

УДК 633.88 + 58.08

DOI: 10.36305/2712-7788-2021-4-161-86-92

ИНТРОДУКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ (СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ПРОБЛЕМЫ)

Андрей Николаевич Цицилин

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных
и ароматических растений

127216, Россия, г. Москва, ул. Грина, 7

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

E-mail: fitovit@gmail.com

В статье приведен анализ состояния интродукционных исследований лекарственных и эфиромасличных растений в ботанических садах, имеющихся ресурсов для расширения работ в этой области. Показаны причины почему несмотря на то, что коллекции этих растений имеются во многих ботанических учреждениях мира и России, а интродукционные работы с ними ведутся длительное время, новый вид очень трудно или почти невозможно ввести в научную медицину после окончания интродукции. Представлен алгоритм выполнения необходимых задач (с описанием действий при их реализации) интродукционного изучения лекарственных и эфиромасличных растений. Указаны пути эффективной их интродукции, скорейшего практического использования ее результатов. В связи с тем, что в разработке и получении конечного продукта из растений (лекарственного средства, эфирного масла) участвуют специалисты разного профиля: биологи, химики, агрономы, медики, фармацевты, фармакологи, инженеры, экономисты и т.п., то любой ботанический сад самостоятельно, новое лекарственное средство сделать не может, а соответственно логически завершить интродукционный процесс лекарственного и эфиромасличного вида. Поэтому, необходимо кооперироваться с другими научно-исследовательскими, лечебными учреждениями и производственными предприятиями.

Ключевые слова: ботанические сады; дендрарии; лекарственные и эфиромасличные растения; эффективность интродукции

Введение

Интродукция лекарственных и эфиромасличных растений в ботанических садах и дендрариях насчитывает многолетнюю историю. Потому что первые ботанические сады в странах Западной Европы: в Италии, Франции, Германии и др., а также и в России, возникали как лечебные сады, аптекарские огороды. Считается, что первые ботанические сады в странах Западной Европы появились в XVI веке: в Италии, Франции, Германии и др., а позже и в России. Однако известен исторически существовавший сад древнегреческого философа и ботаника Теофраста (IV- III вв. до н.э.), а из «Естественной истории» Плиния Старшего известно о существовании в Риме I в.н.э. ботанического сада знатока лекарственных растений Антония Кастора. В «Капитулярии» Карла Великого (812 г.), регламентирующем разведение лекарственных растений в императорских поместьях приведен список 74 видов растений, которые необходимо было в них выращивать. Таким образом, главной обязанностью ботанических садов и их предшественников было снабжение лекарственным растительным сырьем придворных врачей, а затем монастырских и придворных аптек. Для выполнения этой утилитарной функции ботаническим садам приходилось заниматься изучением новых видов растений, в первую очередь лекарственных и эфиромасличных – в культуре, т.е. по существу их интродукцией (Хевуд, 1991; Цицилин, 2019).

В настоящее время, из 3735 ботанических учреждений мира, находящихся в базе данных Международного совета ботанических садов по охране растений (BGCI)

специализированными ботаническими садами и экспериментальными станциями лекарственных растений являются 39 учреждений. По данным (BGCI) в 321 ботаническом учреждении (ботанические сады, станции, дендрарии и т.п.) мира имеются коллекции лекарственных растений, а в 1163 – специализированные коллекции полезных видов (BGCI - а; BGCI - б).

Тем не менее, по нашим наблюдениям, в ботанических учреждениях Европы, Северной и Южной Америки, Азии лекарственные растения выращиваются везде. Однако, они часто не выделяются в обособленные специализированные коллекции. Например, лекарственные растения, которые содержат в качестве основных действующих веществ эфирные масла: кориандр посевной, тмин обыкновенный, шалфей лекарственный, мята перечная, тимьян обыкновенный, Melissa лекарственная и ряд других видов, расположены в коллекциях пряно - ароматических растений. А красивоцветущие лекарственные растения, такие как: наперстянка пурпурная, ноготки лекарственные, эхинацея пурпурная часто выращиваются как цветочно-декоративные культуры. Также лекарственные растения находятся на участках систематики ботанических учреждений. Довольно часто древесно-кустарниковые лекарственные растения можно увидеть в дендрариях (Цицилин, 2019).

