

1 мг/л БАП і 0,5 мг/л 2,4-Д, із кореневих – на цьому ж середовищі із додаванням 1,5 мг/л БАП і 0,5 мг/л НОК.

Отже, на основі комплексного дослідження *Rh. rosea* та *Rh. semenovii* нами було підібрано умови проростання насіння, мікроклонального розмноження і росту рослин, індукції калюсоутворення та прямого органогенезу *in vitro*. Запропоновані способи культивування рослин *Rh. rosea* та *Rh. semenovii in vitro* можуть бути використані з метою одержання достатньої кількості потрібного для різнопланових досліджень рослинного матеріалу цих видів.

Список літератури

1. Мусієнко М. М., Панюта О. О. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. 114 с.
2. Саратіков А.С. Родіола рожева – цінна лікарська рослина (золотий корінь) / А.С. Саратіков, Е.А. Краснов. – Томськ : ТГУ, 1987. – 251 с.
3. Токарський О.Ф. Родіола рожева – цінна лікарська рослина та особливості її вирощування з насіння / О.Ф. Токарський // Охорона, вивчення та збагачення рослинного світу. – К., 1973. – С. 91-96.

УДК [582.998.1 : (581.142 + 581.143) +58.085

**ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ І РІСТ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ
CARLINA L. ЗА РІЗНИХ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ
*IN VITRO***

Сорока О. В., Прокоп'як М. З., Грицак Л. Р., Дробик Н. М.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: soroka.olha01@gmail.com, drobyk.n@gmail.com

Збереження біорізноманіття та відновлення популяцій рідкісних і зникаючих видів рослин є одним із пріоритетів сучасної ботаніки, екології та фармакології. Особливої уваги заслуговують лікарські рослини, занесені до Червоної книги України (2009). Наприклад, рослини роду *Carlina* L., які мають

важливе значення для наукової та народної медицини завдяки цінним вторинним метаболітам, зазнають антропогенного пресингу, зокрема: надмірного збирання, знищення природних місць росту, змін клімату тощо [3]. У зв'язку з цим, виникає нагальна потреба у розробці ефективних методів збереження, розмноження та культивування цих видів.

Технологія культивування *in vitro* відкриває нові можливості для відновлення популяцій цінних рослин, дозволяючи не лише зберігати генофонд, а й отримувати рослинний матеріал у контрольованих умовах без шкоди для дикорослих популяцій. Проте для успішного застосування таких методів необхідне глибоке розуміння процесів проростання насіння та росту рослин за різних умов культивування з урахуванням видоспецифічних особливостей [1, 2].

Матеріалом для дослідження слугувало насіння відкашників, а саме: відкашник татарниколистий (*Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl.), відкашник осотоподібний (*Carlina cirsioides* Klok) та відкашник безстебловий (*Carlina acaulis* L.), зібране з їхніх природних місць росту.

З огляду на важливу роль оптимізації умов культивування *in vitro* для успішного проростання насіння та подальшого росту відкашників, у рамках дослідження було випробувано дію регуляторів та стимуляторів росту різної природи. Серед них класичні фітогормони: гіберелова кислота (ГК₃), індоліл-3-масляна кислота (ІМК), природний біостимулятор – бурштинова кислота, а також рекультивант композиційний Trevitan®.

Першим етапом було отримання асептичних проростків насіння відкашників за різної тривалості експозиції у 15-% розчині H₂O₂ та 2–3-кратному промиванні проточною, а відтак – стерильною дистильованою водою. Насіння замочували та залишали у розчинах протягом 18 год. Наступним етапом було висаджування насіннєвого матеріалу на живильне агаризоване середовище Мурасіге-Скуга (МС) з половинним вмістом макро- і мікросолей (МС/2) без регуляторів росту. Насіння пророщували за температури +22–25°C [2].

