

РЕГЕНЕРАЦІЯ І ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ МАЛОПОШИРЕНИХ САДОВИХ РОСЛИН

А.Ф. БАЛАБАК¹, доктор сільськогосподарських наук;

О.А. БАЛАБАК²

¹Уманський державний аграрний університет

²Національний дендрологічний парк «Софіївка» – НДІ НАН України

Вступ

Інтенсифікація садівництва в Україні пов'язана з проблемою вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, ягідних і декоративних культур. Дефіцит садивного матеріалу цих рослин обумовлений недостатнім рівнем наукових досліджень з теоретичних аспектів їх вегетативного розмноження, а також відсутністю координації науково-дослідницької роботи з теоретичних і прикладних пріоритетних напрямів регенерації, біотехнології і клонального розмноження. Інтенсифікація промислового й аматорського розсадництва неможлива без глибокого вивчення еколого-біологічних чинників, які впливають на ефективність виробництва садивного матеріалу, а також на їхню практичну реалізацію у виробничих умовах [1-3, 9].

У садових рослин на всіх рівнях їхнього еволюційного розвитку спостерігається постійне оновлення структур, яке відбувається на основі регенераційних процесів, що мають різні назви: реституція, репарація, молекулярна репарація та ін. [4-7]. Ці форми регенерації в сукупності являють собою єдиний процес морфологічного оновлення субклітинних, клітинних та тканинних структур, який може відбуватись при різних травматичних ушкодженнях. Форми регенерації є біологічною основою природних і штучних способів вегетативного розмноження плодових, ягідних і декоративних рослин. Враховуючи недостатню вивченість регенераційних процесів інтродукованих малопоширених садових рослин дослідження особливостей їх розмноження стебловими живцями дотепер є актуальними.

Об'єкти та методика досліджень

Для досягнення мети досліджень передбачалось вирішення наступних завдань: визначити вплив строків живцювання, типу і метамерності пагона, біологічно-активних речовин ауксинової природи на процеси адвентивного коренеутворення у зелених живців. Об'єктом дослідження були закономірності прояву регенеративної здатності видів і сортів малопоширених садових культур, а предметом дослідження – види, форми і сорти цих рослин – айва японська, актинідія, аронія чорноплідна, бузина чорна, глід, дерен справжній, жимолость їстівна, ірга, калина звичайна, ківі, лимонник китайський, обліпіха.

Досліди проводили в розсадниках Уманського державного аграрного університету і Національного дендрологічного парку „Софіївка” – НДІ НАН України. Як культиваційні споруди використовували скляну теплицю з дрібнодисперсним зволоженням. Субстратом для вкорінювання була суміш торфу (рН 6,7) з чистим річковим піском у співвідношенні 3:1. Температура повітря у середовищі вкорінювання становила 28–30⁰С, субстрату – 18-22⁰С. Відносна вологість повітря була в межах 80–90%, а інтенсивність оптичного випромінювання – 200-250 Дж/м².сек.

У кожному варіанті досліду використовували живці заготовлені з апікальної (А), медіальної (М) та базальної (Б) частини пагона. Живці перед висаджуванням на укорінювання обробляли β-індолилмасляною (β-ІМК) і α-нафтилоцтовою (α-НОК) кислотами у концентраціях 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 мг/л. У контрольних варіантах досліду живці обробляли дистильованою водою. Повторність дослідів чотирикратна, по 30 живців у кожному повторенні. Після висаджування живців на вкорінення через кожні 5–10 днів фіксували початок і масове калюсоутворення, і утворення коренів. Визначали розвиток кореневої та надземної частин кореневласних рослин з урахуванням числа і довжини коренів, різних порядків галуження, висоту надземної частини, діаметр умовної кореневої шийки тощо.

Результати та їх обговорення

На основі проведених досліджень та літературних даних [4-7] можна вважати, що регенерація, як біологічне явище характерна для всіх плодкових, ягідних і декоративних культур, але її прояв у вигляді репродуктивної регенерації, зокрема в процесах адвентивного ризогенезу, практично не залежить від систематичного положення таксону. Навіть в межах одного ботанічного виду (наприклад різні сорти обліпихи, дерену справжнього, калини звичайної, хеномелесу японського, лимоннику китайського, жимолості синьоплідної та ін.) проявляється неоднакова здатність формувати адвентивні корені у стеблових живців, що свідчить про генетичну обумовленість проходження процесів репродуктивної регенерації (табл. 1).