В будущем, как считает ряд видных ученых, для усиления потенциала научных исследований ботанические сады станут более специализированными, они должны создавать специализированные сады/коллекции и продвигать исследования, связанные с этими специализированными коллекциями (Heywood, 2017; Chen, Sun, 2018).

Сады лекарственных растений в первую очередь ориентированы на сохранение, выращивание, исследования и образовательная деятельность относится к видам растений, используемых в лечебных целях. Тем не менее, эти сады также сохраняют и изучают другие виды растений, которые не являются лекарственными (Devkota, Watanabe, 2020).

Объекты и методы исследования

Объектами служили коллекции лекарственных растений в ботанических учреждениях, сами ботанические учреждения (ботанические сады, дендрарии и т.п.). Для анализа ситуации использовали базу данных Международного совета ботанических садов по охране растений (BGCI), сайты отдельных ботанических учреждений, информация от личного ознакомления с коллекциями лекарственных растений в 33 ботанических учреждениях странах Европы, Азии, Северной и Южной Америки.

Результаты и осуждение

Перспективы для интродукции лекарственных и эфиромасличных растений в большинстве ботанических садов России довольно благоприятные, что обусловлено имеющимися возможностями и ресурсами.

Одним из основных больших ресурсов является флора лекарственных и эфиромасличных растений России. Так из почти 11500 видов сосудистых растений, примерно у четверти (3078 видов) найдены полезные свойства, в т.ч. лекарственные или в них обнаружены биологически активные вещества, в т.ч. и эфирные масла (Дикорастущие..., 2002).

Из более чем 460 тысяч видов растений мировой флоры, по меньшей мере у 28 187 видов задокументированы их лекарственные свойства. Но из этих растений только 4 478 упомянуты в нормативных документах (State of the World's Plants, 2017). В международный список исчезающих лекарственных растений в 2010 г. входило 21 524 таксонов (Allen *et al.*, 2014).

Следующим ресурсом являются свободные площади земли в ботанических учреждениях, особенно если учреждения расположены на окраинах городов.

Третьим немаловажным ресурсом являются научные кадры, которые пополняются, чаще всего, выпускниками классических университетов, аграрных и педагогических вузов. Часто студенты посещают ботанические сады и дендрарии во время учебных, учебно-производственных практик, выполняют на их базе курсовые и дипломные работы. Поэтому, когда после окончания вуза приходят туда на работу, то уже имеют представление о коллекциях, направлениях научной работы и других аспектах деятельности и быстрее адаптируются на рабочем месте.

При интродукции лекарственных и эфиромасличных растений любой ботанический сад / дендрарий выполняет две основные группы задач, касающихся процесса и результатов интродукционного изучения (таблица). В данной статье мы не будем рассматривать других основных и важных задач: просветительско-образовательной, сохранения биоразнообразия и др., решаемых при интродукции растений.

Таблица

Группы задач интродукционного изучения лекарственных и эфиромасличных растений в ботанических садах

Table

Groups of tasks for the introduction of medicinal and aromatic plants in botanical gardens

Группа задач Group of the tasks	Задача Task	Что необходимо выполнить (производимая работа) What needs to be done (work being done)
1	2	3
Научно-теоретические Scientific -theoretical	изучение биологических особенностей роста и развития растений	проходит ли этот вид все фенологические фазы, какая зимостойкость, морозо- и жароустойчивость, динамика роста, продолжительность фаз онтогенеза и др.
	изучение хозяйственно-ценных характеристик / параметров, применительно к механизированным способам выращивания	Определение наиболее эффективного способа размножения, норм, сроков, схемы и глубины сева/посадки, сырьевой и семенной продуктивности, определение урожайности лекарственного растительного сырья (ЛРС) и семян
	изучение специализированных агроприемов по предпосевной обработке семян, повышению урожайности ЛРС и семян, выхода БАВ с единицы площади	выявление наиболее эффективных способов повышения полевой энергии прорастания и всхожести семян (стратификация, скарификация, барботирование, прогрев, обработка росторегуляторами, микроэлементами и др.), способов посева (в гряды, гребни и т.п.), методов ухода (вершкование, букетировка, окучивание и др.)
	изучение устойчивости к повреждаемости их вредителями и поражаемости болезнями	крайне необходимо т.к. у ряда видов лекарственных и эфиромасличных растений вредители и болезни могут снизить урожай сырья на 50-80%
	изучение динамики содержания биологически активных веществ (БАВ) в органах растения, в зависимости от возраста растений, фенологической фазы	очень важно т.к. количество БАВ может сильно варьировать и различаться в ЛРС в разы и более
	определение фармакологической активности	выявить на ферментных тест-системах, лабораторных животных фармакологическую активность экстракта, индивидуальных БАВ

