

ИНТРОДУКЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
РАСТЕНИЙ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ РЕГИОНЕ

УДК 58.006:581.522.4(477.62)

DOI: 10.5281/zenodo.7199794

Л.В. Хархота

ИНТРОДУКЦИЯ *GINKGO BILOBA* L.  
В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

В статье приведены результаты интродукционных исследований *Ginkgo biloba* L. в Донецком ботаническом саду. Определены акклиматизационное число и перспективность интродукции на основе балльной оценки основных биоэкологических показателей. Значение акклиматизационного числа (93 балла) и общая оценка жизнеспособности и успешности интродукции (95 баллов) свидетельствуют о перспективности вида для культивирования в условиях юга степной зоны.

**Ключевые слова:** Донецкий ботанический сад, интродукция, *Ginkgo biloba*, акклиматизация, перспективность интродукции

**Цитирование:** Хархота Л.В. Интродукция *Ginkgo biloba* L. в Донецком ботаническом саду // Промышленная ботаника. 2022. Вып. 22, № 1. С. 81–86. DOI: 10.5281/zenodo.7199794

### Введение

Интродукция перспективных видов растений, изучение их биоэкологических свойств, особенностей размножения позволяет расширить их ассортимент для зеленого строительства за счет внедрения редких и малораспространенных древесных растений. В этом плане значительный интерес вызывает *Ginkgo biloba* L.

Род *Ginkgo* L. (семейство Ginkgoaceae Engl.) существует более 150 млн. лет, в мезозойскую эру был представлен несколькими десятками видов и занимал обширный ареал [10]. *Ginkgo biloba* – единственный сохранившийся до настоящего времени представитель рода. Долгое время как декоративное, плодовое и лекарственное растение *G. biloba* выращивался только в Китае и Японии. В XVIII в. *G. biloba* был завезен в Западную Европу, позже – в Северную Америку, в 1818 г. появился в Никитском ботаническом саду, а в настоящее время это уникальное растение украшает сады и парки разных стран мира [11–13]. Вид включен в Красный список МСОП в категорию видов, находящихся под угрозой исчезновения (EN) [15]. В диком виде в настоящее время

*G. biloba* сохранился в горах Далоу на юго-западе Китая, между провинцией Гуйчжоу и муниципалитетом Чунцин, где произрастает в субтропическом теплом и влажном климате [14]. В природе *G. biloba* – двудомное, листопадное дерево высотой до 40 м с прямым стволом, широкопирамидальной кроной [2, 11, 12]. Листья светло-зеленые, простые, голые, веерообразные и ромбические, по краю волнистые, преимущественно двлопастные, с выраженными, практически параллельными жилками. Семена съедобные, однако имеют наружную мясистую оболочку с резким неприятным запахом.

Лечебные свойства *G. biloba* были известны еще в древнем Китае и описаны китайским врачом и фармакологом Ли Шичжэнем в XVI в. [6]. Изучение действия биологически активных веществ, содержащихся в сырье *G. biloba*, начатое в середине XX в., показало их эффективность при лечении сосудистых заболеваний головного мозга, болезней кровеносных сосудов, нервной системы [6].

*Ginkgo biloba* хорошо переносит загрязненность воздуха дымом, пылью, газами, что особенно актуально в системе озеленения промышленных центров [2].

В Донецком ботаническом саду (далее – ДБС) интродукционное испытание *G. biloba* начато в конце 1960-х гг. ДБС расположен на восточной окраине г. Донецка – промышленного центра юга степной зоны с умеренно-континентальным засушливым климатом и специфическими техногенными условиями. Территория ДБС разделена одной из наиболее напряженных автомагистралей города на Южный и Северный массивы. Дендрологическая коллекция размещена в дендрарии (Южный массив) на площади 46 га, а также на экспозиционно-коллекционных участках Северного массива и в аллеях посадках.

### Цель и задачи исследований

Цель нашей работы – оценка успешности интродукции *Ginkgo biloba* L. в Донецком ботаническом саду и перспективности его использования в озеленении в условиях степной зоны.

В соответствии с целью было предусмотрено решение следующих задач:

- представить данные о происхождении образцов вида, проходивших интродукционные испытания;
- характеристика биоэкологических свойств, оценка успешности интродукции и возможности использования вида в зеленом строительстве региона.

