вредным организмам сортов и гибридов капусты является наиболее рациональным решением. По сравнению с химическим методом борьбы с болезнями, данный метод более надежный, экологически безопасный и экономически выгодный.

Исследования, направленные на ускоренное создание селекционного материала капусты белокочанной на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу на основе современных постгеномных технологий (молекулярное маркирование) с использованием микросателлитных (SSR) маркеров являются актуальными. По этой причине, исследования Макуха Ю.А. представляют несомненный интерес, как в научном, так и в практическом плане.

Автором диссертации с помощью ПЦР-анализа апробированы нейтральные микросателлитные (SSR) маркеры из базы данных VegMarks и другие молекулярные маркеры на контрастных по резистентности к сосудистому бактериозу и фузариозу образцах капусты белокочанной. Установлено, что микросателлитные маркеры O110-C01, O111-H06 и BoESSR726 выявляют полиморфизм между контрастными по устойчивости к сосудистому бактериозу образцами капусты белокочанной, а InDel маркер M10 и SSR-маркеры Frg13 и O110-D01 - между контрастными по резистентности к фузариозу образцами капусты. Проведена гибридизация контрастных линий капусты белокочанной по устойчивости к сосудистому бактериозу и фузариозу и получены гибридные потомства. Определены информативные кандидатные ДНК-маркерные системы: O110-C01 – для локуса устойчивости к сосудистому бактериозу и Xcc O110-D01 – для гена устойчивости к фузариозу *Foc1*.

Итоги работы имеют большое практическое значение. Автором рекомендовано использовать выявленные информативные маркерные системы по идентификации целевых генов устойчивости к сосудистому бактериозу и фузариозному увяданию капусты белокочанной в селекционном процессе для ускоренного создания устойчивых генотипов к сосудистому бактериозу и фузариозу, с повышенной урожайностью и отличными потребительскими свойствами, которые позволят решить проблему импортозамещения и получения продуктов здорового питания. Использовать полученный селекционный материал с генами устойчивости к сосудистому бактериозу и к фузариозу для дальнейшей программы по созданию перспективной генетической плазмы капусты белокочанной, обладающей резистентностью к данным возбудителям болезней.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Макуха Ю.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Конькова Эльмира Александровна  
Кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»  
Ведущий научный сотрудник лаборатории иммунитета растений к болезням

г. Саратов, ул. Тулайкова, д. 7, 410010, Российская Федерация  
8-917-985-86-23  
e-mail: [Baikenowaea@mail.ru](mailto:Baikenowaea@mail.ru)

Подпись Коньковой Э.А. удостоверяю  
Ученый секретарь ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»  
кандидат биол.наук



Акинина В.Н.

23.11.2022

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы  
Макуха Юлии Александровны «Молекулярное маркирование в  
селекции *Brassica oleracea* L. на устойчивость к сосудистому бактериозу и  
фузариозу», представленной на соискание ученой степени кандидата  
биологических наук по специальности: 4.1.2 – селекция, семеноводство и  
биотехнология растений

На современном этапе развития сельскохозяйственной науки и производства проблема предотвращения потерь урожая от болезней продолжает оставаться актуальной. Так как капуста белокачанная (*Brassica oleracea* L.) является одной из самых распространенных овощных культур, и по урожайности стоит на первом месте в данной группе и основной причиной, снижающей ее урожайность, являются болезни и вредители, то первоочередной задачей селекции, наряду с высокой продуктивностью и качеством, является придание сортам иммунитета к наиболее распространенным и вредоносным патогенам.

Поэтому селекция с применением молекулярно-генетических методов, а также разработка ДНК-маркерных систем по идентификации целевых генов, основанная на полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием микросателлитных (SSR) маркеров позволит создавать ценные генотипы с заданными свойствами в короткие сроки, что позволит проводить контроль переносимых целевых генов из одного организма в другой, сокращая тем самым селекционный процесс создания устойчивых к сосудистому бактериозу и фузариозу форм капусты белокачанной и позволит значительно повысить конкурентноспособность и импортозамещение отечественных гибридов.

Следовательно актуальность представленной Макуха Ю.А. работы не вызывает сомнений.

