

Научная статья
УДК 001(582)
DOI: 10.31857/S0869769825010095
EDN: ННКНҚК

Исследования таксономии и химического состава дальневосточных высших наземных растений

П. Г. Горовой

Петр Григорьевич Горовой
академик РАН, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией
хемотаксономии растений
Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН,
Владивосток, Россия
petrgorovoy@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3433-7421>

Аннотация. В настоящей статье приводятся краткие сведения о некоторых достижениях исследований, проведенных сотрудниками лаборатории хемотаксономии (1964–2024 гг.). Эти исследования послужили основанием к пересмотру таксономического статуса значительного числа видов высших растений.

Ключевые слова: лаборатория, история исследований, высшие растения, результаты, новые виды

Для цитирования: Горовой П.Г. Исследования таксономии и химического состава дальневосточных высших наземных растений // Вестн. ДВО РАН. 2025 № 1. С. 120–123.
<http://dx.doi.org/10.31857/S0869769825010095>

Original article

Research on the taxonomy and chemical composition of Far Eastern higher land plants

P. G. Gorovoy

Petr G. Gorovoy
Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences in Biology, Professor,
Head of Chemotaxonomy Laboratory
G.B. Elyakov Pacific Institute of Bioorganic Chemistry, FEB RAS, Vladivostok, Russia
petrgorovoy@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3433-7421>

Abstract. This article provides a summary of some of the research achievements carried out by members of the Laboratory of Chemotaxonomy (1964–2024 years), which led to a revision of the taxonomic influence of a significant number of higher plant species.

Keywords: laboratory, history of research, higher plants, results, new species

For citation: Gorovoy P.G. Research on the taxonomy and chemical composition of Far Eastern higher land plants. *Vestnik of the FEB RAS.* 2025;(1):120–123. (In Russ.).
<http://dx.doi.org/10.31857/S0869769825010095>

Лаборатория хемотаксономии была организована при создании Института биологически активных веществ Дальневосточного филиала Сибирского отделения Академии наук СССР (ДВФ СО АН СССР) Распоряжением Совета министров РСФСР от 3 октября 1963 г. № 4297-р. Президент АН СССР М.В. Келдыш 6 марта 1964 г. подписал Постановление Президиума АН СССР № 79 «Об организации Института биологически активных веществ (ИнБАВ) ДВФ СО АН СССР на базе лабораторий природных биологически активных соединений и фармакологии ДВФ СО АН СССР». Директором-организатором института был назначен 35-летний к.х.н. Георгий Борисович Еляков (приказ от 14 февраля 1964 г.), который до этого времени работал в Дальневосточном филиале СО АН СССР с 1958 г. В составе института было изначально сформировано 6 лабораторий, одна из которых – лаборатория растительного сырья во главе с 27-летним к.б.н. Петром Григорьевичем Горовым (перешедшим из Биолого-почвенного института ДВФ СО АН СССР, где прошел аспирантуру и защитил кандидатскую диссертацию). В 1972 г. лаборатория растительного сырья получила новое название – лаборатория хемотаксономии растений (ЛХР).

Академик РАН П.Г. Горовой продолжает оставаться руководителем лаборатории по настоящее время. Таксономические и географические исследования восточно-азиатских высших растений, основанные на использовании хроматографии и применении макроморфологических и микроморфологических данных (исследование кариотипов), позволили установить новые для науки и новые для России виды растений.

Виды, новые для науки:

1) Воробьев Д.П., Ворошилов В.Н., Горовой П.Г. – *Megadenia speluncarum* Worosch., Vorob. et Gorovoi;

2) Уланова К.П. – *Clematis sichotealinensis* Ulanova;

3) Здравьева Е.Н., Шаповал И.И. – *Erygon woroschilovii* Zdor. et Schapoval;

4) Горовой П.Г., Павлова Н.С. – *Cnidium olaensis* Gorovoi et N.S. Pavlova;

5) Дудкин Р.В., Горовой П.Г. – *Thymus nakhodkensis* Dudkin et Gorovoi;

6) Горовой П.Г., Волкова С.А. – *Adonis sachalinensis* Gorovoi et Volkova;

7) Горовой П.Г., Ворошилов В.Н. – *Saxifraga selemdzhenis* Gorovoi et Worosch.;

8) Горовой П.Г., Павлова Н.С. – *Saxifraga ochotensis* Gorovoi et N.S. Pavlova.

Виды, новые для флоры России:

9) Дудкин Р.В. – *Thymus* L. семейства Labiatae Dudkin;

10) Горовой П.Г. – *Limonium tetragonum* (Thunb.) Bullock семейства Limoniaceae (Plumbaginaceae s.l.).

