

перспективною для інтенсивних технологій за належного рівня живлення. Обидва сорти демонстрували позитивну реакцію на внесення мінеральних добрив, що підтверджує їхню придатність до вирощування у зонах з високим рівнем агротехнічного забезпечення.

Отже, азотне живлення є ключовим чинником формування структури врожаю та продуктивності пшениці озимої. Досліджувані сорти мають різну інтенсивність реагування на удобрення: Фортуна характеризується вищою абсолютною продуктивністю та стабільністю, тоді як Аврора миронівська проявляє більшу відносну віддачу на одиницю азоту. Найефективнішою є система удобрення з внесенням  $N_{35}-N_{70}$  на фоні  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , яка забезпечує формування високих і стабільних урожаїв.

УДК 630.8

## НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ЛІСОВИХ І ДЕКОРАТИВНИХ КУЛЬТУР

Лозінська Т. П., канд. с.-г. наук, доцент,

Масальський В. П., канд. біол. наук, доцент

*Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна*

Вирощування високоякісного садивного матеріалу є ключовою передумовою успішного створення лісових культур, озеленення населених пунктів і формування стійких агроландшафтів. Тенденції світового лісового господарства свідчать про активний перехід від традиційних технологій вирощування саджанців до інноваційних методів, що підвищують продуктивність розсадників, забезпечують рівномірність росту рослин та їх адаптаційний потенціал [1].

Основними напрямками інновацій сьогодення є контейнерні технології вирощування, автоматизовані системи зрошення та фертигації, використання біостимуляторів і мікоризних препаратів [2, 3], селекційні та біотехнологічні методи (*in vitro*, мікроклональне розмноження) [4], інтелектуальні системи моніторингу стану рослин [5, 6].

У роботі проаналізовано наукові публікації міжнародних природничих баз (Scopus, FAO Forestry Papers), методичні рекомендації з розсадництва, а також практичні результати українських лісових розсадників [7, 8].

Контейнерне вирощування є одним із найбільш прогресивних методів сучасного розсадництва і має ряд переваг, а саме:

- формування закритої кореневої системи (ЗКС) – забезпечує 90–98 % приживлення при висадці [9].
- подовжений період посадок – рослини із ЗКС можуть висаджуватися від ранньої весни до пізньої осені.

- захист коренів від механічного пошкодження та пересихання.
- можливість механізації процесів висіву та пікірування.

Найпоширеніші субстрати, які застосовують за контейнерного вирощування – це торф'яні суміші, кокосове волокно, перліт, вермикуліт, мікоризовані ґрунти [8].

Мікоризація – введення у субстрат мікоризних грибів, що формують симбіоз з корінням. Вона збільшує поглинання води та мінеральних речовин, підвищує стійкість до посухи (особливо у сосни та дуба) [10], зменшує вплив ґрунтових патогенів та прискорює ріст на 20–30 %.

У провідних розсадниках ЄС та Північної Америки мікоризні препарати входять до базових технологічних карт вирощування [10].

#### Ефективність застосування мікоризації у вирощуванні деревних порід [10].

Порода	Вид мікоризи	Приріст висоти, %	Підвищення стійкості до посухи	Зменшення ураження хворобами
Сосна звичайна ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Ектомікориза ( <i>Pisolithus tinctorius</i> )	+25–30 %	Високе	Значне
Дуб звичайний ( <i>Quercus robur</i> )	Ектомікориза ( <i>Laccaria bicolor</i> )	+20–28 %	Середнє	Помірне
Модрина європейська	Ектомікориза ( <i>Suillus grevillei</i> )	+18–25 %	Середнє	Помірне
Туя західна	Ендомікориза (АМ-мікориза)	+15–22 %	Високе	Високе
Ялівець звичайний	Ектомікориза	+10–18 %	Низьке	Середнє

Біотехнологічні методи дозволяють отримувати генетично однорідний посадковий матеріал; саджанці рідкісних і цінних декоративних видів; рослини, стійкі до хвороб і кліматичних стресів.

Мікрোকлональне розмноження активно використовують для ялини, сосни, тополі, туї, ялівцю, а також декоративних культур (форзиція, гібіскус, дерен білий).

Сучасні розсадники впроваджують автоматичні системи крапельного зрошення, фертигаційні станції, що дозують поживні речовини відповідно до фаз росту; LED-світильники з регульованим спектром, що забезпечують оптимальні умови для фотосинтезу; датчики контролю температури, вологості, електропровідності субстрату. Такі технології дозволяють зменшити витрати води на 35–50 % та підвищити продуктивність на 20–40 % [11].

До інновацій у розсадництві відносять застосування біостимуляторів та антистресантів, до яких відносяться амінокислотні комплекси, гумінові препарати, фітогормони (ауксини, цитокініни) і антистресанти на основі амінокислот і кремнію. Вони забезпечують швидкий старт росту після висадки; та підвищену морозостійкість, а також кращий розвиток кореневої системи [5].

У провідних країнах світу впроваджено дистанційний моніторинг рослин із використанням дронів та мультиспектральних камер, створюють цифрові карти розсадника та моделі прогнозування росту саджанців.

Таким чином, інноваційні технології вирощування садивного матеріалу підвищують якість і життєздатність деревних лісових та декоративних культур. Найбільш перспективними є: контейнерне вирощування, мікоризація, біостимулювання, автоматизація процесів та мікроклональне розмноження.

