

Виклики змін клімату та адаптація сільського господарства до нових умов.

УДК 602.7:582.632.1(477)

Шита О.П., доктор PhD

Мацкевич В.В., д. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

oksanashita@ukr.net

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ МІКРОКЛОНАЛЬНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ФУНДУКА (*Corylus avellana* L.) В УКРАЇНІ

Фундук є перспективною культурою для адаптації садівництва до кліматичних змін. Найефективнішим способом його масового розмноження є мікроклональне розмноження з використанням середовища NRM, біоциду PRM, БАП для мультиплікації та ІМК для ризогенезу. Перспективною є технологія фотоавтрофного мікроклонування.

Ключові слова: фундук, мікроклональне розмноження, фітогормони, детермінанти, ризогенез, зміна клімату, живильні середовища.

Shyta Oksana, PhD in agronomy

Matskevych Viacheslav, DSc in Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF MICROCLONAL PROPAGATION OF HAZELNUT (*Corylus avellana* L.) IN UKRAINE

Hazelnut is a promising crop for adapting horticulture to climate change. The most effective way of its mass propagation is microclonal propagation using NRM medium, PRM biocide, BAP for multiplication and IMC for rhizogenesis. Photoautotrophic microcloning technology is promising.

Key words: hazelnut, microclonal reproduction, phytohormones, determinants, rhizogenesis, climate change, nutrient media.

Глобальні кліматичні зміни, що супроводжуються підвищенням температури повітря, нерівномірним розподілом атмосферних опадів та збільшенням частоти екстремальних погодних явищ, суттєво впливають на аграрний сектор та структуру вирощуваних культур. У цих умовах особливої актуальності набуває диверсифікація сільськогосподарського виробництва шляхом впровадження перспективних горіхоплідних культур, здатних забезпечити продовольчу та економічну стабільність. Однією з таких культур є фундук (*Corylus avellana* L.), який характеризується високою харчовою цінністю плодів, значним попитом на внутрішньому та зовнішньому ринках, а також широкими можливостями використання у харчовій промисловості [1].

Селекційні досягнення останніх десятиліть дозволили створити високопродуктивні сорти фундука, потенційна врожайність яких досягає 8–10 т/га. Водночас розширення промислових насаджень стримується недостатньою кількістю якісного сертифікованого садивного матеріалу та поширенням небезпечних хвороб, зокрема східного опіку ліщини, збудником якого є гриб *Anisogramma anomala*. У зв'язку з цим актуальним напрямом досліджень є удосконалення біотехнологічних методів оздоровлення та прискореного розмноження перспективних сортів фундука.

Традиційно фундук розмножують відсадками, порослю, щепленням та зеленим живцюванням. Для створення штаббових форм як підщепу

використовують ліщину ведмежу (*Corylus colurna* L.), тоді як для звичайних насаджень – сіянці ліщини звичайної. Незважаючи на практичне значення цих методів, вони мають низку обмежень, серед яких невисокий коефіцієнт розмноження, залежність від сезонних умов, ризик передачі патогенів та значні витрати праці.

Альтернативою традиційним технологіям є мікроклональне розмноження *in vitro*, що забезпечує отримання генетично однорідного та оздоровленого садивного матеріалу незалежно від сезону. Перевагами цього методу є високий коефіцієнт розмноження, можливість швидкого тиражування цінних генотипів, отримання безвірусних рослин та значне скорочення площ, необхідних для вирощування маточного матеріалу.

Технологія мікроклонального розмноження фундука включає чотири основні етапи: введення експлантів у стерильну культуру, мультиплікацію пагонів, ризогенез та постасептичну адаптацію рослин [2].

Однією з головних проблем на етапі введення в культуру є високий рівень ендогенного інфікування та інтенсивне виділення фенольних сполук. На відміну від багатьох плодкових культур, експланти фундука характеризуються підвищеною схильністю до самоінтоксикації продуктами окиснення фенолів, що негативно впливає на їх життєздатність і морфогенетичний потенціал.

Для зниження рівня контамінації та фенолоутворення розроблено комплекс підготовчих заходів, який передбачає вирощування маточних рослин у контрольованих умовах закритого ґрунту, стимуляцію утворення молодих пагонів шляхом декапітації, профілактичну обробку рослин фунгіцидами та бактерицидними препаратами, а також використання ефективних деконтамінантів. Перспективними виявилися препарати на основі четвертинних амонієвих сполук у поєднанні з біоцидом Plant Preservative Mixture (PPM), які забезпечують зменшення частоти контамінації та підвищення приживлюваності експлантів.

Ефективність культивування фундука значною мірою визначається складом живильного середовища. Найбільш поширеним для цієї культури є середовище Driver and Kuniyuki Walnut (DKW), розроблене для деревних видів. Проте тривале культивування на цьому середовищі нерідко супроводжується проявом гіпергідратації тканин, укороченням пагонів та некрозом верхівок.

