

**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 доктора наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.11.2016 г., протокол № 11

О присуждении Храмовой Елене Петровне, гражданке Российской Федерации ученой степени доктора биологических наук.

Диссертация «Род *Pentaphylloides* Hill (Rosaceae) Азиатской России (фенольные соединения, элементный состав в природе и культуре, хемотаксономия)» по специальностям: 03.02.01 – «Ботаника» и 03.02.08 – «Экология» (биологические науки) принята к защите 06.06.2016 г., протокол № 8, 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 Храмова Елена Петровна 1959 года рождения. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Особенности накопления флавонолов у *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz при интродукции» защитила в 1997 г. в диссертационном совете, созданном на базе ЦСБС СО РАН. Работает старшим научным сотрудником в лаборатории фитохимии ЦСБС СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории фитохимии ЦСБС СО РАН.

Официальные оппоненты: Зибарева Лариса Николаевна, д.х.н., ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Сибирский ботанический сад, зав. лабораторией; Ткаченко

Кирилл Гавриилович, д.б.н., ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, с.н.с.; Шавнин Сергей Александрович, д.б.н., проф., ФГБУН Ботанический сад УрО РАН, в.н.с., дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН, г. Владивосток в своем положительном заключении, подписанном Горовым Петром Григорьевичем, д.б.н., проф., ак. РАН, лаб. хемотаксономии растений, зав. лаб.; Федореевым Сергеем Александровичем, д.х.н., с.н.с., лаб. химии природных хиноидных соединений, зав. лаб., указали, что тема актуальна, хорошо заметна степень новизны. Соискателем внесен существенный вклад в установлении состава и содержания фенольного и элементного комплексов в растениях рода *Pentaphylloides* Hill азиатской части России в связи с видовой специфичностью, эколого-географическими факторами, онтогенезом и техногенным воздействием. Основу исследования составляет массовый и доброкачественный материал, при выполнении исследования диссертантом использованы современные методы мирового уровня.

Соискатель имеет 112 научных публикаций, из них 105 по теме диссертации, в том числе 3 коллективных монографии; 36 статей опубликованы в журналах, рекомендуемых ВАК, включая зарубежные журналы, индексируемые в базах Web of Science и Scopus; остальные – в прочих журналах, а также в сборниках материалов и тезисов различных совещаний и конференций. Общий объем печатных работ более 47 п.л. Работ в соавторстве 95, где материалы автора составляют от 20 до 80 %.

Khramova, E. P. Trace Elements in Different *Pentaphylloides fruticosa* Ecotypes / E. P. Khramova, K. P. Koutzenogij, G. A. Kovalskaya, O. V. Chankina // Trace & Microprobe Technique. – 2003. – V. 21. – P.133 – 145.

Храмова, Е. П. Влияние радиационного фактора на содержание флавоноидов и морфометрические показатели на примере *Pentaphylloides*

fruticosa / Е. П. Храмова, О. В. Тарасов, Е. И. Крылова, А. В. Лавренчук // Сибирский экологический журнал. – 2013. – № 2. – С. 259–270.

Храмова, Е. П. Элементный состав видов рода *Pentaphylloides* (Rosaceae) Дальнего Востока / Е. П. Храмова, О. В. Чанкина, Е. В. Андышева, Я. В. Ракшун, Д. С. Сороколетов // Известия РАН. Серия физическая. – 2015. – Т. 79, № 1 – С. 77–83.

Храмова, Е. П. Фенольные соединения надземной части *Pentaphylloides fruticosa* (Rosaceae), произрастающего в Горном Алтае / Е. П. Храмова // Растительные ресурсы. – 2014. – Т. 50, В. 4. – С. 123 – 135.

