

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Сушковой Людмилы Олеговны «Влияние гербицида на основе дифлюфеникана на урожайность мяты перечной (*Mentha piperita* L.) и компонентный состав ее эфирного масла», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Актуальность темы диссертации. В настоящее время в нашей стране потребность в лекарственном сырье возрастает. Это касается и эфиромасличного сырья на основе мяты перечной широко используемого в медицине, ввиду высокого содержания в нем биологически активных веществ сосудорасширяющего, успокаивающего и болеутоляющего действия. Эфирное масло мяты, которое извлекают из стебля, листьев и цветков растения, стало популярным в косметологии, пищевых и фармацевтических продуктах благодаря своим вкусовым и ароматическим свойствам. К сожалению, в России повсеместно наблюдается резкое сокращение посевных площадей и особенно заметно это в регионах, традиционно возделывающих лекарственные культуры.

Основными лекарственными компонентами являются ментол, ментон и их изомеры. Соотношение этих компонентов в эфирном масле в первую очередь зависит от вида и сорта растений. Однако существенное значение в этом соотношении могут играть внешние факторы: климатические условия, почва, удобрения и, что особенно хочется подчеркнуть, зависимость качественного состава эфирного масла мяты перечной под влиянием болезней, вредителей и сорной растительности.

Влияние этих факторов отражается и на интегральном показателе урожайности сельскохозяйственной продукции, следовательно, и на сборе массы сырья для производства эфирного масла. Научная работа Сушковой Людмилы Олеговны посвящена изучению влияния экзогенных факторов на регуляцию продуктивности эфиромасличной культуры и на изменения компонентного состава эфирного масла. Диссертационная работа выполнена

на весьма актуальную тему и посвящена изучению влияния гербицида на основе дифлюфеникана, входящего в состав комбинированного гербицида, на урожайность мяты перечной, сортов Краснодарская 2, Янтарная и Чернолистная в условиях Нечерноземной зоны РФ на качественные и количественные показатели состава ее эфирного масла.

Научная новизна исследований и полученных результатов. В диссертационной работе Сушковой Л.О. впервые было изучено влияние основного действующего вещества препарата гербицидного действия Алистер Гранд – дифлюфеникана, на урожайность, сбор и качественные характеристики эфирного масла мяты перечной сортов Краснодарская 2, Янтарная и Чернолистная.

Обращение к изучению функциональных особенностей биологически активных химических соединений – ингибитора фитоиндесатуразы, а также отзывчивость разных сортов исследуемой культуры на действие такого рода веществ и влияние их на качество получаемой продукции, с учетом почвенных и климатических условий востребовано и весьма актуально.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Степень достоверности, приведенных результатов исследований убедительна, поскольку результаты получены в многолетних полевых опытах, в период с 2012–2019 гг. Физико-химические анализы выполнены с привлечением стандартных лабораторных методов и с использованием современных методов по характеристике качества полученного в опытах сырья. В диссертации приведены исследования по подсчету урожайных данных, агрохимическому составу почвы, растений, компонентному составу эфирных масел мяты перечной с использованием утвержденных методов, современных, высокочувствительных и аттестованного оборудования. Достоверность результатов подтверждается статистической обработкой данных с помощью программ MS Excel 2019 и Statistica 10.

Уровень фундаментальной подготовки диссертанта позволил сделать на базе экспериментальных исследований обоснованные научные выводы и сформулировать конкретные рекомендации.

Достоверность полученных выводов также подтверждается апробацией на многочисленных международных и всероссийских конференциях и наличием печатных работ в журналах из перечня, рекомендованного ВАК РФ.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований. В ходе исследований были получены результаты, которые можно использовать для разработки рекомендаций по применению препарата на растениях мяты перечной с целью получения эфиромасличной продукции с заданными качественными и количественными характеристиками. В настоящее время существует значительный дефицит сортов с повышенным синтезом флавоноидов и существующая потребность в получении лечебного сырья этой продукции, как показывает автор, может частично восполняться агрохимическими приемами культивирования мяты перечной. Эти исследования, прежде всего, нацелены на развитие направления по расширению внутреннего потенциала получения растительной лекарственной продукции и повышения её ценности.

