

**Л. О. Ковальчук<sup>1</sup>, С. М. Венгель<sup>2</sup>, О. П. Вечірکو<sup>2</sup>**  
<sup>2</sup>Малинський фаховий коледж, с. Гамарня, Малин, Україна

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗМНОЖЕННЯ ТА ІНТРОДУКЦІЇ ВИДУ *GINKGO BILOBA* L. В ЕДАТОПАХ МАЛИНСЬКОГО ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ**

*Досліджено актуальні питання інтродукції, розмноження, ареалу поширення виду *Ginkgo biloba* L. в умовах едадонів Малинського фахового коледжу. Проаналізовано ботанічну характеристику, біологічні особливості, розкрито еколого-адаптивну здатність виду *Ginkgo biloba* L. до кліматичних умов Центрального Полісся України. Здійснено біологічну оцінку інтродукції та проаналізовано ефективність основних способів розмноження виду *Ginkgo biloba* L. у закритому і відкритому ґрунті в умовах едадонів Малинського фахового коледжу. Оцінено вегетативно-розмножувальну здатність посадкового матеріалу різного походження виду *Ginkgo biloba* L. Визначено перспективність інтродукції цього виду в умовах едадонів Малинського фахового коледжу. Вивчено енергію росту та оцінено фізіологічний розвиток виду *Ginkgo biloba* L. Досліджено інтенсивність проростання розмножувального матеріалу цього виду в умовах закритого та відкритого ґрунту. Встановлено, що екземпляри які ростуть у відкритому ґрунті не мають високого приросту. Практично доведено, що в умовах закритого ґрунту вид *Ginkgo biloba* L. давав значний приріст і мав динамічний розвиток. Визначено, що інтродукція *Ginkgo biloba* L. в умовах відкритого ґрунту Малинського фахового коледжу не в повній мірі успішна порівняно із умовами закритого ґрунту. В результаті досліджень обґрунтовано доцільність подальших їх проведень щодо визначення ефективності застосування режимів поливу, дослідження їх впливу на ефективність приживлювання виду *Ginkgo biloba* L. в умовах едадонів Малинського фахового коледжу.*

**Ключові слова** інтродукція; гінкго дволопатеве; розмноження; середовище; ґрунт; едадон.

**Вступ.** У збільшенні видового різноманіття та збереженні генофонду рідкісних, реліктових зникаючих видів рослин, значну роль відіграє інтродукція (від лат. *introductio* – впровадження). Це впровадження видів або сортів рослин у місцевості, де вони раніше не зростали [9]. Такий термін вперше застосував В. П. Валуєв. Інтродукція рослин, з часом, все більше і більше стає важливим фактором впливу людини на довкілля. Великий інтерес для інтродукції рослин отримав реліктовий вид третинного періоду гінкго дволопатевий (*Ginkgo*

<sup>2</sup>Ковальчук Лариса Олександрівна, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист. E-mail: [larisa19\\_72@i.ua](mailto:larisa19_72@i.ua), <https://orcid.org/0000-0001-7645-7590>;

<sup>2</sup>Венгель Світлана Михайлівна, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист. E-mail: [halcveta@ukr.net](mailto:halcveta@ukr.net); <https://orcid.org/0000-0003-3363-5777>;

<sup>2</sup>Вечірکو Олеся Петрівна, E-mail: [olesiavechirko@gmail.com](mailto:olesiavechirko@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-3462-2364>.

*biloba* L.) [1; 8]. Назва цього виду походить від неправильної транскрипції японської назви Ін-Кво (сріблястий плід), а епітет «білоба», відноситься до дволопатевої форми листа, зокрема англійська назва «maidenhair tree» пов'язана з подібністю форми листа та жилок до папороті дівочого [3]. Японці називали ці дерева срібними абрикосами та вирощували їх у садах, навколо буддійських храмів. Священні насадження гінкго були також у Китаї і Кореї, де його культивували з прадавніх часів завдяки чому, можливо, гінкго зберігся і до наших днів.

**Мета досліджень** – проведення оцінки інтродукції та розмноження *Ginkgo biloba* L. у закритому і відкритому середовищі в умовах едатоїв Малинського фахового коледжу.