В лаборатории растительного сырья в период с 1964 по 1966 г. проводилась работа по подготовке к печати «Определителя растений Приморья и Приамурья». В это время в коллективе появился новый сотрудник из Новосибирского ботанического сада СО АН СССР – к.б.н. Т.Н. Дьячковская, которая в рамках лаборатории продолжила изучать сибирские виды рода борец (*Aconitum*) семейства Ranunculaceae. Одновременно здесь работали Н.С. Павлова, К.П. Уланова, К.А. Костенко (Ягубцева), Е.Н. Здравьева, Д.Д. Басаргин, Э.В. Бойко, которые в дальнейшем защитили диссертации под руководством П.Г. Горового и получили звания кандидатов биологических наук.

В 1974 г. при реорганизации института была создана лаборатория растительных гликозидов, руководителем которой была назначена Л.И. Стригина. Она принимала участие в изучении растений семейства колокольчиковые (Campanulaceae) и была соавтором статьи о хемотаксономии растений данного семейства в журнале *Phytochemistry*. В это время

в лаборатории была разработана рецептура «Уссурийского бальзама» на основе растений, произрастающих на российском Дальнем Востоке и в Сибири, после чего было начато производство напитка во Владивостоке. Сотрудники лаборатории П.Г. Горовой, Г.Н. Пономарчук и Н.С. Павлова консультировали сборщиков дальневосточных растений и контролировали качество растительного сырья.

В течение 60 лет сотрудники лаборатории хемотаксономии растений участвовали в экспедициях по России – всему Дальнему Востоку и Сибири, а также выезжали за рубеж с целью участия в научных конгрессах, симпозиумах и конференциях: в Англию (Э.В. Бойко, П.Г. Горовой), Северную Корею, Францию, Болгарию (П.Г. Горовой). Заведующий лабораторией П.Г. Горовой был организатором и участником пяти международных экспедиций в США, многочисленных – в Республику Корея и в Китай, а также экспедиций по России английских ученых (из Kew Gardens), корейских и китайских ученых из ведущих университетов соответствующих стран. Как ученый П.Г. Горовой участвовал в научных встречах с докладами в вышеперечисленных странах. Результатом каждой такой поездки в экспедиции являлось пополнение гербария образцами сырья для дальнейших научных химических исследований, и в настоящее время гербарий включает в себя более 120 000 экз.

На протяжении всего времени (с начала основания лаборатории) проводится хемотаксономическое и химическое изучение состава дальневосточных растений от папоротников до сложноцветных по системе А. Энглера (1844–1930), принятой в сводке «Флора СССР». Сотрудники лаборатории в своих исследованиях использовали такие семейства растений, как Compositae (Asteraceae), Umbelliferae (Apiaceae), Leguminosae (Fabaceae), Ranunculaceae, Labiatae, Rosaceae, Polygonaceae, Orchidaceae, Berberidaceae, и многие их виды.

Итогами научных исследований являются опубликованные монографии об изучении растений Дальнего Востока:

1. Максимов О.Б., Кулеш Н.И., Горовой П.Г. Полифенолы дальневосточных растений. Владивосток: Дальнаука, 2002. 334 с.

2. Бочарников В.Н., Мартыненко А.Б., Глущенко Ю.Н., Горовой П.Г., Нечаев В.А., Ермолин В.В., Недоумко В.А., Горобец К.В., Дудкин Р.В. Биоразнообразие Дальневосточного комплекса / ДВО РАН. Владивосток, 2004. 292 с.

3. Клыков А.Г., Моисеенко Л.М., Горовой П.Г. Биологические ресурсы видов рода Гречица (*Fagopyrum* Mill.) на российском Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука, 2018. 304 с.

Одним из направлений в исследовательской деятельности лаборатории было хемотаксономическое изучение антиоксидантов дендрофлоры Дальнего Востока. На основании полученных данных выявлено, что антиоксиданты (в повышенных количествах) накапливаются в побегах растений и находятся в поверхностной части эпидермальных тканей, представляя собой концентрат, выполняющий функцию защитного экрана. Среди некоторых видов растений (в основном кустарников) зафиксированы сезонные изменения уровня антиоксидантов в эпидермисе, например, у *Lespedeza bicolor* Turcz., у древесных видов *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Fraxinus mandshurica* Rupr. обнаружен стабильный уровень содержания веществ. При исследовании неполярных фенольных антиоксидантов в растениях семейства кипарисовые (Cupressaceae) *Microbiota decussata* выявлена в качестве перспективного источника активного вещества, идентифицированного как дитерпен (тотарол, ферругинол, семпервиол).

