



Сады Семирамиды. Художественная реконструкция. Рис. из кн. *Zigzag journeys in the Levant...* (1885). Public Domain



А. Н. КУПРИЯНОВ

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ – АКАДЕМИЧЕСКАЯ «ЗОЛУШКА»?

Ключевые слова: ботаника, акклиматизация, селекция, интродукция растений, ботанические сады.

Key words: botany, acclimatization, breeding, plant introduction, botanical gardens

Живые коллекции: «Сад ив» Кузбасского ботанического сада и фиалка иркутская (*Viola ircutiana*) из собрания сибирских фиалок Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Фото автора и Т. Елисафенко

Мир растений огромен. В середине XVIII в., во времена «отца систематики» Карла Линнея, было известно чуть больше десятка тысяч видов, в начале XIX в. немецкий натуралист и путешественник Александр фон Гумбольдт насчитал 38 тыс. видов, но уже в конце века немецкий ботаник Адольф Энглер оценил общее число видов только сосудистых растений в 160 тыс. К нашим же дням число описанных видов одних только цветковых растений достигло примерно 300 тыс.! Все это флористическое разнообразие – истинное богатство человечества, из которого оно черпает сотни и тысячи полезных видов. А занимается введением дикорастущих растений в культуру и расширением географического распространения культурных растений особая наука – интродукция

© А. Н. Куприянов, 2023

«Деревья эти, которые при царях, отцах моих, никто не сажал, я взял и посадил в садах моей родной земли; еще привез я драгоценные лозы садового винограда, каких у нас до этого не было, и обогатил ими земли Аишуровы».

Тиглатпаласар I, царь Ассирии
(около 1115–1076 гг. до н.э.)



КУПРИЯНОВ Андрей Николаевич – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Кузбасского ботанического сада Института экологии человека Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН (Кемерово). Автор и соавтор более 450 научных работ и 5 патентов

Сегодня достаточно выглянуть в окно, чтобы увидеть нехарактерные для местной флоры растения, такие как раскидистый американский клен, зеленая изгородь из забайкальского кизильника, мощный монгольский карагач и «живое ископаемое» – реликтовое гинкго из Китая. При этом мы даже не задумываемся о том, как попали эти растения в совершенно другие климатические пояса, за тысячи километров от своей родины. А также о том, кто были те люди, которые научились их выращивать.

Среди таких растений – не только декоративные виды. Известно, что родина всеми любимого чайного дерева, или камелии китайской, – влажные субтропики, а сейчас ареал этого вида продвинулся до Краснодарского края. Самый обычный для нас картофель, родина которого – о. Чилоэ в Чили, выращивается практически до полярного круга, а тропический хлопчатник культивируют по всему свету, включая юг Казахстана.

Выращивая эти растения, мы пользуемся результатом труда сотен и тысяч безвестных ученых. Лишь немногие из этих деревьев и трав были названы в честь тех, кто «приучил» их расти в культуре: быстрорастущая лесообразующая робиния – в честь французских садовников, отца и сына Робенов; нежно цветущая инкарвиллея – по имени французского монаха-иезуита Ле Шерон д'Инкарвиллея, отправленного в Китай в 1742 г.; популярная комнатная традесканция – в честь английских естествоиспытателей и путешественников, отца и сына Традескантов, а не менее популярная георгина получила свое русское название по имени Санкт-Петербургского академика Иоганна Георги.

С самого начала осмысленного переноса растений из одних условий в другие человек не мог не задаваться вопросом о том, как влияет на растения выращивание их в культуре. А само понятие «интродукция», происходящее от латинского *introductio* («введение»), начало употребляться уже с XVI в.

Разберемся по понятиям

Понятие *интродукция* за свою долгую жизнь претерпело немало метаморфоз. Долгое время считалось, что оно означает простое выращивание растений за пределами их природного местообитания. Шло электическое смешивание этого понятия с *акклиматизацией*, возникали его параллельные прочтения... Сколько было ученых, работающих в этом направлении, столько и появлялось определений этого термина.

Так, согласно А.Н. Аврорину, создателю и первому директору самого северного в мире Полярно-альпийского ботанического сада в Мурманске, понятие интродукции охватывает все случаи выращивания растений в каком-либо ином природном регионе, независимо от того, совпадают ли условия в нем с привычными для переселенца.

Другие ученые считали, что под интродукцией следует понимать введение растения в культуру за пределами его естественного ареала. Об этом говорили первый теоретик интродукции в СССР В.П. Малеев, занимавшийся изучением флоры Крымского полуострова; Ф.Н. Русанов, проводивший интродукционные эксперименты в Ташкентском ботаническом саду; Н.В. Павлов, много внимания уделявший изысканию



и изучению дикорастущих полезных растений; ботаник Б.Н. Замятнин, куратор Ботанического сада Петра Великого.

По мнению специалиста Никитского ботанического сада А.М. Кормилицына, разработавшего теоретические основы интродукции растений на юге СССР, интродукция – это комплекс методов акклиматизации. Советский лесовод и дендролог С.Я. Соколов из Ленинградского ботанического сада также понимал интродукцию как совокупность методов и приемов, помогающих прохождению акклиматизации, ускоряющих этот процесс или принуждающих растения к нему при введении новых видов в культуру. А еще один советский дендролог, П.И. Лапин, основные труды

Из всего рода гинкго, расцвет которого пришелся на середину юрского периода, до наших дней дожил лишь гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba*). Этот реликт используется для озеленения, а экстракты листьев и плодов – при производстве БАДов. *Елисейские поля* (Париж, Франция). © CC-BY 2.5/Wolfgang Moroder



которого посвящены интродукции и акклиматизации древесных растений и декоративному садоводству, рассматривал интродукцию как целеустремленную деятельность человека по введению в культуру растений, ранее не произраставших в данном естественно-историческом районе, а также перенос их в культуру из местной флоры.

Но все это не является определением науки – скорее, это ее методология. Обобщение опытов выращивания экзотов привело к появлению научного метода интродукционного эксперимента. Сегодня мы можем говорить, что интродукция – это наука о развитии растений в условиях культуры.

Основу современной интродукции растений составляют живые коллекции, участвующие в интродукционном эксперименте, направленном на изучение процессов акклиматизации растений, включая их изменения на клеточном, физиологическом и организменном уровне. А специализированными исследовательскими учреждениями, занимающимися этой наукой, являются ботанические сады.

Каменные зернотерки, изготовленные из прочных пород, – древнейшее свидетельство развития земледелия и интродукции зерновых культур. Они вошли в обиход уже в позднем палеолите как в Старом, так и в Новом Свете, а с неолита стали необходимой принадлежностью домашнего хозяйства в различных культурах.

© CC BY-SA 2.5/ Jose-Manuel Benito

«Я ПЕРЕНЕС В СВОЮ СТРАНУ И ВЗРАСТИЛ В СВОИХ САДАХ КЕДРЫ»

Гносеологические корни интродукции следует искать в первичном земледелии, поиске и стихийном окультуривании пищевых растений. Так, раскопки на древних свайных постройках говорят о том, что люди, жившие несколько десятков тысяч лет назад, уже имели довольно хорошо развитые растениеводческие навыки.