Для *C. onopordifolia* найвищий рівень проростання зафіксовано у варіанті з рекультивантом композиційним Trevitan (98%), тоді як гіберелова та бурштинова кислоти забезпечили

відповідно 97,5% та 95% проростання. Найнижчий показник (91%) спостерігався за дії ІМК. Важливо зазначити, що показники росту і розвитку рослин цього виду повністю корелювали з результатами проростання насіння, що свідчить про сталу фізіолого-біохімічну відповідь на використані регулятори і стимулятори росту.

У випадку *C. cirsioides* високу ефективність проростання насіння забезпечували ГК₃ (99%), Trevitan (97,8%) та бурштинова кислота – 97,5%. ІМК, як і у випадку з попереднім видом, мала нижчий результат (89%). Проте відсоток схожості насіння не повністю відповідав показникам росту: ГК₃ сприяла максимальному росту і розвитку рослини (100%), дещо нижчі значення були характерні для росту і розвитку рослин за дії на них Trevitan (85,7%), тоді як бурштинова кислота, попри високий відсоток проростання насіння, забезпечила ріст і розвиток лише 57,1% рослин. Це вказує на наявність відмінностей щодо впливу регуляторів та стимуляторів росту на проростання та ріст рослин *C. cirsioides*.

Для *C. acaulis* гіберелова та бурштинова кислоти виявилися найбільш ефективними щодо індукції проростання насіння (99%). Дещо менш ефективним виявився Trevitan – 96%; ІМК забезпечила значно нижчий відсоток проростання насіння – 80,6%. У той же час, бурштинова кислота сприяла максимальному розвитку рослин, тоді як Trevitan та ГК₃ забезпечили ріст лише 57% та 25% особин відповідно. Найнижчими показниками щодо впливу на ріст рослин серед усіх варіантів характеризувалася ГК₃. Можна припустити, що внесення регуляторів чи стимуляторів у випадку цього виду пригнічує розвиток рослин *in vitro*.

Отримані результати дослідження свідчать про суттєву залежність процесів проростання насіння та подальшого росту видів роду *Carlina* від типу застосованого регулятора чи стимулятора росту *in vitro*.

Гіберелова кислота виступає як потужний стимулятор проростання насіння для всіх трьох видів відкасників, проте її вплив на ріст і розвиток є неоднозначним. Натомість, бурштинова кислота, яка у більшості випадків забезпечувала стабільно високі результати щодо проростання насіння, так і щодо росту рослин.

Саме тому ця кислота може вважатися одним із найперспективніших біостимуляторів для використання в біотехнологічному розмноженні. Рекультивант Trevitan продемонстрував стабільно високі показники ефективності щодо проростання насіння та росту рослин, що свідчить про доцільність його використання у практиці збереження рідкісних лікарських видів рослин. ІМК показала найнижчі результати серед досліджуваних речовин у всіх трьох видів, що може бути важливим у наступних етапах акліматизації рослин. Її застосування доцільно розглядати як допоміжний компонент у поєднанні з іншими регуляторами або стимуляторами росту.

Отже, дослідження проростання насіння та росту рідкісних лікарських рослин в умовах *in vitro* є актуальним, оскільки сприяє створенню науково обґрунтованих підходів до збереження цих видів, розвитку фітотехнологій та забезпеченню сталого використання природних ресурсів.

Список літератури

1. Колісник Х. М., Прокоп'як М. З., Грицак Л. Р., Дробик Н. М. Особливості культивування *in vitro* представників роду *Carlina* L. *Проблеми екологічної біотехнології : науковий електронний журнал. Новітні досягнення біотехнології : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції* (23–24 вересня 2022 р., Київ). Київ, 2022. № 1, 2. С. 56-57. URL: <https://doi.org/10.18372/2306-6407.1.17160> .
2. Сорока О. В., Прокоп'як М. З., Грицак Л. Р., Дробик Н. М. Розробка підходів для отримання рослин видів роду *Carlina* L. в культурі *in vitro*. *Проблеми та досягнення сучасної біотехнології : матеріали V міжнародної наук.-практ. конф.* (28 березня 2025 р., м. Харків). Х. : НФаУ, 2025. № С. 366–368.
3. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.