

ОСОБЛИВОСТІ ВІТАЛІТЕТНОЇ СТРУКТУРИ НАСАДЖЕНЬ *GINKGO BILOBA* L. В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ

Коваленко Ігор Миколайович

доктор біологічних наук, професор
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-4957-2352
kovalenko_977@ukr.net

Клименко Ганна Олександрівна

кандидат біологічних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-1859-4997
annaklimenko2014@gmail.com

Ярошук Роман Анатолійович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-2591-5592
jaroschukr@ukr.net

Су Яхуей

студент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
eric_su88@vip.163.com

Сьогодні у світі налічується близько 12 тисяч рослин, які мають цілющі властивості і застосовуються як у традиційній, так і в народній медицині. Однією із таких рослин є *Ginkgo biloba* L. Останніми роками в Україні зріс інтерес до його культивування, а удосконалення технологій вирощування цієї рослини в умовах Північного Сходу України є актуальним завданням. Таким чином, були проведені дослідження рослин *G. biloba*, що зростають на дослідній ділянці Сумського НАУ. На основі проведення морфометричного аналізу встановили ряд морфопараметрів (висоту рослин, величину річного приросту пагонів, число листя, розміри листя і величину листкової поверхні, фітомасу пагонів, фітомасу листя і фітомасу стебла, діаметр пагонів). Проведений віталітетний аналіз, а також дисперсійний, кореляційний і регресійний. В результаті встановили, що в умовах Північного Сходу України саджанці *G. biloba* можуть досить успішно вирощуватися в теплицях й у відкритому ґрунті як з 60%-вим затіненням агросіткою, так і без нього. Саджанці *G. biloba* до 3–4 років життя при різній технології вирощування мають висоту 25–30 см і формують 13–17 шт. листків на одну рослину. За сукупністю морфометричних характеристик у всіх варіантах досліді рослини *G. biloba* відповідали агропуляції рівноважного типу, в якій у близьких співвідношеннях присутні особини всіх трьох віталітетних типів: а, b, і с. Еколого-ценотична стійкість *G. biloba* відзначалася неодноразово, певним обмеженням вирощування *G. biloba* може бути те, що ця рослина світлолюбна і теплолюбна, але кліматичні умови Північного Сходу України для нього досить сприятливі. Проведені комплексні дослідження показали перспективність і доцільність вирощування *G. biloba* в умовах Північного Сходу України як лікарської сировини. Не дивлячись на стресові умови вирощування для *G. biloba*, даний вид відрізняється високою стійкістю і адаптивністю, що підтверджують проведені нами порівняльний морфометричний та віталітетний аналіз рослин. З огляду на те, що вік саджанців незначний, подальші дослідження по визначенню адаптивності рослин *G. biloba* до умов зростання не тільки бажані, але й необхідні.

Ключові слова: *Ginkgo biloba*, віталітетний аналіз, морфометричний аналіз, Північний Схід України.

DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2019.4.10>

Вступ. Серед безлічі лікарських рослин *Ginkgo biloba* L. виділяється рядом особливостей. Це деревна рослина, релікт мезозойського періоду, який зустрічається в природному вигляді вкрай рідко (тільки в Китаї). Листя *G. biloba* відрізняються поєднанням унікальних лікарських властивостей і тому дерева *G. biloba* культивуються штучно в ряді країн світу [1–2]. Екстракт з листя застосовують при лікуванні різних судинних захворювань (атеросклероз, профілактика інфарктів та інсультів), гіпертонії, він має захисну дію на тканини мозку, сприяє поліпшенню пам'яті, підвищує розумову і фізичну працездатність, має антистресову дію, підвищує імунітет і має багато інших корисних властивостей [1, 3–4].

Питанням плантаційного вирощування реліктового виду, з метою заготівлі листя у фармацевтичних цілях, почали цікавитись починаючи із 1982 р., коли у США (Південна Кароліна) і Франції (регіон Бордо) були закладені перші промислові плантації. Їх площі склали 460 і 480 га відповідно. Дещо пізніше була закладена плантація в Ірландії.

У 1992 р. такі плантації були закладені у Східному Китаї. Загальна їх площа становила більше 2000 га. Через чотири роки на цих плантаціях отримали перші партії листя досліджуваного інтродуцента. У 2010 році загальна площа плантацій *G. biloba* в Китаї складала вже більше 5000 га.

