біотехнології: матеріали V міжнародної наук.-практ. конф., 28 березня 2025 р., м. Харків. Х. : НФаУ, 2025. С. 366–368.
2. Agud E., Laslo V., Zăpârțan M., Oneț A. Study of *in vitro* regeneration and multiplication capacity of *Aster alpinus* L, with the purpose of *ex situ* conservation of the biological and ornamental value of the species. *Analele Universităţii din Oradea, Fascicula: Protecţia Mediului*. 2016. Vol. 27. P. 181–188. https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20173122038
3. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*. 1962. Vol. 15. P. 473-497. doi: 10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x.

УДК 581.143.6:582.998.1:57.086.83

ОТРИМАННЯ КАЛЮСНИХ КУЛЬТУР РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *CARLINA* L.

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

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
E-mail: soroka-o@tnpu.edu.ua

Види роду *Carlina* L. є перспективними лікарськими рослинами завдяки вмісту біологічно активних речовин (БАР). На території України поширені такі види: відкасник татарниколистий або дев'ятисил татарниколистий *(Carlina onopordifolia* Besser ex Szafer, Kulcz. et Pawł), відкасник осотоподібний або дев'ятисил осотовий (*Carlina cirsioides* Klokov), відкасник безстебловий або дев'ятисил безстебловий (*Carlina acaulis* L.). У підземних та надземних органах видів роду *Carlina* виявлено ефірні олії, флавоноїди, сапоніни, поліацетиленові сполуки, терпеноїди та інші вторинні метаболіти. У численних дослідженнях представлено перспективність використання рослинної сировини відкасників у фармацевтичній та косметичній галузях [3, 4].

Активне використання рослин з природних популяцій відкасників як лікарської сировини, а також вузька екологічна пластичність видів призводять до скорочення їх чисельності. Відтак, *C. onopordifolia* та *C. cirsioides* віднесені до Червоної книги

України (2009 р.) і включені до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (IUCN) [5]. Також, в Україні спостерігається тенденція до зменшення чисельності популяцій *C. acaulis*, який належить до регіонально рідкісних видів [2]. У зв'язку з цим, особливої актуальності набуває пошук альтернативних способів отримання рослинного матеріалу без вилучення відкасників із природного середовища. Одним із найбільш перспективних підходів є застосування методів культури клітин і тканин *in vitro*.

Отримання калюсної культури є важливим етапом біотехнологічних досліджень, оскільки її можна використати для мікроклонального розмноження, клітинної селекції та як сировину, в якій синтезуються БАР. Ефективність індукції калюсогенезу значною мірою залежить від генотипу рослини, типу експланту, складу живильного середовища та співвідношення регуляторів росту.

У публікаціях, що стосуються представників родини Asteraceae показано, що індукція калюсогенезу залежить насамперед від співвідношення ауксинів і цитокінінів у живильному середовищі [1]. Найефективніше калюсоутворення відбувається за використання у живильному середовищі МС комбінацій 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти (2,4-Д) або індоліл-3-оцтової кислоти (ІОК) із 6-бензиламінопурином (БАП) чи кінетином (КІН), а також за умови додавання НОК [1]. Водночас, морфогенетична відповідь експлантів є видоспецифічною, тому для кожного виду необхідно підбирати умови культивування.

Попри значний інтерес до біотехнологічного потенціалу відкасників, особливості калюсогенезу у видів цього роду залишаються недостатньо вивченими. Тому метою роботи є дослідження особливостей індукції калюсогенезу у рослин видів роду *Carlina* в умовах *in vitro*. Очікується, що результати експерименту дозволять визначити оптимальні умови для індукції калюсогенезу та отримати проліферативно активні культури *in vitro*.

Матеріалом дослідження слугувало насіння видів роду *Carlina*, зібране у природних місцях зростання. Для індукції

калюсогенезу використовували асептичні кореневі та листкові експланти розміром 5–7 мм, які культивували на живильному середовищі Мурасіге–Скуга (МС) із додаванням різних концентрацій цитокінінів — КІН або БАП, а також ауксинів — ІОК чи 2,4-Д. Використовували такі концентрації регуляторів росту: ІОК (1,0–3,0 мг/л); КІН (0,1 мг/л; 0,5 мг/л; 1,0 мг/л); 2,4-Д (0,5–3 мг/л) і БАП (0,5 мг/л; 1,0 мг/л).

Експланти культивували за температури 22±2°С, відносної вологості 80 % без освітлення. Оцінку ефективності калюсогенезу визначали через 4 тижні за частотою утворення калюсу та його морфологічними характеристиками.

Встановлено, що оптимальними для індукції калюсогенезу з кореневих і листкових експлантів рослин досліджених видів є комбінації ІОК (1,0–3,0 мг/л) із КІН (0,1–0,5 мг/л) у живильному середовищі МС. Водночас, підвищення концентрації 2,4-Д до 3,0 мг/л для всіх досліджуваних видів призводить до зниження частоти калюсоутворення, особливо у випадку листкових експлантів.

Наступним етапом буде тестування інших живильних середовищ для індукції калюсогенезу, підбір умов для проліферації отриманих калюсних культур та оцінка їхньої біосинтетичної активності.

Список літератури

1. Загородня Д. С., Гуцько К. І., Петріна Р. О. Дослідження впливу регуляторів росту на ріст калусної біомаси *Carlina acaulis*. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки.* 2021. Т. 32 (71). Вип. 6. С. 161–166. URL: https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.6/26
2. Про затвердження переліків видів рослин та грибів, що заносяться до Червоної книги України (рослинний світ), та видів рослин та грибів, що виключені з Червоної книги України (рослинний світ) : Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15.02.2021 № 111. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0370-21#Text (дата звернення: 10.05.2026).
3. Сорока О. В., Прокоп'як М. З., Грицак Л. Р., Дробик Н. М. Біологічно активні речовини видів роду *Carlina* L. флори

України. *Наукові записки ТНПУ. Серія Біологія.* Тернопіль : ФОП Осадца Ю. В., 2024. Т. 84., № 3–4. С. 89–99. URL: https://doi.org/10.25128/2078-2357.24.3-4.10

4. Strzemski M., Wójciak-Kosior M., Sowa I., Rutkowska E., Szwerc W., Kocjan R., Latalski M. *Carlina* species as a new source of bioactive pentacyclic triterpenes. *Industrial Crops and Products*. 2016. Vol. 94. P. 498–504. URL: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.09.025.
5. The IUCN Red List of Threatened Species. *IUCN Red List of Threatened Species*. URL: https://www.iucnredlist.org/ (дата звернення: 10.05.2026).

УДК 575.224.23:633.11

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF INDUCTION MEDIA IN ANTHER CULTURE OF BREAD WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Shestopal O. L., Zambriborshch I. S., Afinogenov O. A., Chekalova M. S., Traskovetska V. A.

Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation

E-mail: zambriborsh@gmail.com

The study is aimed at evaluating the effect of the component composition of induction media on the expression of androgenic response in anther culture of winter bread wheat. The application of doubled haploid technologies is considered an efficient approach to accelerate breeding programs, particularly due to the rapid development of homozygous lines. One of the key stages of this technology is the induction of the sporophytic pathway of microspore development, the efficiency of which largely depends on cultivation conditions and the biological characteristics of the donor material [1-3].

Anthers of 10 winter bread wheat genotypes were used in the study and cultured *in vitro* on three types of induction media (190-2, W-14, and CBH3). The evaluation was carried out based on the frequency of callus formation and the ability to regenerate green and albino plants per 100 cultured anthers. Statistical analysis was performed using analysis of variance (ANOVA) to determine the