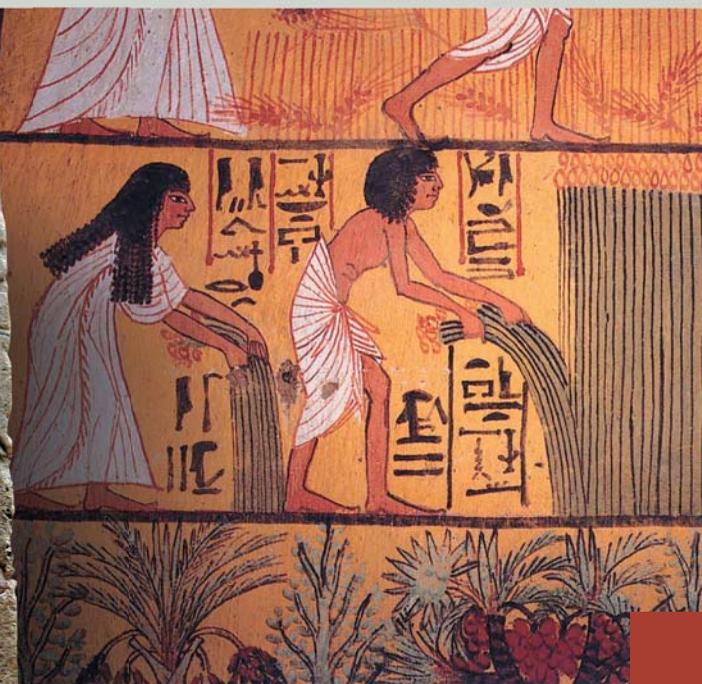
С развитием культуры растений, не только пищевых, но и садово-декоративных, связано и образование крупных государств Древнего мира. Так, клинопись на глиняных табличках донесла до нас слова, сказанные 13 веков назад ассирийским царем Тиглатпаласаром I: «Я перенес в свою страну и взрастил в своих садах кедры из завоеванных мною стран, и деревья эти появились у нас впервые – цари, мои предшественники, не разводили их. Я взял с собою также драгоценные садовые растения, которых не было в стране моей. Я развел их в садах Ассирии».

Одним из семи чудес света античного мира называют легендарные висячие «сады Семирамиды» – каскад многоуровневых садов, построенный в Вавилоне предположительно в IX или VI в. до н.э., производивший впечатление большой зеленой горы. А.Э. Регель (1896), известный как автор «библии» ландшафтного дизайнера, писал, что эти сады были разбиты на подпираемых базальтовыми колоннами кровлях, залитых сверху асфальтом, выложенных тюками с соломой и покрытых слоем почвы. Сады располагались в несколько ярусов, и еще много веков спустя на их развалинах росли одичавшие инородные растения



Древние египтяне оставили множество археологических свидетельств высокого уровня развития земледелия. В их числе – хорошо сохранившиеся красочные росписи на стенах погребальной камеры гробницы Сеннеджема со сценами пахоты и уборки урожая. 2-е тысячелетие до н.э. Некрополь Дейр эль-Медина. Public Domain

Внизу слева – древнеегипетский барельеф с изображением сцены сбора винограда. VII–VI вв. до н.э. Лувр (Париж, Франция). © CC BY 3.0/ Mbzt



На клинописной табличке, найденной на территории древнего Вавилона на месте расположения царского сада во времена правления Мардук-апла-иддин II (721–710 и 703–702 гг. до н.э.), перечислен ряд культивируемых растений, среди которых хорошо известные и популярные в наши дни лук, чеснок, огурцы, репа, мята, кресс-салат, тимьян, кориандр и др.



Александр фон Гумбольдт и его коллега-ученый Эме Бонплан возле вулкана Чимборасо во время своего путешествия в Америку. 1810 г. Худ. Ф. Г. Вейч. Public Domain



Немецкий натуралист и путешественник, барон Александр фон Гумбольдт. Автопортрет. Париж. 1814 г. Public Domain

За пределы, назначенные природой

Основателем теории интродукции следует, очевидно, считать известного немецкого путешественника и естествоиспытателя Александра фон Гумбольдта. В своей книге *Ideen zu einer Geografie der Pflanzen* («Идеи о географии растений», 1807) он впервые попытался дать объяснение изменениям растений под влиянием их переноса из одной климатической зоны в другую.

Гумбольдт отмечал, что для каждого растения имеется свой минимум климатических факторов, которые лимитируют его распространение. Особое внимание он уделял сумме положительных (выше 0 °C) температур и считал, что успешность переноса в новую среду зависит от соответствия этих значений. Именно Гумбольдт впервые предположил, что более эффективной будет ступенчатая интродукция через промежуточные пункты. К примеру, для успеха переноса тропических растений в Европу посадочный материал следует выращивать на субтропических Канарских островах, благодаря чему он будет более зимостойким.

Дальнейшее развитие теории интродукции связано с именами швейцарского и французского ботаника



Мутизия грандифлора (*Mutisia grandiflora*) – многолетнее цветковое растение из Южной Америки. Иллюстрация из многотомного труда А. Гумбольдта и Э. Бонплана с сокращенным названием *Plantae aequinoctiales* («Экваториальные растения», 1808). © CC BY 2.0/ Mann Library

Меластома бесцветная (*Tetrazygia discolor*). Иллюстрация из труда А. Гумбольдта и Э. Бонплана *Monographie des melastomac...* («Монография *Melastomaceae*, включающая все растения этого отряда, собранные на сегодня, в частности, в Мексике, на острове Куба, в провинциях Каракас, Кумана и Барселоне, в Андах Новой Гранады, Кито и Перу, а также на берегах Рио-Негро, Ориноко и река Амазонка», 1816–1823). Гравюра Л. Букета по рис. А. Пуато. © CC BY 4.0/ Wellcome Collection



Чарльз Дарвин навал Александра фон Гумбольдта «величайшим ученым-путешественником из когда-либо живших». Получив от испанского короля высочайшее позволение посетить испанские территории в Америке и на Тихом океане, Гумбольдт и его компаньон Эме Бонплан летом 1799 г. отправились в путешествие, которое заняло почти пять лет и которое по праву называли вторым – научным – открытием Америки. Научные интересы Гумбольдта были чрезвычайно разнообразны: география, этнография, история, зоология... Одна только собранная учеными ботаническая коллекция включала около 4 тыс. видов, в том числе 1,8 тыс. ранее неизвестных. Гумбольдта считают основателем ботанической географии, которая как наука до него просто не существовала. В основу ее был положен климатический принцип: Гумбольдт первым отметил сходство между постепенным изменением растительности от экватора к полюсу и от подножья гор к вершине, охарактеризовав соответствующие растительные пояса. Он также сделал и первую попытку разделить земной шар на ботанические области

Огюстена Пирама Декандоля и, в первую очередь, его сына и продолжателя дела отца, ботаника и биогеографа Альфонса Декандоля.

В своих книгах по географии растений А. Декандоль утверждал, что растения при естественном расселении могут преодолеть самые различные преграды (их может перенести человек, морские течения, ветер), но им не справиться с противодействием климатических факторов. В отличие от Гумбольдта, он полагал, что при выживании растений наиболее важны положительные температуры от +5 или +10 °С. Декандоль-младший первым обратил внимание и на то, что существуют растения длинного и короткого дня, первые из которых



Швейцарский и французский ботаник Огюстен Пирам Декандоль. Гравюра на дереве А. Тардьё. © CC BY 4.0/ Wellcome Collection

Слева – его сын и последователь, ботаник и биогеограф Альфонс Декандоль. 1866 г. Public Domain

Огюстен Пирам Декандоль, известный под именем Декандоль-старший, – один из крупнейших ботаников и автор одной из первых естественных систем классификации растений. По поручению французского правительства он в течение шести летних сезонов совершал многочисленные путешествия по Франции и Италии, изучая местную дикую и культурную флору. Одним из итогов работы стало эссе о ботанической географии. Особую склонность к изучению географии растений проявил его сын Альфонс Декандоль, создатель одной из первых концепций о происхождении культурных растений. В 1835 г. он опубликовал «Инструкцию по изучению ботаники», где биогеографии было уделено много внимания. Переведенное на русский язык, это сочинение долгое время использовалось для преподавания в российских университетах. Но самым фундаментальным трудом Декандоля-младшего стала «Аргументированная ботаническая география» (1855), где он писал о законах и принципах распространения и распределения растений в природе. В дальнейшем он развил сделанные выводы в трактатах о физиологических группах растений



Lilium Superbum *Lis Superbe*



На этих литографиях из монографии О. П. Декандоля *Les liliaces* («Лилии», 1802–1808) изображены африканский птицемлечник (*Ornithogalum longibracteatum*), стебли которого могут достигать почти метра в длину, и североамериканская лилия великолепная (*Lilium superbum*). Худ. П.-Ж. Редуте. Public Domain