Поєднання сучасних методів дозволить зменшити витрати ресурсів, збільшити продуктивність розсадників та забезпечити отримання високоякісного садивного матеріалу, адаптованого до умов кліматичних змін.

#### **Список використаних джерел:**

1. Лозінська Т. П., Задорожний А. І., Масальський В. П. Дослідження нових технологій та інновацій у сфері лісового господарства. «Агробіологія», 2024. № 1. С. 268–276. DOI: 10.33245/2310-9270-2024-187-1-268-276.
2. Даниленко О. М., Ющик В. С., Румянцев М. Г. Ефективність застосування стимуляторів росту рослин під час створення лісових культур сосни звичайної у ДП «Харківська ЛНДС». Лісівництво і агролісомеліорація. 2024. Вип. 144 с.70-79. DOI: 10.33220/1026-3365.144.2024.69.
3. Зібцев С. В., Савушик М. П., Маурер В. М., Балабух В. О., Миронюк В. В., Пінчук А. П., Іванюк І. В., Лобченко Г. О., Сошенський О. М., Гуменюк В. В., Тарнопільський П. Б. Відновлення лісів Луганщини на згаріщах в умовах змін клімату. Монографія. Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України 2022. 152 с.
4. Захарчук О. І. Особливості мікроклонального розмноження цінних видів деревних рослин. [http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/2370/1/Problem\\_introduction\\_botsad\\_117-121.pdf](http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/2370/1/Problem_introduction_botsad_117-121.pdf).
5. Букша І. Ф., Пастернак В. П., Пивовар Т. С. Рекомендації щодо розбудови державної системи моніторингу лісів України. Харків, УкрНДІЛГА, 2019. 35 с.
6. Грачов О. Plant monitoring system: ші-система для розумного моніторингу рослин. Інформаційні технології та суспільство. 2025. №1 (16). С. 59–64. <https://doi.org/10.32689/maup.it.2025.1.7>.
7. FSC Національний стандарт системи ведення лісового господарства для України 2019. <https://ua.fsc.org/sites/default/files/2021-12/FSC-STD-UKR-01-2019%20V1-0.pdf>.
8. Рекомендації щодо створення лісових насаджень садивним матеріалом із закритою кореневою системою в індивідуальних контейнерах з агроволокна / Висоцька Н. Ю., Гупал В. В., Даниленко О. М., Манойло В. О., Тимошук І. В., Савушик М. П., Тарнопільський П. Б., Єлісавенко Ю. А., Хромуляк О. І., Юрченко В. А., Перо М. З. Харків, 2020. 18 с.
9. Landis T. D. The Container Tree Nursery Manual. USDA Forest Service, 2019.

10. Brundrett M. Mycorrhizas in natural ecosystems. *Advances in Ecological Research*. Volume 21. 1991. Pages 171-313. [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(08\)60099-9](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60099-9).

11. Aronen, T., Sota, V., Cvjetković, B. *et al.* From lab to forest: overcoming barriers to in vitro propagation of forest trees. *J. For. Res.* 36, 120 (2025). <https://doi.org/10.1007/s11676-025-01914-y>.

УДК 631.559:633.85):631.816.3

## УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

**Усатюк О. В.**, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
(доктор філософії)

*Уманський національний університет, м. Умань, Україна*

Соняшник є основною олійною культурою в Україні. Одним з головних напрямків підвищення продуктивності соняшнику, поряд з розробкою покращених гібридів з економічно цінними ознаками, є технологія вирощування [1]. Ключовими елементами цієї технології є оптимізація живлення культури, норми висіву та строк сівби [2].

Протягом вегетаційного періоду соняшник виносить із ґрунту значну кількість азоту та фосфору, а також велику кількість калію. Для формування однієї тонни сім'янок соняшнику потрібно близько 50–60 кг азоту, 20–25 кг фосфору та 120–160 кг калію. Протягом вегетаційного періоду, який триває від формування квіткової головки до цвітіння, соняшнику потрібна достатня кількість поживних речовин. У період цвітіння рослини вже витягли 60 % азоту, 80 % фосфору та 90 % калію від загальної кількості, необхідної для вегетаційного періоду [3]. Соняшник особливо чутливий до дефіциту фосфору під час формування репродуктивних органів [4].

Експериментальну частину досліджень проведено в умовах Правобережного Лісостепу України у польовому досліді з географічними координатами за Гринвічем 48° 46' північної широти і 30° 14' східної довготи на дослідному полі Уманського національного університету упродовж 2023–2025 рр. Повторення досліді триразове. Площа облікової ділянки 25 м<sup>2</sup>. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі з вмістом гумусу 3,8 %, вміст азоту легкогідролізованих сполук – низький, рухомих сполук фосфору та калію – підвищений, рН<sub>KCl</sub> – 5,7. У досліді висівався середньостиглий гібрид Тутті (Syngenta AG).

Схема застосування добрив під соняшник включала наступні варіанти: Без добрив (контроль), N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – фон, N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, Фон + В, Фон + Zn, Фон + Вимпел 2, Фон + В + Zn + Вимпел 2.

Відповідно до схеми досліді фосфорні та калійні добрива вносилися під