

4. *Protocol to the 1979 convention on long-range transboundary air pollution to abate acidification, eutrophication and ground-level ozone* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.unecese.org/env/lrtap/multi_h1.html.
5. *Web-site “Европейское региональное бюро (ЕРБ ВОЗ)”*: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.euro.who.int/>. Перевірено: дата 25.03.18

УДК 582.923.1+58.018

**ЗМІНА МОРФОМЕТРИЧНИХ ТА АЛОМЕТРИЧНИХ
ПАРАМЕТРІВ РОСЛИН *GENTIANA LUTEA* L. ЗАЛЕЖНО
ВІД СВІТЛОВОГО РЕЖИМУ КУЛЬТИВУВАННЯ *IN VITRO***

Грицак Л.Р., Крук М.М., Грицак В.Ю., Дробик Н.М.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: hrytsak1972@gmail.com

Основним завданням нової міждисциплінарної науки – біотехнології збереження рослин, є доповнення традиційних методів збереження біорізноманіття *ex situ* та *in situ* сучасними біотехнологічними інструментами, які забезпечують можливість стійкого управління генетичними ресурсами [4].

Однак, культивування рослин *in vitro* передбачає створення штучного живильного середовища, що за багатьма параметрами відрізняється від природних умов зростання видів. Це позначається на здатності отриманих біотехнологічними методами рослин в подальшому адаптуватися до функціонування в умовах *ex vitro* [3]. Тому виникає необхідність оптимізувати умови культивування рослин *in vitro* з метою підвищення їхнього адаптаційного потенціалу до умов *ex vitro* та *in situ*. Відомо, що оптимізація світлового режиму здатна не лише підвищити біопродуктивність рослин, але й стимулювати роботу захисної системи [2]. З цієї причини метою наших досліджень є вивчення залежності ростових параметрів культивованих *in vitro* рослин рідкісного виду *Gentiana lutea* L. від спектрального складу та інтенсивності світлового потоку в області фотосинтетично

Сучасні проблеми генетики, екології та біотехнології

активної радіації (ФАР) штучних джерел освітлення для подальшої оптимізації світлового режиму вирощування *in vitro* рослин цього виду.

Аналіз морфометричних та алометричних параметрів культивованих *in vitro* рослин виду *G. lutea*, які репрезентують генофонд його двох природних (гг. Шешул–Павлик, пол. Лемська) та однієї інтродукованої (г. Пожижевська) популяцій, показав, що інтенсивність їхніх ростових процесів і розвиток у значній мірі залежать від спектрального складу світла та інтенсивності його потоку в ділянці ФАР. Відомо, що у природному середовищі нижні листки рослин виду *G. lutea* утворюють розетку, а верхні є стеблообгортні [1]. Культивування *in vitro* особин цього виду в умовах контролю (під люмінесцентними лампами денного світла (ЛД), інтенсивності світлового потоку в області ФАР 25 Вт/м², спектральний склад: хвилі синього діапазону (Ес) :зеленого діапазону (Ез): червоного діапазону (Еч) = 41,8%:42,7%: 15,5%) спричинює зміни їхнього габітусу. Це проявляється у не характерному для інтактних рослин видовженні міжвузлів, значному витягуванні стебел та утворенні дрібних довгочерешкових листків. Низькою є також і біопродуктивність рослин контрольної групи усіх досліджених популяцій, про що свідчать показники фітомаси їхніх надземних органів та площі листової поверхні, які у 2,9–3,7 рази (у випадку г. Пожижевська), 2,0–3,4 рази (пол. Лемська), 2,5–3,7 рази (гг. Шешул–Павлик) є нижчими, порівняно з I варіантом світлової корекції (СК) (співвідношення ламп ЛД до люмінесцентних ламп холодного білого світла (ЛХБ) становить 1 : 1, 44 Вт/м², спектральний склад: Ес:Ез:Еч = 37,35 %:42,35 %:20,3 %) та у 2,9–5,1 рази (г. Пожижевська), 2,7–5,7 (пол. Лемська), 3,1–5,5 рази (г. Шешул) порівняно з II варіантом дослідження ламп ЛД до ЛХБ та фітоламп (ФЛ) становить 0,6:1:1, 135 Вт/м², спектральний склад: Ес:Ез:Еч = 29,5 %:32,42 %:38,01 %). У рослин контролю найгірше, порівняно з обома варіантами СК, розвивається коренева система та утворюється тонша (на 18–52 %) листовка пластинка. Низькими є й величини фотосинтетичного зусилля, а також показники, що характеризують потужність розвитку листової поверхні (LAR).

