

УДК 502:582

**ЕКОЛОГІЧНІ, ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНІ
ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВИДІВ РОДУ *GENTIANA* L. В
УМОВАХ *IN VITRO* ТА *IN SITU***

Грицак Л.Р., Дробик Н.М.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: hrytsak1972@gmail.com, drobyk.n@gmail.com

У сучасних стратегіях збереження фіторізноманіття значна увага приділяється методології створення колекцій посадкового матеріалу рідкісних видів в умовах *ex situ* [4]. Вважають, що необхідно відійти від традиційного сприйняття ботанічних садів, функції яких зазвичай полягають у вирощуванні колекцій рідкісних і зникаючих видів рослин, представників місцевої та інтродукованої флори, їх демонстрації відвідувачам та у вивченні біології таких таксонів. Для використання матеріалу *ex situ* у програмах з відновлення фітобіоти, ці колекції необхідно створювати поза межами більшості існуючих ботанічних садів або дендропарків, а саме: на територіях природо-заповідного фонду або поза ними, але в еколого-географічних умовах, максимально наближених до існування видів у їх природних оселищах. Це дозволяє уникнути низки небезпек, пов'язаних із загибеллю посадкового матеріалу за перенесення його в природні популяції, або, навпаки, популяційного вибуху та витіснення інших видів зі складу природних угруповань, а також появи здатності до гібридизації із близькородинними видами.

Однак, реалізувати такий підхід до отримання посадкового матеріалу рідкісних високогірних видів, зокрема, роду Тирлич (*Gentiana* L.) фактично неможливо, оскільки ці таксони складно ввести в культуру *ex situ* за умови розташування плантацій на гіпсометричних рівнях, нижчих від межі їх висотного ареалу. На нижчій висоті н. р. м. рослини швидко гинуть або їхня життєвість

Фізіолого-біохімічні, генетико-біотехнологічні та екологічні аспекти адаптації організмів до факторів середовища

є низькою, вони або не здатні до генеративного розмноження, або показники їх коефіцієнта насінневої продуктивності є дуже низькими. Відповідно, отримати якісний як посадковий, так й насінневий матеріал у таких колекціях *ex situ* складно. Створення живих колекцій рослин високогірних видів у природних місцях їх росту належить до категорії надзвичайно технічно складних і матеріально затратних завдань. Тому, такі проекти є низько рентабельними.

Альтернативою колекціям *ex situ* високогірних видів роду *Gentiana* можуть бути колекції рослин *in vitro*. Проте, використання рослинного матеріалу, отриманого методами біотехнології, у проектах з реінтродукції є обмеженим. Це пов'язано зі структурно-функціональними змінами рослин в умовах *in vitro*, які ускладнюють процес їх адаптації до нових умов росту та зумовлюють високу (до 75 %) летальність особин [1].

Нині чимало наукових проектів скеровано на пошуки шляхів підвищення адаптаційного потенціалу рослин *in vitro*, проте результативність їх доволі низька. На наш погляд, це обумовлено тим, що більшість дослідників зосереджують свою увагу лише на технології перенесення посадкового матеріалу в умови *ex vitro*, який є останнім, завершальним етапом робіт з мультиплікації рослин [5]. При цьому, фактично не приділяється увага розробці технологій підвищення їх життєвості ще на етапі культури *in vitro*.

На прикладі видів роду *Gentiana* нами показано, що, змінюючи фізико-хімічні умови культивування рослин *in vitro*, можна цілеспрямовано керувати перебігом їх морфо-фізіологічних процесів та, відповідно, підвищувати адаптаційний потенціал до умов *ex vitro* та *in situ*. Проте, обов'язковою умовою при цьому є врахування особливостей екофізіології видів у природних умовах, від яких в умовах *in vitro* залежать потреби рослин у світловому, водному та температурному режимах, а також елементах мінерального живлення. Оскільки, саме невідповідність фізико-хімічних умов культури *in vitro* потребам видів зумовлює, на наш погляд, глибокі перебудови анатомічних структур особин *in vitro*, значні зміни особливостей перебігу їх

Фізіолого-біохімічні, генетико-біотехнологічні та екологічні аспекти адаптації організмів до факторів середовища

фізіологічних реакцій тощо, що й позначається на здатності рослин *in vitro* адаптуватися до умов *ex vitro* та спричинює високі показники їх летальності вже упродовж першого року життя в природі.

