

- О.В. Бабаянц Л.Т. // Одесса: ВМВ, 2014. — 401 с.
2. Avenot H. F. Progress in understanding molecular mechanisms and evolution of resistance to succinate dehydrogenase inhibiting (SDHI) fungicides in phytopathogenic fungi / Avenot H. F., Michailides Th. J. //Crop Protection. — 2010 — Vol. 29 — P. 643—651.
 3. Seevers P. M. The role of peroxidase isozymes in resistance to wheat stem rust disease / Seevers P. M., Daly J.M., Catedral F.F. // Plant Physiol. — 1971 —Vol. 48, N 3 — P. 353—360.
 4. Van Breusegem F., Vranova E., Dat J. F., Inze D. The role of active oxygen species in plant signal transduction / Van Breusegem F., Vranova E., Dat J. F., Inze D. // Plant Science. — 2001. — Vol. 161 — P. 405—414.

УДК 582.542.11:57.086.83

**ПРЯМИЙ І НЕПРЯМИЙ ОРГАНОГЕНЕЗ *DESCHAMPSIA*
ANTARCTICA DESV. *IN VITRO***

¹О. М. Загричук, ²І. Ю. Парнікоза, ¹Д. М. Семенюк,
¹Н. М. Дробик

¹Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: zagrichuk_oks@mail.ru

²Інститут молекулярної біології і генетики НАН України

E-mail: parnikoza@gmail.com

Deschampsia antarctica Desv.— унікальна рослина родини Злакові, яка адаптувалася до існування в суворих умовах Антарктики. У неї короткий вегетаційний період та здатність витримувати заморозки навіть під час цвітіння. *D. antarctica* розмножується як статево, так і вегетативно, шляхом поділу куртини, що дозволяє їй вижити в несприятливих умовах [5]. Вживання цього ендемічного виду можливе за наявності еволюційно-сформованих адаптаційних механізмів і систем

стійкості до різноманітних стресових чинників. Зважаючи на це, *D. antarctica* є цінним об'єктом для біотехнологічних і еволюційних досліджень, а також як потенційне джерело господарсько-цінних генів [4].

Обмеженість природних ресурсів *D. antarctica*, вузький ареал поширення, його віддаленість і складність доступу вимагають створення колекції рослин *in vitro* для досліджень. Система вирощування рослин в асептичних умовах на штучних живильних середовищах найбільш придатна для отримання матеріалу в контрольованих умовах і забезпечує захист матеріалу від впливу факторів чужорідного середовища [4]. Метод мікроклонування як один із методів біоконсервації *in vitro* можна з успіхом використовувати для масового розмноження різних груп рослин, для відновлення рідкісних, зникаючих і господарсько-цінних видів у природних умовах їхнього зростання, а також для отримання достатньої кількості рослинного матеріалу [3].

Метою роботи було порівняння особливостей прямої та непрямой регенерації *D. antarctica in vitro*, а також росту отриманих рослин-регенерантів.

Вихідним матеріалом для дослідження були асептичні рослини *D. antarctica*, отримані нами раніше шляхом пророщування *in vitro* насіння, зібраного в 2005–2011 рр. на Аргентинських островах Антарктиди (о-ви Галіндез, Скуа, Берселот, Дарбо, Лехіл, Ялур) та мисі Расмуссен. Пророщування насіння та культивування рослин *in vitro* детально описано в роботі [1].

Раніше нами встановлено, що для мікроклонального розмноження шляхом прямої регенерації *D. antarctica* доцільним було доповнення живильних середовищ Мурасіге, Скуга (МС) та Гамборга, Евелейг (В5) 0,1-0,2 мг/л кінетину (Кін) або 0,1 мг/л 1-нафтилоцтової кислоти (НОК). Для отримання регенерантів шляхом непрямого органогенезу використовували калюсні інокулюми кореневого та стеблового походження, які культивували на живильних середовищах МС, МС/2, В5, та Шенка, Хільдебрандта (ШХ), доповнених комбінаціями різних

концентрацій 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти (2,4-Д) (0,5-1 мг/л) та 6-бензиламінопурину (БАП) (0,09-2 мг/л).

У результаті виявлено, що на середовищі МС з 0,1 мг/л Кін, як і 0,1 мг/л НОК, отримані шляхом прямої регенерації мікроклони вкорінювалися на 16-20 добу; ефективність вкорінення складала 80 %. Оптимальним серед протестованих виявилось середовище В5 з 0,2 мг/л Кін, на якому спостерігали інтенсивніший ріст регенерантів, а їхнє вкорінення відбувалося на 6-10 діб швидше порівняно з іншими варіантами середовищ і досягало 95 % [2]. При дослідженні особливостей росту отриманих шляхом прямого органогенезу рослин *D. antarctica* на цьому середовищі встановлено, що через два тижні культивування висота адвентивних пагонів складала 9-12 мм, ще через місяць цей показник збільшився в 7-7,5 разів і становив 7-9 см. Через 3-4 місяці спостерігали формування дернини; при цьому висота рослини досягала 11-12 см, а через 5-6 місяців відбувалося її розростання та заповнення вегетативною масою усієї культивацийної посудини об'ємом 500 мл (висота рослин досягала 15-16 см). Сира маса сформованої дернини становила 8,5-10 г. Рослини формували по 5-7 пагонів, які розсаджували в окремий культивацийний посуд з живильним середовищем В5 з 0,2 мг/л Кін, або 0,1 мг/л НОК для подальшого культивування. Всі наступні розсаджування проводили кожні 1,5 місяці.