Еколого-ценотична стійкість *G. biloba* відзначалася

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Агрономія і біологія», випуск 4 (38), 2019

неодноразово при його вирощуванні у різних географічних регіонах [2, 5]. Палеоботанічні дослідження показали широке поширення виду по всьому світу в минулому і необхідність його збереження нині [6] шляхом проведення комплексних популяційних досліджень [7–8]. Ця рослина відрізняється високою посухостійкістю. Екологічна амплітуда виду досить широка не дивлячись на те, що *G. biloba* полюбляє родючі добре аеровані ґрунти середнього механічного складу. У зв'язку з цим в Україні зріс інтерес до культивування *G. biloba* як лікарської рослини. Вихід від переробки 50 кг сухого листя становить приблизно 1 кг екстракту. В даний час як аптечна сировина листя *G. biloba* закуповується за ціною від 66 до 80 грн. за 100 г.

Мета дослідження – вивчення морфологічної структури, росту і життєздатності молодих рослин *G. biloba* при вирощуванні з насіння за різною технологією, а також порівняльне вивчення росту і розвитку рослин *G. biloba* в умовах оранжереї та відкритого ґрунту.

Матеріали і методи досліджень. *G. biloba* – листопадне дерево, висотою до 30 м і діаметром стовбура до 3 м. Згідно з сучасною класифікацією *G. biloba* відноситься до небагатьох листопадних голонасінних рослин класу гінкгові (*Ginkgoopsida*) та порядку гінкгові (*Ginkgoales*).

Дослід по вирощуванню *G. biloba* був закладений у 2014 році в трьох варіантах. Варіант № 1. Вирощування *G. biloba* у теплиці при вологості повітря 60–80 % і температурі не нижче + 27°C. Затінення (рівень затінення 60 %) зеленої агросітки. Варіант № 2. Вирощування у відкритому ґрунті. Затінення (рівень затінення 60 %) зеленої агросітки. Кліматичні умови типові для Сумської області. Варіант № 3. Вирощування у відкритому ґрунті. Затінення відсутнє. Кліматичні умови типові для Сумської області. Сіянци висаджували рядками з міжряддям у 0,8 м і відстанню між рослинами в рядках 2,5–3 м.

Аналіз рослин проведено у червні 2018 року. У рослин *G. biloba* вимірювали наступні морфометричні параметри [7, 9–10]: висоту рослин, величину річного приросту пагонів, кількість листків, розміри листя і величину листової поверхні, фітомасу пагонів, фітомасу листя і фітомасу стебла, діаметр пагонів. Вибірка становила 60 особин. Площу листя визначали методом нанесення контурів листя на міліметровий папір. Встановлено, що площа листя знаходиться в тісній залежності від ширини його листової пластинки і відповідає рівнянню $y = -16,5978 + 6,6277x$ (при $r^2 = 0,9968$).

Теоретичні основи й алгоритм віталітетного аналізу були сформульовані Ю. А. Злобіним [8, 11]. Алгоритм затребуваний і використовується багатьма авторами [12–13]. В процесі проведення віталітетного аналізу особини поділяють на три категорії якості: високої (а), проміжної (b) і нижчої (с). Цей поділ здійснюється на основі ключових, або детермінуючих віталітет особини морфоструктурних ознак. Звичайно таких ознак виділяють три. Залежно від співвідношення в популяції особин різних класів віталітету, популяції за їх віталітетом оцінюють як процвітаючі, рівноважні чи депресивні. Інтегральною оцінкою якості популяції є індекс Q ($Q = \frac{1}{2}(a + b)$), величина якого перебуває в діапазоні від 0 до 0,5 (a – особини вищого класу віталітету, b – проміжного). На основі віталітетного аналізу виділяли якісні категорії популяцій: депресивні ($Q < 0,16667$), рівноважні (Q від 0,16667 до 0,3333), процвітаючі ($Q > 0,3333$). Для встановлення віталітетної структури популяцій використовували формалізований алгоритм і спеціальну комп'ютерну програму VITAL, що дозволяють поетапно проводити повний віталітетний аналіз. У змістовний аналіз входили лише статистично достовірні ($p \leq 0,05$) результати [8].

