2. Chaudhari H.G., Prajapati S., Wardah Z.H., Raol G., Prajapati V. et al. Decoding the microbial universe with metagenomics: A brief insight. *Front. Genet*. 2023. Vol. 14. P. 1119740. https://doi.org/10.3389/fgene.2023.1119740
3. Garcia R., La Clair J.J., Müller R. Future directions of marine myxobacterial natural product discovery inferred from metagenomics. *Mar Drugs*. 2018. Vol. 16(9). P. 303. https://doi.org/10.3390/md16090303
4. Pérez-Cobas A.E., Gomez-Valero L., Buchrieser C. Metagenomic approaches in microbial ecology: An update on whole-genome and marker gene sequencing analyses. *Microb Genom*. 2020. Vol. 6(8). P. mgen000409. https://doi.org/10.1099/mgen.0.000409
5. Saggu S.K., Nath A., Kumar S. Myxobacteria: Biology and bioactive secondary metabolites. *Research in Microbiology*. 2023. Vol. 174. P. 104079. https://doi.org/10.1016/j.resmic.2023.104079

УДК 581.143.6:58.036:582.998.1

ВПЛИВ СЕЗОННОСТІ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ТА РІСТ РОСЛИН ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *CARLINA* L. В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

Колісник Х. М., Грицак Л. Р., Прокоп'як М. З., Дробик Н. М.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
E-mail: kolisnikhristina32@gmail.com

У контексті сучасного розвитку суспільства простежується стійка тенденція до збільшення обсягів використання фітосировини у фармацевтичному виробництві. Значна частка лікарських засобів, що застосовуються у медичній практиці, складається із сполук, отриманих з рослинного матеріалу. Проте надмірна та неконтрольована заготівля лікарських рослин спричиняє виснаження їх природних ресурсів і звуження ареалу, що становить загрозу для існування рідкісних видів. Перспективним напрямом подолання цієї проблеми є використання технологій культивування рослин *in vitro.* Застосування біотехнологічних методів дає змогу не лише

зберігати генофонд цінних лікарських рослин, а й забезпечувати фармацевтичну промисловість достатньою кількістю фітоматеріалу [5].

Представниками цінних рідкісних лікарських рослин є і рослини роду *Carlina* L., а саме: відкасник татарниколистий (*Carlina onopordifolia* Besser ex Szafer, Kulcz. et Pawł) та відкасник осотоподібний (*Carlina cirsioides* Klokov), що належать до Червоної книги України (2009), а також вид *Carlina acaulis* L., який в Україні вважається регіонально-рідкісним [1].

Умови культивування рослин у культурі *in vitro* суттєво відрізняються від тих, у яких рослини зростають у природному середовищі. Відмінності насамперед зумовлені штучно створеними умовами вирощування, серед яких важливе значення мають хімічний склад живильного середовища, вміст макро- та мікроелементів, інтенсивність та спектральний склад світла, екзогенні регулятори росту, показники газового складу та вологості повітря [2]. Однак, окрім зазначених факторів, на ріст і морфогенез рослин у культурі *in vitro* впливають сезонні коливання, що зумовлено змінами фізіолого-біохімічного стану донорських експлантів. У літературних джерелах зазначено, що залежно від пори року варіюють вміст фенольних сполук і ендогенних фітогормонів в експлантах, інтенсивність їх побуріння та рівень контамінації, а також ефективність процесів ризогенезу і регенерації [3, 4].

Враховуючи вище зазначене метою нашої роботи було дослідити вплив сезонності на проростання насіння та ріст рослин *in vitro* видів роду *Carlina*.

Для введення в культуру *in vitro* насіння збирали із місцезростань *C. cirsioides* та *C. onopordifolia* (г. Голиця, с. Гутисько, Тернопільський район, Тернопільська область, 295 м. н. р. м), а також *C. acaulis* (с. Лазещина, Рахівський район, Закарпатська область, 714 м н. р. м.).