Розв'язання цієї проблеми потребує вирішення завдань щодо вивчення екофізіології видів у природних місцях росту та відбору критеріїв-маркерів у рослин *in situ*, які необхідно використовувати для оцінки особливостей структурно-функціональних перебудов в отриманих біотехнологічними методами особинах на етапах їх культивування *in vitro*, *ex vitro* та за перенесення в умови природи. Проте згідно із результатами наших досліджень [2], а також інших вчених [3], концентрація хлорофілів у фотосинтетичному апараті рослин залежить не лише від етапів їх життєвого циклу, але й від світлових умов росту, температурного, водного режимів та елементів мінерального живлення. Відомо, що загальне зменшення пігментів пластид знижує продуктивність рослин, та, відповідно, їхні розміри. Нами встановлено, що морфометричні параметри рослин видів роду *Gentiana* у значній мірі залежать від умов їхнього росту. У цьому контексті, параметри критеріїв-маркерів функціонального стану рослин з природи доцільно відбирати лише в особин із процвітаючих популяцій, які у даному випадку й будуть еталонними для оцінки морфо-фізіологічних процесів рослин *in vitro*. Встановленню віталітетної структури мають передувати дослідження особливостей популяційної організації видів у різних еколого-географічних, фітоценотичних умовах із врахуванням пасторального та антропогенного навантаження.

Виходячи із вище зазначеного, нами розроблено технологію збереження генофонду видів роду *Gentiana* в умовах *in vitro* та *in situ*, яка враховує особливості їх екофізіології, фітоценотичних взаємовідносин та популяційної організації. Ця технологія передбачає застосування системного підходу при проведенні синекологічних, популяційних досліджень та при вивченні залежності структурно-функціонального стану рослин *in vitro*, *ex vitro*, *in situ* від фізико-хімічних умов їх росту. Застосування цієї технології дозволило отримати *in vitro* посадковий матеріал видів роду *Gentiana*, показники приживання

Фізіолого-біохімічні, генетико-біотехнологічні та екологічні аспекти адаптації організмів до факторів середовища

якого в умовах *in situ* наприкінці першого вегетаційного сезону становили 100 %, а другого – 61 %. Це вище за результати, отримані іншими дослідниками за використання матеріалу колекцій *ex situ*.

Список літератури

1. Грицак Л.Р., Дробик Н.М. Розробка технології збереження високогірних видів роду *Gentiana* L. із використанням стратегії «Quasi» *in situ* та методів біотехнології. *Екологічні науки*. 2019. № 25. С. 169–176.
2. Грицак Л.Р., Нужина Н.В., Дробик Н.М. Особливості пігментного комплексу високогірних видів роду *Gentiana* L. флори Українських Карпат. *Наукові записки ТНПУ. Серія: біологія*. 2019. Вип. 75, № 1. С. 129–140.
3. Саргсян Т.А., Навасардян М.А., Межунц Б.Х. Исследование фотосинтетических пигментов травяных растений горы Арагац. *Биологический журнал Армении*. 2017. Т. 1, № 69. С. 58–62.
4. Volis S. Conservation-oriented restoration – a two for one method to restore both threatened species and their habitats. *Plant Diversity*. 2019. 41 (2). P. 50–58.
5. Ubalua A.O., Nsofor G.C. The role of supporting substrates in *ex vitro* acclimatization and growth of tissue cultured cassava plantlets. *Plant Knowledge Journal*. 2017. 6(1). P. 1–6.

UDC 561.263:551.464.791.5

LIPID ACCUMULATION IN THREE EXTREMOPHILIC ALGAL SPECIES UNDER DIFFERENT CULTURE CONDITIONS

Komaristaya V. P.

V.N. Karazin Kharkiv National University

E-mail: v.p.komarysta@karazin.ua

Some species of extremophilic algae are cultivated industrially, e.g., *Dunaliella salina* Teodoresco, to manufacture mixed carotenoids (mainly beta-carotene) and *Haematococcus pluvialis* Flotow, to manufacture astaxanthin for food and feed. In their cells, secondary