

Этюды о растениях

Вниманию читателей мы предлагаем первую публикацию, посвященную фитохимии и фитофармакологии, выполненную на основе материалов, которые были предоставлены редакции династией известных российских ученых: академиком РАН Г. А. Толстиковым (Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН), член-корреспондентом РАН А. Г. Толстиковым (Президиум РАН, Москва) и доктором биологических наук Т. Г. Толстиковой (Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН). Речь пойдет об истории врачевания травами, о традиционных и современных технологиях получения из растений лекарственных препаратов, а также об алкалоидах — сильнодействующих растительных средствах, издавна пользовавшихся дурной славой, но в умелых руках превращающихся в лекарство. В последующих выпусках журнала мы планируем опубликовать оригинальные статьи авторов, которые знакомят с необъятным миром растений: наших друзей, помощников и лекарей, — а также с традиционными и современными технологиями создания лекарственных средств на основе низкомолекулярных растительных веществ

За многие века, в течение которых человек изучает растения, выработалось понятие о *фитохимии* как о разделе химической науки, который исследует строение и превращения химических соединений, продуцируемых растениями. Примыкающая к фитохимии *фитофармакология* занимается проблемами биологической активности растительных веществ (или растительных метаболитов), являясь, таким образом, частью медицинской науки.

Органические вещества, входящие в состав растений, о которых далее пойдет речь, можно условно разделить на два класса соединений: *высокомолекулярные* и *низкомолекулярные*. Первый класс включает в себя преимущественно полимеры моносахаридов (глюкозы, ксилозы, галактозы и т. п.). Характерными представителями полисахаридов являются такие полимеры глюкозы, как целлюлоза, служащая опорным строительным материалом растений, и крахмалы, которые можно назвать аккумуляторами энергии.

Но главным предметом нашего внимания будут низкомолекулярные растительные вещества, составляющие так называемый класс *вторичных метаболитов*. Их роль в жизни растений огромна, хотя до конца и не выяснена. На сегодня известно, что они ведают процессами роста и развития растений, охраняют хозяев от патогенных микроорганизмов, грибов и насекомых-вредителей. Исследование функций этих удивительно разнообразных метаболитов, безусловно, принесет еще немало сенсаций.

Интерес же человека к низкомолекулярным растительным веществам связан с его потребностями в продуктах питания, средствах врачевания болезней, а также в сырье для промышленности и в других подобных «сущностях», которые определяют качество жизни.

Если говорить об объемах производства и потребления низкомолекулярных растительных метаболитов, то безусловными чемпионами являются сахароза (130 млн т в год) и растительные жиры со схожим уровнем потребления. Следующую позицию можно закрепить за D-глюкозой, производимой из растительного крахмала (5 млн т в год). На ее основе получают D-сорбит (650 тыс. т), без которого невозможно производство аскорбиновой кислоты. В последние десятилетия появилась потребность в таких моносахаридах, как D-фруктоза (60 тыс. т), D-ксилоза (25 тыс. т), ксилит (30 тыс. т), которые используются в медицинской и пищевой промышленности.

К низкомолекулярным метаболитам относятся и скипидары, живицы и канифоли, добываемые из хвойных деревьев. Скипидары (годовое производство более 200 тыс. т) заняли в последние десятилетия важное место в химической промышленности. Так, более четверти объема их годовой добычи идет на производство душистых, ароматических и лекарственных веществ, имеющих широчайший рынок сбыта. Трудно найти равноценную замену и канифолям, которые используются в производстве синтетических каучуков, резинотехнических изделий (в особенности автомобильных шин), а также лаков и красок высокого качества.

Сегодня определились и новые направления в использовании смоляных кислот компонентов живиц и канифолей. Так, исследования последних трех десятилетий наметили пути превращения их в вещества, перспективные в качестве лекарственных препаратов. Объем производства низкомолекулярных метаболитов, предназначенных для такого производства, более скромный и составляет от нескольких килограммов до нескольких десятков тонн.