Автором впервые в России разработан технический регламент селекционной схемы капусты белокачанной на основе применения методов молекулярного маркирования для ускоренного создания конкурентноспособных гибридов, устойчивых к сосудистому бактериозу и фузариозу. Изучено сонаследование апробированных в работе молекулярных маркеров с признаком устойчивости к сосудистому бактериозу и фузариозу на сегрегирующих популяциях капусты белокачанной и определены информативные кандидатные ДНК-маркерные системы, которые рекомендованы в селекционный процесс для ускоренного создания устойчивых генотипов к сосудистому бактериозу и фузариозу.

Достоверность полученных результатов исследований подтверждается достаточным объемом экспериментальных данных и их статистической обработкой.

По материалам диссертации опубликовано 5 научных работ, 1 из которых входят в базу РИНЦ, 2 - в периодических, рекомендованных ВАК



В диссертационный совет Д 24.1.258.01  
при ФГБНУ  
«Федеральный научный центр риса»

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации**

Макуха Юлии Александровны «Молекулярное маркирование в селекции *Brassica oleracea* L. на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Диссертационная работа Ю. А. Макуха посвящена разработке технологического регламента ускоренного создания селекционного материала капусты белокочанной на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу на основе методов молекулярного маркирования. Актуальность данной работы определяется необходимостью создания в короткие сроки перспективных отечественных гибридов капусты белокочанной, устойчивых к наиболее вредоносным возбудителям для предотвращения значительных потерь урожая и снижения его качества. В диссертации предложен альтернативный традиционным методам селекции технологический подход на основе разработанных ДНК-маркеров генов устойчивости к сосудистому бактериозу и фузариозу, позволяющий осуществлять контроль переноса этих генов в ходе направленной селекции устойчивых гибридов капусты белокочанной.

Диссертантом выполнен большой объем работ по гибридизации линий капусты белокочанной, контрастных по устойчивости к сосудистому бактериозу и фузариозу, для получения гибридов F1- и F2-поколений. Также проведены молекулярно-генетические исследования, направленные на выявление информативных ДНК-маркеров для идентификации аллельного состояния генов устойчивости в исходном и гибридном материале капусты белокочанной. Для подтверждения информативности отобранных в ходе исследования молекулярных маркеров проведено фитопатологическое тестирование. Также проведена статистическая оценка достоверности полученных экспериментальных данных.

Новизна исследования, проведенного Ю. А. Макуха, заключается в разработке информативных сонаследуемых микросателлитных маркеров: O110-C01 – для локуса устойчивости к сосудистому бактериозу Xсс и O110-D01 – для гена устойчивости к

фузариозу *Foc1*, на основе которых разработан технологический регламент селекционной схемы капусты белокочанной для ускоренного создания конкурентоспособных гибридов, устойчивых к сосудистому бактериозу и фузариозу. В ходе выполнения работы получен селекционный материал капусты белокочанной, резистентный к возбудителям *Xanthomonas campestris* и *Fusarium oxysporum*.

Следует отметить несомненный потенциал практического применения разработанного технологического регламента на основе ДНК-маркеров, внедрение которого в селекционную практику позволит значительно сократить сроки и снизить затраты на производство гибридов капусты белокочанной, обладающих повышенной урожайностью и устойчивостью к сосудистому бактериозу и фузариозу. Разработанные маркерные системы весьма перспективно перевести в автоматизированный формат с целью осуществления широкомасштабного скрининга селекционного материала на наличие генов устойчивости на современных генетических анализаторах.

При чтении автореферата также появляется вопрос к диссертанту: чем различаются нуклеотидные последовательности маркерных фрагментов ДНК, определяющих наличие/отсутствие генов устойчивости к исследуемым болезням?

По объему, уровню выполнения, новизне, практической значимости диссертационная работа Ю. А. Макуха соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней»), а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. - селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Анискина Юлия Владимировна, кандидат биологических наук (03.00.23), старший научный сотрудник лаборатории анализа геномов ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии», 127550 Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 42, тел.: 8(499)977-20-68, e-mail: aniskina.julia@gmail.com

21.11.2022

 /Анискина Ю.В./



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макуха Юлии Александровны  
«Молекулярное маркирование в селекции *BRASSICA OLERACEA L.* на  
устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу», представленной на  
соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений

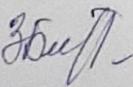
Диссертационная работа Макуха Ю.А. посвящена разработке технологического регламента ускоренного создания селекционного материала капусты белокочанной на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу. Использование достижений научно-технического прогресса в селекционном процессе позволяет создавать ценные генотипы с заданными свойствами в короткие сроки. Одним из направлений исследований является селекция растений на устойчивость к болезням, которые являются одной из основных причин снижения урожайности культур. Наряду с мерами химической защиты растений, экономически выгодным является создание и использование в производстве устойчивых к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам сортов и гибридов. В связи с этим, проделанная Макуха Юлией Александровной, научная работа является весьма актуальной.