Продолжение таблицы
Table continued

Производственно-практические Industrial- practical	создание промышленных агротехнологий новых культур	разработка севооборотов, подбор системы сельскохозяйственных машин от посева до уборки и первичной переработки сырья (особенно это касается культур, у которых сырьем являются соцветия/цветки или подземная часть – корневища, корни)
	разработка при необходимости системы защиты растений	очень важно подобрать не только инсектициды и фунгициды, но и гербициды, в связи с уменьшением трудовых ресурсов в сельской местности и невозможностью проводить частые прополки
	анализ экономической эффективности производства ЛРС и семян культуры в данной зоне	необходимо при создании промышленных плантаций, особенно при заключении/наличии договоров поставки ЛРС и кредитов
	поиск режимов, условий для получения максимального количества БАВ из сырья лекарственных и эфиромасличных растений	подбор вида сушки: естественная или искусственная; температуры сушки сырья, чтобы не получилось после сушки простое "сено" без нужных нам БАВ из-за слишком высокой или низкой температур; слоя сырья; времени сушки; нахождение эффективного экстрагента
	проведение исследований по поиску лучшей лекарственной формы	жидкий или сухой экстракт, таблетки, капсулы, пленки, свечи и т. д.
	фармакогностические исследования	сколько должно быть в лекарственном растительном сырье действующих веществ - их качественное и количественное определение; наличие органической и минеральной примеси; внешние и микроскопические признаки сырья для его идентификации, в целях недопущения фальсификации и др.
	медико-биологическое изучение	на лабораторных животных (крысах, кроликах) изучаются токсические свойства экстрактов, лекарственных средств с разной концентрацией действующих веществ

К сожалению, в настоящее время большинство исследований в ботанических садах, проводимых с лекарственными и эфиромасличными растениями, заканчивается решением задач первой группы. Это и неудивительно, т.к. они сравнительно легко выполнимы. В прошлом, в XVIII-начале XX веков растение сравнительно легко попадало в национальную фармакопею. Сейчас, чтобы ввести новый вид лекарственного растительного сырья в фармакопею России требуется длительный временной период, а главное необходимы очень большие денежные средства. Намного проще внедрять в практику результаты интродукции растений, имеющих нормативную документацию на свое сырье или входящие в Государственную Фармакопею России. А более эффективно – это использовать прием создания нового конечного продукта из лекарственных и эфиромасличных растений не в качестве лекарственных средств, а как биологически активных добавок (БАДов) или как сырье для пищевой, ликероводочной промышленности, косметики и парфюмерии, посевной и посадочный материал для озеленения.

Очень сложно, когда ботанический сад пытается после завершения интродукционных работ ввести в медицинскую практику совершенно новое лекарственное или эфиромасличное растение. Необходимо на начальных этапах

критически оценить перспективность нового вида: уникальность его фармакологического действия (например, противораковая или противовирусная активность) или наоборот, распространенность лечебного эффекта (отхаркивающее или мочегонное действие). И в последнем случае важно, чтобы интродуцируемый вид имел более дешевое ЛРС, по сравнению с существующим аналогом.

Перед проведением дорогостоящих клинических исследований интродуктор должен ясно представлять можно ли будет и как обеспечить сырьем новое лекарственное средство. Нередко перед исследователями появляются проблемы статистически-экономического характера.

Так, некоторые ученые слишком прямолинейно, некорректно и некритически экстраполируют данные урожайности сырья с опытных делянок на гектары производственных площадей. Получаемая в этом случае теоретическая урожайность сырья ЛРС превышает возможную практическую в несколько раз, например, рассчитывается, что урожайность надземной части невысоких растений: проломника северного *Androsace septentrionalis* L. или грыжника голого *Herniaria glabra* L. равна 30-40 ц/га, что соответствует фактической урожайности травы более высоких и лучше облиственных видов: зверобоя продырявленного, пустырника сердечного и т.п.

