

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОПОНЕНТА
кандидата биологических наук Филиппов Дмитрия Андреевича
на диссертационную работу Митруковой Галины Геннадьевны
«КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ
ЭФИРНЫХ МАСЕЛ РДЕСТА ТУПОЛИСТНОГО (*POTAMOGETON*
***OBTUSIFOLIUS* MERT. ET KOCH) И РОГОЛИСТНИКА ТЁМНО-ЗЕЛЁНОГО**
(*CERATOPHYLLUM DEMERSUM* L.)»,
представленную на соискание учёной степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08 – экология

В диссертационный совет Д 002.064.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте озераедения Российской академии наук по адресу: 196105, г. Санкт-Петербург, ул. Севастьянова, 9

Актуальность. Диссертационное исследование Галины Геннадьевны посвящено актуальной задаче – изучению качественного состава и количественного содержания эфирных масел высших водных растений, а также выявлению их антибактериальной активности. Соискатель степени убедительно доказывает необходимость проведения данных работ, отдельно обращая внимание, что в России подобные изыскания единичны. Учитывая важную роль летучих низкомолекулярных органических соединений (ЛНОС) эфирных масел водных растений в регуляции ценозов водных экосистем, настоящее исследование может служить одним из этапов познания направлений, способов и возможностей управления человеком процессами зарастания и самоочищения водоёмов.

Научная новизна. Впервые в мировой науке исследован компонентный состав и сезонные изменения состава ЛНОС эфирных масел рдеста туполистного, а также получены новые данные о компонентном составе ЛНОС роголистника тёмно-зелёного, произрастающего на территории России. Впервые определена антибактериальная активность ЛНОС обоих анализируемых видов водных растений.

Практическая значимость. Полученные материалы расширяют наши представления о возможностях водных макрофитов, как возобновляемых биоресурсов, выступая в качестве источников ценных эфирных масел, они могут быть использованы для создания антимикробных, фунгицидных и альгицидных препаратов.

Структура работы традиционна для кандидатских диссертаций. Работа изложена на 168 страницах, состоит из введения, 6 глав, выводов и списка литературы, содержит 11 таблиц и 24 рисунка. Список литературы весьма объёмный и насчитывает 249 источников, в том числе 143 на иностранных языках.

Анализ содержания работы. Во введении показана актуальность настоящего исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, сформулированы цель и задачи работы, а также приведены сведения об апробации, объёме и структуре диссертации.

В первой главе, изложенной на 32 страницах, приводится обзор и анализ литературных данных о низкомолекулярных органических соединениях в составе эфирных масел высших водных растений и их роли в пресноводных экосистемах. Основное внимание уделено как описанию результатов работ, посвящённых выявлению симбиотических и антагонистических связей растений с гидробионтами, так и обсуждению вопросов содержания эфирных масел в растениях (места локализации, основные группы соединений, возможности изменений качественного состава и количественного содержания в онтогенезе и при разных экологических условиях). Глава

завершается кратким, но вполне логичным освещением проблемы антибактериальной активности эфирных масел растений (в том числе водных макрофитов).

Во второй главе («Материал и методы исследования») даётся общая характеристика анализируемых в работе растений – *Potamogeton obtusifolius* и *Ceratophyllum demersum*; приводится описание трёх прудов, в которых отбирали материал для работы; изложена последовательность выделения эфирных масел и их химического анализа; описаны методы исследования антибактериальной активности эфирных масел.

Следующие две главы являются самыми объёмными (35 и 38 страниц соответственно) и посвящены характеристике компонентного состава эфирного масла рдеста туполистного (глава 3) и роголистника тёмно-зелёного (глава 4). Полученные Г.Г. Митруковой материалы о качественном составе и количественном содержании ЛНОС эфирных масел обоих макрофитов представлены в табличной форме. Таблицы занимают до 60% содержания глав, но необходимость их приведения в диссертации не вызывает никаких сомнений. Всего обнаружено 163 компонента в эфирном масле *Potamogeton obtusifolius* и 295 – в *Ceratophyllum demersum*, значительная часть из которых идентифицирована до вещества (150 и 270 соответственно). В обеих главах анализируется и количественное содержание ЛНОС в течение вегетационного сезона. Основное внимание уделено мажорным компонентам, даётся их описание. При написании этих глав диссертантка ориентировалась на объяснение полученных результатов качественного состава и количественного содержания эфирного масла в макрофитах на различное онтогенетическое состояние и различия в условиях среды.

В пятой главе, изложенной на 6 страницах, описаны методы и результаты определения чувствительности микроорганизмов к ЛНОС эфирных масел рдеста туполистного и роголистника тёмно-зелёного. Выявлено, что эфирные масла обоих макрофитов проявляют антимикробную активность как в отношении грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов. Обнаружено, что эфирное масло *Ceratophyllum demersum* в отношении *Escherichia coli* и *Bacillus subtilis* проявляло одинаковый антимикробный эффект, сопоставимый по эффективности с антибактериальным действием эфирного масла эвкалипта.

В шестой главе на 9 страницах излагается (преимущественно на основании анализа уже опубликованных работ) возможная экологическая роль и перспективы использования ЛНОС рдеста туполистного и роголистника тёмно-зелёного. Приводится обобщающая таблица, характеризующая области применения некоторых соединений, входящих в состав эфирных масел обоих анализируемых в диссертации видов водных растений.

Выводы диссертационной работы сделаны на основе полученном автором в 2009–2014 гг. фактическом материале и отражают главные результаты проведённых научных изысканий.

К диссертационной работе имеется ряд замечаний и пожеланий.

