

**ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**  
**доктора биологических наук Шишовой Марии Федоровны**  
на диссертационную работу **Столбиковой Александры Вячеславовны**  
**«ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ**  
**КАРЛИКОВЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ *MALUS BACCATA* (L.) BORKH»,**  
представленную на соискание ученой степени кандидата  
биологических наук по специальности 1.5.21 – Физиология и биохимия  
растений

Самый широкий спектр внешних и внутренних факторов обладает возможностью регулировать характер и интенсивность роста и развития растительных организмов. При увеличении времени и интенсивности действия фактора они достаточно легко трансформируются в стрессовые. В ряде случаев действие стрессора может приводить к столь сильным изменениям развития, что вызывает развитие карликовости. Механизмы ее индукции, поддержания и обратимости являются предметом целого ряда исследований. Однако наши представления о них до сих пор в значительной степени отрывочны и во многом находятся на этапе накопления данных. Особый интерес представляет собой выявление различий, лежащих в основе карликовости у разных видов растений, а также у однолетних травянистых и многолетних древесных форм. Одним из важнейших абиотических факторов, индуцирующих развитие карликовости у растений, является недостаток воды. По прогнозам Организации Объединенных Наций дальнейшее изменение климата ведет к расширению географических зон с резко сниженной влажностью. Следовательно, можно полагать, что интерес к изучению такого феномена как карликовость будет только возрастать.

Суммируя все вышеизложенное, можно утверждать, что представленное диссертационное исследование Столбиковой А.В. обладает необходимыми новизной и актуальностью. Наряду с теоретическим значением результаты исследований, нацеленных на расшифровку механизмов развития карликовости, могут иметь и практическое значение. Например, при отборе устойчивых к полеганию сортов злаков и низкорослых плодово-ягодных культур. В частности, результаты диссертационной работы могут быть использованы при отборе

новых низкорослых засухоустойчивых подвоев яблони для различных климатических зон РФ.

Диссертационная работа изложена хорошим языком, что облегчает восприятие представленного материала, и оформлена в соответствии с требованиями ВАК Российской Федерации. Она построена по традиционному плану: состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, результатов и обсуждения, заключения, выводов и списка литературы. Диссертация изложена на 134 страницах, иллюстрирована 21 рисунком, содержит 12 таблиц. Список литературы включает 228 источника.

Во Введении автор обосновывает актуальность данного исследования, определяет его цель и задачи, а также положения, выносимые на защиту.

Обзор литературы представлен на 40 страницах и разделен на 4 раздела. В них рассмотрены механизмы формирования карликовости. Однако при ознакомлении с Обзором литературы возникает ряд вопросов и замечаний. Не совсем понятен принцип классификации причин карликовости в подразделе 1.2, почему автор не использовал первичное разделение факторов на биотические и абиотические? Почему свое рассмотрение автор начинает именно с патогенных микроорганизмов? Возникает также вопрос, почему диссертант рассматривает генетические аспекты возникновения карликовости только в отношении фитогормонов? Знакомясь далее с материалами Обзора литературы следует отметить, что диссертанту удалось собрать и проанализировать достаточно уникальный спектр публикаций, который относится к отдельным механизмам карликовости. Однако, это приводит к впечатлению некоторой избыточности представленного материала, в том числе иллюстративного. Возможно, часть данных целесообразно было представить таблицами. Обобщение такого большого массива данных привело и к ряду неточностей. Например, рассматривая рецепцию ауксина, автор не указывает существование рецептора TIR1 и вовлечение убиквитинлигазного сигнального пути. По мнению автора полярный трансмембранный транспорт ауксина «осуществляется двумя переносчиками, один из которых обеспечивает вход гормона в клетку – высоко гидрофобный полипептид (AUX1), а второй,

состоящий из двух трансмембранных доменов (TMD1 и TMD2). Однако в основном ИУК распределяется по растению не полярно, а по флоэме» (стр. 36). В результате возникает вопрос о роли белков семейства PIN. Еще один пример – «К таким реакциям можно отнести активирование синтеза стрессовых белков теплового шока, часть из которых связывается с липидами и предотвращает их растекание» (стр. 48). Какой процесс имел в виду автор? Такой же вопрос возникает и при прочтении «Установлена транспортная цепочка передачи АБК-сигнала через инозитолтрифосфат (ИР3), который активирует выход ионов кальция из эндоплазматического ретикулума (ЭР) и вакуоли в цитоплазму (стр. 39)».

В завершении Столбикова А.В. формулирует Выводы Обзора литературы, которые характеризуют основные направления исследований, ставящих своей целью изучение карликовости у растений яблони сибирской на территории лесостепного экотона (Селенгинский район, республика Бурятия).

Глава Материалы и методы обширен и предоставляет полную информацию как об объекте исследования (различные растения *Malus baccata* (L.) Borkh), так и особенности произрастания различных форм яблонь, которые были использованы в исследовании. В этом разделе представлен полный спектр хорошо апробированных использованных в диссертационной работе методов. В связи с тем, что работа выполнена на разнообразных моделях (разные формы, разные локации, разные органы и т.д.) целесообразно было представить их в форме обобщающей таблицы, что существенно облегчило бы знакомство с представленными в дальнейшем результатами. Хотелось бы задать пару уточняющих вопросов о методе нанесения экзогенного гиббереллина: как все-таки наносили фитогормон, а также, в чем смысл повторного «накопительного» измерения?

Следующая Глава диссертационной работы посвящена рассмотрению полученных данных и их краткому обсуждению. Первая часть включает в себя анализ роста как карликовой, так и высокорослой форм *M. baccata* при возвращении оптимальных условий выращивания. Полученные данные свидетельствуют о том, что возврата к высокорослым формам не происходит. Вторая часть Главы 3 представляет

широкий спектр данных об изменении фотосинтетического аппарата, липидного и аминокислотного состава, а также гормонального баланса в органах двух форм *M. baccata*, характерных для республики Бурятия. Достаточно краткое обсуждение указывает на то, что полученные результаты во многом задают перспективы будущих исследований. В Заключении Столбикова А.В. приводит оригинальную Схему, объединяющую параметры формирования карликовости у яблони сибирской при длительном действии почвенной и воздушной засухи.

Завершают работу достаточно многословные Выводы, которые полностью основаны на представленных результатах.

Следует отметить, что заданные вопросы и высказанные замечания носят уточняющий и дискуссионный характер и не умоляют значение результатов, полученных автором.

Работа Столбиковой А.В. была апробирована на нескольких всероссийских и международных конференциях. Диссертант опубликовала 5 статей в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК РФ и базу Web of Science.

Автореферат полностью отражает основные положения, представленные в диссертации.

Диссертация Столбиковой Александры Вячеславовны «ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАРЛИКОВЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ *MALUS BACCATA* (L.) BORKH», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук, является целостной, завершенной, научной квалификационной работой, в которой содержатся новые и научно-обоснованные результаты, имеет важное теоретическое и практическое значение. Диссертационная работа и автореферат соответствуют требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции от 18.03.2023 г.), а её автор, Столбикова Александра Вячеславовна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21 – физиология и биохимия растений.