Также почти не ведется / или редко ведется подсчет затрат, особенно ручного труда, при выращивании изучаемых лекарственных и эфиромасличных культур. И если исследователи сами нередко пропалывают опытную делянку по 5-7 раз за вегетационный период, то это совершенно неприменимо и неприемлемо для производства. Или в случае частого ручного полива (3-5 раз) рассады и взрослых растений мезофитов или даже ксеромезофитов в условиях избыточного увлажнения места интродукции (при гидротермическом коэффициенте более 1,3).

Производственно-практические задачи интродукции решают не все ботанические сады/дендрарии, в связи с нехваткой квалифицированных кадров, отсутствием необходимого оборудования.

Быстрее и дешевле это сделать, с точки зрения скорейшего практического использования результатов, которую могут решать большинство ботанических учреждений – это интродукция лекарственных и эфиромасличных растений, разрешенных к применению в официальной медицине РФ. Результаты этой работы могут внедряться в хозяйствах региона, в тех масштабах насколько много имеется посевного и посадочного материала интродукцента и насколько необходимо ЛРС изученной культуры рынку. Близка к этой задаче интродукция видов заменителей или видов как дополнительный источник известного сырья. Так в 90-е годы XX столетия ботанический сад ВИЛАР совместно с другими подразделениями института изучили мальву лесную как перспективный заменитель сырья алтея лекарственного.

Одной из главных задач современных коллекций лекарственных растений является быстрое размножение нужного вида, для создания товарных плантаций. Такие работы были проведены на Средне - Волжском филиале ВИЛАР (до 1992 г. Куйбышевская ЗОС ВИЛАР) с маклейей сердцевидной (*Macleaya cordata* (Willd.) R.Br.) и змееголовником молдавским (*Dracoccephalum moldavica* L.). Когда с небольших делянок 4-8 м² на коллекционном питомнике путем ускоренного размножения за несколько лет были созданы плантации до 2 га. Таким образом, многолетние сведения о биологических особенностях растений, семенной и посадочный материал, получаемые на коллекциях лекарственных растений позволяют значительно сократить период первичного интродукционного изучения лекарственных растений и очень быстро создать их промышленные плантации (Цицилин, 2015).

Нужно помнить, что интродукция лекарственных растений является всего только одним из разделов многоплановой исследовательской работы по созданию

новых лечебных препаратов, по Сацыперовой И.Ф. (1985) одним из десяти. Каждому ботаническому саду и исследователю хочется, чтобы конечным результатом их интродукционных работ было новое лекарственное средство. Но чтобы это осуществить необходимо объединение усилий специалистов разного профиля: биологов, химиков, агрономов, медиков, фармакогностов, экономистов и др. В связи с чем, в одиночку любой ботанический сад новое лекарственное средство сделать не может, а соответственно и логически завершить интродукционный процесс лекарственного и эфиромасличного вида. Поэтому ему необходимо кооперироваться с другими научно-исследовательскими, лечебными учреждениями и производственными предприятиями.

Выводы

Выделены три главных ресурса обуславливающих благоприятные перспективы для интродукции лекарственных и эфиромасличных растений в большинстве ботанических садов: богатство флор России и мира, земельные ресурсы, кадровый потенциал.

Рассмотрены две основные группы задач, касающихся процесса и результатов интродукционного изучения: научно-теоретические и производственно-практические.

Благодарности / Acknowledgements

Работа выполнена в рамках НИР: «Научное формирование, сохранение и изучение биоколлекций различного направления с целью создания новых лекарственных средств и оздоровления среды обитания человека» (№ 0576-2019-0008).

Литература / References

Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. СПб.: Издательство СПХФА, 2001. 663 с.

[Wild useful plants of Russia / A.L. Budantsev, E.E. Lesiovskaya (Eds). Saint Petersburg.: Publishing house St. Petersburg Chemical-Pharmaceutical Academy, 2001. 663 p.]

Сацыперова И.Ф. Перспектива ускорения научных исследований в области создания лекарственных средств из растительного сырья // Результаты и перспективы научных исследований в области создания лекарственных средств из растительного сырья. Тез. докладов Всесоюз. конф. (Москва, 28-29 ноября 1985 г.). Москва, 1985. С. 216–217.