### Объекты и методики исследований

Объектом исследования были растения *G. biloba*, произрастающие в экспозициях ДБС. Наблюдения за ростом и развитием растений проводили по методике фенологических наблюдений в ботанических садах [7]. Успешность интродукции определяли по значению акклиматизационного числа, рассчитанного согласно методике Н.А. Кохно и А.М. Курдюк [5] по формуле:

$$A = P \times v + Gr \times v + Zm \times v + Pz \times v,$$

где А – акклиматизационное число; Р – показатель роста; Gr – показатель генеративного развития; Zm – показатель зимостойкости; Pz – показатель засухоустойчивости; v – коэффициент весомости признака.

Показатели роста, генеративного развития, зимостойкости и засухоустойчивости оценивали по 5-балльной шкале. Полученные данные умножали на показатели степени значимости признака – коэффициента весомости: для зимостойкости этот коэффициент составляет 10, генеративного развития – 5, засухоустойчивости – 3, роста – 2. Далее определяли степень акклиматизации по шкале: 100–80 баллов – полная, 79–60 – хорошая, 59–40 – удовлетворительная, 39–20 – слабая, меньше 20 – отсутствие акклиматизации.

Интегральную оценку перспективности интродукции проводили по методике П.И. Лапина и С.В. Сидневой [7] – по сумме балльных оценок 7 биоэкологических показателей, а именно: степень ежегодного вызревания побегов, зимостойкость, сохранение габитуса растений, побегообразовательная способность, прирост в высоту, генеративное развитие, способы размножения в культуре. По шкале интегральной оценки успешности интродукции подсчитывали числовой показатель жизнеспособности и определяли группу перспективности: 91–100 баллов – вполне перспективные, 76–90 – перспективные, 61–75 – менее перспективные, 41–60 – малоперспективные, 21–40 – неперспективные, 5–20 – абсолютно непригодные.

Диаметр ствола растений измеряли на высоте 1,3 м, высоту определяли электронным высотомером Haglof.

Посев семян проводили в условиях защищенного грунта. При вегетативном размножении черенками использовали одревесневшие, «с пяткой» и полуодревесневшие стеблевые черенки *G. biloba* с одно- и двулетних побегов. Для стимуляции корнеобразования у черенков использовали растворы индолил-3-масляной кислоты (далее – ИМК): спиртовой в концентрации 2000 мг/л с экспозицией 20 секунд, водный – 100 мг/л с экспозицией 5 часов. Укоренение черенков проводили в оранжерее с искусственным доувлажнением воздуха.

### Результаты исследований и их обсуждение

Семена *G. biloba* были впервые получены по делектусу в 1967 г. из ботанических садов Сухуми (сейчас – г. Сухум, Республика Абхазия) и Одессы (Украина). В 1972 г. в дендрарии ДБС было высажено 14 сеянцев *G. biloba*, 10 из которых погибли сразу после посадки, остальные – в по-

следующие 4 года. В 1971 г. из дендропарка «Тростянец» (Черниговская обл., Украина) были привезены 4 саженца и высажены для доращивания в интродукционный питомник ДБС, из которого в 1977 г. перенесены на постоянное место произрастания в дендрарий. По результатам наблюдений у саженцев обмерзали однолетние побеги, на стволах появились морозобойные трещины, и они погибли. Позже, в 1970–1980-е гг. по обмену семяна *G. biloba* поступали из ботанических садов и дендропарков республик бывшего СССР, а также из Италии, Канады, Польши, Румынии и Франции. В 1981 г. 4 саженца *G. biloba* были высажены в экспозициях Северного массива ДБС. По состоянию на 2022 г. это одноствольные деревья высотой 9–11 м при диаметре ствола 24–27 см с овально-пирамидальной ажурной кроной. Листья на укороченных побегах, как правило, нелопастные и собраны в пучки по 3–5 штук, на удлинённых побегах располагаются поочередно. В 2015 г. в ДБС была заложена «Аллея народного единства», на которой высажены 19 экземпляров 4–5-ти летних саженцев, выращенных из укоренённых стеблевых черенков растений коллекции ДБС и семян, собранных в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины (г. Киев, Украина) [3]. В 2022 г. высота 10 деревьев составляет 1,8–2,2 м при диаметре ствола 3–5 см, 1 экз. с диаметром ствола 8 см достигает высоту 2,5 м, высота остальных деревьев – 1,3–1,5 м, диаметр ствола – до 2 см.