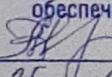
Автором впервые на основе современных постгеномных технологий получены значимые результаты в виде информативных кандидатных ДНК-маркерных систем, а также разработан технологический регламент селекционной схемы данной культуры.

Нужно отметить большую научно-практическую значимость работы соискателя. Полученные данные будут способствовать ускорению процесса создания устойчивых к сосудистому бактериозу и фузариозу капусты белокочанной, что позволит получать экологически безопасную и экономически более выгодную, конкурентоспособную продукцию с минимальным использованием ядохимикатов.

Считаю, что по своей актуальности, новизне, методологии исследования, научной и практической значимости диссертационная работа «Молекулярное маркирование в селекции *BRASSICA OLERACEA L.* на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу» отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Макуха Юлия Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Заведующая лабораторией  
Медико-биологического центра, доцент кафедры  
биологии, геоэкологии и молекулярно-  
генетических основ живых систем  
Кабардино-Балкарского государственного  
университета им. Х.М. Бербекова,  
кандидат биол. наук по специальности  
03.00.15 – генетика

 Боготова Залина Ихсановна

Подпись   
Зам. начальника управления  
кадрового и правового  
обеспечения КБГУ  
М.В. Арипшева  
«25» 11 2021 г.



Почтовый адрес: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул.  
Чернышевского, д.173.  
Телефон: 89034958866  
e-mail: zalina\_bogotova@mail.ru

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Макуха Юлии Александровны  
«Молекулярное маркирование в селекции *Brassica oleracea* L.  
на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 4.1.2. –  
селекция, семеноводство и биотехнология растений

Одной из самых распространенных овощных культур является капуста белокочанная (*Brassica oleracea* L.), которая возделывается в различных почвенно-климатических условиях, а по урожайности занимает лидирующее положение в своей группе. Однако бактериальные и грибковые заболевания приводят к существенному снижению урожая и качества продукции.

Наряду с использованием химических средств защиты растений и традиционных методов селекции на устойчивость к болезням наиболее надежным и современным методом борьбы с болезнями овощных культур в целом является создание и внедрение в производство устойчивых к вредным организмам сортов и гибридов.

Селекция с применением молекулярно-генетических методов позволяет сократить селекционный процесс создания устойчивых к сосудистому бактериозу и фузариозу форм капусты белокочанной, тем самым в определенной степени решить проблему импортозамещения. Поиск доноров, а также создание ускоренной схемы получения резистентных к бактериозу и фузариозу сортов и гибридов капусты белокочанной является весьма актуальной проблемой.

Целью исследований являлась разработка технологического регламента ускоренного создания селекционного материала капусты белокочанной на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу на основе современных постгеномных технологий (молекулярное маркирование) с использованием микросателлитных (SSR) маркеров.

Не вызывает сомнения научная новизна исследований и научно-практическая значимость работы.

Результаты исследований, а также выносимые на защиту положения, широко апробированы на научно-практических конференциях различного уровня (2019-2022 гг.). По материалам исследований опубликовано 5 научных работ, одна из которых входит в базу РИНЦ, две – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК, две входят в наукометрическую базу Web of Science.

Судя по структуре диссертационной работы, соискателем выполнен большой объем исследований на современном научно-методическом уровне.

Полученные результаты, несомненно, имеют определенный научный и практический интерес.

Выявленные информативные маркерные системы по идентификации целевых генов устойчивости к сосудистому бактериозу (Хсс) и фузариозному увяданию (Foc 1) капусты белокочанной могут быть успешно вовлечены в селекционный процесс для ускоренного создания резистентных генотипов с повышенной урожайностью и отличными потребительскими свойствами. В совокупности это положительно отразится на решении проблемы импортозамещения и получении более качественного продукта за счет снижения пестицидной нагрузки.