Диоскорид



Ли Ши-Чжен



Абу-Али Ибн Сина (Авиценна)



А. П. Орехов — основатель советской научной школы по изучению алкалоидоносных растений

История врачевания травами

Фармакогнозия — изучение растительных метаболитов, основой которого стали народная мудрость и наблюдательность, — берет свое начало в глубокой древности. Среди 22 тысяч глиняных клинописных табличек, найденных при раскопках дворца ассирийского царя Ашурбанипала, 33 содержат сведения о лекарственных растениях. В сочинениях знаменитого врача Гиппократ описываются 236 целебных растений. «Отцом фармакогнозии» считают грека Диоскорида, известного античного врача и ботаника, чей труд «Materia medica» вплоть до XVI в. считался в Европе самым авторитетным медицинским руководством. Труды греческого врача Галена (его именем до сих пор называют препараты, получаемые из растений в виде настоек, отваров и т. д.) высоко ценились еще в XIX в. Древнейшая медицинская книга Индии «Яджур-веда» («Наука о жизни») содержит

сведения о 700 лекарственных растениях. На ее основе составлена и популярная тибетская медицинская книга «Джуд-Ши» («Сущность целебного»). До сих пор непревзойденным источником сведений о лекарственных растениях является травник китайского ученого XVI в. Ли Ши-Чжена, в котором содержится описание 1892 объектов. Лекарственным растениям уделено много места и в получившем широчайшую известность многотомном «Каноне врачебной науки» великого ученого Абу-Али Ибн Сины (Авиценны). Лечение травами издавна практиковалось и у славян. В Древней Руси оно было профессией волхвов и знахарей, передававших свое умение устно из поколения в поколение. Эту эстафету приняли у них монастыри, при которых была организована заготовка лекарственных трав. К сожалению, письменные сведения о положении лечебного дела в России до середины XVII в. отсутствуют.

На государственную основу лечебное дело в России было поставлено при царе Алексее Михайловиче, организовавшем специальную «госструктуру» — Аптекарский приказ, и в особенности при Петре I, который издал указы о создании аптек и аптекарских огородов.

Дальнейшее развитие исследований, посвященных врачеванию с помощью лекарственных растений, стимулировалось составлением в 1778 г. первой в России гражданской фармакопеи. Так, известный общественный деятель А. Т. Болотов поместил в издаваемом им журнале около 500 статей о лекарственных растениях. Событием своего времени явилось издание многотомного труда Н. М. Максимовича-Амбодика «Врачебное веществословие», также включавшего описание многочисленных целебных растений.

Однако в первой половине XIX в. «петровский импульс», по-видимому, стал иссякать. Было отменено введенное царем государственное снабжение войск медикаментами, ушли в историю аптекарские огороды и галеновые лаборатории, распалась система заготовки трав. Многочисленные частные аптеки взяли курс на торговлю импортным сырьем и лекарствами. Российская фармакопея перестала переиздаваться: аптеки стали пользоваться немецкой фармакопеей. Ничуть не отрицая необходимости восприятия мирового научного опыта, не преминем заметить, что властные структуры нашего государства периодически, что называется, «наступают на одни и те же грабли». Синдром отмены централизованной заботы о здоровье нации, к сожалению, оказался живуч и в наше время — спустя более полутора столетий



Перегонка с паром — один из древнейших методов получения из растений летучих соединений, таких как эфирные масла

Выделение растительных веществ. От перегонки — до хроматографии

Основные приемы, которые используются для извлечения из растений нужных веществ, немногочисленны. В первую очередь, это экстракция подходящими растворителями, в качестве которых могут выступать вода, спирты, ацетон, эфиры и т. д. Экстракции могут подвергаться большие объемы материала: в мире ежегодно перерабатываются десятки и сотни тысяч тонн растительного сырья для извлечения веществ, необходимых для химической промышленности.

Поскольку первым продуктом обработки растительного материала обычно являются сложные смеси веществ, то одним из необходимых элементов высоких технологий стала разработка методов выделения индивидуальных соединений. В настоящее время в промышленном масштабе для этих целей используются адсорбционная и ионообменная хроматография,

высокоэффективная жидкостная хроматография, мембранное разделение, тонкая ректификация и многие другие методы.

Старинным, но хорошо работающим методом является перегонка с водяным паром, используемая для выделения летучих соединений, таких как эфирные масла. Например, мятное масло, ценимое за содержащийся в нем ментол, получают паровой перегонкой надземной части перечной мяты, собранной в период цветения. В этот период максимальная концентрация эфирных масел наблюдается также в шалфее, герани и лаванде.

Для получения же жасминного, иланг-илангового и особо ценного розового масла используются только цветы. Незабываемое ощущение чего-то сказочного испытываешь, стоя перед целой горой розовых цветочных лепестков, приготовленных для паровой перегонки. На почетном месте у парфюмеров стоит ирисовое масло, добываемое из корней ириса. А вот источником анисового и кориандрового эфирных масел служат семена. К началу 1980-х гг. в производстве лекарственных

добавок, средств парфюмерии и косметики использовалось более 35 видов эфирных масел, среди которых безусловными чемпионами по объему выпускаемой продукции являются масла цитрусовых.