На диссертацию и автореферат поступило 14 положительных отзывов. В отзыве д.б.н., проф. Г.Н. Чупахиной (ФГАОУ ВО БФУ им. И. Канта, г. Калининград) отмечено о недостаточности внимания антиоксидантной функции некоторых полифенолов, что помогло бы объяснить изменение суммарного содержания фенольных соединений в онтогенезе. В отзыве к.б.н. В.М. Триль (ФГБОУ ВО МГТУ, г. Майкоп) указано, что в новой трактовке Р.В. Камелина виды рода *Pentaphylloides* рассматриваются в составе подрода *Dasiphora* рода *Potentilla* и что наличие или отсутствие рамнетина у исследованных видов, возможно, связано не с примитивностью или продвинутостью видов, а с адаптивной приспособляемостью молодых видов к новым экстремальным условиям. В отзыве к.б.н. Н.В. Алексеевой - Поповой (ФГБУН БИН им. В.Л. Комарова, г. Санкт-Петербург) отмечено, что следовало бы рассмотреть особенности почвенно-геохимических условий в сравниваемых регионах; указать в какие именно базы данных могут быть включены сведения о содержании химических элементов в надземных органах *Pentaphylloides fruticosa* и о видовой специфичности химического состава можно говорить, когда приводится сопоставление разных видов. В отзыве д.б.н., проф. Н.В. Загоскиной (ФГБУН ИФР им. К.А. Тимирязева, г. Москва) имеются вопросы о взаимосвязи между элементным составом растений и фенольными соединениями и, что данные по составу и содержанию фенольных соединений в растениях, произрастающих в различных экологических и техногенных

условиях, отражают изменения в адаптации к условиям среды. В отзыве д.б.н., проф. Л.М. Кавеленовой (ФГБОУ ВПО СНИУ им. ак. С.П. Королева, г. Самара) указано, что в работе некоторые выводы следовало бы объединить: вывод 3 с выводами 5-7, вывод 2 с выводом 8. В отзыве д.б.н., проф. В.Н. Година (ФГБОУ ВО МПГУ, г. Москва) отмечено, что не следовало отдельно выделять длину черешка из морфометрических показателей листа и относительно широтного градиента.

Без замечаний поступили отзывы от: д.б.н., проф. А.И. Шевченко и к.б.н. С.Я. Сыевой (ФГБНУ Горно-Алтайский НИИСХ, с. Майма); д.б.н., доц. В.Н. Старченко (ФГБУН АФ БСИ ДВО РАН, г. Благовещенск); д.с.-х.н., проф. В.Н. Сорокопудова (ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва); д.б.н. Л.А. Семкиной и к.б.н. Е.С. Васфиловой (ФГБУН БС УрО РАН, г. Екатеринбург); д.б.н., проф. Т.П. Анцуповой (ФГБОУ ВО ВСГУТиУ, г. Улан-Удэ); д.б.н., проф. Т.И. Боковой (ФГБОУ ВО НГАУ, г. Новосибирск); д.б.н. Н.А. Мазурковой (ФГБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, р.п. Кольцово, НСО); д.б.н., проф. Силкина П.П. (ФГАОУ ВО СФУ, г. Красноярск).

Неофициальные оппоненты дали высокую оценку работе, отмечая, что впервые на большом фактическом материале проведено исследование пяти представителей рода *Pentaphylloides* по составу и содержанию фенольного комплекса и химических элементов. Установлены закономерности накопления фенольных соединений *P. fruticosa* в онтогенезе и в связи с условиями обитания, а также техногенного воздействия.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются высококвалифицированными учеными – специалистами в данных областях науки и имеют признанные результаты исследований, опубликованные в ведущих изданиях, а ведущая организация является одним из приоритетных институтов, занимающихся таксономическими и химическими исследованиями растений с целью поиска перспективных источников биологически активных веществ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований установлены состав и содержание фенольных соединений, а также химических элементов и выявлены закономерности их накопления в растениях рода *Pentaphylloides* Hill (Rosaceae) Азиатской России в связи с видовой специфичностью, эколого-географическими факторами, онтогенезом и техногенным воздействием. Полученные результаты вносят вклад в решение проблемы формирования в растениях комплекса природных соединений, участвующих в создании их адаптивного потенциала в природе, культуре и в условиях антропогенного стресса, а также вопросов таксономии на уровне рода и внутривидовых категорий.

