

УДК 58:581.95:582.814

ДИНАМІКА ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ РЕЧОВИН В ПАГОНАХ АКТИНІДІ ТА РЕГЕНЕРАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ЖИВЦІВ ПРИ РОЗМНОЖЕННІ

© 2009 р. Н. В. Скрипченко

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка

Національної академії наук України

(Київ, Україна)

Наведені результати дослідження динаміки вмісту фенольних речовин в пагонах інтродукованих видів актинідії та регенераційної здатності рослин при розмноженні їх методом укорінення живців. Найвищі показники укорінюваності живців було зафіксовано при живцюванні пагонів з найбільшим сумарним вмістом фенольних речовин. Це дозволяє припускати наявність зв'язку між регенераційною здатністю живців актинідії та вмістом фенольних речовин в пагонах рослин при їх заготівлі для живцювання.

Ключові слова: *Actinidia*, фенольні речовини, регенерація, укорінення живців, оптимальні строки розмноження

Метаболізм фенольних сполук – невід'ємна складова обміну речовин рослинного організму. Вони беруть безпосередню участь практично в усіх процесах життєдіяльності рослин, функції і властивості їх дуже різноманітні (Запрометов, 1993). Літературні дані щодо впливу фенольних сполук на процеси ризогенезу мають дискусійний характер. За даними ряду авторів, в процесі ризогенезу фенольні речовини відіграють другорядну роль щодо фітогормонів, але вони здатні змінювати рівень ауксинів, виступаючи протекторами чи активаторами процесів їх окиснення. В модельних дослідах було показано, що моногідроксильні феноли виступають кофактором ауксиноксидази (руйнуючи ауксини) і гальмують ріст рослин. Дигідроксильні феноли, навпаки, виявляють інгібуючу дію на ауксиноксидазу (Кефели, 1997; Мороз, Комиссаренко, 1983; Мороз и др., 2006) і стимулюють ростові процеси. За даними ряду авторів (Вольнец, Кальченко, 1976; Мороз, Комиссаренко, 1983; Турецкая и др., 1976; Турецкая, Кефели, 1978), деякі фенольні сполуки (серед яких флоридзин, рутин, квертицин) здатні стимулювати процеси ризогенезу. Так відомо, що 3- α -ризорцилова кислота, р-

оксибензойна кислота і 4- β -резорцилова кислота діють за типом ауксинів, стимулюючи ріст рослин крес-салату; кумарова і протокатехова кислоти позитивно впливають на розвиток кореневої системи біотестів (Мыйдла и др., 1982). Ванілінова, р-кумарова і m-кумарова кислоти активізують ростові процеси амаранту. Як стимулятори росту діють також кофейна, хлорогенова, синапова кислоти, кверцитин і рутин. Всі ці речовини здатні гальмувати окиснення 3-індолілоцтової кислоти (ІОК) в умовах *in vitro*. Також відомо, що фенольні речовини відіграють важливу роль при загоюванні механічних пошкоджень і забезпечують імунітет рослин до грибних і особливо бактеріальних захворювань (Гродзінський, 1973).

Нині ведеться активна робота з інтродукції, розмноження та впровадження в садівництво малопоширених культур, серед яких і деякі види актинідії. Ефективним способом розмноження цієї культури, що гарантує збереження і успадкування цінних сортових ознак, є вегетативний спосіб: укорінювання здерев'янілих (зимових) та напівздерев'янілих (літніх) живців. Багаторічні дослідження з розмноження актинідії свідчать про те, що вихід обкорієних живців залежить від термінів проведення розмноження рослин та строків заготівлі лози. Враховуючи цю особливість, а також наведені літера-

турні дані щодо дії фенольних сполук на регенераційну здатність рослин, можна припустити наявність певного зв'язку між регенераційною здатністю живців актинідії і вмістом в них фенольних сполук. Зважаючи на це, оцінювали динаміку вмісту фенольних речовин в пагонах інтродукованих актинідій та їх регенераційну здатність.

МЕТОДИКА

Об'єктами дослідження слугували види актинідії, інтродуковані в Національному ботанічному саду (НБС) ім. М. М. Гришка НАН України: *Actinidia kolomikta* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., *Actinidia purpurea* Rehd., *Actinidia polygama* (Siebold et Zucc.). Сумарний вміст фенольних речовин визначали методом, що базується на окисненні реактиву Фоліна-Чокальте, який містить вольфрамат натрію і фосфомолібдат (Ксендзова, 1971). Кількість фенолів розраховували за калібрувальною кривою, яку будували за хлорогеновою кислотою. Зразки для досліджень відбирали щомісяця одночасно з проведенням розмноження (в літній період) та заготовленням лози актинідії в осінньо-зимовий період для подальшого укорінення навесні. Біологічну активність фенольних витяжок вивчали за загальноприйнятими методами (Гродзінський, 1973).