По данным наших многолетних наблюдений в эколого-климатических условиях Донбасса *G. biloba* начинает вегетацию значительно позже

аборигенных видов древесных растений: начало набухания почек наблюдается в конце марта, развёртывание почек и появление листьев – в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Рост побегов начинается во второй декаде мая и длится до третьей декады августа, их полное вызревание происходит в первой половине октября. Пожелтение листьев наблюдается в третьей декаде октября, полный листопад – во второй половине ноября [1].

Все деревья *G. biloba* в насаждениях ДБС сохраняют присущие им в природе габитус и жизненную форму. Годовой прирост боковых побегов, в зависимости от возраста растений и погодных условий, достигает 13–26 см, прирост побегов ежегодный.

В стадию плодоношения с 2017 г. вступило одно дерево в возрасте 35 лет на участке «Редкие древесные растения» [3]. Плодоносит ежегодно, в первый год плодоношения было собрано 38 семян, в 2018 г. – более 400, в 2019 г. – 177 семян, в 2020 г. – единичные семена, в 2021 г. – 2273 семени (масса собранных семян составила 5 кг). Очищенные семена имеют округло-эллипсоидную форму, длину 18–21 мм, ширину 14–16 мм и среднюю массу 2,2 г (масса самых крупных семян до 2,5 г, мелких – 1,9 г) (рис. 1, 2). Семена имеют высокую всхожесть, максимальная за годы наблюдений – 56 %. Самосев не наблюдался. Литературные данные подтверждают начало формирования семян у *G. biloba* с 25–35-летнего возраста и нестабильность плодоношения с началом наступления генеративной фазы [10].



Рис. 1–2. Семена *Ginkgo biloba* L., 2021 г.: 1 – в саркотесте, 2 – с удаленной саркотестой, в центре – продольный срез семени  
 Fig. 1–2. The seeds of *Ginkgo biloba* L., 2021: 1 – in sarcotesta, 2 – after sarcotesta removal, vertical section in the center

Учеными ДБС до достижения растениями генеративного возраста были разработаны приемы размножения *G. biloba* стеблевыми черенками. Установлены оптимальные сроки черенкования: конец мая – I декада июня – черенками «с пяткой», I–II декады июля – полуодревесневшими черенками и одревесневшими черенками с двухлетних побегов [1]. Черенки, взятые в оптимальные сроки, укоренились даже без обработки их стимуляторами роста. Лучшие показатели укореняемости и развития корневой системы были получены после обработки черенков, взятых с однолетних побегов, водным раствором ИМК, с двухлетних – спиртовым раствором ИМК (рис. 3, 4).

В 1990-е гг. у растений *G. biloba* отмечалось подмерзание однолетних побегов. В настоящее время у взрослых деревьев, а также у молодых растений посадки 2015 г. побеги вызревают на 100 % длины и их подмерзания не наблюдается. Молодые растения зимуют без укрытия. Выращиваемые с 2018 г. из семян собственной репродукции сеянцы, высаженные в контейнеры, также зимуют без укрытия в открытом грунте.

*Ginkgo biloba* ветро- и засухоустойчив, хорошо переносит задымленность и большое содержание пыли в воздухе [2, 10]. Изучение воздействия вибраций как экологического фактора на древесные растения, проведенное учеными ДБС, показало высокую устойчивость *G. biloba* к ним, а также к статическим и ветровым механическим нагрузкам [4, 9].