Другим направлением изучения составов растений в лаборатории явилось исследование физиологии активных полисахаридов, которое также проводилось на базе дальневосточных растений, относящихся к различным семействам: Liliaceae, Ranunculaceae, Vitaceae, Araliaceae, Umbelliferae. Из наземных частей и корней растений были выделены полисахариды (с выходом 0,5–10%) и установлен их моносахаридный состав. Изучения проводились с использованием методов хроматографии и электрофореза на бумаге, газожидкостной хроматографии (ГЖХ) и масс-спектрометрии (MS). Проверена активность полученных полисахаридов против вирусов алеутской болезни норок.

Следующая группа веществ, используемых для исследований, – фермент фосфолипаза Д (как трансфераза), выделенный из листьев 22 видов растений семейства Rosaceae и 12 видов Fabaceae. Было обнаружено, что активность трансферазы не зависит от жизненной формы растений. Фосфолипаза Д рассматривается как возможный хемотаксономический маркер.

Все исследованные представители Rosaceae показали низкую, а Fabaceae – высокую активность фермента. Описанный метод определения активности фосфолипазы Д доступен любой биохимической или ботанической лаборатории, ведущей хемотаксономические исследования.

Сотрудниками лаборатории проводились исследования с веществами экистероиды (на базе дальневосточных растений). Результаты показали максимальную концентрацию 20-гидроэкидизона (20E), обнаруженную в молодых листьях (5,81 мг/г) и в соцветиях (2,47–4,86 мг/г) *Stemmacantha satzyperovii* и в семенах (6,3 мг/г) *Serratula manshurica*. Как и с изучением состава экистероидов в растениях, проводилась работа по исследованию стероидных гликозидов и их активности у рода *Polygonatum*. Из 8 достаточно полно изученных в химическом отношении видов *Polygonatum* (семейства Liliaceae s.l.) только 3 вида содержат гликозиды 17 альфа-гидроксидиосгенина (пенногенина). Данный вид растения отличается высоким содержанием гликозидов пенногенина, которые проявляют фунгицидную, антилейшманиальную активности и цитотоксическую активность в отношении раковых клеточных линий. Гликозиды пенногенина также представляют значительный интерес как химические маркеры для хемотаксономии рода *Polygonatum*. Пенногенин является одним из немногих сапогенинов, содержащих 17 альфа-гидроксильную группу и перспективы для синтеза С-16-, С-17-дигидростероидов.

Если вернуться назад, в 1990-е годы, то можно вспомнить, что в то время внимание сотрудников уделялось изучению содержания лектина в восточно-азиатском виде омела окрашенная *Viscum coloratum* (Kom.) Nakai. Результаты показали, что наличие концентрации лектина зависит от времени года: в ноябре–декабре его содержание максимальное – 689–862 мг/г, в июне минимальное – 150 мг/г.

За все время заведования лабораторией (60 лет) П.Г. Горовой был консультантом и подготовил к защите докторские диссертации Бойко Э.В., Старченко В.М., Денисова Н.И., Клыкова А.Г., Ткаченко К.Г.; был руководителем кандидатских диссертаций следующих сотрудников: Пономарчук Г.И., Уланова К.Ф., Басаргин Д.Д., Здоровьева Е.Н., Панков Ю.А., Телекало А.Д., Павлова Н.С., Волкова С.А., Клыков А.Г., Аистова Е.В., Дудкин Р.В., Горобец К.В., Соколова А.В., Воробьева А.Н., Крещенок И.А., Старченко В.М., Салохин А.В., Новожилова (Зарембо) Е.В., Баранов В.И., Сергеева О.С., Мягчилов А.В.

На протяжении многих лет и по настоящее время целью деятельности сотрудников лаборатории остается актуальное таксономическое, химическое и ресурсоведческое изучение высших растений, выделение и идентификация индивидуальных соединений, установление структуры выделенных, ранее неизвестных веществ, исследование биологической активности вторичных метаболитов: флавоноидов, тритерпеноидов, эфирных масел (как смеси химических соединений – терпенов и их производных (терпеноидов)). Для достижения поставленной цели используются физико-химические методы исследования: высокоэффективная жидкостная хроматография, газожидкостная хроматография, хромато-масс-спектрометрия и ядерно-магнитный резонанс.

Результаты исследований, проводимые в лаборатории хемотаксономии растений, способствуют расширению арсенала препаратов на основе лекарственного растительного сырья. Полученные данные могут быть использованы в фармацевтической промышленности, медицине, химии природных соединений, таксономии и ресурсоведении высших растений.