Експерименти повторювали тричі. Статистичну обробку даних виконували за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel. На графіках наведені середні величини та їх стандартні похибки.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Розмноження актинідії здерев'янілими живцями дозволяє одержати стандартний посадковий матеріал упродовж одного вегетаційного сезону навіть в холодних парниках. Здерев'янілі живці при цьому менш чутливі до умов середовища і більш придатні для транспортування порівняно з напівздерев'янілими, а період для проведення розмноження значно триваліший. До того ж, в умовах культури актинідія потребує щорічного обрізування пагонів для збалансування процесів росту та плодоношення рослин. Як правило, саме в цей час проводиться і заготівля лози актинідії. Але показники укорінюваності здерев'янілих живців відрізняються залежно від строків заготівлі лози (Скрипченко, Мороз, 2004).

Відсоток укорінюваності здерев'янілих живців, заготовлених у жовтні-листопаді (в період досягання плодів і листопаду пагони для живцювання не брали) був вищий порівняно з тими зразками, які відбирались у більш пізні строки (грудень, січень, лютий) (рис. 1). Вміст фенольних речовин у цей період також був найвищим, після чого знижувався до мінімального рівня у січні. Починаючи з січня, в усіх досліджуваних видів актинідії знову відзначалося збільшення вмісту фенольних речовин і зростав відсоток укорінюваності живців актинідії при розмноженні. Саме в цей період рослини актинідії виходять зі стану органічного спокою і переходять до стану вимушеного спокою. Слід зазначити, що процент укорінюваності живців з лози, яку заготовляли в листопаді, був дещо нижчим порівняно з тими, що відби-

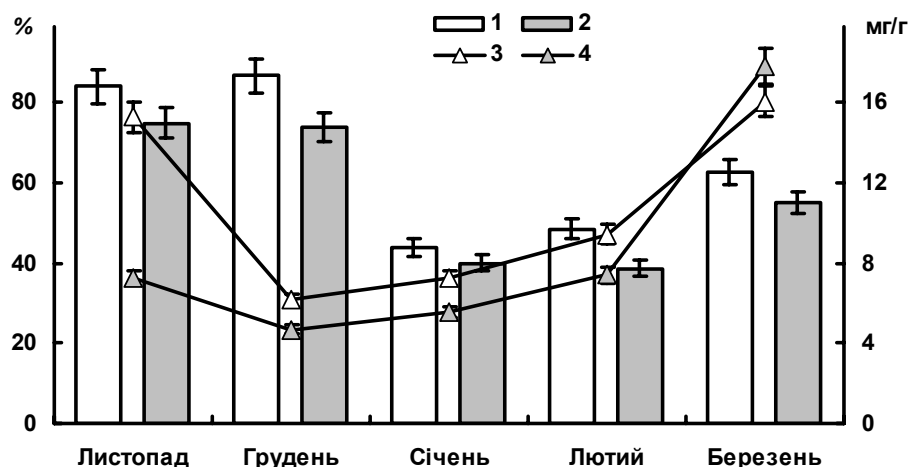


Рис. 1. Укорінюваність (%) здерев'янілих живців актинідії (1, 2) і вміст (мг/г) фенольних речовин у пагонах (3, 4):

1, 3 – *A. arguta* (♀); 2, 4 – *A. purpurea* (♀).

ДИНАМІКА ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ РЕЧОВИН

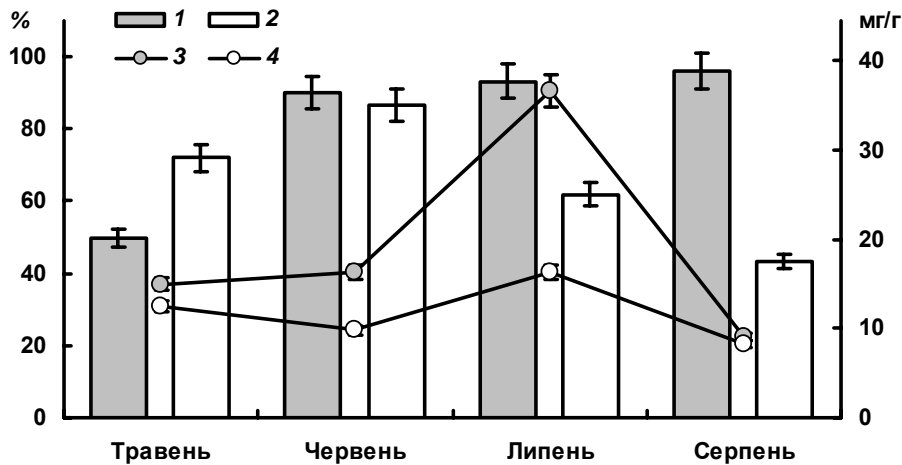


Рис. 2. Укорінюваність (%) напівдерев'янілих живців актинідії (1, 2) і вміст (мг/г) фенольних речовин у пагонах (3, 4).