**Об'єктом дослідження** був посадковий матеріал вегетативного походження реліктового виду.

**Матеріал і методи дослідження.** При проведенні досліджень першочерговим завданням було визначити перспективність інтродукції *Ginkgo biloba* L. в умовах едатоїв Малинського фахового коледжу. Вивчаючи енергію росту та розвиток *Ginkgo biloba* L. нами проведені дослідження проростання його в умовах закритого та відкритого середовища. Для цього в умовах навчальної теплиці коледжу в 2015 році були висаджені у ґрунт живці *Ginkgo biloba* L., вегетативного походження. Пізніше у 2018 році живці були висаджені на територію коледжу із закритого середовища, де вони раніше не проростали. Закрите середовище характеризувалось вологим, рихлим ґрунтом. Кліматичні умови місця укорінення характеризувались середньою річною температурою в межах +25,5°C. Відкрите середовище характеризується бідними супіщаними ґрунтами. Температурний режим місця укорінення характеризувався помірно-теплим літом і м'якою з достатньою кількістю снігу зимою. Середньорічна температура +6,4°C, кількість опадів 570 мм, тривалість вегетаційного періоду 195 днів, сніговий покрив від 30 до 35 см. Математичну обробку отриманих результатів досліджень проводили з використанням пакету аналізу Microsoft Excel 2010.

**Аналіз літературних джерел.** За даними Л. І. Рубцова, в Китаї, Японії і Кореї були виявлені декілька природніх місцезнаходжень гінкго, зокрема в урочищі Мемушане, біля гори Ханчжоу [2]. В Китаї, Японії і Кореї відомо багато екземплярів гінкго, вік яких перевищує 1000 років, а деякі з них дожили і до 2000 років. Цей вид вважають «сучасником динозаврів», «живим викопним». Це стало можливим через безперервне існування виду протягом 270 мільйонів років без змін і тому, що він є найстарішим деревом у світі, у якого не залишилось живих родичів. Його зв'язок з іншими рослинами невизначений. В результаті цей вид класифікують у власний відділ: Ginkgophyta, порядок Ginkgoales, який містить приблизно 15 родів, що датуються перським періодом (близько 298,9 мільйонів до 251,9 мільйонів років тому), що має існуючий вид *Ginkgo biloba* L.. З цієї

причини гінкго вважається «зв'язною ланкою» між голонасінними та покритонасінними рослинами [7]. Основною відмінністю гінкго від хвойних, є його багатоджгутикові сперматозоїди, як у саговиків, за вегетативною анатомією, а частковий молекулярний аналіз його геному свідчить про набагато більш тісний зв'язок із саговниками, ніж з хвойними [10]. Це показують молоді дерева, що мають чіткий пірамідальний ріст з головним центральним стовбуром і розгалуженими бічними гілками Вони ростуть в діагональній орієнтації до стовбура, але з віком збільшення висоти сповільнюється, що супроводжується утворенням розлогої крони [11].

В Японії дорослі екземпляри досягають 30 м. у висоту і 3 м. у діаметрі. Це дводомне дерево має скупчення віялоподібних, листковидних, чергових простих шкірястих листків (довжиною 2-5 см) з роздвоєними паралельними жилками. Листя має яскраво-жовтий колір, що потім опадає протягом 15 днів восени [12]. Дерево демонструє надзвичайно повільний приріст з дуже поганою регенерацією через насіння. Для нього характерне вегетативне розмноження живцями. Встановлено, що здатність *Ginkgo biloba* L. пристосовуватись до різних умов проростання, дозволила йому зберігатися в горах з еродованими схилами і відіграла роль у його виживанні з морфологічною стабільністю [7]. Чоловічі та жіночі рослини зустрічаються у співвідношенні 1:1, рідко зустрічаються однодомні особини. Рослина демонструє високу стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища, грибкових та бактеріальних захворювань, шкідників, несприятливого повітряного середовища, особливо великої концентрації CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, що робить її придатною та актуальною для посадки в міських урбоценозах. Цей вид може бути моделлю для вивчення стійкості щодо несприятливої дії хвороб, толерантності до забруднення довкілля [5]. Вважається, що дикі види, родом з Китаю, є членами змішаних мезофітних лісів, які в якийсь момент охоплювали горбисті райони країни вздовж кордону долини річки Янцзи. *Ginkgo biloba* L. має величезне лікарське, духовне та ландшафтно-архітектурне значення в китайській культурі. Гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba* L.) культивується в країнах з субтропічним кліматом, але можливості адаптації цієї рослини дуже високі, про що свідчить його успішна культивування в багатьох країнах світу. Вперше цей вид став відомий європейцям у 1690 році, коли лікар Кемпфер придбав декілька насінин у японських торговців. У 1712 р. Кемпфер описав цей вид під назвою «гінкго». До 1730 р. *Ginkgo biloba* L. з'явився у ботанічних садах, дендраріях і колекціях екзотичних рослин в Європі, а через 50 років – у Північній Америці. Наразі *Ginkgo biloba* L. успішно вирощується у Сполучених Штатах Америки, куди саджанці і насіння потрапили в кінці 18 століття [6].

