

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата биологических наук

Шелеповой Ольги Владимировны на диссертацию Суворовой

Екатерины Евгеньевны «Физиолого-биохимические особенности

влияния бора и салициловой кислоты на рост, развитие и устойчивость

роз в условиях защищенного грунта», представленную на соискание

ученой степени кандидата биологических наук по специальности

06.0104. - агрономия

Цветоводство, являющееся неотъемлемой составной частью растениеводства, охватывает специфическую группу растений, которые служат эстетическими источниками облагораживания окружающей среды. Период активного развития цветоводства в нашей стране во второй половине XX века отмечен селекционными работами, интродукцией и внедрением новых видов, научными исследованиями биологии декоративных растений в ботанических садах и академических институтах. На цветочных культурах были широко апробированы различные регуляторы роста и развития, проведены исследования по фотопериодизму конкретных видов и сортов (работы М.Х. Чайлахяна). В промышленную практику вошли новые технологии – размножение цветочных культур с помощью культуры тканей, выращивание растений на различных неземляных субстратах. Это послужило мощным стимулом внедрения агрономии в цветоводство, современные научные достижения которой позволили существенно усовершенствовать технологии и снизить затраты при возделывании энергоемких культур закрытого грунта, и особенно при возделывании наиболее значимой культуры - розы.

При культивировании роз повышение их устойчивости к заболеваниям безусловно является актуальной проблемой. Розы являются культурой очень чувствительной к уровню минерального питания. Ориентация возделывания современных сортов роз на интенсивные, малообъемные технологии на

искусственных субстратах приводит к возникновению дефицита сразу нескольких элементов питания. Внесение питательных смесей с микроэлементами при капельном орошении не всегда эффективно, так как сульфаты и хлориды меди и цинка, а также борная кислота при попадании на поверхность субстрата, могут практически полностью инактивироваться в верхнем слое при высоком содержании в нем фосфора и кальция, что часто характерно для тепличных грунтов. В то же время недостаток питательных элементов приводит к изменению иммунного статуса растений и может ослабить сопротивляемость растений грибковым, бактериальным и вирусным инфекциям. Таким образом, приходится искать новые пути повышения иммунитета растений роз. Одним из путей решения данной проблемы могло бы стать применение различных новых препаратов для внекорневых подкормок. Следует отметить, что в литературе присутствуют работы, посвященные механизмам действия экзогенных обработок растворами салициловой кислоты и отдельных элементов. Однако большинство исследований проводились на модельных растениях (например, на *Arabidopsis thaliana* (L.) HEYNH.), работ посвященных декоративным растениям и, в частности, розам, явно недостаточно. Поэтому появление данной научной работы, посвященной изучению влияния экзогенных обработок на процесс формирования иммунитета растений роз вполне логично, обоснованно и своевременно, а тема диссертации актуальна.

Представленная диссертационная работа, посвящена изучению влияния фолиарной обработки растворами борной кислоты разной концентрации, салициловой кислоты, микроэлементов и сложнокомпонентными растворами на рост, развитие и устойчивость роз сорта Lovely Red при недостаточном и сбалансированном уровне минерального питания. В работе дана оценка влияния экзогенных обработок на углеводно-белковый обмен, регуляцию окислительных процессов и формирование пассивного иммунитета растений. Также проведен подбор оптимальных концентраций борной кислоты для фолиарной обработки роз.

Диссертация изложена на 100 стр. машинописного текста и состоит из введения, 3 глав, выводов, списка используемой литературы, приложения, содержит 9 таблиц (включая приложение), 33 рисунка. Список используемой литературы включает 145 источников, в том числе 89 – на иностранных языках.

Во введении в диссертации обосновывается идея влияния экзогенных обработок отдельными элементами и соединениями на физиологобиохимические процессы в растении, а также актуальность темы, практическая значимость и научная новизна работы, перечисляются цель и задачи исследования, перечислены положения, выносимые на защиту, дана информация по апробации работы и публикациям.