Слева внизу – один из многочисленных рисунков представителей аборигенной флоры Мексики из книги А. Декандоля, Х. М. Мозиньо и М. Сессе *Calques des dessins de la Flore du Mexique...* (1874). Biodiversity Heritage Library. Public Domain



Ornithogalum Longibracteatum. *Ornithogale à longues bractées*



Доктор философии, ботаник и ученый-садовод, член-корреспондент Петербургской академии наук Эдуард Людвигович Регель. 2016 г. Гравюра Э. Беренса по фотографии С. Фельбингера. Public Domain

Эдуард Людвигович Регель – автор многочисленных исследований флоры Восточной Сибири, Средней Азии, Сахалина и Уссурийского края. Он не только открыл и описал более тысячи новых видов растений, но и акклиматизировал и ввел в культуру многие из них, а открытые им декоративные растения до сих пор остаются ценнейшими объектами для интродукции и селекции. В 1855 г. Регель переехал из Германии в Россию в качестве директора Императорского Санкт-Петербургского ботанического сада, который под его руководством стал лучшим в Европе. В 1862 г. он создал под столицей первый в России помологический («плодовый») питомник, где велись испытания плодовых культур на зимостойкость, акклиматизацию и размножение местных и зарубежных сортов, включая морозостойкую сибирскую ягодную яблоню (сибирку). Саженьцы, луковицы, семена из питомника распространяли по многим ботаническим садам как в России, так и в Европе. Задолго до немецкого лесовода Г. Майра (1909) он изложил принципиальные основы широко известного и в интродукции метода климатических аналогов, суть которого состоит в том, что растения можно переносить и успешно акклиматизировать лишь в районах, комплекс климатических условий которых тождествен таковому на родине этих растений

зацветают при непрерывной суточной освещенности более 12 часов, а вторые – менее (Куприянов, 2013).

Для развития интродукции большое значение, безусловно, имели и труды великого эволюциониста Чарльза Дарвина. Он считал, что у растений есть наследственные привычки, которые выражаются в их отношении к климату, ко времени цветения и плодоношения, к продолжительности и сроку периода покоя. По мнению Дарвина, приспособляемость к климату формируется в результате естественного отбора, но ее амплитуда не беспредельна. Поэтому акклиматизация возможна путем массового отбора растений, чуть более приспособленных к новому климату, чем остальные. Априори он считал, что для отбора таких форм необходимо не менее 20 поколений.

Хромофотография из кн. Э.Л. Регеля «Русская помология. Описание признаков и способов разведения сортов плодовых растений, произрастающих в северных, средних и юго-восточных губерниях России» (1868). Public Domain



Дарвин первым отметил, что при переносе не только сдвигаются сроки вегетации, но и изменяется сама жизненная форма растений. К примеру, *клещевина* в Африке – это многолетнее растение с одревесневающим стеблем, а в Европе и на Алтае – однолетнее травянистое. Многие листопадные в европейском климате растения становятся вечнозелеными в тропиках.

Выдающийся российский ботаник и ученый-садовод XIX в. Э.Л. Регель считал, что растения могут изменить свою морфологию, но не привычки, такие как устойчивость к холоду и другим неблагоприятным факторам: «Никакое искусство не способно преодолеть пределы, назначенные природой». Основные воззрения Регеля сводились к следующему: акклиматизировать можно только те растения, которые происходят из сходного климата; растение может быть успешно интродуцировано только в той стране, где условия идентичны исконным условиям произрастания; никакими средствами нельзя изменить свойства растений и заставить переносить неблагоприятную для них степень холода. Поэтому он допускал для растения лишь одну возможность

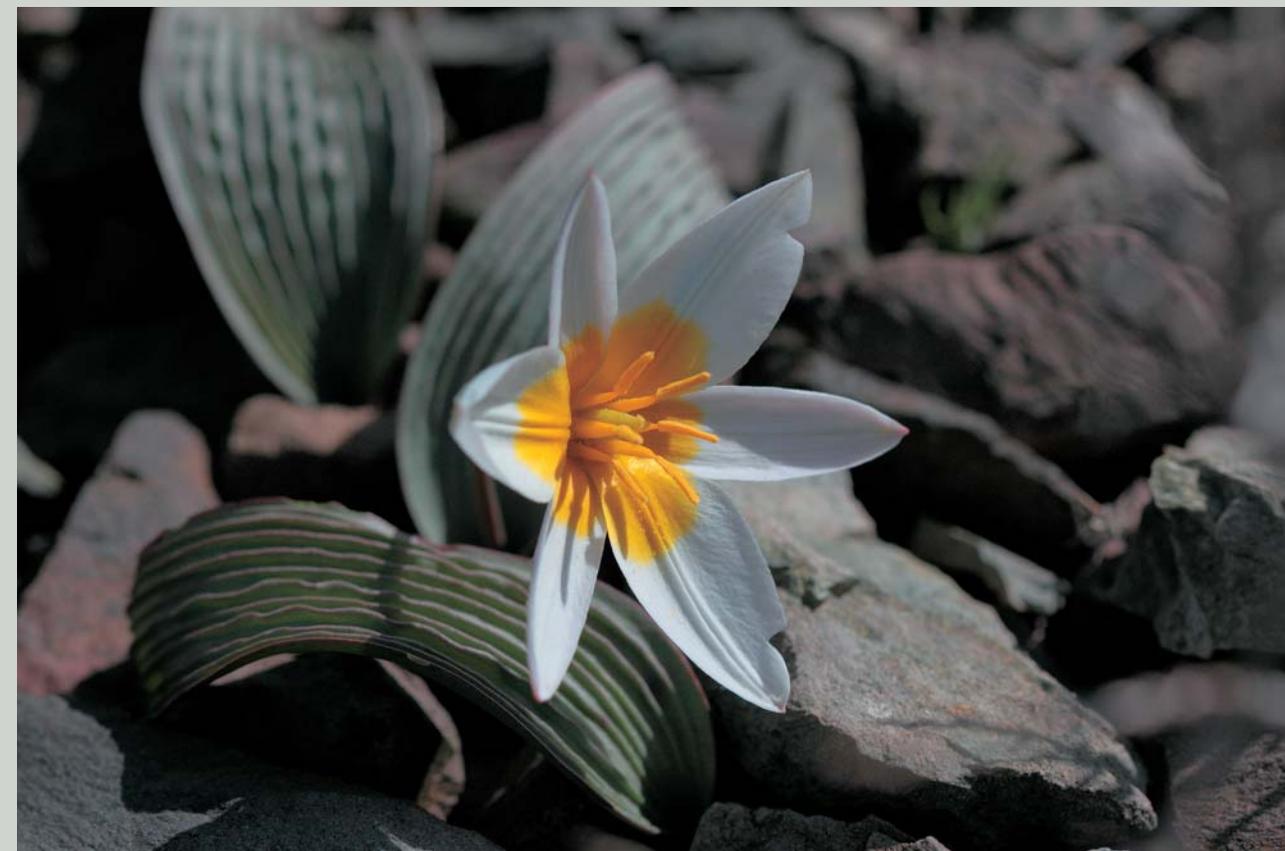
приспособиться к неблагоприятным условиям (например, к морозу) – изменить сроки вегетации или ритм развития в сторону новых климатических условий.

Следует отметить, что для всех исследователей той поры, как, впрочем, и для исследователей первой половины XX в., такие понятия, как интродукция, акклиматизация, натурализация, «порабощение» (термин А.Н. Бекетова, основоположника географии растительности в России), были сутью одно и то же. Однако практически все исследователи искали свой способ отбора претендентов для интродукции.