Содержание диссертации, ее завершенность. Диссертационная работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка использованной литературы, 5 приложений. Работа изложена на 129 страницах и включает 6 таблиц и 46 рисунков. Список использованной литературы насчитывает 259 источников, в том числе 118 иностранных.

Работа представляет завершенный этап исследования.

Отметить достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, высказать мнение о научной работе соискателя в целом.

В первой главе представлен литературный обзор по теме диссертации. Рассмотрены биологические особенности мяты перечной как эфиромасличной культуры, условия ее выращивания и произрастания,

технологии возделывания. Дан обзор по мировому производству эфирных масел с перспективами развития рынка эфиромасличной продукции, и ее разноцелевого использования. Рассмотрен компонентный состав эфирного масла мяты перечной, приведены основные классы веществ, рассмотрены пути их образования в растениях мяты перечной и возможности использования. Отдельно выделен путь биосинтеза терпеноидов вплоть до образования каротиноидов и возможные экзогенные способы его ингибирования. Приведены сведения по активности фитоиндесатуразы, значимость этого фермента в процессах катализирующих биосинтез каротиноидов. Приведены разносторонние исследования по разноплановому внешнему влиянию на продуктивность эфиромасличных растений.

На мой взгляд, раздел 1.5, в котором отражено «Влияние экзогенных факторов и гормональная регуляция продуктивности эфиромасличных культур и алкалоидсодержащих растений» можно было бы немного сократить и не рассматривать зависимость от внешних факторов синтеза других вторичных метаболитов, тропановых алкалоидов.

Возможно, следовало бы дополнить обзор анализом ответных реакций растений на стресс в зависимости от сортовых характеристик, что весьма важно для интерпретации собственных материалов.

Во второй главе рассмотрены объекты и методы исследований. Приведена подробная характеристика трех выращиваемых сортов мяты перечной Краснодарская 2, Янтарная и Чернолистная. Дана характеристика используемого в исследованиях гербицида с описанием всех входящих в его состав действующих веществ, механизмов действия с обоснованием внимания к его компоненту дифлюфеникану. Более полно могла бы быть представлена, экотоксикологическая характеристика препарата. Даны описания используемых методов исследования, приведена агрохимическая характеристика почвы на опытном участке, химический анализ компонентов эфирных масел и метеорологические условия произрастания культуры.

В третьей главе (гл. 3.1) представлены результаты исследований по урожайности многолетней культуры мяты перечной за три и пять лет проведения эксперимента с учетом влияния применяемого препарата в разных концентрациях. Для каждого сорта мяты перечной приведены данные по оценке количественного и качественного состава эфирного масла, содержанию в нем моно- и сесквитерпенов, спиртов, кетонов, ацетатов, а также результаты по изменению содержания ментола и его предшественников в зависимости от дозы дифлюфеникана (гл.3.2).

В работе автором по суммарному содержанию ментола и ментона установлены определенные сортовые закономерности в зависимости от дозы дифлюфеникана и климатических, агрохимических факторов. Анализируются вопросы, связанные с действием препарата на суммарное содержание отдельных групп веществ и отдельно рассматривается влияние препарата на изменение содержания ментола и его предшественников по пути биосинтеза эфирных масел мяты перечной. В выборе оптимальных условий выращивания мяты перечной учитывается, что ментол является наиболее ценным компонентом эфирного масла и его содержание находится в обратной зависимости от содержания в масле его предшественника – ментона. Хочется отметить, что отдельно приводятся данные по содержанию собственно ментола и по содержанию всех возможных его изомеров. Детально рассматривается влияние препарата на разные соединения в каждый год выращивания и дается обоснование использования препарата с целью контроля качества сырья для различных отраслевых нужд.

Людмила Олеговна делает весьма значимые теоретические и практические выводы. Показано, что сорт мяты Краснодарская 2 за пять лет больше снижает показатели своей биопродуктивности, чем остальные сорта, и этот сорт выгоднее выращивать в течение трех лет с применением препарата в дозе $0,001 \text{ г/м}^2$ по д.в. Сорт Янтарная положительно отозвался на действие препарата и его можно выращивать и три, и пять лет в отличие от

сорта Чернолистная, для которого применение препарата не проявило своей эффективности.