Статистична обробка результатів досліджень проведена загальноприйнятими сучасними методами математичної статистики з використанням дисперсійного, кореляційного, регресійного і віталітетного аналізів. Використовувався комп'ютерний статистичний пакет Statistica 8.0.

Результати та їх обговорення. Середні значення морфометричних параметрів рослин *G. biloba* показують, що рослини в різних варіантах дослідів відрізняються за низкою морфометричних параметрів. Найбільше варіювання при вирощуванні у теплиці або у відкритому ґрунті спостерігається у таких параметрів як величина річного приросту головного пагона і розмір листової поверхні.

При вирощуванні в теплиці (варіант 1) рослини *G. biloba* виділялись дещо більшою величиною річного приросту пагонів і відповідно висотою. Вирощування *G. biloba* у відкритому ґрунті при затіненні (варіант 2) сприяло посиленому розвитку надземної частини рослин. Ця технологія забезпечувала більшу фітомасу пагонів і більшу фітомасу листя. У варіанті 3 – відкритий ґрунт без затінення на рослинах формувалося більша кількість листя і була вище їх сумарна поверхня.

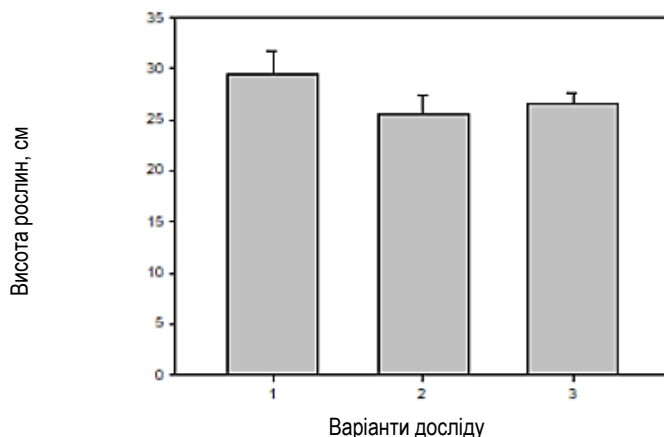


Рис. 1. Середня висота рослин *G. biloba* за варіантами дослідів

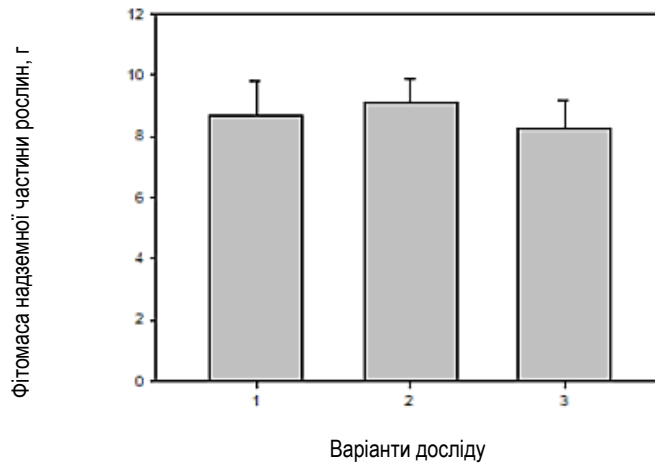


Рис. 2. Середня фітомаса надземної частини рослин *G. biloba* за варіантами досліджу