Технологія стерилізації насіннєвого матеріалу: 1) обробка розчином детергенту тривалістю 30 хв; 2) промивання проточною водою 30 хв; 3) 2-разове обмивання у дистильованій воді; 4) знезараження 96 % етанолом тривалістю 15 секунд; 5) обробка стерилізаційним 15 % розчином H_2O_2 протягом 30 хв; 6) 2-разове

промивання стерильною дистильованою водою. Перед стерилізацією насіння витримували у розчині індоліл-3-масляної кислоти концентрацією 1000 мг/л упродовж 2–4 год. Стерильне насіння переносили у асептичні чашки Петрі з агаризованим середовищем для культивування Мурасіге, Скуга (МС) з вдвічі зменшеною концентрацією як макро-, так і мікросолей (МС/2) без регуляторів росту. Проростання насіння та ріст асептичних проростків відбувалось за інтенсивності освітлення 460 мкмоль/(м²·с), показниках температури +18 – +20 °С та вологості 80 %. Рослини висаджували у культиваційні колби об'ємом 200 мл на поролонові диски, використовуючи живильне середовище МС/2, доповнене 0,1 мл/л індоліл-3-оцтовою кислотою. Вимірювання морфометричних параметрів здійснювали через 60 діб.

Перші проростки відкасників з'являлися вже на 5–6 добу. Дослідження динаміки схожості насіння засвідчило, що тривалість його зберігання після збору має незначний вплив на рівень проростання. Так, схожість насіння відкасника татарниколистого, зібраного у 2015 році, була лише на 3,5 % нижчою порівняно з насінням, яке збирали у 2022 році. У рослин відкасника осотоподібного схожість насіння після семи років зберігання знизилася на 7 %, тоді як у відкасника безстеблового – на 8 %. Результати досліджень свідчать про те, що ранньовесняні місяці є найсприятливішими для схожості насіння, а влітку та зимою спостерігаються найменші показники проростання. Нами було встановлено, що енергія проростання рослин роду *Carlina* була найбільшою у жовтні, зокрема, для виду *C. onopordifolia* цей показник становив 98,8 %, у *C. cirsioides* – 89,5 %, а у *C. acaulis* – 84,8 %. Найнижчі показники проростання насіння були зафіксовані у грудні.

У ході досліджень нами також було досліджено залежність морфометричних параметрів рослин роду *Carlina* від зміни сезонів. Відтак, було окреслено наступні закономірності. У виду *C. onopordifolia* вища інтенсивність приросту листків у довжину та ризогенезу спостерігається у літній період, порівняно з осіннім – на 7,3 % і 28,4 % відповідно. Натомість у *C. acaulis* вищі показники приросту листків і коренів виявились у жовтні порівняно з червнем

– на 46,6 % та 11,2 % відповідно. Водночас сезонний чинник не мав істотного впливу на розвиток кореневої системи рослин *C. cirsioides* (популяція з Лазещини), тоді як у особин цього виду популяції із с. Гутисько в літній період ріст коренів у довжину був майже удвічі інтенсивнішим (4,6 см) порівняно з осіннім (2,8 см) періодом.

Отже, насіння видів роду *Carlina* характеризується високою життєздатністю та здатністю до тривалого зберігання без суттєвої втрати схожості. Встановлено, що сезонні коливання впливають на енергію проростання насіння та морфометричні показники рослин *in vitro*, що необхідно враховувати під час їх культивування.

Список літератури

1. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
2. Cavallaro V., Pellegrino A., Muleo R., Forgione I. Light and Plant Growth Regulators on *In Vitro* Proliferation. *Plants*. 2022. 11, 844.
3. Harang A., Kaur S., Shukla A. Seasonal variation in contamination and browning of Acacia nilotica nodal explants *in vitro*. *Journal of Applied and Natural Science*. 2024. Vol. 16, No. 1. P. 102–109.
4. Thakur A., Kanwar J. Micropropagation of 'Wild Pear' Pyrus pyrifolia (Burm F.) Nakai. I. Explant establishment and shoot multiplication. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2008. Vol. 36. DOI: 10.15835/nbha361108.
5. Yue W., Ming Q.L., Lin B., Rahman K., Cheng Z., Han T., Qin L.P. Medicinal plant cell suspension cultures: Pharmaceutical applications and high-yielding strategies for the desired secondary metabolites. *Critical Rev Biotechnol*. 2016. N 36 (2). 1–18.