Мальтус был неправ

Фундаментальность интродукции как науки заключается в изучении приспособительных процессов, происходящих в растениях на всех уровнях их организации, начиная от биохимических и заканчивая ритмами роста и развития. Акклиматизация может быть естественным процессом и в природе – при глобальных изменениях климата или расселении растений на новые территории,

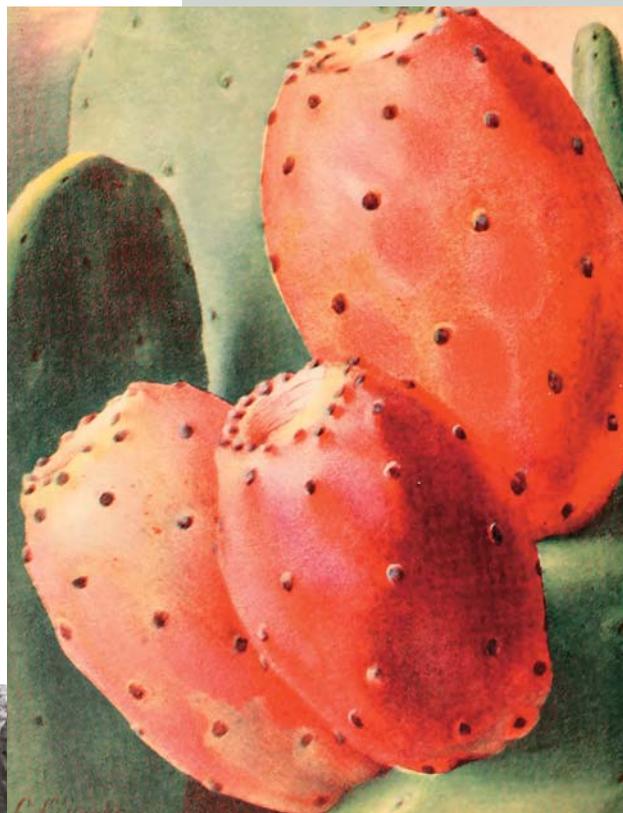
Э.Л. Регель первым описал тюльпаны Кауфмана из Узбекистана и Грейга с Кракатау – родоначальников сотен современных сортов. В его честь был назван редкий дикий вид тюльпана (*Tulipa regelii*), растущий на юго-востоке Казахстана. © CC BY 2.0/chernoburko



Среди примерно тысячи новых сортов и разновидностей культурных растений, которые вывел Л. Бербанк, много необычных: гигантский сладкий лук с луковицей до 1 кг, бескосточковая слива, малина без шипов, голубой мак... Вершиной его работы стал кактус без колючек, который должен был превратить в пастбища бескрайние пустыни. Сам Бербанк писал: «Самые тщательные, дорогие и утомительные эксперименты, которые я когда-либо предпринимал, были проделаны над кактусом. Я раздобыл себе больше шестисот различных сортов кактусов, которые посадил и за которыми наблюдал. В общей сложности я потратил на эту работу больше шестнадцати лет...». В результате он получил на основе опунции кормовую культуру с вкусными плодами, которая, к сожалению, не отличалась засухоустойчивостью

Плантация кактуса Бербанка (*Opuntia Burbankii*). Smithsonian Libraries. Public Domain

Справа – сочные плоды кактуса Бербанка, по вкусу напоминающие яблоко или грушу. Public Domain



и в этом случае протекает чрезвычайно долго. В интродукционном эксперименте ботаники осознанно моделируют этот процесс, сокращая сроки, растянутые природой на геологические периоды.

Безграничные возможности в отношении «переделки» растений и создания новых сортов, выведенных с участием всего флористического разнообразия, наглядно продемонстрировали два выдающихся ботаника и садовода-селекционера – американец Л. Бербанк и русский биолог И.М. Мичурин.

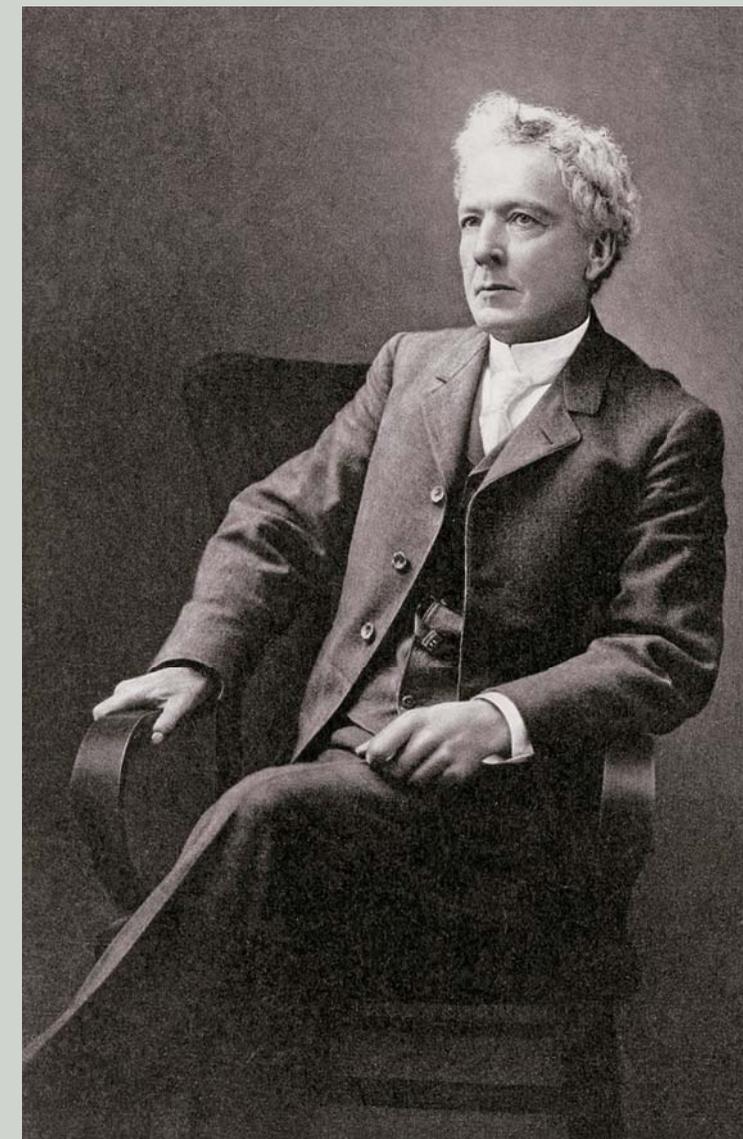
Вот три основополагающих принципа Бербанка. Во-первых, мобилизация богатств флоры всего земного шара и выращивание их в культуре. Эта идея широкого использования мировых ресурсов полезных растений привела к созданию Вашингтонского Бюро растительной индустрии, работа которого коренным образом изменила ассортимент культурной флоры США. Во-вторых, использование семян от растений, традиционно размножающихся вегетативно, а также массовый отбор семян из семян культурных растений.



Селекционер и садовод, американский «Мичурин» Лютер Бербанк. Из кн. О. Binnera *Luther Burbank's bounties from nature to man* (1911). Public Domain

Слева – Бербанк в своем питомнике. 1900 г. Library of Congress, Prints & Photographs Division

Лютер Бербанк вывел, помимо экзотических, множество известных сортов плодовых, овощных, зерновых, кормовых и декоративных культур, востребованных в современном садоводстве и сельском хозяйстве. Например, картофель Бербанка, на основе которого был получен сорт *Russet Burbank* («Рассет Бурбанк»), считающийся стандартом для приготовления картофеля фри. В США на долю этого сорта приходится около половины всего производства картофеля





Иван Владимирович Мичурин в своем саду-питомнике под г. Козловым. 1934 г. Public Domain

В-третьих, широкая внутривидовая гибридизация, а затем вегетативное размножение полученных форм.

Гражданский и научный подвиг Мичурина состоит в том, что он в одиночку, без государственной поддержки, только на свои скудные средства создал научно обоснованное плодоводство на севере России. Его работы базировались на следующих принципах. Во-первых, это применение межвидовой и межродовой гибридизации в плодоводстве, в то время как все остальные селекционеры довольствовались скрещиванием близких форм. По сути, речь шла о создании новых видов с заданными свойствами. Во-вторых, широкое привлечение исходного материала для скрещивания. В-третьих, использование в селекции природных видов, отличающихся холодостойкостью и устойчивостью к болезням и вредителям.

