

Заключение диссертационного совета Д 003.058.01

**на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Центрального сибирского ботанического сада Сибирского отделения Российской
академии наук по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28.02.2017 г., протокол № 1

О присуждении Воронковой Марии Сергеевны, гражданке Российской Федерации ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Вторичные метаболиты азиатских видов рода *Bistorta* (L.) Scop. (*Polygonaceae*) в связи с хемотаксономией и практическим использованием» по специальности 03.02.01 – «Ботаника» принята к защите 29 ноября 2017 г., протокол № 12, диссертационным советом Д 003.058.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центрального сибирского ботанического сада Сибирского отделения Российской академии наук (ЦСБС СО РАН), 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101. Совет утвержден 11.04.2012 г., приказ № 105/нк.

Соискатель Воронкова Мария Сергеевна, 1987 года рождения, в 2012 г. окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный педагогический университет»; в 2015 г. – очную аспирантуру при ЦСБС СО РАН; работает старшим лаборантом в ЦСБС СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории фитохимии ЦСБС СО РАН.

Научный руководитель – д.б.н., проф. Высочина Галина Ивановна, ЦСБС СО РАН, лаб. фитохимии, зав. лабораторией.

Официальные оппоненты: Некратова Наталья Алексеевна, д.б.н., с.н.с., ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», лаб. систематики и филогении растений, инженер-исследователь; Загурская Юлия Васильевна, к.б.н., Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, Институт экологии человека, лаб. экологического биомониторинга, научный сотрудник, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, г. Сыктывкар, в своем положительном заключении, подписанном д.б.н.,

проф. Володиным Владимиром Витальевичем, лаб. биохимии и биотехнологии, зав. лабораторией, указала, что диссертация Воронковой М. С. является законченной научно-квалификационной работой в рамках современной экспериментальной ботаники. В работе приведены результаты исследований по изучению содержания вторичных метаболитов различных классов (фенольных соединений, пектинов, каротиноидов, сапонинов) в роде *Bistorta* на видовом и внутривидовом уровнях, и сделаны теоретические обобщения, позволяющие использовать эти данные для уточнения систематического положения спорных видов в роде *Bistorta* и для выявления закономерностей распределения соединений вторичного обмена в системе рода.

Соискатель имеет 23 опубликованные работы, в том числе 20 – по теме диссертации. Работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 6, материалы конференций – 11. В соавторстве опубликовано 14 статей, где доля участия соискателя составляют 50-80 %. Общий объем публикаций составляет 5,71 п.л.

1. Высочина, Г. И. Биохимическая специфичность восточноазиатских видов *Bistorta pacifica* и *B. elliptica* (*Polygonaceae*) различной экологической приуроченности / Г. И. Высочина, **М. С. Воронкова**, П. Г. Горовой, Т. А. Кукушкина // Сибирский экологический журнал. – 2015. – № 4. – С. 651-657.
2. **Воронкова, М. С.** Состав и содержание фенольных соединений в надземных органах растений *Bistorta elliptica* (*Polygonaceae*) из Магаданской области / М. С. Воронкова, О. А. Мочалова // Растительный мир Азиатской России. – 2015. – № 1. – С. 64-69.
3. **Воронкова, М. С.** Сравнительное исследование вторичных метаболитов близкородственных видов *Bistorta elliptica* и *B. plumosa*, произрастающих в Магаданской области / М. С. Воронкова, Г. И. Высочина, Т. А. Кукушкина, О. А. Мочалова, Е. А. Андриянова // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2016. – № 10. – С. 15-22.

На диссертацию поступило 16 положительных отзывов. В отзыве д.б.н., акад. РАН Горового П. Г. и к.б.н. Волковой С. А. (ТИБОХ им. Г. Б. Елякова ДВО РАН, г. Владивосток) есть замечание об отсутствии ссылки на Фармакопею Китая и недостаточно полном описании в автореферате номенклатуры рода *Bistorta*. В от-

зыве д.б.н., проф. Шавнина С. А. и Кошелевой Е. А. (БС УрО РАН, г. Екатеринбург) заданы вопросы о плюсах и минусах получения кверцетина и кемпферола из растительного сырья в отличие от одноименных синтетических веществ и о том, какое исследованное сырье можно считать официальным, а какое – перспективным. В отзыве д.б.н. Семкиной Л. А. (БС УрО РАН, г. Екатеринбург) отмечено, что в названии диссертационной работы вместо «вторичные метаболиты» следовало бы использовать «фенольные соединения». В отзыве к.х.н. Чибирева А. М. (ИК им. Г. К. Борескова СО РАН, г. Новосибирск) заданы вопросы о сроках и условиях хранения использованного в работе растительного сырья, о качестве стандартных образцов для ВЭЖХ, и отмечено, что в автореферате нет должного уровня обсуждения, достаточного для обоснования вывода 4, и не отражены сведения о личном вкладе соискателя. В отзыве д.б.н. Ткаченко К. Г. (БИН РАН, г. Санкт-Петербург) отмечена необходимость выверить приводимые номенклатурные изменения названий видов изучаемого рода на сайте www.theplantlist.org. В отзыве к.б.н., доц. Васфиловой Е. С. (БИН УрО РАН, г. Екатеринбург) указано, что в ссылке на Государственную фармакопею неверно приведен год издания. В отзыве д.б.н., проф. Тупицыной Н. Н. (КГПУ им. В. П. Астафьева, г. Красноярск) выражено пожелание выделить диагностические химические признаки для морфологически слабо обособленного вида *B. attenuata*. В отзыве д.б.н., доц. Старченко В. М. (Амурский филиал БСИ ДВО РАН, г. Благовещенск) сделано замечание о некорректном использовании термина «система рода».