На сьогоднішній день гінкго із парків і садів перейшов на вулиці міст, чому сприяла його стійкість до великої концентрації токсичних газів у повітрі. Відомо,

що гінкго добре зростає в сильно задимленому місті – Лондоні. Ця рослина майже не пошкоджується не тільки грибами, бактеріями, комахами, вірусами, але й промисловими газами. Гінкго рекомендують вирощувати біля індустріальних центрів [11].

Вперше в Україні *Ginkgo biloba* L. з'явився у 1918 р. у Нікітському ботанічному саду, зараз зустрічається в ботанічних садах і парках Одеси, Києва, Харкова, широко поширений в Білорусі, Росії, Латвії та інших країнах Східної Європи, Азії. Сьогодні нам показує, що в Україні *Ginkgo biloba* L. проростає не тільки у містах, ботанічних садах, але й у садибах українців, все частіше використовується при проведенні робіт із озеленення. [1]. В Україні навіть з'явилися плантаційні посадки цієї рослини для отримання лікарської сировини вітчизняного походження [10]. В Китаї плоди і насіння використовують для лікування багатьох хвороб та використовують як продукт харчування [11].

*Ginkgo biloba* L. декоративний з ранньої весни до пізньої осені. Використовуються як для одиноких посадок так і для створення алеї. Перспективний для озеленення міст. Розмножують *Ginkgo biloba* L. насінням, живцями, щепленням. Краще укорінюються живці із зрілою деревиною. Укорінення проводять в теплиці і у відкритому ґрунті в прохолодому тінистому місці, у вологому, рихлому свіжому ґрунті. Не дивлячись на легкість вегетативного розмноження, рослини, що отримані таким чином ростуть повільніше рослин, які мають насіннєве походження, а живці взяті з бічних гілок, дають низькорослі дерева з неправильними стовбурами і кроною [4].

**Результати дослідження.** При проведенні досліджень нами було встановлено, що при інтродукції виду *Ginkgo biloba* L. в умовах закритого і відкритого ґрунту, спостерігається неоднорідне приживлення в різних умовах (табл. 1).

При проведенні досліджень ефективності інтродукції гінкго дволопатевого (*Ginkgo biloba* L.) в умовах едатопів Малинського фахового коледжу ми встановили, що найбільш ефективним укорінення та інтродукція проходить в умовах закритого ґрунту. При цьому дослідні рослини цього виду характеризуються набагато більшою стійкістю ніж інтродуценти, отримані на відкритих ділянках. Тому, такий спосіб інтродукції виду *Ginkgo biloba* L. на сьогоднішній день є найбільш ефективним.

**Обговорення отриманих результатів.** При проведенні досліджень по вивченню ефективності інтродукції виду *Ginkgo biloba* L. встановлено неоднозначність та строкатість ходу процесу приживлення в умовах різних субстратів.

Таблиця 1

**Визначення біологічної ефективності інтродукції *Ginkgo biloba* L. різних видів середовищ в едатопах Малинського фахового коледжу (середнє за 2015-2021 рр.)**

Рік досліджень	Вид середовища			
	закрите		відкрите	
	ріст, (висота/діаметр)	розвиток, (обмерзання пагонів)	ріст, (висота/діаметр)	розвиток, (обмерзання пагонів)
2015	77,2/50,2	-	-	-
2016	80,0/53,5	-	-	-
2017	84,5/55,8	-	-	-
2018	88,8/58,4	-	-	-
2019	-	-	89,0/59,5	+
2020	-	-	89,5/59,8	+
2021	-	-	90,3/60,1	+
НІР <sub>005</sub>	0,21/0,24	-	0,28/0,34	-

Зокрема, варіанти, що приживлювались у відкритому ґрунті мали набагато гірші результати за морфологічними та фізіологічними ластивостями, ніж аналогічні екземпляри закритого ґрунту. Це свідчить про те, що вид *Ginkgo biloba* L. є селективним по відношенню до умов субстрату та методології укорінювання. Відповідно можна констатувати факт, що рослини краще укорінювати в умовах закритого ґрунту.