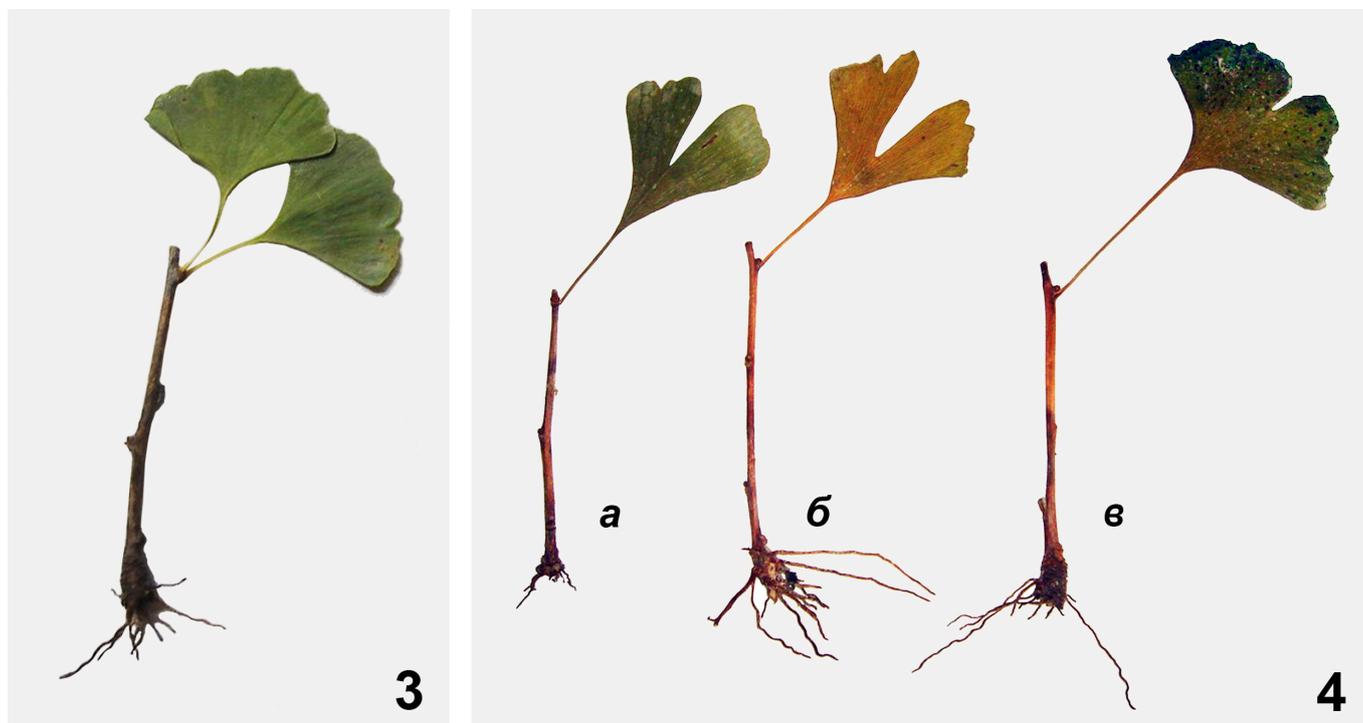
В таблице 1 приведена оценка основных биоэкологических показателей, выраженная в баллах [5].

Значение акклиматизационного числа составляет 93 балла. Полученные результаты свидетельствуют о полной степени акклиматизации вида и успешности адаптации растений к эколого-климатическим условиям Донбасса.

Результаты оценки перспективности интродукции *G. biloba* приведены в таблице 2.

На основе обобщения показателей, представленных в таблице 2, можно сделать вывод, что растения *G. biloba* перспективны для культивирования в условиях интродукции в степной зоне.

В зеленом строительстве городов Донбасса *G. biloba* практически не используется, что, веро-



**Рис. 3–4.** Укоренившиеся стеблевые черенки *Ginkgo biloba* L.: 3 – одревесневший, взятый с двухлетнего побега, без обработки стимуляторами роста; 4 – взятый с однолетних побегов: а – «с пяткой» без обработки стимуляторами роста, б – «с пяткой», в – полуодревесневший (оба после обработки водным раствором ИМК)

**Fig. 3–4.** Rooted stem cuttings of *Ginkgo biloba* L.: 3 – a lignified one, cut from a two-year-old shoot without growth stimulants treatment; 4 – one cut from annual shoots: а – heel cutting without growth stimulants treatment, б – heel cutting, в – semi-lignified (both after treatment with IBA aqueous solution)

**Таблица 1.** Оценка успешности акклиматизации *Ginkgo biloba* L. в Донецком ботаническом саду

Показатели, в баллах				Общая оценка	
рост (Р), в = 2	генеративное развитие (Гр), в = 5	зимо- стойкость (Зм), в = 10	засухо- устойчи- вость (Пз), в = 3	акклиматиза- ционное число (А), баллы	степень акклима- тизации
4	4	5	5	93	полная

Примечание: в - коэффициент весомости признака

**Таблица 2.** Оценка перспективности интродукции *Ginkgo biloba* L. по данным визуальных наблюдений

Биоэкологический показатель		Балл успешности интродукции
общий	по наблюдениям в ДБС	
одревеснение побегов	100 % длины	20
зимостойкость	повреждений нет	25
сохранение габитуса	форма роста сохраняется	10
образование побегов	побегообразовательная способность средняя	3
прирост в высоту	ежегодный	5
генеративное развитие	семена созревают	25
размножение в культуре	искусственный посев, искусственное вегетативное размножение	7
Сумма баллов		95
Группа перспективности: I – вполне перспективные		

ятно, связано с недостаточностью информации об этом реликте и отсутствием посадочного материала. *Ginkgo biloba* декоративен оригинальной формой кроны и листьев. Может использоваться в зеленом строительстве для создания ландшафтных композиций, групповых и одиночных посадках. В озеленении образовательных учреждений *G. biloba* интересен как объект ботанико-экологического просвещения при проведении экскурсий и занятий по изучению эволюции растительного мира [11].