Шестидесятилетний труд Мичурина стал примером безграничных возможностей человека в отношении создания новых сортов и даже видов растений. Благодаря его деятельности плодоводство продвинулось на север до 53° с.ш. Разработав практические основы использования результатов скрещивания растений, он лично создал 350 новых сортов самых разных плодовых

Российский ученый-практик, выдающийся селекционер И.В. Мичурин важнейшим приемом акклиматизации считал посев семенами в новых условиях и последующее воспитание формирующегося организма. Теоретической основой этого метода служит положение о формообразующем влиянии внешней среды на развитие организма и изменении его наследственности в новых условиях. Разработав эффективные методы селекции плодово-ягодных растений методом отдаленной гибридизации, Мичурин отдавал предпочтение производителям, наиболее далеким по географическому месту своего произрастания, а затем выращивал полученные сеянцы в условиях средней полосы России. Так, скрестив французский сорт груши Бере Рояль с дикой уссурийской, он создал сорт Бере зимняя, сочетавший высокие вкусовые качества плодов с хорошей зимостойкостью

Страница из дневника И. В. Мичурина с записями и зарисовками, касающимися вишне-черешневых гибридов. Начало 1920-х гг. Public Domain



культур: от яблони, груши и смородины до винограда, айвы и актинидии.

Очень большое значение интродукции дикорастущих растений придавал Н.И. Вавилов. В частности, в августе 1930 г. в докладе на IX Международном конгрессе садоводов в Лондоне он на основе собственных экспедиционных исследований представил огромные ресурсы ценных дикоросов, сосредоточенных в Кавказском, Среднеазиатском, Сибирском и Дальневосточном округах, и раскрыл потенциальные возможности их интродукции и использования в селекции.

Идеи Вавилова, высказанные на съезде, оказались пророческими. За последующие десятилетия в результате селекционной работы были введены в культуру и созданы новые сорта таких плодовых и ягодных растений, как облепиха, жимолость, высоковитаминные шиповники – все это виды, о которых Вавилов упоминал как о перспективных.

Груша дикая уссурийская



Бере зимняя Мичурина



Терн десертный Мичурина

Бере Рояль



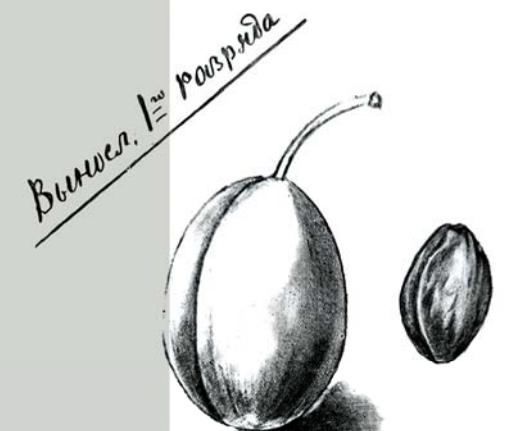
Ренклюд зеленый



Терн дикий



Терн дикий

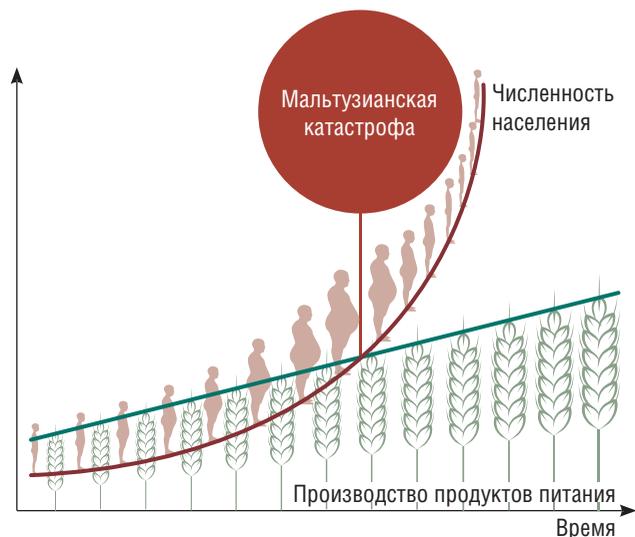


Слива Ветлуговская Кузмина
из г. Ветлуга Костром. губ 58°С ш и 64°В. д.
Степень вынослив в теплице 1/3 от сорта «Орловская»
Окраска тёмно-буровая, сладкая, с лёгкой кислинкой.
Косточка плоская. Восьмь плодов = 4 3/4 золотника

Страница из дневника И. В. Мичурина с описанием выносливого сорта сливы. 1904 г.

Слева – иллюстрация к статье о Мичурине в первом издании Большой советской энциклопедии (1938). Public Domain

Значение работ Вавилова для развития интродукционных исследований трудно переоценить. Он первым из ботаников осознал и доказал глобальное значение интродукции как источника благополучия человечества, тем самым опровергнув предсказания английского демографа и экономиста Т. Мальтуса о неизбежности массового голода и войн за пищевые ресурсы. Именно Вавилов обосновал необходимость создания глобальных семенных банков и сети опорных пунктов для районирования новых сортов и видов растений и успешно реализовал эти идеи на огромной территории СССР. Дальнейший рост продуктивности сельскохозяйственных культур он видел в привлечении всех мировых ресурсов полезных растений, сосредоточенных в ботанических садах.



Согласно первоначальной формулировке закона Мальтуса, население растет экспоненциально, а производство продуктов питания – линейно, и в какой-то момент продовольствия оказывается недостаточно, что вызывает голод, эпидемии и войны. В дальнейшем Мальтус предположил, что рост населения постоянно приближается к критическому уровню, но удерживается на нем в результате общественных бедствий

Томас Роберт Мальтус, священник, демограф и экономист. 1833 г. Худ. Д. Линнелл. Public Domain

СЦЕНАРИЙ КАТАСТРОФЫ МАЛЬТУСА

Английский священник и ученый Томас Роберт Мальтус вошел в историю экономической мысли как человек одной идеи, одного закона, а именно – «закона народонаселения». В 1798 г. в Лондоне была издана небольшим тиражом его книга под названием *Essay on the Principle of Population* («Опыт закона о народонаселении в связи с будущим совершенствованием общества»), где автор доказывал, что население растет в геометрической прогрессии, а средства существования (под которыми подразумевались продукты сельского хозяйства) – в арифметической.

По существу, в этой работе Мальтус сформулировал свою теорию народонаселения, которую можно свести к следующим положениям: из-за биологической потребности к размножению численность населения постоянно растет; сама эта способность к воспроизводству ограничивается наличными продовольственными ресурсами.

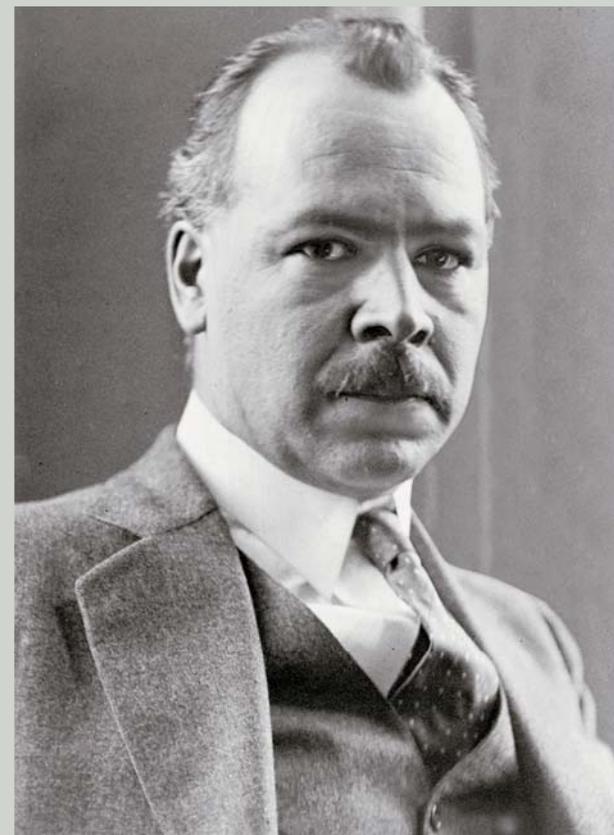
Мальтус утверждал, что население имеет тенденцию увеличиваться быстрее, чем средства его существования. И в качестве доказательства приводил следующие умозаключения: каждые 25 лет население может удваиваться, и если такая тенденция сохранится, то «через два столетия народонаселение относилось бы к средствам существования как 256 к 9, через три столетия – как 4096 к 13, а по прошествии двух тысяч лет отношение это было бы беспредельно и неисчислимо». Последователи Мальтуса рассчитали, что пищевой кризис разразится в конце XX – начале XXI в., однако этого не случилось благодаря успехам интродукции и селекции сельскохозяйственных растений

Сокровища ботанических садов

Неисчерпаемость интродукции вытекает из безграничности ресурсов внутривидового и формового разнообразия растений в живой природе, и нам остается только реализовать этот гигантский природный потенциал.

