

СЕКЦІЯ 3

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ АДАПТАЦІЇ
ОРГАНІЗМІВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

УДК 577.17:581.143.6:633.34

**АКТИВНІСТЬ ФІТОГОРМОНІВ-АНТАГОНІСТІВ
В ПЕРВИННИХ КАЛУСАХ ІЗОГЕННИХ ЛІНІЙ СОЇ
З КОНТРАСТНОЮ ФОТОПЕРІОДИЧНОЮ РЕАКЦІЄЮ**

^{1,2}*О. О. Авксентьєва, ¹М. С. Васильченко, ¹Г. В. Гаврилюк*

¹ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка
E-mail: avksentyeva@karazin.ua

Фітогормональний комплекс в рослинному організмі є однією з найважливіших регуляторних систем, яка детермінує процеси росту, проліферації, метаболізму, перебіг індивідуального розвитку рослинного організму тощо [1]. Згідно з концепцією множинного гормонального контролю в рослинному організмі існує складна система взаємодії між окремими фітогормонами (ФГ) – фітогормональний баланс (статус). Контроль росту і розвитку обумовлений одночасною взаємодією різних фітогормонів - синергічною або антагоністичною, а не дією одного фітогормону. Крім того, один гормон може впливати на процеси сигналіngu, біосинтезу, транспорту, метаболізму інших фітогормонів [1,5]. Калусоутворення – це процес дедиференціації та активної проліферації і росту дедиференційованих клітин [2]. Індукція процесу калусогенезу контролюються фітогормональним складом поживного середовища. Відомо, що гормонами, стимулюючими калусоутворення, є ауксини та цитокініни. Концентрація та співвідношення ФГ є одним з найвагоміших

**Фізіолого-біохімічні аспекти адаптації організмів
та дослідження біорізноманіття**

екзогенних факторів індукції калусогенезу [1,2]. Експлант рослини-донора та новоутворена калусна тканина також здатні продукувати ендогенні фітогормони. Співвідношення між екзогенними та ендогенними гормонами може стати вирішальною умовою ефективності калусогенезу. Серед ендогенних факторів, детермінуючих калусогенез, також вагомими є генетичні, тобто генотип вихідної рослини. Система генів *E*-серії у сої культурної *Glycine max* (L.) Merr. детермінує темпи розвитку та фотоперіодичну реакцію рослин *in vivo* [4]. Вплив цих генів на ріст і розвиток продовжує активно досліджуватися в даний час, так як отримання знань в цій області необхідно для селекційної роботи по вдосконаленню сортів сої. Зручною і широко визнаною моделлю для таких досліджень є майже ізогенні лінії сої (NILs – near isogenic lines), створені на основі сорту Clark, які відрізняються між собою тільки станом окремих локусів генів дозрівання. Оскільки гени *E*-серії визначають хід онтогенезу, продуктивність на рівні цілісного організму *in vivo* [4], можна припустити опосередковану участь даної генетичної системи у процесах первинного калусогенезу *in vitro* через зміни у фітогормональному балансі.

Метою даної роботи було вивчення активності основних гормонів, які регулюють процеси росту – ауксинів та АБК в первинних калусах ізогенних ліній сої NILs, що розрізняються за фотоперіодичною реакцією. Матеріалом дослідження служили NILs – 5 генотипів, які різняться за станом локусів *EE* та фотоперіодичною реакцією. Введення в культуру *in vitro* здійснювали через стадію асептичних проростків, які вирощували на середовищі Шенка-Хільдербранта без стимуляторів росту протягом 5-7 діб в окремих пробірках на світлі за освітлення 1,5 кЛк при температурі 26 °С. Потім, для отримання первинного калусу, експланти – сегменти асептичних сім'ядольних листків розміром 5 × 10 мм пасивували на середовище Мурасіге і Скуга, що містить 10 мг / л стимулятора росту - 2,4-діхлорфеноксиуксусної кислоти в чашки Петрі та інкубували при температурі 26 °С в темряві протягом 28 діб. Фітогормони екстрагували з фіксованого рослинного матеріалу, потім

**Фізіолого-біохімічні аспекти адаптації організмів
та дослідження біорізноманіття**

проводили хроматографічне розділення суміші гормонів методом тонкошарової хроматографії [3]. Гормони ідентифікували за свідками, опромінюючи хроматограми УФ (254 нм). Активність ФГ визначали біотестуванням: ІОК – за приростом колеоптелів пшениці, АБК – за інгібуванням проростання насіння гірчиці. Отримані результати оброблені статистично методом однофакторного дисперсійного аналізу за використання ліцензійного пакету програм Excel 2010.