**Висновки.** За результатами досліджень нами було встановлено, що інтродуковані саджанці *Ginkgo biloba* L. вегетативного походження в умовах закритого і відкритого середовища в едатопах Малинського фахового коледжу по різному реагують на укорінення. Інтродуценти які ростуть у відкритому середовищі не дають належного приросту, мають слабкий розвиток, пагони частково обмерзають і з часом повністю відмирають. Нами встановлено, що в

умовах закритого ґрунту інтродуценти *Ginkgo biloba* L. давали стабільний приріст і мали динамічний розвиток. Перспективою проведення подальших досліджень є спостереження за ростом і розвитком гінґґо при застосуванні різних режимів поливу в літній період, що в подальшому може позитивно вплинути на ефективність процесу приживлення.

## References

1. Rubtsov L. Y. (1971). Derevia y kustarnymy Kyrhyzyy. Kyev. Mysl. 272 s. [in Russian].
2. Sokolov S. Ya. (1949). Derevia y kustarnyky SSSR. Holosemennyye. Moskva. Lybyd. 461 s. [in English].
3. Samorodov V. M. (2004). Osoblyvosti suchasnoho periodu introduktsii hinkho dvolopatevoho (*Ginkgo biloba* L.) na Poltavshchyni. Berezotocha. S. 79-84. [in Ukrainian].
4. Sobko V.H. (1996). Introduktsiia ridkisnykh i znykaiuchykh roslyn flory Ukrainy. Kyiv. Naukova dumka. 238 s. [in Ukrainian].
5. Tereshchuk A. I. Hinkho dvolopateve. Porady shchodo vyroshchuvannia ta vykorystannia. Rivne: Volynski oberehy. 52 s. [in Ukrainian].
6. Fedorov A. A. (1978). Zhyzn rasstenyi. Moskva. Prosveshchenye. 447 s. [in English].
7. Bossavy J. (1964). Les differentes echelles de sensibilite des vegetaux pollutions atmosphetiques. Rev. forest/ frans. r. 35-41. [in English].
8. Mohanta T. K. (2012). Advances in *Ginkgo biloba* research: Genomics and metabolomics perspectives. African J Biotechnol. P. 36–44. [in English].
9. Del Tredici P. (1991). The architecture of *Ginkgo biloba* L. In: Edelin C, editor. LArbre: Biologie et Developement. Montpellier, France. Naturalia Monspeliensia. p. 155–168. [in English].
10. Singh B, Kaur P, Gopichand, Singh R. D., Ahuja P. S. (2008). Biology and chemistry of *Ginkgo biloba*. Fitoterapia. p. 43-67. [in English].
11. Zhou Z., Zheng S. (2003). The missing link in *Ginkgo* evolution. Nature. p. 23-87. [in English].

**L. O. Kovalchuk<sup>1</sup>, S. M. Vengel<sup>1</sup>, O. P. Vechirko<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Malyny Vocational College, v. Hamarnya of Zhytomyr region, Ukraine*

## **ECOLOGICAL ASPECTS OF REPRODUCTION AND INTRODUCTION OF THE *GINKGO BILOBA* L. SPECIES IN THE EDATOPS OF THE MALINSKY VOCATIONAL COLLEGE**

*Current issues of introduction, reproduction, range of distribution of the species *Ginkgo biloba* L. in the conditions of the edotopes of the Malyn Vocational College were studied. The botanical characteristics, biological features were analyzed, and the ecological and adaptive capacity of the *Ginkgo biloba* L. species to the climatic conditions of the Central Polissia of Ukraine*

*was revealed. A biological evaluation of the introduction was carried out and the effectiveness of the main methods of reproduction of the Ginkgo biloba L. species was analyzed in closed and open ground in the conditions of the edatopes of the Malyna Vocational College. The vegetative and reproductive capacity of planting material of different origins of the species Ginkgo biloba L. was evaluated. The perspective of the introduction of this species in the conditions of the edatopes of the Malyna Vocational College was determined. The growth energy was studied and the physiological development of the species Ginkgo biloba L was evaluated. The intensity of germination of the reproductive material of this species was studied in the conditions of closed and open soil. It was established that specimens growing in open ground do not have a high growth rate. It has been practically proven that under conditions of closed soil, the species Ginkgo biloba L. gave a significant increase and had a dynamic development. It was determined that the introduction of Ginkgo biloba L. in the conditions of the open ground of the Malyna Vocational College is not fully successful compared to the conditions of the closed ground. As a result of the research, the expediency of their further implementation regarding the determination of the effectiveness of the application of irrigation regimes, the study of their influence on the effectiveness of the engraftment of the Ginkgo biloba L. species in the conditions of the edotopes of the Malyna Vocational College is substantiated.*

**Key words:** *introduction, ginkgo two-lobed, reproduction, environment, soil, edatope.*