Паровой перегонкой живиц хвойных деревьев и так называемого пневого осмола — продукта экстракции пней — можно получить десятки тысяч тонн скипидаров. Не меньшее количество скипидара производится и в процессе превращения древесины в целлюлозу. Саму живицу (древесную смолу) получают собирательством — древнейшим способом, известным человеку с добиблейских времен. Смолы собирали не только на местах случайных повреждений ствола или веток — их выделение стимулировали, нанося на ствол дерева специальные надрезы. Так была изобретена *подсочка* — прием, принципиально не изменившийся за несколько тысячелетий.

Смолы различных деревьев широко использовались в древней медицине. Известно, например, что они служили дезинфицирующим покрытием при лечении ран. Установлено и дезинфицирующее действие жертвенных храмовых воскурений: это свойство смол заметили еще древние египтяне во время эпидемии чумы.

Огромное внимание в древности уделялось искусству составления благовоний, мазей и притираний — косметическим средствам, которые мы с полным правом можем причислить к средствам медицинского назначения. Так, в числе подарков Царицы Савской царю Соломону были и смолы и бальзамы из Южной Аравии. А персидского царя Дария во время похода против Греции пользовались четыре десятка мастеров-косметологов!

Воспетая поэтом мирра — тоже ароматическая смола, выделяющаяся после надрезания коры аравийского дерева *Commiphora*. Помните, у Куприна: «... сам весь благоухающий, старый, жирный, сморщенный скопец-египтянин» «осторожно отсчитал из финикийской склянки в маленький глиняный флакончик ровно столько капель мирры, сколько было динариев во всех деньгах Сулами-фи, и когда окончил это дело, то сказал, подбирая пробкой остаток масла вокруг горлышка и лукаво смеясь: “Смуглая девушка, прекрасная девушка! Когда сегодня твой милый поцелует тебя между грудей и скажет: “Как хорошо пахнет твое тело, о моя возлюбленная!” — ты вспомни обо мне в этот миг. Я перелил тебе три лишние капли”».

Наконец, египетские жрецы использовали смолу кедра и канифоль при бальзамировании. Кстати, само название «канифоль» происходит от названия малоазийского города «Колофон», где процветала технология термической переработки живицы хвойных деревьев, дающая канифоль и терпентинное масло (скипидар). Есть все основания считать, что эта технология была заимствована от умельцев Древней Месопотамии. К сожалению, это искусство долгое время считалось утраченным и возродилось благодаря трудам арабских алхимиков VII—VIII вв. нашей эры, после чего перекочевало в средневековую Европу.

Итак, теми или иными методами целевые растительные вещества получены. Как складывается их дальнейшая судьба? При всем огромном разнообразии технологий переработки растительных метаболитов, среди них можно выделить два подхода.



Страница из рукописи травника XVII в.

хинин, добываемый из коры хинного дерева, анальгетик *морфин*, получаемый из опийного мака, регулятор сердечной деятельности *строфантин*, вырабатываемый африканским растением строфантус. Во второй половине прошлого века в лечении онкологических заболеваний начали применять *винбластин* и *винкристин* из вьюнка розового, *камптоцетин* — метаболит дерева камптотека остроколючая, растущего в горных лесах Юго-Западного Китая.

Согласно второму подходу, растительные метаболиты рассматриваются как исходный материал для направленных химических или микробиологических трансформаций, имеющих целью либо усиление базовой активности исходных веществ, либо получение препаратов с совершенно новыми свойствами.

Глубина структурной трансформации веществ может быть различной. Очень часто без значительного изменения структуры вещества удается улучшить транспорт лекарственного препарата в организме и повысить его базовую активность. Глубокие превращения растительных метаболитов нередко требуют приложения самых современных методов тонкой химической технологии, что лимитирует объемы их производства.

В качестве наглядного примера создания новых лекарственных форм из растительного материала давайте обратимся к исследованиям отечественных ученых, связанных с одним из наиболее перспективных классов растительных метаболитов — алкалоидов.

Алкалоидная одиссея

«Это снадобье для полета ведьм приготавливалось из ядовитого латука, болотного сельдерея, болиголова, паслена, корней мандрагоры, снотворного мака, змеиной крови и жира некрещеных, колдуньями замученных детей» (Д. Мережковский, «Воскресшие боги»).