Считаю, что диссертация Макуха Юлии Александровны является законченной научно-квалификационной работой. По своей актуальности, степени обоснованности научных положений, заключению и предложениям производству, диссертация соответствует требованиям пп. 9-11,13,14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Коробов Андрей Петрович,  
кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства гороха  
ФГБНУ ФРАНЦ  
(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
"Федеральный Ростовский аграрный научный центр")

346735, Ростовская область, Аксайский район,  
п. Рассвет, ул. Институтская, 1  
телефон: 8(86350) 37-3-89  
e-mail: [dzni@mail.ru](mailto:dzni@mail.ru)

Подпись кандидата биологических наук  
Коробова А.П. заверяю:



Заместитель директора по  
управлению персоналом



Н.В. Кононова

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макуха Юлии Александровны на тему «Молекулярное маркирование в селекции *Brassica oleracea* L. на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Высокополиморфный вид капуста огородная *Brassica oleracea* L. включает овощные культуры, широко распространенные на земном шаре, из которых в России исторически первой возделываемой и традиционно популярной капустной культурой является белокочанная капуста. Потенциально высокая урожайность ее снижается при поражении грибными и бактериальными болезнями; на юге России наиболее вредоносны сосудистый бактериоз и фузариоз. Для успешного развития овощеводства нужны сорта и гибриды капусты с комплексной устойчивостью к этим заболеваниям; ускорение селекционной работы возможно при использовании молекулярной помощи отбору. В связи с этим, актуальность темы исследований диссертанта не вызывает сомнений.

Цель исследований, заключающаяся в разработке регламента ускоренного создания устойчивого селекционного материала капусты с помощью молекулярного маркирования, и конкретные задачи исследований отражают актуальность темы.

Успеху исследований способствовало использование специально созданного генетического материала: контрастных по устойчивости к обеим болезням гомозиготных родительских линий, первого и второго гибридных поколений, что позволило провести строгий гибридологический анализ. Фитопатологические и молекулярно-генетические исследования проведены диссертантом на высоком современном методическом уровне, изучены ассоциации молекулярный маркер – признак устойчивости.

В результате выполнения работы были определены надежные маркерные системы для локуса устойчивости к сосудистому бактериозу и гена устойчивости к фузариозу, что позволило разработать регламент селекционной схемы ускоренного создания устойчивых гибридов белокочанной капусты. Предложенные молекулярные маркеры и выделенный устойчивый селекционный материал рекомендованы для использования в селекционных программах.

Основные результаты работы апробированы на международных конференциях, опубликованы в пяти печатных изданиях.

Диссертационная работа «Молекулярное маркирование в селекции *Brassica oleracea* L. на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней»), а ее автор Макуха Юлия Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Артемьева Анна Майевна,  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И.Вавилова (ВИР)»,  
ведущий научный сотрудник, исполняющая обязанности заведующего отделом генетических ресурсов овощных и бахчевых культур,  
190000 Санкт-Петербург, улица Большая Морская, 42-44  
Тел. +7 (812) 5718539  
E-mail: [a.artemyeva@vir.nw.ru](mailto:a.artemyeva@vir.nw.ru), [akme11@yandex.ru](mailto:akme11@yandex.ru)



3. 11. 2022

Подпись *Артемьева А.М.*  
**УДОСТОВЕРЯЕТСЯ**  
Зав. канцелярией ВИР

*И.И.Иванов*  
*И.И.Иванов*

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макуха Юлии Александровны «Молекулярное маркирование в селекции *Brassica oleracea* L. На устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу» представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений

Диссертационная работа Макуха Юлии Александровны посвящена изучению возможности применения молекулярных маркеров в селекции сортов капусты белокочанной устойчивых к сосудистому бактериозу и фузариозу. Актуальность темы исследования достаточно очевидна, так как применение молекулярных маркеров в селекции позволит ускорит создание новых конкурентноспособных устойчивых сортов.

Объект, предмет, цели и задачи исследования сформулированы четко. Структура работы логична и обоснована. Несомненно, применение молекулярных маркеров в селекции позволит значительно сократить время и затраты на создание новых сортов. Однако перед использованием маркеров необходима их валидация не только на селекционных линиях контрастных по устойчивости к болезням, но и на их гибридных комбинациях. Судя по автореферату, в диссертационном исследовании автором проведена работа по апробации микросателлитных молекулярных маркеров на изогенных линиях капусты белокочанной контрастных по устойчивости к сосудистому бактериозу и фузариозу. Найдены маркеры, выявляющие полиморфизм между ними. Проведена гибридизация контрастных линий и получено поколение F<sub>2</sub>. Проведена статистическая обработка и сравнение фитопатологической оценки с результатами ПЦР-анализа.