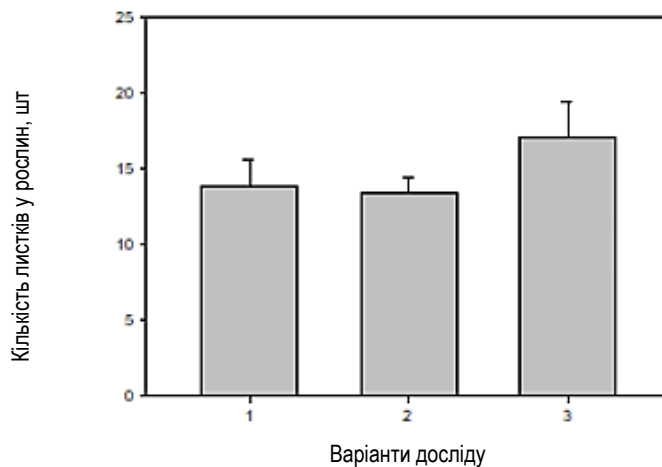


Рис. 3. Середня кількість листків у рослин *G. biloba* за варіантами досліджу

Статистично достовірними на рівні $p = 0,05$ або близькому до нього, як показують результати дисперсійного аналізу, за варіантами досліджу були відмінності особин *G. biloba* тільки за величиною річного приросту головного пагона і діаметру головного стебла (табл. 1). Це підтверджує, що вирощування сіяньців *G. biloba* в умовах теплиці веде до отримання рослин, у яких істотно вище розміри річного приросту пагона у висоту, і відповідно самі рослини в порівнюваному

календарному віці вищі. Проте, стебло має менший діаметр у порівнянні з рослинами відкритого ґрунту. За іншими морфологічними особливостями такі рослини не мають переваг, що свідчить про те, що в теплиці складається режим дефіциту фотосинтетично активної радіації. Тому рослини *G. biloba*, вирощені в умовах теплиці, можуть гірше приживатися при подальшій пересадці у відкритий ґрунт.

Таблиця 1

Результати дисперсійного аналізу для трьох варіантів вирощування *G. biloba*

Морфометричні параметри	Критерій Фішера, F	Рівень достовірності, p
Висота рослин, см	79,76	0,298
Річний приріст, см	25,69	0,000
Кількість листків, шт	0,88	0,419
Фітомаса листя, г	0,53	0,591
Фітомаса надземної частини рослини, г	0,23	0,791
Діаметр головного пагона, см	2,85	0,066
Листкова поверхня, см ²	0,88	0,419

Для інтегральної оцінки життєздатності рослин *G. biloba* був використаний віталітетний аналіз. Його результати показали (рис. 4), що за сукупністю морфометричних характеристик у всіх варіантах досліджу рослини *G. biloba* відповідали агропопуляції рівноважного типу, в якій у близьких співвідношеннях присутні особини всіх трьох віталітетних типів: a, b, і c. Але при цьому більш висока частка (40 %) особин

класу «а» була в варіанті з вирощуванням *G. biloba* в умовах теплиці. Найменша частина особин вищого віталітету (тільки 20 %) формувалася при вирощуванні *G. biloba* у відкритому ґрунті без захисту агросітки. Більш високий віталітет ($Q = 0,3000$) мали рослини, вирощувані в теплиці, і рослини, відкритого ґрунту без агросітки. Особини *G. biloba* з відкритого

грунту, але із захисною сіткою (варіант 2) мали індекс віталітету $Q = 0,225$.

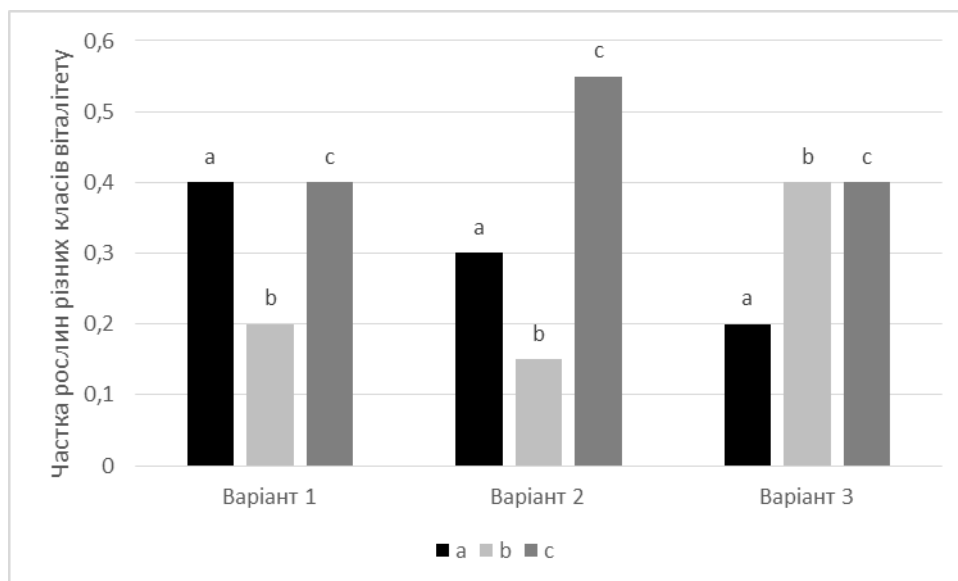


Рис. 4. Розподіл рослин *G. biloba* за класами віталітету в різних варіантах дослідю. 1–3 – класи віталітету, відповідно а, б і с