Без замечаний поступили отзывы: от д.б.н. Денисова Н. И. (БСИ ДВО РАН, г. Владивосток); д.б.н. Мазурковой Н. А. (ГНЦ ВБ «Вектор», пгт Кольцово); д.б.н., проф. Анцуповой Т. П. (ВСГУТУ, г. Улан-Удэ); д.б.н., проф. Загоскиной Н. В. (ИФР им. К.А. Тимирязева РАН, г. Москва); д.с.-х.н., проф. Сорокопудова В. Н. (ВСТИСП, г. Москва); д.б.н., проф. Година В. Н. (МГПУ, г. Москва); д.х.н., с.н.с. Зибаревой Л. Н. (НИ ТГУ, г. Томск); д.х.н., проф. Музыкачиной Р. А. (КНУ им. аль-Фараби, г. Алматы).

Неофициальные оппоненты высоко оценили результаты исследований, отмечая, что проделана большая работа, которая позволила установить особенности состава и содержания фенольных соединений в растениях 8 видов рода *Bistorta* Азиатской России в связи с видовой специфичностью и использовать эти

данные в качестве хемотаксономических маркеров при решении спорных вопросов систематики рода. Отмечено, что впервые для азиатских видов изучена индивидуальная, географическая изменчивость и динамика накопления фенольных соединений в различных органах растений рода *Bistorta*, что позволило разработать практические рекомендации по использованию изученных органов растений и оптимальным срокам заготовки сырья.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в изучаемой области науки и наличием признанных результатов исследований, опубликованных в ведущих изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненной соискателем работы по изучению состава и содержания вторичных метаболитов и закономерностей их накопления у 8 видов рода *Bistorta* (L.) Scop. Азиатской России проведены хемотаксономические исследования, что имеет существенное значение для современной систематики растений, изучения их таксономического разнообразия и поиска источников биологически активных веществ.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что данные по составу фенольных соединений азиатских видов рода *Bistorta* использованы в качестве хемотаксономических маркеров для решения спорных вопросов систематики на уровне видов. Выявлены качественные диагностические химические признаки для *B. officinalis* Delarbre, *B. elliptica* (Willd. ex Spreng.) Kom. и *B. alopecuroides* (Turcz. ex Meissn.) Kom., что убедительно доказывает обособленность изученных видов. Подтверждена самостоятельность видов *B. elliptica*, *B. attenuata* Kom. и *B. plumosa* (Small) D. Löve. Результаты выполненного исследования существенно повышают надежность идентификации видов рода *Bistorta*. Впервые для растений этого рода исследованы индивидуальная, географическая изменчивость содержания фенольных соединений и динамика их накопления в разные фенологические фазы. Установлено, что содержание вторичных метаболитов не может быть показателем родства или таксономической близости вследствие высокой изменчивости.

Показано, что надземная часть изученных растений является потенциальным источником флавонолов, танинов, каротиноидов и сапонинов, а корневища – катехинов, танинов и протопектинов. Выявлена органоспецифичность накопления вторичных метаболитов: в листьях растений больше танинов и каротиноидов, а в со-

цветиях – флавонолов и катехинов. Доказано, что наиболее перспективным источником фенольных соединений является *B. officinalis*, в соцветиях и листьях которого содержится 9,5 и 7,8 % флавонолов, соответственно, а в корневищах – 13,8 % катехинов и 32,6 % танинов. Изучены состав и содержание макро- и микроэлементов *B. officinalis* и *B. attenuata*. Впервые проведена оценка антиоксидантной активности водно-спиртовых экстрактов из надземных органов *B. officinalis*. Обнаружено выраженное антимикотическое действие экстрактов из подземных органов *B. officinalis*, установлена перспективность их применения при лечении гингивита.

Значение результатов исследования для практики заключается в том, что полученные данные могут быть использованы в таксономии рода *Bistorta* для уточнения спорных вопросов разграничения близких видов и для точной идентификации сборов. Материалы по изменчивости содержания фенольных соединений в различных органах растений, а также в зависимости от сроков вегетации, следует учитывать при определении оптимальных сроков сбора сырья. Корневища *B. officinalis* могут быть рекомендованы для разработки узконаправленного лекарственного или профилактического препарата при лечении кандидоза.

Оценка достоверности данных определяется большим объемом фактического материала, тщательностью обработки полученных данных и использованием современных подходов и методов исследования – высокоэффективной жидкостной хроматографии, спектрофотометрии и атомно-абсорбционной спектрометрии. При анализе результатов исследования использованы современные методы статистической обработки экспериментальных данных с применением программ Microsoft Office Excel 2007, Statistica 6.0. Полученные результаты не противоречат ранее проведенным исследованиям, дополняют и уточняют сведения по составу и содержанию фенольных соединений в растениях (Высочина, 2004; Smolarz, 2002; Zhang, Lui et al., 2004; Li, Hu, 2005; Intisar et al., 2013) и по систематике видов рода *Bistorta* (Цвелев, 1989; Тупицына, 1992).

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии при планировании и постановке экспериментов, сборе растений в природе и при интродукции, в самостоятельном выполнении биохимических анализов (480 образцов), обработке и интерпретации полученных данных и подготовке материалов для публикаций.

На заседании 28 февраля 2017 г. диссертационный совет принял решение

присудить Воронковой М. С. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20* человек, из них 10 докторов наук по специальности «Ботаника», участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Вячеслав Петрович Седельников

Ученый секретарь

диссертационного совета

Эльвира Александровна Ершова

10.03.2017 г.

* Кто-то из членов совета расписался в списке присутствующих, но не взял бюллетень. В результате осталось не 4, а 5 не использованных бюллетеней.