Результати дослідження первинного калусогенезу у ізогенних ліній сої з контрастною фотоперіодичною реакцією показали, що всі досліджувані генотипи здатні формувати калус на поживному середовищі з додаванням синтетичного регулятора росту ауксинової природи 2,4-Д дуже швидко. Різниця в частоті калусоутворення між ізолініями спостерігається тільки у перший тиждень культивування протягом 4-7 діб. У наших попередніх дослідженнях показано, що генотипи з короткоденною фотоперіодичною реакцією характеризувалися більш високими показниками частоти калусогенезу у порівнянні з фотоперіодично нейтральними ізолініями. Але подальше культивування протягом 4 тижнів призводило до нівелювання цієї різниці між генотипами і всі ізолінії формували первинний калус зі 100 %-ною ефективністю. За морфологічними ознаками калусні тканини представляли собою компактні, оводнені, жовтуваті, швидко зростаючі калуси. Результати визначення активності фітогормонів-антагоністів у 28-добових первинних калусах показали, що активність ІОК в первинних калусах ізогенних ліній сої вища за активність гормону антагоніста – АБК у всіх ізолініях, незалежно від їх фотоперіодичної реакції. Максимальна активність ІОК виявлена у лінії Clark з короткоденною реакцією, а мінімальна – у ізолінії L 94-1110 з фотоперіодично нейтральною реакцією. ІОК в культурі *in vitro* стимулює процес калусоутворення, а саме індукує дедиференціювання клітин експланту та активує ріст «розтягненням» калусних клітин [2]. Оскільки живильне середовище не містить нативних ауксинів, можна припустити, що саме ендогенні ауксини, які синтезуються первинними калусними

**Фізіолого-біохімічні аспекти адаптації організмів
та дослідження біорізноманіття**

тканинами, визначають їх рівень активності. Саме більш високий рівень активності ауксинів у короткоденних ізолятиях зумовлює у них більш швидкі темпи калусоутворення. Активність АБК в калусах дещо нижча ніж ауксинів у всіх досліджуваних NILs. Причому зв'язку між фотоперіодичною реакцією ізоляції та активністю АБК не виявлено. Як відомо АБК є гормоном антагоністом ІОК по відношенню до регулювання процесів росту за умов *in vivo* [1]. Однак за умов *in vitro* при формуванні калусних тканин в ряді наукових праць показано зростання рівня цього гормону та його синергічну дію по відношенню до ауксинів у формуванні первинного калусу. В наших дослідженнях також встановлено досить високу активність АБК при формуванні обводненого, швидко зростаючого, неморфогенного калусу. Оскільки в рослинному організмі діє єдиний фітогормональний комплекс, то важливе саме співвідношення гормонів для здійснення регуляції процесів росту і розвитку [5]. Тому ми розраховували відношення вмісту рістстимулюючих гормонів до ростінгібуючих. Виявлено, що ізоляції з короткоденною фотоперіодичною реакцією, які характеризуються більш інтенсивним калусогенезом мають більш високий показник ІОК/АБК, в порівнянні з фотоперіодично нейтральними ізоляціями.

Таким чином в ході проведених досліджень нами виявлено, що на процес калусогенезу впливає саме рівень активності ІОК та АБК. Показник відношення ІОК/АБК корелює із частотою калусогенезу та залежить від генотипу і фотоперіодичної реакції ізоляції.

Література

1. *Медведев С.С., Шарова Е.И.* Биология развития растений. Начала биологии развития растений. Фитогормоны: СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2011. — 253 с.
2. *Мельничук М.Д.* Біотехнологія рослин / Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. — К.: Поліграфконсалтинг, 2003. — 315 с.
3. *Савинский С.В.* Определение содержания зеатина, индолил-3-уксусной и абсцизовой кислот в одной растительной пробе

**Фізіолого-біохімічні аспекти адаптації організмів
та дослідження біорізноманіття**

методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / Савинский С.В., Драговоз И.В., Педченко В.К. // Физиол. и биохимия культ. растений. — 1991. — 23, № 6. — С. 611—618.

4. *Cober E.R.* A new locus for early maturity in soybean / Cober E.R., Molnar S.J., Charette M., Voldeng H.D. // Crop Science. — 2010. — № 50. — P. 524—525.
5. *Gaspar T.* Changing concepts in plant hormone action / [Gaspar T., Kevers C., Faivre-Rampant O. et al.] // In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant. — 2003. — № 39. — P.85—106.

УДК: 581.54: 582.734.3: 634.19

**ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ТА ВОДНИЙ РЕЖИМ
ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ *AMELANCHIER* MEDIK.**

¹*О. Д. Андрієнко*, ²*О. А. Опалко*

¹Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини

E-mail: olena_andrienko@ukr.net

²Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
E-mail: opalko_o@ukr.net

Посухостійкість є важливою біологічною ознакою і полягає у здатності клітин і тканин рослин витримувати зневоднення, негативний вплив високих температур і тривалий перегрів, регулювати витрату води, запобігаючи виникненню водного дефіциту, і споживати воду з глибоких горизонтів ґрунту [3].

Стосовно вологи, види роду *Amelanchier* Medik. (ірга) є мезофітами, тобто потребують середнього або достатнього зволоження [1], однак окремі автори зазначають, що вони добре витримують посуху [4, 5].

До досліджень були залучені інтродуковані види роду *Amelanchier*: *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M.Roem., *A. asiatica*