В заключении автор делает выводы на основании проведенных исследований. Изложенные в диссертации основные научные положения и выводы хорошо аргументированы и вытекают из результатов собственных исследований автора.

Освещение основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации.

Результаты диссертации опубликованы в 16 научных работ, в том числе 2 работы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 1 работа в изданиях, индексируемых в международных аналитических базах данных, 1 патент на изобретение. Представленный автореферат соответствует всем положениям, указанным в диссертации, в полной мере соответствует содержанию работы, отражает основные выносимые на защиту результаты исследования.

Основные замечания и вопросы по диссертации:

1. Почему в качестве исследований был выбран препарат Алистер Гранд? Есть ли другие зарегистрированные препараты со схожим механизмом действия? На какой особенности механизма действия данного гербицида строится обоснование его использования для воздействия на качество мяты?

Как Вами определялся выбор рабочих концентраций?

2. Почему в результатах исследований автор говорит и обсуждает действие не препарата, а лишь д.в. дифлюфеникана, почему не рассматриваются эффекты действия препарата в целом? Важность и актуальность в сравнении действия именно д.в. дифлюфеникана с гербицидом остается.

Следовало бы в обзоре и обсуждении материалов привести данные по сравнению гербицидного эффекта и токсикологического действия препарата и д.в. дифлюфеникана.

3. Учитывается ли в данной работе действие дифлюфеникана как гербицида? Почему обработка растений мяты перечной препаратом Алистер Гранд была выбрана в фазу цветения культуры? Чем обусловлен этот выбор фазы? Могут ли обработки перед сбором растительного материала на лекарственное сырье привести к наличию остаточного количества пестицида (ОКП) в зеленой массе?

4. Вами в работе использованы сорта разного периода созревания, а уборка произведена одновременно. Так сорт Краснодарская 2 – южная, средняя, с периодом созревания – 100-110 дней, сорт Янтарная – ранняя – 90 дней и Чернолистная – поздняя – 130 дней. Допускаете ли Вы, что это могло отразиться на итоговом результате, на количестве и качестве растительного материала? При таком подходе, не нарушаются ли условия реализации сортового потенциала? Наблюдали ли Вы расхождения в развитии растений разных сортов мяты по фазам вегетации?

5. Чем обусловлен выбор сравнения урожайности сортов и качественных характеристик эфирного масла мяты перечной за три и пять лет? Чем можно объяснить, выраженное действие дифлюфеникана за период 2012 – 14 гг. и отсутствие этой закономерности за период 2012 -16гг.? Вы пишете, что предполагаете возможность израсходования растением своего биопродуктивного потенциала за 3 года и в случае четвертого и пятого годов выращивания, можно получить более выраженный отклик на воздействие применяемого вами препарата. Почему? Есть ли сведения, подтверждающие эту гипотезу?

6. В тексте диссертации (гл.3) Вы сравниваете изменения результатов по годам. Однако отсутствует показатель уровня достоверности результатов по годам, хотя, можно предположить, что именно эти факторы были преобладающими. Чтобы сравнивать результаты по годам, следовало бы и статистическую обработку провести по этому фактору.

Высказанные замечания носят дискуссионный характер и не влияют на общую положительную оценку научной работы.

Заключение по диссертации. Диссертационная работа Сушковой Людмилы Олеговны на тему «Влияние гербицида на основе дифлюфеникана на урожайность мяты перечной (*Mentha piperita* L.) и компонентный состав ее эфирного масла» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент:

ведущий научный сотрудник

кафедры агрохимии и биохимии растений

ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова,

доктор биологических наук (06.01.04 – Агрохимия),

доцент. E-mail: Luudmila.voronina@gmail.com

Воронина Людмила Петровна

Подпись Ворониной Людмилы Петровны заверяю.

И.о. декана факультета почвоведения МГУ
чл.-корр. РАН

Красников П. В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (МГУ имени М.В. Ломоносова), 119234, г. Москва, Ленинские горы, д.1, стр.12

Тел.: 8 (495) 939-29-47