В литературном обзоре диссертации (Глава 1 «Физиологобиохимические функции некоторых микроэлементов и салициловой кислоты при выращивании роз и в поддержании их устойчивости в защищенном грунте») приводятся данные о разных типах иммунитета растений и роли фенольных соединений и микроэлементов в его формировании. Даётся информация о роли бора в регуляции роста, метаболизма фенолов, углеводов, транспорте сахаров и дыхания, в процессах синтеза и лигнификации клеточных стенок, участии в функционировании клеточных мембран. Описываются физиологические функции салициловой кислоты, ее участие в антиоксидантных реакциях, в индукции синтеза PR-белков и в реакции гиперчувствительности. Также приводится информация о биохимической роли меди и железа. В завершении главы 1 даётся заключение по литературному обзору в виде схемы, показывающей роль бора и салициловой кислоты в формировании иммунитета растений.

В главе 2 «Объекты и методы исследования» дана характеристика объектов и методы исследований, приводятся схемы опытов.

Результаты исследований и их обсуждения представлены в диссертации в главе 3 «Результаты и обсуждения». В этой главе приводятся данные по агрохимическим показателям субстратов вегетационных опытов,

обсуждаются результаты внекорневых обработок растений роз растворами борной кислоты разной концентрации, салициловой кислоты и их смеси при несбалансированном и сбалансированном уровне минерального питания, приводятся данные по влиянию экзогенных обработок на содержание моно- и суммы сахаридов, общего и белкового азота, макро- и микроэлементов, на показатель устойчивости растений к инфекционным заболеваниям, активность полифенолоксидазы и аскорбатоксидазы. Кроме того рассматривается влияние внекорневых обработок медью, железом и их смесью на углеродно-белковый баланс, содержание макро- и микроэлементов.

Полученный автором экспериментальный материал анализируется и обсуждается, представлен в диссертации в виде таблиц и рисунков, обработан статистически.

По результатам работы в диссертации сформулированы восемь выводов, которые соответствуют основным положениям выносимым на защиту.

ЗАМЕЧАНИЯ

1. К недостатку данной работы следует отнести тот факт, что в поле зрения автора попало очень мало работ по декоративному цветоводству. К сожалению, в литературном обзоре не представлены работы Мантровой Е.З., Бояркиной И.С., Соколовой Т.А., Ринькиса Г.Я., некоторые исследования этих авторов были посвящены минеральному питания декоративных растений и, в частности, роз.

2. Имеются некоторые вопросы по методике постановки вегетационных опытов. В частности из описания не ясно – оба опыта были поставлены в один и тот же календарный период, при естественном освещении или с досветкой, насколько оптимальна норма высадки 15 черешков на объем сосуда 1,2л? Чем обусловлен временной период между обработками – обычно для ювенильных растений не применяются столь частые обработки. Вышеперечисленные факторы могли оказывать определенное влияние на

изменение биомассы растений опыта (глава 3.2). В ходе рассмотрения результатов в данной главе возник вопрос «нулевой точки» эксперимента, относительно которой автор измерял прирост биомассы: если относительно контроля, тогда на графиках он должен отсутствовать. Может быть, это просто биомасса растений, тогда единицы измерения должны быть другие (не %, а г или мг).

3. Представленные в диссертации фактические данные вызывают ряд вопросов: чем можно объяснить 10-ти кратное различие содержания бора в листьях растений контроля и отдельных вариантов (СК и В*2+СК) опытов 2011 и 2012 гг. Почему при очень низком содержании меди в субстрате (1,4 мг/кг в 2011 г. и 0,9 мг/кг в 2012 г.) в корнях растений зафиксированы столь значительные концентрации элемента. Аналогичный вопрос по элементу железо – в опыте 2011 года при содержании элемента в субстрате 1,8-8,4 мг/кг в корнях растений обнаружено более 500 мг/кг? Не очень понятно зачем определялись многие показатели (такие как содержание моно- и суммы сахаридов, общий и белковый азот, макро- и микроэлементы и т.д.) в стеблях растений без дальнейшего их обсуждения.

