

**СОХРАНЕНИЕ НАСЛЕДИЯ МЕСТНЫХ И ЭКЗОТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ
В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПОНДИШЕРИ, ИНДИЯ
Preservation of the heritage of local and exotic plant species
at the Botanical Garden in Pondicherry, India**

Р. И. Зернюкова, магистрант

И. А. Старицына, кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: Н. В. Вашукевич, кандидат биологических наук, доцент

Аннотация

В статье проведен научный обзор видового разнообразия растений ботанического сада города Пондишери, Индия. Проведён анализ изменения видов растений в течение 190 лет. Рассмотрены основные угрозы выживанию растительности сада. Даны рекомендации по сохранности ботанического наследия.

Ключевые слова: ботанический сад, эндемические растения, Индия.

Summary

The article provides a scientific review of the plant species diversity of the Botanical Garden of Pondicherry, India. The analysis of changes in plant species over 190 years has been carried out. The main threats to the survival of garden vegetation are considered. Recommendations on the preservation of the botanical heritage are given.

Keywords: botanical garden, endemic plants, India.

Современная урбанизация приводит к катастрофе экосистемы, поэтому сохранение здоровой окружающей среды в городе является первоочередной задачей человека. Ботанические сады в плане решения этой задачи являются своего рода «питомниками» для воспроизведения биоразнообразия исторического наследия, а для этого следует особенно тщательно исследовать видовое разнообразие растений в городских ботанических садах и прилагать все усилия к сохранению реликтов и эндемиков. Исключительный интерес по изучению и анализу видового разнообразия представляет совместный опыт сотрудников Французского института, Института науки и технологии в области древесины и работников Ботанического сада, расположенного к юго-западу от города Пондишери.

Городской Ботанический сад Пондишери основан в тридцатых годах 18 века, занимает около 9 гектаров (22 акра) земли и содержит в своей коллекции многочисленные растения экзотического происхождения, обладающих сельскохозяйственной, экономической и/или лекарственной ценностью [2]. В саду насчитывается 1500 видов растений, имеющих паспорт, в котором содержится следующая информация: вид, общее название, количество вырабатываемого кислорода, лекарственная ценность, использование данного вида древесины. Среднегодовое количество осадков в регионе Пондишери составляет около 1311 мм. Среднегодовая температура равна 28,5 °С, при среднемесячной температуре в диапазоне от 24,1 °С до 32,4 °С. Максимальное количество осадков обычно выпадает в сезон северо-восточных мус-

сонов, обеспечивая 50% от общего годового количества осадков в октябре и ноябре, и менее 30% осадков выпадает в результате юго-западного муссона (июнь - сентябрь). Длительный сухой период длится с января по июль с месячным количеством осадков менее 100 мм и четырьмя месяцами с менее 50 мм. В регионе Пондишери преобладают следующие почвы: ферраллитовые, красные песчаные суглинки, черная глина и прибрежный аллювий. На этих почвах вдоль восточного побережья произрастает тропический сухой вечнозеленый лес.

Полевые работы, проведенные в период с января 2015 по апрель 2016 года, заключались в полной переписи всех саженцев и деревьев в Ботаническом саду Пондишери. Всего было зарегистрировано 3969 живых деревьев, из которых 3349 растений (84,4%) было измерено на обхват на высоте 1,3 м с помощью измерительных приборов, а диаметр оставшихся 15, 4 % растений определен визуально: 21 дерево недоступно, но основной стержень хорошо виден; 586 деревьев - ниже нормальной точки измерения (т.е. менее 1,3 м высоты), а 34 ствола не могли быть измерены из-за наличия множества примыкающих стволов или толстых лиан. Виды были идентифицированы с помощью образцов местной флоры и образцов, имеющихся в гербарии Французского института Пондишери. В анализ видового богатства, разнообразия и оборота по причине невозможности идентификации не включены 62 дерева (менее 2%). Для определения потенциальных деревьев наследия (т.е. деревьев с большим обхватом, диаметр которых более 100 см) в короткий список были включены все стоящие деревья с предполагаемым возрастом растения более 100 лет, что соответствует росту диаметра более 1 см / год. При проведении полной переписи было выявлено, что в ботаническом саду произошла сукцессия (по сравнению с имеющимися историческими списками), и примерно половина исторических видов была заменена новыми видами, а 25 видов находятся под угрозой исчезновения.

С официального сайта Красного списка Международного союза охраны природы были получены категории угроз для растительных видов ботанического сада. В декабре 2011 года циклонический шторм Тан повредил крупные деревья сада, оставив целыми только 65 крупных стволов. Для оценки степени ущерба было проведено сравнение изображений крон деревьев по аэрофотоснимкам за несколько месяцев до циклона (получено из Google Планета Земля) с соответствующим изображением, сделанным через несколько месяцев после циклона. Физические повреждения молодых деревьев были оценены для выявления риска выживания и причин гибели.