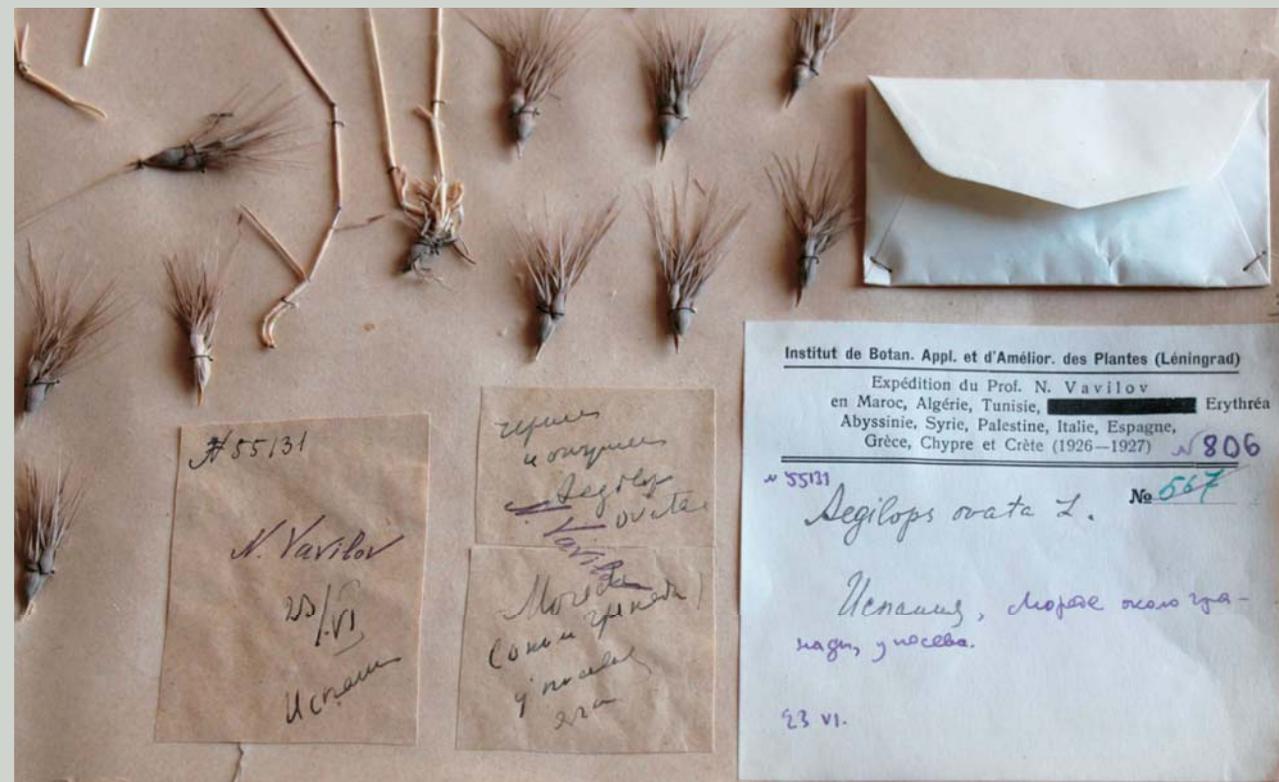
Гербарий и семена однолетнего травянистого растения эгилопса овального (*Aegilops neglecta*) – ближайшего сородича пшеницы, собранные Н. И. Вавиловым в Испании. Некоторые виды этого рода являются носителями ценных для сельского хозяйства признаков, которые можно передать культурным сортам пшеницы при искусственной гибридизации.

© CC BY-NC 2.0/Petr Kosina



Академик Н.И. Вавилов создал учение о наследственной изменчивости, центральным звеном которого служит закон гомологических рядов. Согласно ему, близкие виды, благодаря сходству генотипов, обладают и сходной потенциальной изменчивостью. Вавилов предложил дифференцированный ботанико-географический метод интродукции, заключающийся в сборе и изучении мирового разнообразия видов и сортов с последующим выделением лучших. Он организовал множество экспедиций в более чем 50 стран мира, в ходе которых была собрана огромная (свыше 200 тыс. образцов) коллекция растений. По словам Вавилова, «раньше на первый план выдвигалось воздействие на среду: уход за землей, удобрение, обработка почвы, словом, именно земледелие. Но ведь главная наша цель в другом: в растениеводстве, в растениеводстве. И достигать ее можно иначе. Воздействуя не только на землю, но и на само растение, на его природу»

Ученый, общественный и государственный деятель Николай Иванович Вавилов. В 1940 г. по ложному доносу арестован и приговорен к расстрелу, замененному 20-летним заключением. Умер в тюрьме в результате общего истощения, место захоронения неизвестно. Фото 1934 г. Library of Congress. New York World-Telegram & Sun Collection





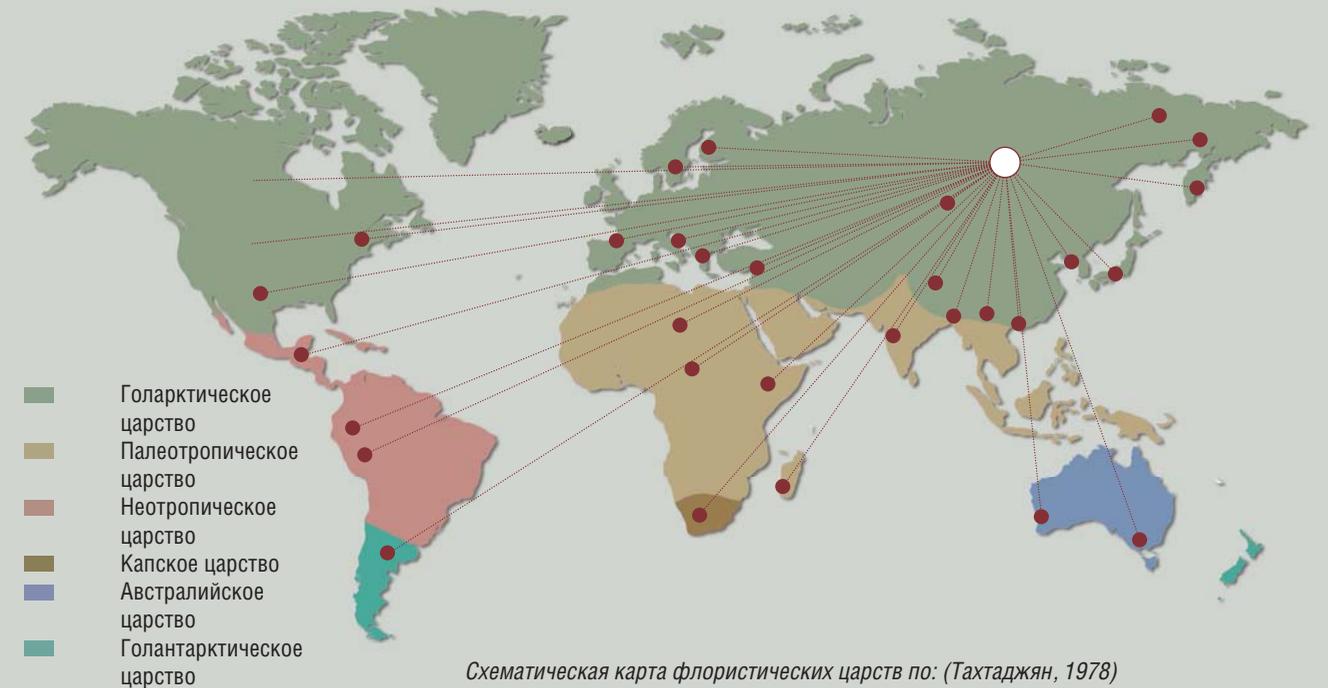
Сегодня на Земле описано, по разным данным, около 230–350 тыс. цветковых растений, при этом около 80 тыс. из них выращивается в ботанических садах (State..., 2016). К середине прошлого века в различных отраслях народного хозяйства в мире использовалось около 12 тыс. видов растений (Вульф, Малеева, 1987).