[Satsyperova I.F. The prospect of accelerating scientific research in the scope of creating medicines from herbal raw materials. *Results and prospects of scientific research in the field of creating medicines from herbal raw materials*. Abstracts of reports All-Union. conf. (Moscow, November 28-29, 1985). Moscow, 1985. P. 216–217]

Хейвуд В. Ботанические сады и сохранение ресурсов растений. Сохранение и использование генетических ресурсов // Импакт наука и общество. 1991. №2. С. 31–41. [Heywood V. Botanical gardens and plant resource conservation. Conservation and use of genetic resources. *Impact science and society*. 1991. 2: 31–41]

Цицилин А.Н. Коллекции лекарственных растений в ботанических садах- мода, необходимость или ушедшее прошлое // Наследие академика Н.В. Цицина. Современное состояние и перспективы развития. Сборник статей Всеросс. научной конф. с межд. участием, посвященной 120-летию Н.В. Цицина (Москва, 8-11 июля 2019 г.). Москва, 2019. С. 273–275.

[Tsitsilin A.N. Collections of medicinal plants in botanical gardens - fashion, necessity or bygone past. *Heritage of Academician N.V. Tsitsin. Current state and development prospects*. Collection of articles of the All-Russian Scientific Conf. from int. participation dedicated to

the 120th anniversary of N.V. Tsitsin (Moscow, July 8-11, 2019). Moscow, 2019. P. 273–275]

Цицилин А.Н., Пугач Л.В. Изучение генофонда Ботанического сада и коллекционных питомников филиалов ВИЛАР – один из путей ускоренной и успешной интродукции лекарственных растений // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2015. № 12. С.14–17.

[*Tsitsilin A.N., Pugach L.V.* The study of the gene pool of the Botanical Garden and collection nurseries of VILAR branches is one of the ways of accelerated and successful introduction of medicinal plants. *Problems of Biological, Medical and Pharmaceutical Chemistry*. 2015. 12: 14–17]

Allen D., Bilz M., Leaman D.J., Miller R.M., Timoshyna A. and Window J. European Red List of Medicinal Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. 75 p.

Botanic Gardens Conservation International (BGCI - a) List of the botanical gardens that have collections of medicinal plants [Electronic resource]. Available at: https://tools.bgci.org/garden_search.php?action=Find&ftrCountry=All&ftrKeyword=medicinal+plants&x=45&y=13 / [Accessed 02 November 2021]

Chen G., Sun W. The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science // *Plant Diversity*. 2018. Vol. 40. P. 181–188. DOI 10.1016/j.pld.2018.07.006

Devkota H.P., Watanabe M. Role of medicinal plant gardens in pharmaceutical science education and research: An overview of medicinal plant garden at Kumamoto University, Japan // *Journal of Asian Association of Schools of Pharmacy*. 2020. Vol. 9. P. 44–52.

Heywood V.H. The future of plant conservation and the role of botanic gardens // *Plant Diversity*. 2017. Vol. 39. P. 309–313. DOI 10.1016/j.pld.2017.12.002

State of the World's Plants 2017. Report / Willis K.J. (Ed.). Royal Botanic Gardens, Kew, 2017. 98 p.

Статья поступила в редакцию 11.11. 2021 г.

Tsitsilin A.N. Introduction of medicinal and aromatic plants in botanical gardens (current state, prospects, problems) // *Plant Biology and Horticulture: theory, innovation*. 2021. № 4 (161). P. 86–92.

The article analyzes the state of introduction of medicinal and aromatic plants in botanical gardens, that have resources for expanding work in this area. The reasons are shown why, despite the fact that collections of these plants are available in many botanical institutions of the world and in Russia, and introduction work with them has been carried out for a long time, it is very difficult or almost impossible to introduce a new species into scientific medicine after the end of the introduction. An algorithm for performing the necessary tasks (with a description of actions during their implementation) of the introduction study of medicinal and aromatic plants is presented. The ways of their effective introduction, the earliest practical use of its results are indicated. Due to the fact that specialists of different profiles are involved in the development and production of the final product from plants (medicinal product, essential oil): biologists, chemists, agronomists, physicians, pharmacists, pharmacologists, engineers, economists, etc., then any botanical garden on its own, a new drug cannot make, and accordingly logically complete the introduction process of the medicinal and aromatic species. In this connection, it is necessary to cooperate with other research, medical institutions and industrial companies.

Key words: *botanical gardens; introduction; medicinal and aromatic plants; resources; introduction efficiency*