За своїм віталітетом рослини *G. biloba* другого варіанту (відкритий ґрунт із захисною сіткою) поступалися рослинам варіантів 1 і 3. Видно, що в загальній агропопуляції особин *G. biloba* в варіанті 2 була найбільшою частка рослин вищого класу віталітету: вона становила 55 % від загальної чисельності особин.

Багатьма фахівцями показано, що в несприятливих умовах у рослин відбувається «руйнування» взаємозв'язків між окремими модулями [8, 14]. Проведені раніше дослідження показали, що умови вирощування *G. biloba*, з огляду на індекс морфологічної інтеграції, були для нього стресовими [15].

Висновки. В умовах Північного Сходу України саджанці *G. biloba* можуть досить успішно вирощуватися в теплицях й у відкритому ґрунті як з 60 %-им затіненням агросіткою, так і без нього. Відмінності між рослинами, що вирощуються в таких умовах виявляються незначними і статистично недостовірними. Отримані саджанці *G. biloba* до 3–4 років життя при

різній технології вирощування мають висоту 25–30 см і формують 13–17 шт. листків на одну рослину. Саджанці відрізняються досить високою життєздатністю (Q дорівнює 0,22–0,30) і морфоструктурною цілісністю (67,8 %). Вихід життєздатних саджанців (віталітетні класи «а» і «б») в варіанті 1 склав 60 %, у варіанті 2–45 % і у варіанті 3–60 %. На підставі отриманих даних для Північного Сходу України можна рекомендувати технологію вирощування сіяньців *G. biloba* у відкритому ґрунті без агросітки як досить ефективну і малозатратну.

Проведені комплексні дослідження показали перспективність і доцільність вирощування *G. biloba* в умовах Північного Сходу України як лікарської сировини. Не дивлячись на стресові умови вирощування для *G. biloba*, даний вид відрізняється високою стійкістю і адаптивністю, що підтверджують проведені нами порівняльний морфометричний та віталітетний аналіз рослин. З огляду на те, що вік саджанців незначний, подальші дослідження по визначенню адаптивності рослин *G. biloba* до умов зростання не тільки бажані, але й необхідні.

Бібліографічні посилання:

- Mohanta, T. K., Tamboli, Y., & Zubaidha, P. K. (2014). Phytochemical and medicinal importance of *Ginkgo biloba* L. Natural product research, 28(10), 746–752. doi: 10.1080/14786419.2013.879303.
- Torchik, V. I., Holopuk, G. A., & Kel'ko, A. F. (2018). Perspektivy introdukcii ginkgo dvulopastnogo (*Ginkgo biloba* L.) v Belarusi [Prospects for the introduction of ginkgo biloba (*Ginkgo biloba* L.) in Belarus]. Izvestija Nacional'noj akademii nauk Belarusi. Serija biologicheskikh nauk, 63(1), 27–32 (in Russian).
- Badore, N. S., Das, P. K., Pillai, S., & Thakur, A. (2017). Role of *Ginkgo biloba* Extract, Against Isoproterenol Induced Cardiac Toxicity in Rats. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, 51(4), 691–699. doi:10.5530/ijper.51.4s.100. A.
- Heinonen, T., & Gaus, W. (2015). Cross matching observations on toxicological and clinical data for the assessment of tolerability and safety of *Ginkgo biloba* leaf extract. Toxicology, 327, 95–115. doi: 10.1016/j.tox.2014.10.013.
- Meena, R. L. (2015). Standardization of propagation and agrotechniques in *Ginkgo biloba* L. – a medicinally important plant. Journal of Medicinal Plants Studies, 3(4), 6–15.
- Tewari, L., Upreti, B., Bohra, N., Bharti, M., Pandey, N., Chopra, N., Tewari, G., & Nailwal, T. (2017). Conservation of *Ginkgo biloba* L. through in-vitro techniques and its molecular characterization. In: Microbiological and pharmacological aspects of biodiversity, 24–36.
- Klymenko, A., Kovalenko, I., Lykholat, Yu., Khromykh, N., Didur, O., & Alekseeva, A. (2017). The integral assessment of the rare plant populations. Ukrainian Journal of Ecology, 7(2), 201–209. doi: http://dx.doi.org/10.15421/2017_37
- Zlobin, Ju. A., Skljjar, V. G., & Klimenko, A. A. (2013). Populjaccii redkih vidov rastenij: teoreticheskie osnovy i metodika