К настоящему времени число полезных растений выросло до 31 тыс., т.е. за 60–70 лет интродукционных исследований оно увеличилось более чем в 2,5 раза! Интенсивное введение в культуру новых видов означает, что глобальная роль ботанических садов в обеспечении устойчивого существования человечества не снижается.

Что касается Сибири, то на сегодня в региональных ботанических садах выращивается 1437 видов из 115 семейств, что составляет 31 % природной флоры Сибири (Интродукция..., 2017). Это очень большой задел для введения в культуру новых растений самого разного предназначения: декоративных, пищевых, лекарственных, кормовых, технических.

Выдающийся ученый-дендролог И.Ю. Коропачинский, 17 лет возглавлявший Центральный сибирский ботанический сад, считал, что современные интродукционные исследования в ботанических садах Сибири должны быть сосредоточены в первую очередь на введении в культуру различных внутривидовых форм местных устойчивых видов. Основные усилия должны быть направлены на поиск новых полезных растений,

Рябчики императорские (*Fritillaria imperialis*) из семейства лилейных рядом с оранжереей Ботанического сада Петра Великого. Их естественный ареал – от юга Турции до Кашмира. © CC BY-SA 4.0/MargaritaStartseva



Схематическая карта флористических царств по: (Тахтаджян, 1978)

В саду Басниных успешно культивировались растения из всех флористических царств и областей Земли. По: (Кузеванов, 2011)



В начале XIX в. в Российской империи существовало только два официальных ботанических сада, имеющих статус императорских: в Москве и Санкт-Петербурге. На востоке страны не имелось ни одной садоводческой структуры, которая могла бы претендовать на это звание, хотя здесь успешно функционировали частные садоводческие хозяйства. Первый «народный ботанический сад», представлявший собой самую крупную (более 120 местных и экзотических видов) коллекцию растений за Уралом, был создан в Иркутске представителем купеческой династии В.Н. Басниным

Аллея сада Басниных. 1869 г. Фото из архива Ф. Зенковича

118 Научно-исследовательская лаборатория Ботанического сада Петра Великого – старейшего ботанического сада России, который ведет свое начало от Аптекарского огорода, основанного в Санкт-Петербурге в 1706 г. В наши дни сад является отделом Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. © CC BY-SA 3.0/ Dolly442





С начала существования Центрального сибирского ботанического сада, созданного в марте 1946 г., вопросы интродукции и акклиматизации растений (пищевых, кормовых, декоративных) лежали в русле основных направлений его научных исследований. Из материалов юбилейного отчета Ботанического сада Западно-Сибирского филиала АН СССР (1956 г.): *слева* – деланка многолетнего и зимостойкого лука алтайского; *внизу* – взвешивание урожая кукурузы с экспериментальных участков. Музей ЦСБС СО РАН (Новосибирск)

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ РАСТЕНИЙ. (Проблема общакадемическая)

Тема 1. Изыскание и введение в культуру новых кормовых, лекарственных, эфиромасличных и др. полезных растений.

Тема 2. Интродукция и создание новых форм декоративных растений для озеленения г.Новосибирска.

Тема 3. Биологические основы селекции и семеноводства кукурузы для условий Западной Сибири.

Тема 4. Интродукция и выведение зимостойких высококачественных сортов плодово-ягодных растений.

Тема 5. Введение в культуру в условиях Западной Сибири бахчевых и листовых культур на основе изучения их биологии.



которые пока не нашли своего применения, их изучение в природе, отбор и введение в культуру.

Для Сибири возможность превращения растения «из вещи в себе» в «вещь для нас» чрезвычайно высока. Только в озеленении здесь можно использовать 766 видов древесных растений, из которых собственно сибирские составляют 227 видов (Коропачинский и др., 2013). Практически безграничны ресурсы кормовых, пищевых и лекарственных растений – достаточно вспомнить сорта облепихи, жимолости и смородины, которыми Сибирь обогатила мировую культурную флору.

Так, один из выдающихся российских ученых в области плодводства Е.И. Пантелеева посвятила всю жизнь выведению новых сортов облепихи. Она автор 42 сортов этого удивительного растения, нового для мирового садоводства. Для создания своих неколючих, крупно- и сладкоплодных сортов она использовала растения из природных популяций облепихи. Поэтому так важно для региональных ботанических садов иметь в своих

Отбор семян кукурузы для обработки микроэлементами в лаборатории Ботанического сада. 1950-е гг. Музей ЦСБС СО РАН (Новосибирск)

Редчайшее растение – мегадения Бардунова (*Megadenia bardunovii*). ЦСБС СО РАН (Новосибирск). Фото Т. Елисафенко

Ботанические сады – это «волшебные ларцы», где сохраняются редкие растения, которые могли навсегда исчезнуть в природе. Одно из них – мегадения Бардунова. Это растение из семейства капустных нашел в 1953 г. молодой ботаник Леонид Бардунов, когда работал в Бурятии по заданию своего руководителя М.Г. Попова. Оказалось, что это новый вид, который Попов и описал как мегадения Бардунова. Прошли годы, первооткрыватель стал профессором и решил посетить то место, где он нашел редчайшее растение. Но его постигла неудача: единственное известное местонахождение оказалось засыпано гравием. Более тридцати лет вид считался официально исчезнувшим. Когда ботаники наконец его нашли, оно получило постоянную «прописку» в коллекции редких и исчезающих растений Центрального ботанического сада СО РАН, где растет под присмотром д.б.н. Т.В. Елисафенко





Когда-то советский ботаник Ф. Н. Русанов разработал для ботанических садов метод родовых комплексов. Сущность его заключается в испытании всех или большей части представителей одного рода, собранных из разных местообитаний, в одном месте, чтобы выявить общую реакцию этой таксономической группы на интродукцию. Русанов считал, что суммарная оценка успешности интродукции всего родового комплекса дает возможность оценить перспективность привлечения других видов, не участвовавших в интродукционном эксперименте.

Примером может служить удивительная коллекция сибирских фиалок, собранная в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН под руководством д. б. н. Т. В. Елисафенко. В коллекции есть как декоративные фиалки, которые могут найти место в озеленении и садоводстве, так и редчайшие, для которых необходимо разработать технологию возвращения в природу

Сибирские фиалки в коллекции новосибирского ЦСБС СО РАН: фиалка Александрова (*Viola alexandrowiana*) и фиалка Миланы (*V. milanae*). Фото Т. Елисафенко



коллекциях наиболее полный «ассортимент» растения природной флоры.

Для введения в культуру новых полезных растений требуются усилия многих учреждений и специалистов разного профиля: ботаников, интродукторов, химиков, биологов, агрономов, инженеров. Существенным недостатком современной интродукции является отсутствие комплексного подхода при введении растений в культуру, что мешает раскрытию их полезных свойств.