Ботанический сад Пондишери обладает потенциалом для сохранения редких и эндемичных видов тропических сухих вечнозеленых лесов, состоящих из “высоких зарослей” или “кустарниковых зарослей” с максимальной высотой в 8-12 м. К таким растениям относятся: *Diospyros vera* (син. Маба многолистная), *Discospermum sphaerocarpum* (син. Дискоспермум сферокарповый), *Mimocylon umbellatum*, *Pterospermum suberifolium*). Сокращение режима выпадения осадков и увеличение продолжительности сухого сезона на территории юго-восточного и восточного побережий уже привели к уменьшению размеров растений и изменению видового состава до смешанных вечнозелено-лиственных зарослей.

Из-за плотного заселения этого региона людьми некогда доминировавшая лесная растительность сократилась до нескольких фрагментированных, в основном в виде культурно охраняемых священных лесных рощ, связанных с местными храмовыми божествами. Ботанический сад Пондишери потенциально может сыграть решающую роль в сохранении и восстановлении этих уникальных местообитаний тропических сухих вечнозеленых лесов.

Ежегодные тропические циклонические штормы, возникающие в Бенгальском заливе, происходят в основном в октябре–декабре и варьируются по интенсивности от штормов низ-

кого давления к суперциклоническим штормам. В течение последних 100 лет (1916-2015) 72 циклонических шторма обрушились на северное побережье Тамильского Штат Наду, который включает в себя союзную территорию Пондишери. Хотя частота циклонических явлений снизилась с 16 циклонов в год за последние 25 лет до 7 циклонов/год в течение последних 15 лет, доля циклонов высокой интенсивности оставалась неизменной (44% и 43% соответственно). «Очень сильный циклонический шторм», названный Таном, 25-31 декабря 2011 года со скоростью штормового ветра 125 км/ч обрушился на побережье Индии и уничтожил или повредил множество крупных деревьев в Ботаническом саду Пондишери. Подобные сильные циклоны и ранее вызывали значительный ущерб или гибель редких и незаменимых деревьев в данном саду. Такие физико-географические процессы приводят к тому, что видовой состав со временем может существенно измениться, как это уже наблюдалось в других городских районах Индии [6].

Исследования, проведённые в Ботаническом саду Пондишери, показали, что на территории насчитывалось 3979 деревьев, принадлежащих к 284 идентифицированным видам в 61 семействе. Из них 61% (172 вида) родом из Индии [6].

Было обнаружено [6]:

- 53 вида, представляющих флору тропических сухих вечнозелёных лесов;
- 11 видов, являющихся эндемиками Западных или Восточных Гат Индии;
- 1 вид, относящийся к категории “Критически Находящийся под угрозой исчезновения”;
- 5 видов, относящихся к категории “Находящихся под угрозой исчезновения”;
- 16 видов, являющихся “уязвимыми”;
- 3 вида местных или эндемичных, находящихся “под угрозой исчезновения”, включающих *Cycas circinalis* (Саговник круговой), *Syzygium caryophyllum* (Сизигиум кариофиллатум), *Pterocarpus santalinus* (Птерокарпус санталинус) [6].

В период с 1867 по 1961 год общее количество видов деревьев, зарегистрированных в Ботаническом саду Пондишери, сократилось с 279 до 160 по сравнению с ранее составленными списками, и в новый перечень вошли только 98 прежде существовавших видов. Это указывает на то, что за 94-летний промежуток времени было утрачено более половины первоначальных видов [6].

Список 2016 года включает в себя 284 вида. Это показывает, что общее разнообразие видов деревьев в Ботаническом саду Пондишери в настоящее время количественно аналогично списку, составленному в 1867 году, включающему 279 видов, но содержательная сторона списка отличается. Наблюдается интенсивная смена видов: 173 исторически существовавших вида утратилось, а после 1961 года появилось 117 совершенно новых видов. Происходят изменения на количественном уровне внутри вида: из 142 вида деревьев, классифицированных как низкорослые (менее 15 м высоты) в 1867 или 1961 году, только 60 видов (42%) представлены в 2016 году; из 185 видов среднего и крупного размера - только 106 (57%). 65 крупных деревьев, имеющих обхват ствола более 300 см, 20 разных видов растительного мира, включены в список ценного наследия (*Seiba pentandra*, обхват ствола 628,6 см, *Khaya senegalensis* 567,8 см и *Albizia saman*, 539,8 см) [6].

Проведённые исследования показали, что Ботанический сад нуждается в охране и защите от возможных угроз различного характера. Безусловно, основное разрушительное воздействие на сад в Пондишери оказывают циклоны, уже не раз наносившие ущербы большей или меньшей степени, а самый значительный вред был нанесен циклоном Тан в декабре 2011 года: им повреждено и уничтожено 606 деревьев (22% из предполагаемой популяции деревьев

в 2011 году), принадлежащих к 66 идентифицированным видам. После циклона Тан в три раза увеличился показатель разрыва в растительном пологе: с 10,9% площади сада в июле 2011 года до циклона до 32,5% площади после циклона. Уменьшилась и высота растительного покрова, о чём свидетельствуют предыдущие снимки Google Earth засушливых летних месяцев в предыдущие годы имели более высокий покров, чем в марте 2012 года [6].