Ядовитые растения, которые могут одурманить, вызвать состояние анальгезии, а то и убить человека, были издавна отмечены вниманием людей, занимавшихся врачеванием, колдовством и ведовством. Мандрагора, о которой говорится в рецепте из процитированного романа, обладала, по поверьям, магической силой, чему в немалой степени способствовала сама форма растения, напоминающая человеческую фигуру. Настой

корня действительно был способен вызвать бредовое состояние, а людям средневековья казалось, что под действием дьявольских сил устами человека говорит сам нечистый.

К началу XIX в. изучение сильнодействующих растительных средств стало одним из важных научных направлений. В первой четверти века особый интерес вызывали такие средства, как опий, применявшийся для утоления боли, хинная корка, завезенная в Европу отцами-иезуитами, а также белладонна, использовавшаяся для лечения ряда болезней.

В 1806 г. французский аптекарь Сертюрнер, выделив из опия морфин, сообщил, что он открыл новый класс веществ — класс так называемых растительных щелочей. Двенадцатью годами позже Мейснер предложил для таких веществ название «алкалоиды» (от латинского *alcali* — «щелочь»). В 1820 г. было показано, что действующим началом хинной корки является алкалоид хинин, а еще через 11 лет была установлена «ответственность» атропина, алкалоида из белладонны, за способность расширять глазной зрачок. В настоящее время алкалоидами называют органические вещества, выделенные из природных объектов и содержащие в своей структуре хотя бы один атом азота.

Список известных алкалоидов огромен, также как и разнообразие их структур, и все они обладают высокой биологической активностью. (Нужно отметить, что к перечню растительных алкалоидов (а их продуцируют многие тысячи видов растений) ныне добавляются многочисленные субстанции, которые синтезируются животными и морскими организмами.)

Российская «алкалоидная одиссея» началась в 1928 г., когда в СССР возвратился А. П. Орехов, до этого более пятнадцати лет проработавший в лабораториях Швейцарии и Франции. Огромная эрудиция, научные заслуги этого выдающегося химика позволили ему быстро

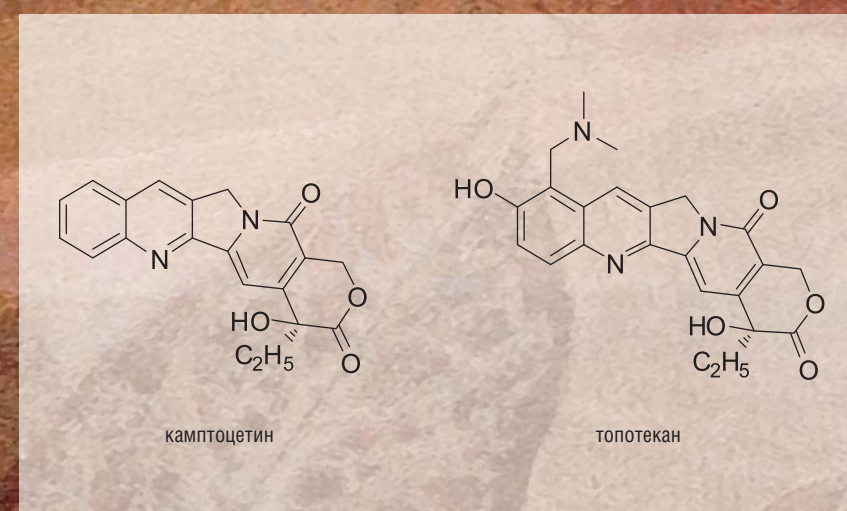
создать мощную научную школу, главным направлением которой стало изучение алкалоидоносных растений страны.

Нужно заметить, что к этому времени флора нашей страны, в особенности ее азиатской части, была для исследователей настоящей «terra incognita». Самые интересные находки ожидали Орехова и его сотрудников в Средней Азии, флора которой оказалась исключительно богатой на растения, продуцирующие алкалоиды. Научная школа Орехова была четко ориентирована на практику: разработки, относившиеся к разряду фундаментальных исследований, в течение считанных лет становились промышленными технологиями. Главной базой отечественного производства алкалоидов стал Химико-фармацевтический завод в г. Чимкенте (Казахстан).

Талантливейшим учеником Орехова был С. Ю. Юнусов. Мальчик-узбек, выходец из бедной семьи, одетый в халат и в знаменитые азиатские калоши, поехал учиться в Москву. Юный Сабир оказался крепким орешком: преодолев все препоны, которые ставили ему чиновники от образования, он пробился на прием к самому всесоюзному старосте М. И. Калинин.