1. Учитывая, что гидробиологи, гидрботаники, экологи воспринимают и трактуют одни и те же понятия и термины по-разному, то в начале работы (во введении или в первой главе) следовало бы отдельно прописать и обсудить основные из них. Имеются некие сомнения в целесообразности использования термина «онтогенез» (вероятно, в работе всё же речь идёт о «фенофазах развития»).

2. В разделе 2.1 крайне напрасно не приведены не только географические координаты и морфометрические данные (глубины, размеры), но и описания абиотических условий (прозрачность, цветность, рН, температура вод, тип и объём донных отложений; характер освещённости отдельных ценозов и т.п.) изученных диссертанткой прудов. Материалы об экологических условиях позволили бы гораздо

лучше объяснить полученные результаты. Также наличие карты или картосхемы облегчило бы пространственное восприятие данных объектов.

3. В разделе 2.2 не приведено геоботанического описания фитоценозов, в которых проводился сбор макрофитов на анализ (названия сообществ; проективное покрытие; их характеристика (моно-/полидоминантные, одно-/многовидовые); предпочитаемые грунты и глубины; физико-химические параметры среды в момент сбора растений). В этом же разделе не указано, откуда (из зарослей или в открытой воде) отбирали воду на определение ЛНОС в воде. В разделе 2.3 обязательно необходимо было описать методику выделения эфирного масла для дальнейшего воздействия им на микроорганизмы. В этот же раздел необходимо было поместить также описание методов определения антибактериальной активности эфирных масел, изложенных в начале главы 5 (с. 124–125).

4. Абсолютно не корректно звучит фраза «Полный компонентный состав идентифицированных ЛНОС в составе рдеста туполистного ..., приведён ... только для четырёх сроков (в связи ограниченным объёмом диссертации) ...» (с. 51). Почти идентичная формулировка приведена и в главе 4 (с. 86) для роголистника. Если действительно была необходимость привести материалы анализов ЛНОС всех (или большего количества) образцов, то это следовало обязательно сделать, поместив данные таблицы в приложение, объём которого не лимитирован требованиями ВАК РФ.

5. Учитывая, что рдест туполистный является многолетним травянистым водным растением, то почему за начало вегетации принимается начало июня? Почему пробы не отбирались, допустим, сразу после схода льда (или, например, в апреле или мае)?

6. Крайне странными (для современного уровня развития экологии как науки) выглядят попытки объяснения выявленных различий компонентного состава ЛНОС «различными условиями обитания растений» без приведения конкретных/натурных результатов анализа факторов среды. Различия должны иметь количественные отличия. Особенно удивляет использование бытовых понятий, типа «затенённые условия» (с. 116). Для научной работы необходимы фактические результаты измерений во время каждого отбора проб. Если подобные измерения (в данном случае речь идёт об освещённости водных фитоценозов) всё же были выполнены, то их необходимо было обязательно поместить в диссертацию!

7. В работе не обнаружено (за исключением маноола) данных и сравнительного анализа содержания ЛНОС в анализируемых в работе растениях и в воде. Хотя именно эти материалы позволили бы лучше понять влияние водных растений на среду.

8. При изучении антибактериальной активности эфирных масел рдеста туполистного и роголистника тёмно-зелёного (глава 5) был выявлен сам факт наличия влияния на грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы. Почему в работе использованы только летние (а не осенние и/или весенние) экстракты эфирных масел?

9. Имеются вопросы к оформлению библиографических цитат в списке литературы. Не совсем понятно, на какой же ГОСТ ориентировался автор, почему в самом списке диссертантка не всегда использует принятые сокращения (Москва – М.; Издательство – Изд-во; отделение – отд-ние; журнал – журн. и т.п.) и не делает разницы между «дефисом» и «тире»? В ряде случаев не все латинские названия видов и семейств выделены курсивом. Так же, если уж автор решил указывать (хотя это и не обязательно было делать!) цифровые идентификаторы объекта (DOI), то следовало бы привести их не для отдельных работ, а для всех современных иностранных периодических публикаций.

В целом указанные замечания ни в коей мере не умаляют значения диссертации и объёма проделанной работы. К несомненным достоинствам работы можно отнести: 1) приведение первичных данных/результатов измерений компонентного состава ЛНОС

эфирных масел *Potamogeton obtusifolius* и *Ceratophyllum demersum*, собранных в разных фенологических состояниях, в разные месяцы и годы; 2) комплексный характер исследований (работа выполнена на стыке экологии, химии, гидробиологии, гидробиотаники, микробиологии); 3) оригинальность, уникальность, новизна полученных материалов и их научно-практическая значимость для познания процессов регуляции зарастания и самоочищения пресноводных экосистем.

Диссертация представляет собой завершённое биоэкологическое исследование. Материалы диссертации в достаточной степени опубликованы (4 работы вышли в свет в периодических, рецензируемых печатных изданиях из перечня ВАК РФ), а также полноценно апробированы на региональных российских и международных научных собраниях. Автореферат в краткой форме отражает основные результаты работы и соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа «Компонентный состав и антибактериальная активность эфирных масел рдеста туполистного (*Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch) и роголистника тёмно-зелёного (*Ceratophyllum demersum* L.)» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук (п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», учреждённого постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г.), а её автор – Галина Геннадьевна Митрукова – заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Отзыв на 4 страницах.

Официальный оппонент:

Филиппов Дмитрий Андреевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории высшей водной растительности Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук (ИБВВ РАН)

152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, пос. Борок, 109

тел.: 8(48547)24-486

e-mail: philippov_d@mail.ru

13 марта 2015 года

/ Д.А. Филиппов/