В том числе до сих не решены вопросы о создании в ботанических садах питомников по тиражированию наиболее интересных видов и форм растений природной флоры, нет заинтересованности садоводческих фирм во внедрении «инновационного» посадочного материала, а хозяйства по выращиванию лекарственных растений на сегодня практически полностью ликвидированы.

Глобальным успехом интродукции стало преодоление продовольственного кризиса на планете. Резкое повышение продуктивности сельскохозяйственных культур, выведенных в результате мобилизации мировых растительных ресурсов, позволило в середине XX в. осуществить настоящую «зеленую революцию» и накормить человечество.

Успехи интродукции растений опровергли мрачные предсказания теории народонаселения Т.Р. Мальтуса

о неизбежном массовом голоде, что вселяет оптимизм в отношении будущего. А благодаря идеям эволюциониста и селекционера Н.И. Вавилова, которые способствовали резкому увеличению продуктивности сельскохозяйственных растений и продвижению полезных растений далеко за пределы их естественного ареала, человечество и в нынешнем тысячелетии способно прокормить себя и создать комфортные условия для жизни.

Полезность науки определяется фундаментальными открытиями, на базе которых в результате прикладных разработок появляются новые продукты для блага цивилизации. И удивительно, что в ряду наук, претендующих на роль «благодетелей» человечества, интродукция не занимает первого места. Получается, что наука, предотвратившая глобальный пищевой кризис, которым почти век пугали человечество, не входит в перечень приоритетных научных направлений!

Инновационность интродукционных разработок заключается во введении в культуру нового растения и раскрытии его полезных свойств. Когда-то академик В.А. Обручев высказал мысль, что нет бесполезных минералов – есть неизученные. Перефразируя, можно утверждать: нет бесполезных растений – есть только неизученные. Поиск новых культурных растений для многих сфер народного хозяйства продолжается и в наше время. Новые вызовы, появляющиеся перед

Акклиматизационный «эксперимент» в природе: засыпанный снегом «Сад бамбука» в Королевских ботанических садах Кью (Великобритания, Лондон). 1870-е гг. *Public domain/ Internet Archive Book Images*

Процесс перехода растений из дикого состояния в культурное идет постоянно. В прошлом веке люди узнали ценность многих новых видов, включая сибирские, такие как золотой корень и маралий корень. А еще полвека назад мало кто знал о существовании солянки холмовой – неяркого сорного однолетника с нитевидными листьями, покрытыми колючими щетинками. Казалось, ее участь сродни уделу Золушки – всегда быть на обочине «красивой жизни».

Но судьба этого растения, как и Золушки, изменилась, когда иркутский химик А.А. Семенов, изучив лечебную практику народных целителей, в 1980-х гг. создал на основе надземной части фитопрепарат салсоколлин с комплексом веществ флавоноидной природы. Салсоколлин оказался чрезвычайно эффективным для лечения заболеваний печени, а таких средств – гепатопротекторов – чрезвычайно мало. В результате интродукции это еще недавно дикое растение стало почти культурным. Так что среди трав, живущих по соседству, еще много неизученных, и даже в наше время поиск новых лекарственных трав может приводить к большим открытиям



«В ПРОСИНЬ ВОД ЗАГЛЯДЕЛИСЯ ИВЫ...»

Культурная традиция индоевропейских народов связывает дерево иву с истоками человеческой цивилизации – упоминания о ней встречаются в древнешумерских сказаниях и бурятских мифах, скандинавском эпосе и верованиях древних славян. В русском языке у видов рода ива много народных названий: ветла, ракита, тальник, верба... На Руси цветущие ветки вербы издавна служили символом весны, начала новой жизни.

Всего на планете встречается более трехсот видов ив: это дерево обладает удивительной выносливостью и способно приспособиться к самым разным природно-климатическим условиям. За последние десятилетия было создано и много декоративных сортов, которые используют в ландшафтном дизайне. И все-таки роль ив в озеленении до сих пор значительно принижается.

В России в середине прошлого века усилиями замечательных селекционеров В.И. Шабурова и И.В. Беляевой из Екатеринбурга была создана уникальная коллекция видовых и гибридных, в том числе морозоустойчивых, ив. Сажены 120 видов и гибридов были подарены Кузбасскому ботаническому саду ФИЦ угля и углехимии СО РАН, где в 2010 г. была заложена экспозиция «Сад ив». На сегодня «Сад ив» в Кузбасском ботаническом саду является крупнейшим в Азиатской России по числу видов и разновидностей

«Сад ив» в Кузбасском ботаническом саду ФИЦ угля и углехимии СО РАН – самом молодом ботаническом саду России, созданном в 1991 г. Одно из основных направлений работы сада – интродукция новых видов и форм растений. Фото автора

человечеством, во многом могут быть решены в результате более глубокого изучения возможностей растений. И в этом смысле интродукция в XXI в. так же инновационна, как физика и химия.

Основной опасностью существования человека на планете является быстрое изменение экологических

условий, за которыми биологическая эволюция не поспевает. В 1992 г. в Рио-де-Жанейро была принята «Конвенция о биологическом разнообразии»: мировое сообщество пришло к выводу, что биологическое разнообразие – гарант сохранения буферности биосферы и стабильности среды обитания человека.

В этой конвенции стратегия охраны растений *ex situ*, т.е. в ботанических садах, прописана как одна из важнейших. При этом нужно помнить, что сегодня цель ботанических садов – не просто сохранять редкие и исчезающие растения в своих коллекциях, но изучать их биологию и особенности развития, а также налаживать семенное производство, чтобы в дальнейшем реинтродуцировать их в природные условия, где они находятся на грани исчезновения.

Динамическая урбанизация привела к увеличению экологического риска для людей и значительному экономическому ущербу для окружающей среды. Стало очевидным, что в городах сформировалась качественно новая санитарно-экологическая ситуация, определяющей чертой которой является высокая концентрация антропогенных факторов, отрицательно воздействующих в том числе и на состояние зеленых насаждений. Выполняя важные средозащитные, природоохранные, рекреационные и санитарно-гигиенические функции, зеленые насаждения не только во многом определяют лицо городов, но и служат индикатором экологического благополучия городской среды. Поэтому постоянно возрастает роль ботанических садов в изучении механизмов устойчивости «зеленых горожан».

Дальнейшее существование человека на планете Земля едва ли будет возможно без расширения деятельности ботанических садов. Вызовы, с которыми сталкивается человечество, требуют повышения урожайности сельскохозяйственных и садово-огородных культур, поиска новых природных лекарственных растений, поддержания устойчивости зеленых насаждений к антропогенным и техногенным загрязнителям... И все эти задачи помогает решать скромная, но необходимая наука – интродукция растений.

Бадан толстолистный (*Bergenia crassifolia*) – известное лекарственное растение народной медицины Сибири и Тибета. В то же время бадан чрезвычайно декоративен и широко используется для рокариев и каменистых горок. В Кузбасском ботаническом саду выведен уникальный декоративный сорт бадана «Красоты Кузбасса», отличающийся яркоокрашенными цветками, очень крупным соцветием и долгим цветением, а также способностью повторно цвести осенью. Фото автора

Литература

Аврорин Н.А. Переселение растений на полярный север. М.; Л., 1956. 286 с.
 Вульф Е.В. Культурная флора земного шара. Л., 1987. 317 с.
 Интродукция растений природной флоры Сибири. Новосибирск: ГЕО, 2017. 495 с.
 Коропачинский И.Ю., Встовская Т.В., Томошевич М.А. Современные проблемы интродукции древесных растений в Сибири. Новосибирск: ГЕО, 2013. 91 с.
 Куртиянов А.Н. Теория и практика интродукции растений. Кемерово, 2013. 165 с.
 Латин П.И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений // Бюл. ГБС АН СССР. 1972. Вып. 83. С. 10–18.
 Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации растений. Л.: Сельхозиздат, 1933. 160 с.
 State of the World's Plants // Royal Botanic Gardens. 2016. 80 p.