Аналіз габітусу та ростових процесів показав, що такі світлові умови культивування I варіанту СК є сприятливішими для рослин *G. lutea*. Так, висота стебел особин усіх досліджених популяцій у 1,6 раза (г. Пожижевська, г. Шешул–Павлик) та 2,1 раза (у випадку п. Лемська) зменшується порівняно з контролем. Водночас покращуються й параметри, що визначають продуктивність рослин, а саме: фітомаса кореневої системи і надземної частини, площа листкової поверхні та відносна площа, що припадає на один листок. Цей світловий режим стимулює й утворення більшої кількості листків (12,6 шт.) у розрахунку на одну рослину та активує розвиток пазушних меристем. Однак, за результатами аналізу даних алометричних параметрів ефективність утворення листкової поверхні є ще доволі низькою, що позначається й на фотосинтетичному зусиллі рослин. Аналіз морфометричних та алометричних показників показав, що у рослин виду *G. lutea* в умовах II варіанту СК, порівняно з контролем, більш ніж утричі скорочується довжина міжвузлів; у 1,6–1,7 рази зростають величини фотосинтетичного зусилля, від 5,5 до 9,9 раза збільшується маса листків, у 3,3–3,8 раза – загальна площа листкової поверхні. Значно краще розвивається й коренева система, про що свідчать показники відношення біомаси пагону до біомаси кореневої системи (LSK).

Отже, отримані результати показали недоцільність культивування рослин *G. lutea* під лампами ЛД; встановлено ефективність застосування комбінації ламп ЛД, ЛХБ та фітоламп, оскільки це приводить до збільшення ефективної поверхні листків і найбільшого приросту надземної та підземної частин.

Література

1. *Внутрішньопопуляційна різноманітність рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин Українських Карпат* / [Царик Й., Жилиєв Г., Кияк В. та ін.]; за ред. М. Голубця, К. Малиновського. – Львів: Полі, 2004. – 198 с.
2. *Вязов Е.В. Активность фотосинтетического аппарата и защитная система растений огурца (Cucumis sativus L.) при узкополосном освещении различного спектрального состава* / Е. В. Вязов, Н. В. Шальго// *Весті Національної академії*

Сучасні проблеми генетики, екології та біотехнології

наук Беларусі. Серія біялогічних наук. – 2016. – № 4. – С. 19–26.

3. *Медведева Т.М.* Проблеми акліматизації культивованих *in vitro* рослин / Т.М. Медведева // Физиология и биохимия культурных растений. – 2008. – Т. 40, №1. – С. 299–309.
4. *Benson E.E.* Plant Conservation Biotechnology / E.E. Benson // Taylor and Francis, 2002. – 309 p.

УДК 581.1

ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИН ТЮТЮНУ, ЩО ОДНОЧАСНО ЕКСПРЕСУЮТЬ ГЕНИ *DESА* ТА *DESC* В УМОВАХ ГПОТЕРМІЧНОГО СТРЕСУ

Кирпа-Несміян Т.М.¹ Хархота М. О.²

¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

²Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного
НАН України

E-mail: t-kirpa@ukr.net

В даний час залишається актуальним дослідження механізмів стійкості рослин до абіотичних стресів. Десатурази – це ферменти, що каталізують утворення подвійних зв'язків у жирних кислотах (ЖК) та тим самим перетворюють їх з насичених в ненасичені [4]. Підвищується стійкість рослин до знижених температур, заморозків, умов зневоднення внаслідок нестачі вологи або дії сильних вітрів, засоленості ґрунтів.

В роботі використовували ген *desC*, що кодує $\Delta 9$ -ацил-ліпідну десатуразу ціанобактерії *Synechococcus vulcanus*, та ген *desA*, що кодує $\Delta 12$ -ацил-ліпідну десатуразу ціанобактерії *Synechocystis* sp. PCC 6803. Генетичну трансформацію рослин *N. tabacum* було здійснено за допомогою *Agrobacterium tumefaciens*-опосередкованої трансформації [3].

Наявність вставки генів було доведено методом мультиплексної ПЛР, експресію генів перевіряли опосередковано, за активністю продукту репортерного білка [1]. Було здійснено аналіз спектру жирних кислот за допомогою методу газової хроматографії та мас-спектрометрії [5]. У