4. Хотелось бы отметить, что в диссертации несколько сложен механизм подачи и обсуждения результатов, что возможно и вызвало ряд дополнительных вопросов: чем обусловлен вывод об отсутствии вовлечения салицилатов в механизмы синтеза антистрессовых белков по результатам содержания моносахариев (стр. 54); почему вывод о повышении пассивного иммунитета при обработке сделан по данным содержания суммы органических кислот в стеблях растений; почему положительное влияние фолиарной обработки автор оценивает по изменению содержания белкового азота и моносахариев в корнях растений? Почему при обсуждении влияния обработок микроэлементами (меди, железом и их суммой) (глава 3.4) взят для сравнения только вариант В*2, ведь согласно итогам предыдущей главы наибольшее положительное влияние оказали концентрации В*5 и В*10. По-

видимому, сравнение обработок микроэлементами именно с этими концентрациями было бы наиболее интересным.

5. На наш взгляд выполненные комплексные исследования отдельных органов интактных растений не позволяют делать заключение о положительном влиянии внекорневых обработок на протекание физиологических процессов в растительной КЛЕТКЕ. Более корректно было сказать о положительном влиянии на протекание физиологических процессов в целом растении.

6. В диссертационной работе есть некоторые стилистические, редакционные ошибки. Так, в выводе 1 прирост биомассы на 69% характерен для дозы 1,2 г/л (в работе стоит 3,1 г/л). Также следует отметить, что список используемой литературы составлен не единообразно и не по ГОСТу.

Сделанные замечания и выявленные недостатки не снижают достоинства и практической значимости данной работы. Диссертационная работа Е.Е. Суворовой является завершенным научным исследование, содержащим значительный экспериментальный материал, полученный лично автором в процессе проведения опытов на базе Ульяновского совхоза декоративного садоводства и выполнения лабораторно-аналитических работ. Работа написана современным научным языком, весьма лаконична, традиционно выстроена структура изложения в диссертации полученного экспериментального материала, на основании чего вполне обоснованно построены выводы и заключение. Подобные результаты получены впервые и представляются весьма полезными. Материалы диссертации восполняют пробелы в понимании процессов, возникающих в растении при фолиарных обработках борной и салициловой кислотами, могут послужить основой при дальнейших практических разработках новых технологий выращивания роз в закрытом грунте.

Диссертационная работа является научно-квалификационной работой, в которой решается задача изучения физиолого-биохимических особенностей влияния бора во взаимосвязи с медью, цинком и железом, а также

макроэлементами и с салициловой кислотой на рост, развитие и устойчивость роз сорта Lovely Red в условиях защищенного грунта при недостаточном и сбалансированном уровне минерального питания. Автореферат в целом отражает содержание диссертации, в нем отсутствуют схема, данные и вывод эксперимента с внекорневой обработкой медью, железом и их смесью. По теме диссертации опубликовано 6 печатных работ, в том числе 4 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертационная работа Суворовой Е.Е «Физиолого-биохимические особенности влияния бора и салициловой кислоты на рост, развитие и устойчивость роз в условиях защищенного грунта» соответствует критериям, изложенным в «Положении о присуждении ученых степеней», утвержденных постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г., а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 – агрохимия.

Старший научный сотрудник
лаборатории экологической физиологии и
иммунитета растений Федерального
государственного бюджетного учреждения
науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина
Российской академии наук (ГБС РАН),
кандидат биологических наук

Шелепова О.В.
«26 января 2015 г.»

Шелепова Ольга Владимировна,
127276, Москва, Ботаническая ул., 4
ГБС РАН, старший научный сотрудник
лаборатории экологической физиологии и иммунитета растений,
тел. (499) 977-91-44;
e-mail: shelepova-olga@mail.ru