1, 3 – *A. arguta* (♀); 2, 4 – *A. kolomikta* (♀).

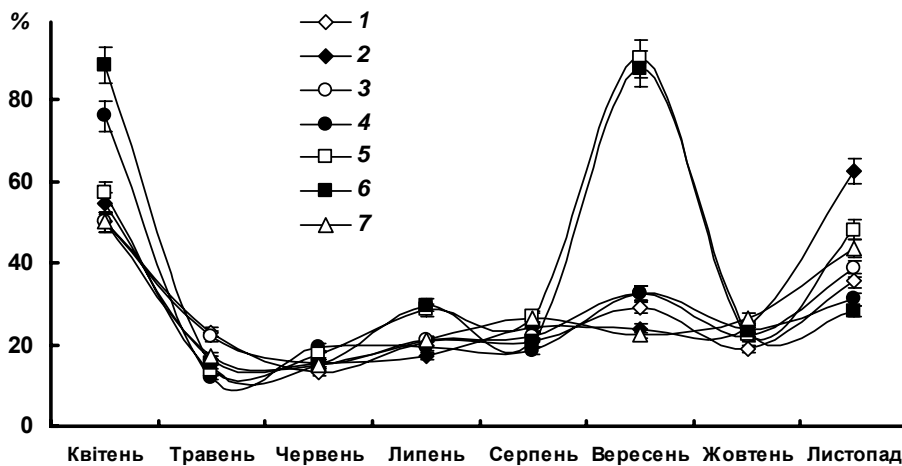


Рис. 3. Біологічна активність фенольних екстрактів актинідії (%), додатковий приріст коренів порівняно з контролем).

1 – *A. purpurea* (♂); 2 – *A. purpurea* (♀); 3 – *A. arguta* (♂); 4 – *A. arguta* (♀); 5 – *A. kolomikta* (♂); 6 – *A. kolomikta* (♀); 7 – *A. Polygama*.

рались для укорінення у березні, хоча вміст фенольних сполук був на одному рівні, а для деяких видів навіть перевищував його. Швидше за все, це може бути пов'язане з періодом інтенсивного сокоруху і “плачем” в місцях зрізу у рослин.

Значно ефективнішим для розмноження актинідії є використання напівдерев'янілих живців, але його результати значною мірою залежать від строків проведення живцювання (рис. 2). Так, живці відібрані в травні, накопичували незначну кількість фенольних речовин, а результати розмноження, проведеного у цей період, характеризувалися низькими показниками укорінюваності живців. Надалі спостерігалось поступове підвищення вмісту фенольних речовин в пагонах рослин з піком їх накопи-

чення наприкінці червня – на початку липня. Результати розмноження, проведеного у цей період характеризувалися високими показниками укорінюваності живців. Наприкінці серпня вміст фенольних речовин знижувався, а відсоток укорінених живців залишався досить високим. Цей період збігається з початком досягання ягід, чим, можливо, і пояснюється така невідповідність загальній тенденції.

Для підтвердження одержаних результатів були проведені дослідження біологічної активності фенольних екстрактів з пагонів актинідії, які відбирались упродовж року. Найвищою активністю вирізнялися зразки, які були відібрані у періоди з максимальним накопиченням фенольних речовин у пагонах актинідії – у червні-липні та у вересні (рис. 3). На графіку

відображено додатковий приріст коренів тест-об'єктів відносно контролю, за який прийнято умовний нуль на осі ординат. Щодо виду *A. kolomikta*, то високий показник стимуляції росту тест-об'єктів було зафіксовано у вересні. За фенологічними дослідженнями рослини даного виду, саме у вересні переходять до стану спокою (на місяць раніше порівняно з рештою досліджуваних видів). Тобто зростання вмісту фенольних речовин, яке у *A. kolomikta* спостерігалось у вересні, в інших досліджуваних видів відзначалося у листопаді.

Одержані експериментальні дані свідчать про те, що максимальне накопичення фенольних речовин у пагонах актинідії відзначалося на початку та наприкінці періоду вегетації рослин. В той же час, вихід рослин зі стану органічного спокою супроводжувався значними змінами в обміні речовин, тому спостерігалася певна невідповідність, зокрема, за аналогічного вмісту фенольних речовин у листопаді і у березні отримано різні відсотки укорінення живців, хоча раніше встановлена кореляція між кількісним вмістом фенольних речовин та результатами укорінювання зберігалася. Слід відзначити, що кількість фенольних речовин та вихід укорінених живців із жіночих рослин актинідії усіх досліджуваних видів були вищими, ніж із чоловічих. Дослідження також виявили і певні видоспецифічні особливості актинідії щодо вмісту фенольних сполук, а відповідно і регенераційної здатності. Найвищий вміст фенольних сполук і найвищий вихід укорінених живців при розмноженні властивий *A. polygama*.