На живильних середовищах МС, МС/2, В5, та ШХ, доповнених комбінаціями різних концентрацій 2,4-Д (0,5-1 мг/л) та БАП (0,09-2 мг/л), із сформованого калюсу кореневого та стеблового походження відбувалася регенерація пагонів. Середній відсоток органогенезу на усіх протестованих варіантах середовищ суттєво не відрізнявся і складав 48,4 та 54,8 із калюсу кореневого та стеблового походження відповідно. Найсприятливішим для непрямої регенерації виявилось середовище В5, доповнене регуляторами росту 0,9-1 мг/л 2,4-Д і 0,1 мг/л БАП. Формування рослин-регенерантів відбувався не лише після індукції калюсу, але й при тривалому його культивуванні. Зокрема, утворення регенерантів відбувалося із калюсу, який культивували протягом 8-12 пасажів (тривалість пасажу 28-30 діб) на середовищі В5 з 0,5 мг/л 2,4-Д і 0,1 мг/л БАП. Перші ознаки регенерації спостерігали через 12-14 діб. Протягом 20 діб з калюсу формувалися багаточисельні (15-35)

пагони довжиною до 5 мм. За умови освітлення впродовж 6-8 діб вони набували зеленого забарвлення та відбувалось формування коренів. Середня кількість регенерантів з одного калюсного інокулюма кореневого походження в середньому становила 4,4, а зі стеблового – 4,1. Формування рослин-регенерантів у всіх варіантах досліджу відбувалось протягом 7-8 тижнів, висота рослини за цей період досягала 3-5 см, після чого їх висаджували на живильне середовище В5, доповнене 0,1-0,2 мг/л Кін або 0,1 мг/л НОК. Для дальшого росту і розмноження отриманих рослин, які культивували на живильному середовищі з 0,2 мг/л Кін, концентрацію цитокініну зменшували вдвічі. Таким чином, за 5-6 місяців ми отримували 4-5 рослин (у розрахунку на один калюсний інокулюм) із сформованими пагонами (8-12 шт.), кожен з яких можна використати для формування рослини. При цьому слід зазначити, що за своїми морфологічними параметрами отримані шляхом органогенезу з калюсу рослини не відрізнялись від вихідних. Крім того, сира маса таких рослин у 5-6 разів перевищувала таку, отриману за аналогічний проміжок часу шляхом прямої регенерації. Всі наступні розсаджування здійснювали як і у випадку рослин, отриманих шляхом прямої регенерації.

Отже, нами проведено порівняння ефективності прямої та непрямой регенерації *D. antarctica in vitro*. Встановлено, що шляхом непрямого органогенезу за аналогічний період часу (5-6 місяців) можна отримати в 5-6 разів більше рослинного матеріалу *D. antarctica* порівняно з прямою регенерацією. Отримані рослини після молекулярно-генетичних досліджень та підтвердження генетичної однорідності отриманого рослинного матеріалу з вихідними материнськими формами можуть бути використані для різнопланових наукових досліджень.

Література

1. Введення в культуру *in vitro* *Deschampsia antarctica* з двох районів прибережної Антарктики / [О. М. Загречук, Н. М. Дробик, І. А. Козерецька та ін.] // Український антарктичний журнал — 2011/2012. — № 10–11. — С. 289—295.
2. Калюсогенез та регенерація рослин *Deschampsia antarctica* Desv. (Poaceae) в культурі *in vitro* / [О. М. Загречук,

- А. І. Герц, Н. М. Дробик та ін.] // *Biotechnologia Acta*. — 2013. — Vol. 6. — P. 77—85.
3. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рослин. Теорія і практика / Г. П. Кушнір, В. В. Сарнацька. — К.: Наук. думка, 2005. — 270 с.
 4. *Сохранение и микроразмножение in vitro растений Антарктики* / [Н. А. Матвеева, В. Б. Белокурова, В. А. Рудас и др.] // *Біотехнологія*, — 2010. — Т. 3, № 3. — С. 33—41.
 5. *Giełwanowska I. Biologiczne przystosowania roślin kwiatowych do warunków klimatycznych Antarktyki morskiej / I. Giełwanowska // Kosmos. Problemy nauk biologicznych* — 2013. — Т. 62. — P. 381—391.

УДК 581.1

ДОСЛІДЖЕННЯ УСПАДКУВАННЯ ГЕНУ $\Delta 9$ -АЦИЛ-ЛІПІДНОЇ ДЕСАТУРАЗИ ЦІАНОБАКТЕРІЇ У РОСЛИН ТЮТЮНУ Т1-ПОКОЛІННЯ

Т. М. Кирпа-Несміян

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
E-mail: t-kirpa@ukr.net

В період сезонних змін клімату сільськогосподарські насадження піддаються впливу абіотичних стресів, зокрема температурних. Одним з факторів, що дозволяє збільшити адаптацію рослин до коливання температур є збільшення в'язкості мембранних ліпідів. Це досягається завдяки збільшенню частки ненасичених жирних кислот (ЖК) в їхньому складі [2]. Десатурази – це ферменти, що сприяють утворенню подвійних зв'язків у жирних кислотах та тим самим перетворюють їх з насичених в ненасичених. Разом зі збільшенням частки ненасичених жирних кислот в складі мембранних ліпідів знижується температура переходу із фази гелю в рідкокристалічну фазу. Існує три види десатураз: ацил-ліпідні