УДК 581.14:581.19

ОЦІНКА ВПЛИВУ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ РОСЛИН *IN VITRO* РІДКІСНОГО ВИДУ *GENTIANA ACAULIS* L.

Метельська І. С., Колісник Х. М., Грицак Л. Р.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
E-mail: irametelska020@gmail.com

Ріст і розвиток рослин є складними фізіолого-біохімічними процесами, що значною мірою залежать від ендогенних регуляторів та зовнішніх чинників середовища. Одним із перспективних напрямів сучасної фізіології рослин є використання стимуляторів росту, які здатні модулювати метаболічні процеси, підвищувати адаптивний потенціал рослин і сприяти їхньому розвитку в стресових умовах.

Особливої уваги потребують рідкісні та зникаючі види рослин, зокрема представники роду *Gentiana* L., які мають високу природоохоронну цінність. *Gentiana acaulis* L. характеризується обмеженим ареалом та чутливістю до змін екологічних умов, що зумовлює необхідність пошуку ефективних підходів до підтримання його росту та життєздатності в умовах *in situ* та збереження його генофонду в умовах *in vitro*.

Згідно з даними численних досліджень, ефективність мікроклонального розмноження рослин родини Gentianaceae значною мірою визначається типом живильного середовища та балансом регуляторів росту. Так, встановлено, що використання середовищ MS або їх модифікацій із додаванням цитокінінів (6-БАП, кінетин, тидиазурон) сприяє інтенсивному утворенню пагонів та збільшенню кількості мікроклонів [2, 3]. У роботах із культивування *G. acaulis* показано, що оптимальними для мікроклонального розмноження є середовища з поєднанням цитокінінів і невеликих концентрацій ауксинів, зокрема 6-БАП і НОК, що забезпечує активне пагоноутворення та розвиток кореневої системи [1]. Подібні результати отримано і для інших видів роду *Gentiana* (*G. lutea*, *G. scabra*, *G. punctata*), де було встановлено, що цитокінін-індуковані середовища підвищують

коефіцієнт розмноження до 2–5 разів залежно від генотипу [2].

Через високу вартість синтетичних фітогормонів (ІОК, НОК, ІМК тощо), у останні роки дослідники зосередили свою увагу на пошуку альтернативних, більш доступних стимуляторів росту природного походження та органо-мінеральних комплексів, здатні частково замінювати синтетичні фітогормони у регуляції морфогенезу рослин [4]. Бурштинова кислота та інші органічні біостимулятори розглядаються як універсальні регулятори метаболізму. Вони активують дихальні процеси, підвищують інтенсивність фотосинтезу та сприяють стресостійкості рослин. У ряді досліджень відзначено їх позитивний вплив на морфогенез і приріст біомаси в умовах *in vitro* у лікарських рослин, що узгоджується з результатами дослідів на інших культурах. Використання комплексних органо-мінеральних препаратів гумінової природи, таких як TREVITAN®, розглядається як перспективний напрям біотехнології рослин. Подібні препарати здатні впливати на проникність клітинних мембран, активність ферментних систем та інтенсивність клітинного поділу, що проявляється у прискоренні росту та формуванні більшої листкової поверхні.

Виходячи із вище зазначеного, метою нашої роботи було дослідження впливу різних стимуляторів на морфогенез рослин *G. acaulis*.

Для реалізації цієї мети асептичні рослини *G. acaulis* культивували на середовищі МС/2 без регуляторів росту (контроль) та із додаванням: рекультиванту композиційний TREVITAN® у концентрації 0,1 мл/л (варіант 1), бурштинової кислоти – 100 мг/л (варіант 2) та нафтилоцтової кислот (НОК) – 0,01 мг/ 100 мл (варіант 3). Тривалість культивування рослин *in vitro* становила 60 діб. Ефективність впливу стимуляторів росту оцінювали за появою нових листків, приростом рослин у висоту та довжиною листків Статистичну обробку результатів проводили за середніми значеннями морфометричних показників з використанням стандартних методів варіаційної статистики у програмі *Excel*.