izuchenija [Populations of rare plant species: theoretical foundations and methods of study]. Universitetskaja kniga, Sumy. (in Russian).

9. Kovalenko, I. M., Klymenko, H. O., & Hozhenko, K. H. (2017). Population analysis of *Asarum europaeum* in the Northeast of Ukraine. *Biosystems Diversity*, 5(3), 210–215. (in Ukrainian). doi:10.15421/011732

10. Skliar, V., & Sherstuk, M. (2016). Size structure of phytopopulations and its quantitative evaluation. *Eureka: Life Sciences*, 1, 9–16. doi: http://dx.doi.org/10.21303/2504-5695.2016.0004

11. Zlobin, Yu. A. (2018). An algorithm for assessing the vitality of plant individuals and the vitality structure of phytopopulations. *Chornomors'k Bot J*, 14(3), 213–226. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/2

12. Skliar, V. G., & Zlobin, Yu. A. (2013). Vnutrishnopopulatsiina struktura ta metodyka yii vyvchennia u derevnykh lisoutvoriuichykh vydiv [Intrapopulation structure and its studying technique of woody-formbuilding tree species]. *Chornomors'k Botanical Journal* 9 (3), 316–329 (in Ukrainian).

13. Tikhonova, O. M. (2011). Vitalitetna struktura populatsii deiakykh vydiv burianiv u posivakh zernovykh kultur [The vital structure of populations of some weeds in cereals]. *Bulletin of the Dnipropetrovsk University. Biology. Ecology*, 19, 123–129 (in Ukrainian).

14. Skliar, V. G. (2013). Pryrodne ponovlennia duba zvychainoho na terytorii Novhorod-Siverskoho Polissia: poshyrenist u fitotsenozakh ta dyferentsiatsiia yikh umov za stupenem spriyatlyvosti dlia tsoho protsesu [Natural forest regrowth of *Quercus robur* on the territory of Novgorod-Siversky Polissia: prevalence in phytocenoses and differentiation of their conditions by the degree of favorableness for the process]. *Pytannia bioindykatsii ta ekolohii* 18(2), 56–70 (in Ukrainian).

15. Kovalenko, I. M., Klymenko, G. O., Yaroschuk, R. A., Fedorchuk, M. I., & Lykholat, O. A. (2018). Optimization of *Ginkgo biloba* cultivation technology in open soil conditions. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9(4), 535–539. doi: 10.15421/021880

Kovalenko I. M., Doctor (Biological Sciences), Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Klymenko G. O., PhD (Biological Sciences), Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Yaroschuk R. A., PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Su Yahui, Student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