### **Замечания и вопросы по автореферату:**

1. К сожалению, в автореферате в разделе 3.7 статистические данные приведены в виде текста, это мешает их восприятию. Было бы нагляднее представить их в виде таблиц.
2. В связи с тем, что микросателлитные локусы находятся, как правило, на расстоянии от гена интереса, не хватает данных о частотах рекомбинации между изученными микросателлитными локусами и генами устойчивости.
3. Проводили ли вы ПЦР-анализ по найденным вами информативным SSR-маркерам других изогенных линий капусты белокочанной контрастных по устойчивости к сосудистому бактериозу и фузариозу?

Указанные замечания не снижают общей положительной оценке работы. Анализ автореферата диссертации Макуха Ю.А. позволяет сделать вывод о том, что данная работа является серьезным научным исследованием, имеющим ценное практическое значение и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации. Содержание работы полностью соответствует заявленной специальности. Автор данного диссертационного исследования Макуха Юлия Александровна заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Рамазанова Светлана Алексеевна  
Кандидат биологических наук,  
ведущий научный сотрудник лаборатории  
молекулярно-генетических исследований  
Федерального государственного бюджетного научного



## О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Макухи Юлии Александровны « Молекулярное маркирование в селекции BRASSICA OLERACEA L. на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Для овощных и других сельскохозяйственных культур ускоренное создание конкурентоспособных сортов и гибридов, адаптированных к условиям конкретных регионов РФ, является весьма актуальной и значимой проблемой. Также весьма актуален поиск современных методов и приемов селекции, ускоряющих селекционный процесс и позволяющих получить принципиально новый исходный материал.

Диссертационная работа Макухи Юлии Александровны направлена на усовершенствование технологий селекционного процесса и создание нового исходного материала капусты белокачанной с использованием методов молекулярного маркирования. Автором изучено сонаследование апробированных в работе молекулярных маркеров с признаками устойчивости к сосудистому бактериозу и фузариозу. Информативные ДНК-маркерные системы по идентификации в гибридном потомстве капусты белокачанной локусов устойчивости к болезням внедрены в селекционные программы.

Автором получен большой объем экспериментального материала по подбору родительских форм, проведению скрещиваний и фитопатологической оценки гибридного материала в поколениях.

Научная новизна работы определяется оригинальностью подходов в организации селекционного процесса с капустой белокачанной, созданием принципиально нового исходного и гибридного материала с использованием биотехнологических подходов, выделением ценных генетических источников, устойчивых к вредоносным патогенам.

Материал в автореферате диссертации представлен логично, последовательно. Выводы и предложения производству вытекают из содержания работы. По теме диссертации опубликовано 5 научных работ, в том числе 2 в периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 – входят в наукометрическую базу WoS.

В качестве замечаний хотелось бы отметить:

-в автореферате не представлены данные по морфометрическим характеристикам растений полученных гибридных потомств, в том числе отобранных для дальнейшей селекционной работы на устойчивость к фузариозу и сосудистому бактериозу. Что было критерием определения ценности нового селекционного материала?

Представленная работа имеет большую научную и практическую значимость, сделанное замечание ни как не снижает ее достоинств. Она является законченным научным исследованием с ценными практическими предложениями для селекционной практики.

Диссертационная работа Макухи Юлии Александровны «Молекулярное маркирование в селекции BRASSICA OLERACEA L. на устойчивость к сосудистому бактериозу и фузариозу», судя по автореферату, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп.9-11,13,14 «Положения о присуждении ученых степеней»), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Кандидат сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений, ведущий научный сотрудник, заведующая отделом селекции и первичного семеноводства кормовых и лекарственных трав

Чумакова Вера Владимировна

18.11.2022 г.

Чумакова В.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»)

356241, Ставропольский край, г. Михайловск,

ул. Никонова, 49, ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

тел.+7(86553)2-32-97, E-mail – info@fnac.center

Подпись, ученую степень и должность В.В. Чумаковой удостоверяю:

Гл. ученый секретарь ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»



Шкабарда С.И.