Таким чином, можна припустити, що фенольні речовини відіграють важливу роль в процесах ризогенезу актинідії при розмноженні її методом укорінювання напіздерев'янілих і здерев'янілих живців. Тому для визначення оптимальних строків проведення розмноження актинідії можна орієнтуватись на періоди з найвищим вмістом фенольних речовин в пагонах. Водночас, отримані результати слід розглядати як попередні, адже сума фенольних сполук – це інтегральний показник. Зміни їх вмісту можуть бути пов'язані не лише з коренеутворенням, а й з іншими метаболічними процесами, які відбуваються в рослинах у даний період. Для з'ясування механізмів дії фенольних сполук на процеси укорінення живців актинідії необхідне більш детальне вивчення

якісного складу фенольних сполук та дослідження їх впливу на процеси коренеутворення.

ЛІТЕРАТУРА

Вольнец А.П., Пальченко Л.А. Стимуляция фенольными соединениями ризогенеза // Весті АН БССР. Сер. біял. навук. – 1976. – Т. 1. – С. 37.

Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. – К.: Наук. думка, 1973. – 205 с.

Запрометов М.Н. Фенольные соединения. Распространение, метаболизм и функции в растениях. – М.: Наука, 1993. – 250 с.

Кефели В.И. Природные ингибиторы роста // Физиология растений. – 1997. – Т. 44, № 3. – С. 471-480.

Ксендзова Э.Н. Прием количественного определения фенольных соединений в растительных тканях // Бюл. Всесоюз. НИИ защиты растений. – 1971. – № 20. – С. 55-58.

Мыйдла Н., Халдре Н., Паду Э. и др. О влиянии фенолкарбоновых кислот на вызываемый ауксином рост растений // Физиология растений. – 1982. – Т. 29, № 4. – С. 649-654.

Мороз П.А., Комиссаренко Н.Ф. Аллелопатическая активность некоторых фенольных соединений // Роль токсинов растительного и микробного происхождения в аллелопатии. – Киев: Наук. думка, 1983. – С. 118-122.

Мороз П.А., Осипова И.Ю., Деревянко В.А. Аллелопатическая функция фенольных соединений плодовых растений // Интродукция растений. – 2006. – № 4. – С. 105-114.

Скрипченко Н.В., Мороз П.А. Интродукция актинидии в Лисостепу Украины. Повідомлення 2. Особливості насіннєвого та вегетативного розмноження актинідії // Интродукция растений. – 2004. – № 3. – С. 31-39.

Турецкая Р.Х., Гуськов А.В., Блайс В. и др. Возможная роль фенольных соединений в росте и ризогенезе черенков // Физиология растений. – 1976. – Т. 23, вып. 4. – С. 760-764.

Турецкая Р.Х., Кефели В.И. Эндогенная гормональная регуляция ризогенеза // Теоретические вопросы ризогенеза растений. – Махачкала: Из-во Дагестанского ун-та, 1978. – С. 47-48.

Надійшла до редакції
27.12.2008 р.

ДИНАМІКА ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ РЕЧОВИН

DYNAMICS OF CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS IN ACTINIDIA SHOOTS AND REGENERATION ABILITY OF CUTTINGS UNDER THE REPRODUCTION

N. V. Skripchenko

*M. M. Gryshko National Botanic Garden
of National Academy of Sciences of Ukraine
(Kyiv, Ukraine)*

The studies of dynamics of phenolic compounds content in introduced species actinidia shoots and regeneration ability of plants under the reproduction by the method of cuttings rooting are presented. The highest number of rooted cuttings was recorded during the cutting of shoots with the highest level of total phenolic compounds content. It allows admitting the occurrence of relation between regeneration ability of actinidia cuttings and phenolic compounds content in plants shoots at their purveyance for cutting.

Key words: *Actinidia, phenolic substances, regeneration, rooting of cuttings, optimal terms of reproduction*

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОБЕГАХ АКТИНИДИИ И РЕГЕНЕРАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЧЕРЕНКОВ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ

Н. В. Скрипченко

*Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко
Национальной академии наук Украины
(Киев, Украина)*

Приведены результаты исследования динамики содержания фенольных веществ в побегах интродуцированных видов актинидии и регенерационной способности растений при размножении их методом укоренения черенков. Наиболее высокие показатели укоренения черенков были зафиксированы при черенковании побегов с наиболее высоким суммарным содержанием фенольных соединений. Это позволяет допускать наличие связи между регенерационной способностью черенков актинидии и содержанием фенольных веществ в побегах растений при их заготовке для черенкования.

Ключевые слова: *Actinidia, фенольные вещества, регенерация, укоренение черенков, оптимальные сроки размножения*