FEATURES OF VITALITY STRUCTURE OF PLANTING OF GINKGO BILOBA L. PLANTS IN THE UKRAINIAN NORTH-EAST

Today, there are about 12,000 plants in the world that have healing properties and are used in both traditional and folk medicine. One of these plants is *Ginkgo biloba* L. In recent years, interest in its cultivation has increased in Ukraine, and improving the technology of growing this plant in the Ukrainian North-East is a relevant problem. Studies of *G. biloba* plants growing in the experimental area of Sumy NAU were conducted. On the basis of morphometric analysis, a number of morphoparameters were measured (plant height, annual growth of shoots, number of leaves, leaf size and leaf area, phytomass of the shoots, phytomass of leaves and phytomass of the stem, diameter of the shoots). The vital analysis, as well as the variance, correlation and regression analyses were carried out. *G. biloba* seedlings up to 3–4 years of life with different growing technology have a height of 25–30 cm and form 13–17 leaves per plant. The totality of morphometric characteristics in all variants of the *G. biloba* plant experiment corresponded to an equilibrium population of equilibrium type, in which in close proportions individuals of all three vitality types are present: a, b, and c. But at the same time a higher proportion (40 %) of individuals of class "a" was in the variant with the cultivation of *G. biloba* in greenhouse. The smallest part of individuals of high viability (only 20 %) was formed by cultivation of *G. biloba* in open soil without protection of the agro-grid. The ecological-coenotic stability of *G. biloba* has been noted many times, a certain limitation of *G. biloba* cultivation may be that this plant is light loving and thermophilic, but the climatic conditions of the Ukrainian North-East are favorable for it. Complex studies have shown the prospects and feasibility of growing *G. biloba* in the conditions of the Ukrainian North-East as medicinal raw materials. Despite the stressful growing conditions for *G. biloba*, this species is characterized by high stability and adaptability, which is confirmed by our comparative morphometric and vital analysis of plants. Given that the age of the seedlings is negligible, further studies to determine the adaptability of *G. biloba* plants to growing conditions are not only desirable but also necessary.

Key words: *Ginkgo biloba*, vital analysis, morphometric analysis, the Ukrainian North-East.

Коваленко И. Н., доктор биологических наук, профессор, Сумской национальной аграрный университет, г. Сумы, Украина

Клименко А. А., кандидат биологических наук, доцент, Сумской национальной аграрный университет, г. Сумы, Украина

Ярошук Р. А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Сумской национальной аграрный университет, г. Сумы, Украина

Су Яхуэй, студент, Сумской национальной аграрный университет, г. Сумы, Украина

ОСОБЕННОСТИ ВИТАЛИТЕТНОЙ СТРУКТУРЫ НАСАЖДЕНИЙ GINKGO BILOBA L. В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

Сегодня в мире насчитывается около 12 000 растений, которые обладают целебными свойствами и применяются как в традиционной, так и в народной медицине. Одним из таких растений является *Ginkgo biloba* L. В последние годы в Украине вырос интерес к его культивированию, а усовершенствование технологии выращивания этого растения в условиях северо-востока Украины является актуальной задачей. Таким образом, были проведены исследования растений *G. biloba*, растущих на опытном участке Сумского НАУ. На основе проведения морфометрического анализа установили

ряд морфопараметров (высоту растений, величину годового прироста побегов, число листьев, размеры листьев и величину листовой поверхности, фитомассу побегов, фитомассу листьев и фитомассу стеблей, диаметр побегов). Проведенный виталитетный анализ, а также дисперсионный, корреляционный и регрессионный. В результате установили, что в условиях северо-востока Украины саженцы *G. biloba* могут достаточно успешно выращиваться в теплицах и в открытом грунте как с 60 %-ым затенением агросеткой, так и без нее. Саженцы *G. biloba* до 3–4 лет жизни при различной технологии выращивания имеют высоту 25–30 см и формируют 13–17 шт. листьев на одно растение. По совокупности морфометрических характеристик во всех вариантах опыта растения *G. biloba* отвечали агропопуляции равновесного типа, в которой в близких соотношениях присутствуют особи всех трех виталитетных типов: а, b, и с. Эколого-ценотическая устойчивость *G. biloba* отмечалась неоднократно, определенным ограничением выращивания *G. biloba* может быть то, что это растение светолюбивое и теплолюбивое, но климатические условия северо-востока Украины для него достаточно благоприятны. Проведенные комплексные исследования показали перспективность и целесообразность выращивания *G. biloba* в условиях северо-востока Украины как лекарственного сырья. Несмотря на стрессовые условия выращивания для *G. biloba*, данный вид отличается высокой устойчивостью и адаптивностью, что подтверждают проведенные нами сравнительный морфометрических и виталитетный анализ растений. Учитывая то, что возраст саженцев незначительный, дальнейшие исследования по определению адаптивности растений *G. biloba* к условиям произрастания не только желательны, но и необходимы.

Ключевые слова: *Ginkgo biloba*, виталитетный анализ, морфометрический анализ, северо-восток Украины.

Дата надходження до редакції: 13.09.2019 р.