Юнусов добился своего. Позже, следуя заветам учителя, он создал в Узбекистане одну из самых крупных и авторитетных научных школ мирового уровня. За годы, что он возглавлял организованный им Институт химии растительных веществ Академии наук Узбекистана, там было исследовано более тысячи алкалоидов. Экспедиции института работали во всех районах Средней Азии и Казахстана, а по мере роста авторитета школы в институт

Примерами направленной химической трансформации исходного природного вещества могут служить канцеростатик камптоцетин и его производное топотекан. Последний, приобретая с введением новых группировок более высокую растворимость в воде, уверенно начинает теснить своего «пращура» не только большей приспособленностью к инъекционному применению, но и повышенной активностью



Paraver somniferum. Мак снотворный

Первый из них предусматривает использование соединений в *нативном* (природном) виде. Будучи самым старым, этот подход не утратил своего значения и по настоящее время. Например, еще в XIX в. стали употребляться такие препараты, как противомаларийный

стали поступать образцы растений-алкалоидоносов из Сибири, Монголии и с Дальнего Востока. В опытном цехе института не только проводились наработки крупных партий алкалоидов, необходимых для фармакологических исследований и клинических испытаний, но и разрабатывались производственные регламенты, предназначенные для передачи в промышленность. Можно смело утверждать, что с таким размахом в 1960–80-е гг. не работал ни один исследовательский центр в мире.

Среди ярких учеников Юнусова нужно отметить его сына, М.С. Юнусова, ныне академика РАН, занимающегося исследованиями так называемых *дитерпеновых алкалоидов* — веществ, которые продуцируются дельфиниумами и аконитами, относящимися к семейству лютиковых. Эти красивые растения распро-

по всей территории бывшего СССР, особенно в горных районах Средней Азии, Казахстана, Алтая, Западной Сибири, в Забайкалье и на Дальнем Востоке. Звездообразные фосфоресцирующие цветы дельфиниумов имеют такой глубокий голубой цвет, что, встречая их в горах, невольно думаешь о них как об одном из источников вдохновения знаменитого художника Рериха-старшего.

О лечебных свойствах дельфиниумов и аконитов издавна знали в Китае и Тибете. Но среди аконитов встречаются и далеко не безобидные виды: так, неосторожное обращение с корнями или надземной частью растений, синтезирующих алкалоид аконитин, может привести к отравлению и к смерти.

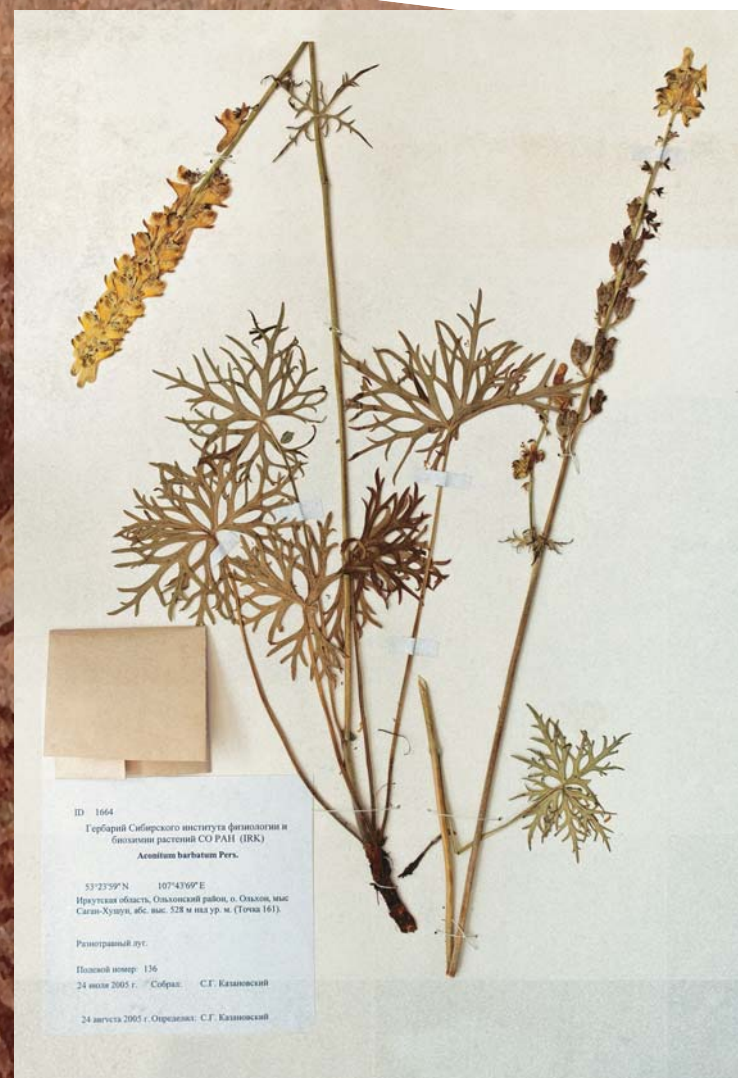
Однако дурная слава этих растений не только не оттолкнула, но, напротив, вызвала повышенный интерес исследователей, в том числе Юнусова-младшего, занявшегося разработкой на основе дитерпеновых алкалоидов кардиоактивных препаратов. В частности, было установлено, что самый доступный алкалоид *лаптаконитин*, содержащийся в ряде аконитов, обладает свойствами мощного антиаритмика. В результате в контакте с клиницистами школы академика Е. И. Чазова в медицинскую практику был внедрен препарат *аллатинин*, применяемый для лечения различных форм аритмии сердца.