Угрожает сохранности Ботанического сада и антропогенная деятельность. Случайные повреждения посетителями наблюдались у 40% видов в 79% кварталах и были, в основном, вызваны ломкой ветвей и вырезанием имен или сообщений на стволах деревьев. Кроме того, неслучайный ущерб, причиненный посетителями (1,5% от всех наблюдаемых повреждений), включал извлечение частей растений, таких как кора, стебель, ветви и цветы, для медицинских, кулинарных или религиозных целей. Причиняют ущерб и автоматизированные машины для стрижки травы и прополки, которые повреждают основания стеблей растений. Ботанический сад Пондишери играет важную роль в сохранении местных и экзотических видов растений, в обеспечении генетического разнообразия и долгосрочного выживания, а также в сохранении компонентов биологического разнообразия вне их естественных мест обитания, то есть *ex situ* [3].

На основе проведённого анализа научных работ Ботаническому Саду Пондишери рекомендуется следующее:

- уделять больше внимания сохранению местной тропической флоры *ex situ* и избегать продвижения экзотических видов, которые сегодня менее актуальны, чем в прошлом;
- представить в саду 75% местной тропической сухой вечнозеленой лесной и мангровой флоры региона;
- рекомендуется для сохранения *ex situ* и обеспечения генетического разнообразия для реинтродукции видов ввести минимальную популяцию из 15 особей, а большее количество популяции (15-50 экземпляров) только для видов, которые являются относительно редкими или находящимися под угрозой исчезновения;
- собирать саженцы из множества диких популяций с соответствующей документацией;
- создать долгосрочную программу обмена семенами и саженцами в сотрудничестве с местными ботаническими садами, священными рощами и восстановленными тропическими сухими вечнозелеными лесами вдоль побережья на юго-востоке Индии для обеспечения целостности местной флоры;
- организовать продажу посетителям Ботанического Сада семян, саженцев, сувениров с информацией об экологических, медицинских и культурных ценностях популярных видов растений;
- просвещать общественность через многоязычные образовательные вывески и брошюры о роли растений (особенно больших старых деревьев) как краеугольного камня наследия и экосистемных ресурсов. Эта мера может стать ключевой, так как тропический сад Пондишери имеет высокую посещаемость, в частности, в дни ежегодной выставки цветов (до 100 000 посетителей в день в течение недели) и в эти дни, к сожалению, происходит сопутствующий ущерб растениям, засорение и деградация среды обитания. Экологическое образование и просветительская деятельность Ботанических садов должна объединять разные слои населения, формировать стремление к активному участию в жизни сада.

Подобные научные работы по исследованию видового разнообразия растений ботанических садов, а также изучению и анализу их видового изменения и оборота в течение дли-

тельного времени очень важны, требуют проектного финансирования и взаимодействия с другими Ботаническими садами по всему миру.

Изучение отечественных и зарубежных источников по вопросу сохранения наследия местных и экзотических растений [1,4,5] позволяет сделать вывод, что указанные рекомендации подходят для большинства ботанических садов мира, в том числе и для тех, которые находятся в России. Мы должны, в первую очередь, заботиться о сохранении местных растений, не подвергая вытеснению их завозными экзотическими видами.

Библиографический список

1. *Вронская О. О., Роднова Т. В.* Интродукция редких и исчезающих видов в Кузбасском ботаническом саду // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2019. № 18. С. 566-569.
2. *Казарова С. Ю., Новицкая Г. А., Манодж К. Ч.* Старейший горный Ботанический сад Индии – Ллойдовский Ботанический сад (Даржилинг) // Труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции. Ботаника в современном мире. Махачкала: Гостипография АЛЕФ, 2018. С. 270-272.
3. *Лепешкина Л. А., Воронин А. А.* Устойчивость аборигенных растений в лесостепных ботанических садах. // Известия Воронежского отделения Русского ботанического общества: материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию Воронежского отделения Русского ботанического общества (1921-2021). Воронеж, 2021. С. 89-93.
4. Резолюция Четвёртой научно-практической конференции «Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент», состоявшейся с 27 февраля по 03 марта 2023 года в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН г. Санкт-Петербург, Россия [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.binran.ru/files/conferences/Botsad/Botsad_Management_2023_Resolution.pdf.
5. *Старицына И. А., Старицына Н. А.* Симбиоз мегаполиса и ботанического сада на примере г. Екатеринбурга // Келлеровские чтения: материалы Национальной (с международным участием) научно-практической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения академика, заслуженного деятеля науки РФ Б. А. Келлера и 130-летию со дня рождения профессора Б. М. Козо-Полянского. Воронеж, 2020. С. 20-25.
6. *Nath C. D., Aravajy S., Razasekaran D., Muthusankar G.* Heritage conservation and environmental threats at the 192-year-old botanical garden in Pondicherry, India // Urban Forestry & Urban Greening, 2018, Vol. 31. P. 241-251.