### Выводы

В коллекционных насаждениях ДБС *Ginkgo biloba* L. проходит полный сезонный ритм развития, цветет, формирует всхожие семена. Значение акклиматизационного числа (93 балла) свидетельствует о полной степени акклиматизации и успешной адаптации вида к эколого-климатическим условиям Донбасса. Исследования, проведенные в ДБС, показывают его перспективность для культивирования в условиях юга степной зоны. *Ginkgo biloba* может пополнить ассортимент

древесных пород, ценных и оригинальных для зеленого строительства, а также выращиваться для получения лекарственного сырья.

1. Глухов О.З., Довбиш Н.Ф., Хархота Л.В. Прискорене вегетативне розмноження *Ginkgo biloba* L. на південному сході України // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2008. Вып. 96. С. 35–37.
2. Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т. I. Голосеменные / под ред. С.Я. Соколова, Б.К. Шишкина. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 463 с.
3. Донецкий ботанический сад: история и современность / под общ. ред. С.А. Приходько. Донецк: Проминь, 2020. 324 с.
4. Корниенко В.О., Калаев В.Н. Механическая устойчивость древесных пород и рекомендации по предотвращению их аварийности в городских насаждениях / под ред. С.А. Приходько. Воронеж: Роза ветров, 2018. 92 с.

5. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. К.: Наукова думка, 1994. 187 с.
6. Кузнецова С.М., Шульженко Д.В. Экстракт гинкго билоба в стратегии лечения хронических сосудистых заболеваний головного мозга // Международный неврологический журнал. 2015. N 2(72). С. 109–115.
7. Латин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений (сборник научных работ). М., 1973. С. 7–67.
8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 27 с.
9. Нецветов М.В., Хиженков П.К., Суслова Е.П. Введение в вибрационную экологию. Донецк: Вебер, 2009. 164 с.
10. Петухова И.П., Денисов Н.И. Опыт интродукции *Ginkgo biloba* L. на юг Дальнего Востока России // Вестник КрасГАУ. 2012. Вып. 1. С. 71–75.
11. Рубцов Л.И., Гордиенко И.И., Каплуненко Н.Ф., Киричек Ю.К. Деревья и кустарники. Голосеменные. Справочник. К.: Наукова думка, 1971. 156 с.
12. Щепотьев Ф.Л. Дендрология: Учебное пособие. К.: Вища школа, 1990. 287 с.
13. Гинкго двулопастный [Электронный ресурс]. URL: <http://nikitasad.ru/derevya-ot-a-do-ya/ginkgo-dvulopastnyj/> (дата обращения: 11.12.2021).
14. Tang C.Q., Yang Y., Ohsawa M., Yi S.R., Momohara A., Su W.H., Wang H.C., Zhang Z.Y., Peng M.C., Wu Z.L. Evidence for the persistence of wild *Ginkgo biloba* (Ginkgoaceae) populations in the Dalou Mountains, southwestern China // American Journal of Botany. 2012. Vol. 99, N 8. P. 1408–1414.
15. The IUCN Red List of Threatened Species 2021-3 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iucnredlist.org/species> (дата обращения: 11.12.2021).

Поступила в редакцию: 03.03.2022

UDC 58.006:581.522.4(477.62)

## INTRODUCTION OF *GINKGO BILOBA* L. IN THE DONETSK BOTANICAL GARDEN

L.V. Kharkhota

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»

The paper presents result of introduction trials of *Ginkgo biloba* L. in the Donetsk Botanical Garden. The acclimatization numbers and introduction prospects were based on the main biological and environmental indicators. The value of the acclimatization number (93 points) and the general measurements of viability and introduction success (95 points) has shown the good growing prospects for the species in the conditions of the south steppes.

**Key words:** Donetsk Botanical Garden, introduction, *Ginkgo biloba*, acclimatization, introduction prospects

**Citation:** Kharkhota L.V. Introduction of *Ginkgo biloba* L. in the Donetsk Botanical Garden // Industrial Botany. 2022. Vol. 22, N 1. P. 81–86. DOI: 10.5281/zenodo.7199794