Никаких проблем с растительным сырьем для производства этого препарата при надлежащей постановке заготовок в России нет. Так, исследованиями ботаников Уфимского научного центра РАН было показано, что только на территории Башкирии возможна экологически обоснованная заготовка корня аконита северного для получения ежегодно не менее 5 т алкалоида. Этого количества достаточно не только для обеспечения потребности здравоохранения России, но и для поставки на экспорт.

В химическом цехе Новосибирского института органической химии СО РАН было организовано первое в России опытное производство лаптаконитина из алтайских аконитов. В настоящее время исследователи НИОХ и Института органической химии Уфимского НЦ РАН разрабатывают на основе этого алкалоида антиаритмический препарат нового поколения.

Aconitum Barbatum Pers.
Борец бородачатый

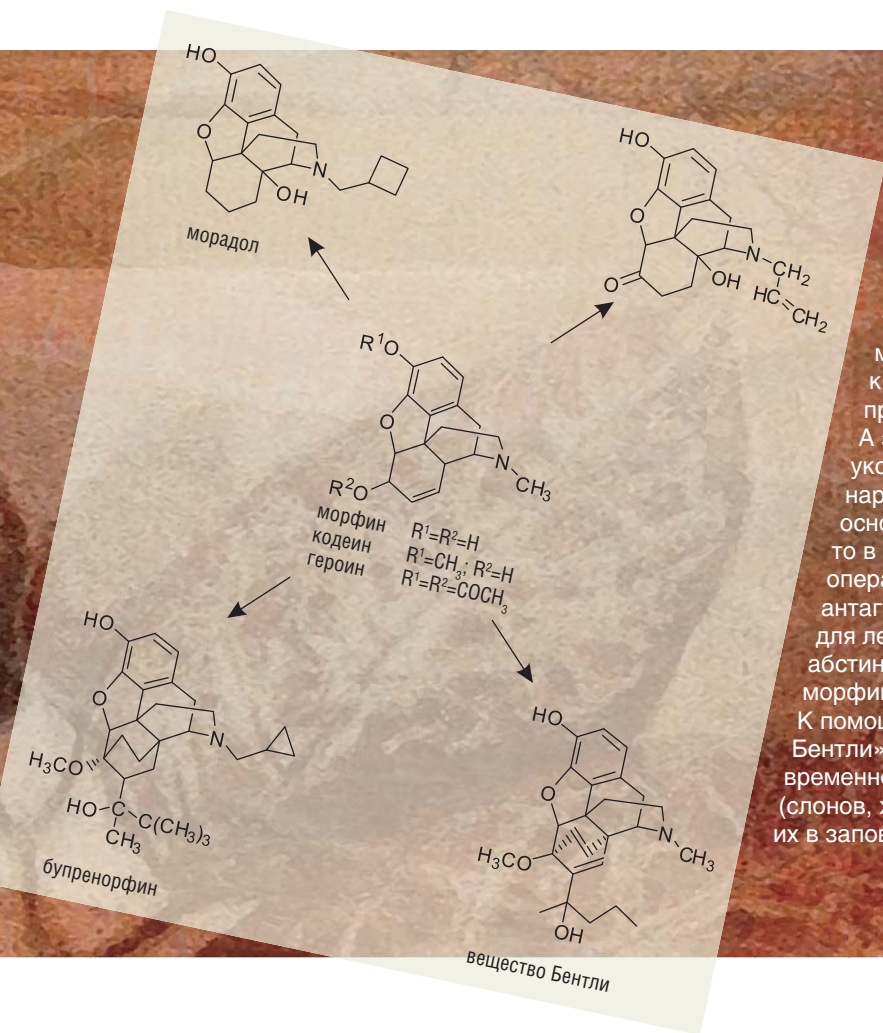
Geranium maximoviczii.
Герань Максимовича