Теоретическая значимость исследований заключается в том, что впервые установлен и исследован фенольный комплекс, представленный 30 компонентами, относящимися к классу флавоноидов и эллаговых соединений, и элементный состав у 5 представителей рода *Pentaphylloides* азиатской части России. Выявлена специфичность фенольного профиля на видовом уровне, что может быть использовано при уточнении таксономической принадлежности растений. Впервые выделены и идентифицированы 2 флавонолгликозида - изокверцитрин и астрагалин, установлены 19 химических элементов в надземных органах *Pentaphylloides fruticosa*.

Соискателем доказано, что, несмотря на вариабельность содержания фенольных соединений в процессе развития растений *P. fruticosa*, качественный состав основного фенольного комплекса остается постоянным. При изменении условий произрастания в высотном и широтном градиенте, усилении инсоляции на фоне снижения тепло- и влагообеспеченности суммарное содержание фенольных соединений и содержание отдельных компонентов возрастает в 1,5-2 раза, за исключением авикулярина, концентрация которого, напротив, снижается в 2-2,5 раза, что может свидетельствовать об однотипной адаптационной стратегии *P. fruticosa* к действию различных природных факторов. Установлено, что высокое содержание фенольных соединений (до 30-50 мг/г) и наиболее резкие количественные изменения наблюдались в

периоды наибольшей напряженности жизненных функций растений: в возрастном аспекте это относится к молодым (зрелым) экземплярам; в процессе сезонной вегетации – после распускания почек, в период начала роста листа и к периоду генеративного развития; в течение суток – в вечернее время в листьях и в середине дня – в цветках. Показана высокая изменчивость содержания отдельных фенольных соединений при сохранении стабильности суммарного содержания и характера их распределения.

Выявлена специфичность ответной реакции растений *P. fruticosa* на разные типы техногенного воздействия. В условиях транспортно-промышленного влияния снижается содержание фенольных соединений в листьях и изменяется сезонная динамика их накопления. В градиенте радиационного воздействия возрастает изменчивость биохимических показателей *P. fruticosa*. В ответ на транспортно-промышленное и радионуклидное загрязнение наблюдается сокращение размеров ассимиляционных органов и длины годичных побегов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в обосновании использования ценных флавоноидсодержащих видов в ресурсоведении и установления сроков сбора сырья. Выявленная связь накопления фенольных соединений с экологическими факторами позволяет прогнозировать содержание этой группы веществ и отдельных компонентов в растениях.

Достоверность экспериментальных данных обеспечена обширным объемом оригинального фактического материала и использованием современных подходов и методов исследований – высокоэффективной жидкостной хроматографии, спектральных методов, рентгенофлуоресцентного анализа с использованием синхротронного излучения. Проанализировано 2060 образцов из 80 природных ценопопуляций, 8 ценопопуляций в культуре и 7 выборок в условиях техногенного загрязнения. Статистическая обработка данных проведена с использованием программ «Statistica» и Microsoft Excel.

Полученные результаты не противоречат ранее проведенным исследованиям, дополняют и уточняют имеющиеся сведения по составу фенольных соединений в растениях *P. fruticosa* (Федосеева, 1978; Ганенко и др., 1988; Bate-Smith, 1961; Miliauskas et al., 2004) и по накоплению фенольных соединений и элементов другими видами растений (Минаева, 1978; Полякова, 1993; Vogt, Gerhard, 1994; Chaves et al., 1997; Laitinen, 2003).

Личный вклад соискателя заключается в сборе растений в природе и при интродукции, в постановке и решении экспериментальных задач, разработке методических подходов и непосредственном выполнении биохимических анализов, в обработке и интерпретации полученных данных в соответствии с теоретическими положениями, а также подготовке публикаций.

На заседании 29 ноября 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Храмовой Елене Петровне ученую степень доктора биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 11 докторов по специальности 03.02.01 – «Ботаника» и 10 докторов наук по специальности 03.02.08 – «Экология», участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Седельников Вячеслав Петрович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Ершова Эльвира Александровна

5 декабря 2016 г.