Результати досліджень показали, що за культивування *G. acaulis* на живильному середовищі з додаванням препарату

TREVITAN® приріст кількості листків становив 68 %, порівняно із контролем, тоді як за використання бурштинової кислоти — 28 %, а на середовищі з НОК — 40 %. Більш інтенсивне формування листків у варіанті з TREVITAN® свідчить про виражений стимулювальний вплив препарату на процеси морфогенезу. Аналіз динаміки утворення нових листків показав, що їх поява у всіх дослідних варіантах відбувалася з інтервалом у кілька днів, однак інтенсивність листкоутворення істотно залежала від застосованого стимулятора росту.

Результати аналізу морфометричних параметрів показали, що у варіанті з використанням TREVITAN® середня приріст рослин становив 10 мм, а довжина листків — 1,5 см. За застосування бурштинової кислоти довжина рослин залишалася на аналогічному рівні (10 мм), проте середня довжина листків збільшувалася до 2 см. Найбільш виражений позитивний вплив на лінійний ріст відзначено у варіанті з НОК: довжина рослин досягала 14 мм, а середня довжина листків — 2,5 см, що свідчить про підвищення інтенсивності ростових процесів за дії цього регулятора.

Однак, ініціювання появи нових листків завжди вказує на високу активність меристематичних тканин. Тому, отримані результати вказують на вищу ефективність препарату TREVITAN® щодо індукції органогенезу. Водночас бурштинова кислота та НОК також сприяли листкоутворенню, однак їх ефективність була нижчою, що свідчить про специфічність фізіологічної дії кожного з досліджуваних чинників.

Отже, для культивування рослин *in vitro* виду *G. acaulis* найбільш ефективним щодо індукції органогенезу та формування листків є доповнення живильного середовища MS/2 композиційним препаратом TREVITAN® у концентрації 0,1 мл/л. Водночас найбільш інтенсивний загальний ріст рослин (за показниками довжини пагонів і листків) спостерігався у варіанті з використанням НОК.

Список літератури

1. Майорова О. Ю., Грицак Л. Р., Мазур Д. С. та ін. Мікроклональне розмноження *Gentiana acaulis* L. in vitro.

Фактори експериментальної еволюції організмів. 2023. № 33. С. 120–128.
2. Drobyk N.M., Grytsak L.R., Mel'nyk V.M., Kravets N.B., Konvalyuk I.I., Twardovska M.O., Kunakh V.A. *In vitro* Manipulation and Propagation of *Gentiana* L. Species from the Ukrainian Flora. *The Gentianaceae. Vol. 2. Biotechnology and Applications*. Springer, 2015. P. 45–79.
3. Petrova M. I., Zayova E. G. Dimitrova L. I., Geneva M. P., Miladinova-Georgieva K. D. Micropropagation studies of *Gentiana lutea* L. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*. 2019. Vol. 18 №. 3. С. 71-79.
4. Prisa D., Matsoukis A., Jamal A., Spagnuolo D. Environmental Impacts of Plant Growth Regulators in Modern Agriculture: Advances, Risks, and Sustainable Perspectives. *Agrochemicals*. 2026; 5(1):14.

УДК 582.998.1:57.085.2

РОЗРОБКА ПІДХОДІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ РОСЛИН ВИДУ *ASTER ALPINUS* L. В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

Бурин С. Р., Сорока О. В., Прокоп'як М. З., Дробик Н. М.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
E-mail: svyrom123@gmail.com

Серед видів перспективних для введення в культуру *in vitro*, з метою збереження генофонду та отримання біологічно активної рослинної сировини, важливе місце займає айстра альпійська *(Aster alpinus* L.) – багаторічна трав'яниста рослина, поширена у високогірних та середньогірних районах, зокрема в Українських Карпатах. Введення цього виду в культуру *in vitro* дозволяє зменшити антропогенний тиск на природні популяції та отримати достатню кількість вихідного рослинного матеріалу для подальших фізіолого-біохімічних і біотехнологічних досліджень.

Відомо, що успіх введення рослинних об'єктів у культуру *in vitro* значною мірою залежить від ефективності поверхневої стерилізації експланту, яка має забезпечити повне знищення мікрофлори на поверхні насіння без втрати його життєздатності