ID 1664
Гербарий Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН (ИРК)
Aconitum barbatum Pers.
53°23'39" N 107°43'09" E
Иркутская область, Олунский район, о. Озлон, мыс Саян-Хуанг, выс. 528 м над ур. м. (Точка 161).
Репронтный лист.
Полный номер: 136
24 июля 2005 г. Собрал: С.Г. Казановский
24 августа 2005 г. Определен: С.Г. Казановский



G. maximoviczii Regel et Maack.
Академия наук СССР Сибирское отделение
ГЕРБАРИЙ им. М. Г. ПОПОВА (г. Иркутск)
non Geranium vlassovianum Fischer ex Link.
Местонахождение *Иркутская обл., Казаньско-
Ленинск р-н, с. Казаньское*
НАУКА из первых рук <https://scfh.ru/papers/etyudy-o-rastenyakh/>



На примере опиных алкалоидов можно продемонстрировать поистине драматические изменения фармакологических свойств при вполне невинном, на первый взгляд, изменении базовых молекул. Так, введение в молекулу морфина метильной группы приводит к образованию кодеина — компонента противокашлевого средства кодтерпина. А замена метильной группы на остаток уксусной кислоты дает зловещий предмет наркобизнеса — героин. Если оставить основной «скелет» молекулы нетронутым, то в результате проведения нескольких операций можно получить налоксон — антагонист морфина, используемый для лечения наркозависимости и снятия абстиненции — синдрома передозировки морфином.

К помощи опиоида, названного «веществом Бенгли», прибегают при необходимости временного обездвижения крупных животных (слонов, жирафов) при перемещении их в заповедники

английскому химику Г. Кингу. Длительное время оно использовалось дополнительно к наркозу для более совершенного мышечного расслабления при полостных операциях.

Тщательное исследование физиологической активности тубокурарина привело к появлению в медицине такого понятия, как *курареподобные препараты*. Комбинация наркотизирующих средств с такими препаратами была признана одним из лучших способов хирургического наркоза. Но это означало зависимость от ненадежного рынка природного кураре. В результате сформировалось два подхода к решению проблемы: первый заключался в синтезе нужных алкалоидов, второй — в поиске структурных аналогов, обладающих необходимой активностью.

Синтез алкалоидов кураре увенчался успехом в результате блестящих работ школы профессора Н. А. Преображенского и его ученицы, члена-корреспондента РАН, Р. П. Евстигнеевой. Активное участие в мировой гонке по синтезу соединений с курареподобным действием принял коллектив химиков, который возглавляли академик РАН Н. К. Кочетков и профессор

А. П. Сколдинов. Результатом работ наших ученых стало промышленное производство оригинальных отечественных препаратов, для чего не потребовались многие годы и миллионы долларов — лишь государственный, по-настоящему «петровский», подход к делу.

Фитофармакология и государство

Проблемами, прямо или косвенно связанными с разработкой лекарственных препаратов на основе растительных метаболитов, занимались и продолжают заниматься многие ведущие химики-органики, фармакологи и клиницисты мира. В их числе целый ряд нобелевских лауреатов в области химии: Э. Фишер, Р. Кун, Л. Ружичка, Р. Робинсон. Впечатляюще выглядит и российский «пантеон», который украшают такие имена, как А. М. Бутлеров, Е. Е. Вагнер, отец и сын Арбузовы, Н. А. Преображенский и многие другие. В течение второй половины минувшего века неуклонно возрастало влияние на мировой научный процесс и исследователей из стран Азии и Южной Америки — регионов, богатых дикорастущей флорой и обширными плантациями культивируемых растений.

Излишне говорить о том, что путь к созданию клинически значимых препаратов с многомиллиардными продажами весьма долг, сложен и недешев. Вот почему препараты, отмеченные особым клиническим и коммерческим успехом, заслуженно становятся предметом гордости разработчиков.