Причиною зазначених фізіологічних порушень вважається надлишковий вміст окремих макроелементів, насамперед азоту та сірки, які можуть обмежувати доступність кальцію та мікроелементів. У зв'язку з цим перспективними є модифіковані живильні середовища зі зниженим умістом азоту та підвищеними концентраціями кальцію, міді та цинку.

Особливий інтерес становить концепція створення живильних середовищ на основі елементного складу насіння. Згідно з цією гіпотезою було розроблено середовище NRM (Nas and Read Medium), адаптоване до фізіологічних потреб фундука. Його застосування сприяє покращенню росту регенерантів, зменшенню проявів вітрифікації та підвищенню загальної якості рослинного матеріалу [3].

Важливим чинником успішної мультиплікації є оптимізація гормонального складу живильного середовища. Для стимулювання пагоноутворення найчастіше використовують цитокініни, зокрема бензиламінопурин (БАП), концентрація якого визначає інтенсивність проліферації пагонів. Встановлено, що надмірні

концентрації БАП можуть спричиняти розвиток гіпергідратації та морфологічних аномалій, тому особливого значення набуває підбір індивідуальних регламентів для конкретних сортів.

На етапі ризогенезу найефективнішими є середовища зі зниженим вмістом макросолей та додаванням індолілмасляної кислоти. Використання ауксинів забезпечує формування повноцінної кореневої системи та підвищує адаптаційний потенціал регенерантів після перенесення у нестерильні умови.

Одним із найбільш перспективних напрямів сучасної біотехнології фундука є фотоавтотрофне мікроклональне розмноження. Дана технологія поєднує етапи укорінення та адаптації рослин і базується на використанні інтенсивного освітлення та збагачення повітря вуглекислим газом [4].

Порівняно з традиційною культурою *in vitro* фотоавтотрофне мікроклональне розмноження має низку переваг: відсутність потреби у використанні дорогих компонентів живильних середовищ, зменшення фізіологічного стресу рослин під час адаптації, скорочення термінів отримання стандартних саджанців та підвищення їх життєздатності.

Дослідження, проведені в Україні, показали можливість формування повноцінної кореневої системи у живців фундука протягом двох-трьох тижнів. Отримані рослини характеризуються високими показниками приживлюваності та придатні для подальшого вирощування у відкритому ґрунті.

Висновки. Фундук є однією з найперспективніших горіхоплідних культур для умов України, здатною забезпечити ефективне використання земельних ресурсів та підвищення економічної ефективності садівництва. Подальше розширення промислових насаджень потребує збільшення виробництва високоякісного оздоровленого садивного матеріалу.

Сучасні біотехнологічні методи, зокрема мікроклональне та фотоавтотрофне мікроклональне розмноження, створюють передумови для швидкого тиражування перспективних сортів фундука, підвищення їх санітарного статусу та забезпечення потреб галузі конкурентоспроможним посадковим матеріалом. Перспективними напрямками подальших досліджень є оптимізація трофічних і гормональних детермінант культивування, удосконалення методів деконтамінації та впровадження інноваційних технологій масового розмноження рослин.

Список використаних джерел

1. Степаненко С.М. та ін. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України: монографія / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеса: Вид. «ТЕС», 2015. 520 с.
2. Андрієвський В.В., Врублевський А.Т., Філіпова Л.М., Мацкевич В.В., Мацкевич О.В. Проблеми мікроклонального розмноження фундука. Агробіологія: зб. наук. пр., №1. Біла Церква: БНАУ, 2019. С. 74–84.
3. Nas M., Read P.. A hypothesis for the development of a defined tissue culture medium of higher plants and micropropagation of hazelnuts. *Scientia Horticulturae*. 2004. 101. 189–200. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2003.10.004>.
4. Мацкевич В.В., Кравченко Н.В., Подгаєцький А.А., Мацкевич О.В., Шита О.П., Гнітецький М.О.. Мікроклональне розмноження рослин: навчально методичний посібник Суми. СНАУ. 2023. 216 с.

Заявка на участь у конференції

1. Прізвище, ім'я, по батькові Шита Оксана Петрівна

2. Науковий ступінь, вчене звання доктор PhD

3. Місце роботи (навчання) Білоцерківський НАУ

4. E-mail: oksanashita@ukr.net

5. Номер телефону 0961651071

6. Назва онлайн-доповіді: «Сучасний стан та перспективи мікроклонального розмноження фундука (*Corylus avellana* L.) в Україні».

7. Назва напрямку конференції: «Виклики змін клімату та адаптація сільського господарства до нових умов.»

8. Чи потрібний сертифікат учасника? так.