В целом фитохимические исследования находятся «под крылом» крупнейших фармацевтических фирм мира. А в Китае к ним «прикладывает руку» государство, которое выдвигает весьма действенные программы общенационального значения, не пренебрегая при этом взаимовыгодными контактами с отечественным капиталом и с крупнейшими мировыми концернами. Мощное государственное финансирование имеют и национальные программы, созданные в США. Так, уже несколько десятилетий там действует Национальный институт рака (NCI). Исследователи из любой страны могут прислать в NCI для изучения как индивидуальные соединения, так и смеси веществ и экстракты растений, которые в первую очередь проверяются на цитостатическое и противовирусное действие.

В основу фитофармации в бывшем Советском Союзе был положен введенный еще Петром I госу-

дарственный подход к созданию лекарств. Наиболее последовательные исследования в области фитохимии и фитофармакологии проводились в институтах Дальневосточного и Сибирского отделений Академии наук, Академий наук Узбекистана, Казахстана, Грузии и Молдавии; огромная роль в развитии фитохимической науки и промышленности принадлежала отраслевым институтам. Важнейшим достижением фитохимической науки советского времени стало обращение к флоре не изученных огромных регионов Сибири, Дальнего Востока, Казахстана и Средней Азии.

Исследователи руководствовались той идеей, что растительный мир страны, включающий дикорастущие, а также культурно возделываемые растения, является национальным достоянием, которым нужно пользоваться, не вредя ему, но умножая его. За короткое время в стране удалось создать четко работающую систему разведки, оценки запасов и заготовки



Aconitum rubicundum. Борец красноватый

Яд оказался лучшим наркозом

С исследованием алкалоидов связаны и многие другие памятные страницы истории химии минувшего века, причем немало из них заполнено благодаря деятельности советских ученых. В качестве примера стоит привести работы с кураре — ядом, который испанские завоеватели Южной Америки узнали в XVI в. Стрелы с ядовитыми наконечниками были оружием местного населения, причем поражение ими вызывало обездвижение или даже смерть. Способ получения яда индейцы тщательно скрывали, но сейчас известно, что кураре является сложной смесью веществ, получаемых экстракцией нескольких ядовитых растений. При этом физиологическая активность разных видов кураре значительно колеблется в зависимости от района производства.

При распознавании природы уникальной токсичности кураре ученые натолкнулись на большие трудности. Выделить в чистом виде главное действующее вещество кураре — *тубокурарин* — удалось только в 1935 г.



Syn. Mentha haplocalyx Briq.

M. canadensis L., 1757.

Иркутская обл.,

п. Буонеровский,
берег острова

Собр. А. В. Бурунов
В. С. Сиверцев
Осн. А. Киселева

<https://scfh.ru/papers/etyudy-o-rastenyakh/> НАУКА из первых рук

дикорастущих растений, организовать специализированные хозяйства по выращиванию ценных растений, построить фитофармацевтические предприятия.

К великому сожалению, известные события последнего времени привели налаженное дело в состояние коллапса. Запасы многих перспективных для фитохимической промышленности растений-дикоросов остались на территории стран СНГ; Россия лишилась практически всех предприятий фитохимической промышленности.

Конечно, можно подумать, что на фоне таких дел геополитического значения, как распределение энергоресурсов, рудного сырья и лесоматериалов, освоение растительных ресурсов для целей медицины является третьестепенным. К тому же, развитие химической науки и технологий привело к созданию огромного числа синтетических лекарственных препаратов на основе продуктов нефтехимии. В настоящее время в мире клиническую апробацию проходят около 200 препаратов на основе природных соединений и их полусинтетических производных, разработанных в лабораториях 50 фармацевтических фирм. Из этих препаратов растительное происхождение имеют 48.

Так может быть, интерес к растительным веществам должен уйти в прошлое и России вообще не стоит печалиться об утраченном? Однако самый беглый обзор состояния дел в этой области в мире не оставляет сомнений в том, что фитохимическое направление в медицинской химии и индустрии лекарственных средств не только не ослабевает, но постоянно крепнет.

Фотографии экспонатов гербария
В. Короткоручко

Mentha canadensis. Мята канадская



ГЕРБАРИЙ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ
СИБИРСКОГО ИНСТИТУТА ФИЗИОЛОГИИ
И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ (г. Иркутск)

Geranium krylovii Tzvelev

местонахождение: Иркутская обл., Тулунский район,
в 24 км от п. Белозиминск, Яринские озера,
верхняя часть лесного пояса.

Geranium krylovii.
Герань Крылова

Редакция благодарит
за предоставленные иллюстративные
материалы Гербарий Сибирского
института физиологии и биохимии
растений СО РАН (Иркутск)