Збільшення або зменшення кількості вузлів супроводжується істотним коливанням всіх параметрів регенераційної здатності.

Численні експериментальні дослідження [1-3,5,8] з вивчення впливу абіотичних та біотичних факторів середовища, впливу синтетичних біологічно-активних речовин ауксинової природи, або анатомо-морфологічної та фізіологічної підготовленості частин і структур маточних рослин до адвентивного ризогенезу не протиріччять такому твердженню.

Як і всяка форма регенерації, репродукція адвентивних коренів відбувається в конкретних умовах зовнішнього середовища, при оптимальному поєднанні абіотичних факторів середовища та визначає

направленість новоутворювань адвентивних структур стосовно стеблових живців плодкових, ягідних і декоративних рослин.

Таблиця 1
Параметри регенераційної здатності двовузлових живців сортів дерену справжнього (живцювання 1-5.VI; середнє за 2002–2004 рр.)

Сорт	Частина пагона	Укоріюваність, %	Кількість ¹ коренів на живці, шт.	Довжина ¹ коренів на живці, см	Довжина приросту, см
1. идубецький	Апікальна	35,4	25,2	59,4	8,3
	Медіальна	24,8	12,5	25,7	0
	Базальна	28,6	19,7	28,4	0
Гренадер	Апікальна	17,9	9,4	21,3	8,1
	Медіальна	15,6	4,9	10,5	0
	Базальна	15,9	6,5	14,7	0
Євгенія	Апікальна	42,5	17,6	68,9	16,8
	Медіальна	30,9	18,3	36,2	2,1
	Базальна	31,6	21,3	50,6	3,6
<i>НІР₀₅</i>		<i>1,8</i>	<i>2,1</i>	<i>2,7</i>	

Примітка. Кількість і довжина коренів I порядку галуження.

Здатність садових рослин до формування адвентивних структур при репаративній і репродуктивній регенерації є фенотипною ознакою і корелює із життєвою формою конкретного таксону – сорту, форми або ботанічного виду в цілому. Зокрема, деревні плодкові і декоративні рослини, як правило мають слабку коренеутворювальну здатність в процесах репродуктивної регенерації, порівняно з кущовими рослинами. Тому при розмноженні цих рослин стебловими живцями (зеленими, напівздерев'янілими і здерев'янілими) необхідно створювати умови середовища для їх укоріювання, які будуть активно сприяти диференціації у стеблі кореневих меристем з подальшим формуванням адвентивних коренів [1,3,6,9].

Стеблове живцювання плодкових, ягідних і декоративних культур, як штучний метод вегетативного їх розмноження базується на загально-біологічних закономірностях регенерації, зокрема на здатності стеблових частин живця до формування адвентивних коренів у процесі репродуктивної регенерації. У зв'язку з цим, необхідне більш детальне і ретельне вивчення окремих агротехнічних елементів технології стеблового живцювання, впливу ендогенних і екзогенних факторів на процеси адвентивного коренеутворення і стосовно до конкретного сорту, форми і породи [1,3,5].

На основі результатів наших досліджень підтверджено можливість вирощування садивного матеріалу малопоширених плодових і ягідних культур стебловими живцями та розроблено агротехнологічні засоби інтенсифікації. Вивчення особливостей укорінювання живців видів, форм і сортів цих культур виявило різну їхню регенераційну здатність – слабку, середню і високу (табл. 2).

Таблиця 2

Регенераційна здатність стеблових живців малопоширених плодових і ягідних культур (живцювання 1-5.VI; живці з апікальної частини пагона; без обробки біологічно-активними речовинами; середнє за 2004–2007 рр.)

Вид	Укорінюваність, %	Кількість ¹ коренів на живці, шт.	Довжина ¹ коренів на живці, см	Довжина приросту надземної частини, см
Айва японська	41,2	18,3	36,6	7,2
Актинідія	51,8	31,8	63,4	6,3
Аронія чорноплідна	35,2	9,5	20,1	4,1
Бузина чорна	56,4	51,3	112,8	12,5
Глід	28,3	14,9	28,5	5,1
Дерен справжній	30,6	21,4	44,2	2,3
Жимолость їстівна	36,9	23,7	47,5	9,2
Ірга	7,3	3,4	8,4	0
Калина звичайна	86,2	42,5	89,6	14,7
Ківі	34,7	26,1	54,1	8,3
Лимонник китайський	12,6	11,6	24,5	3,8
Обліпіха	39,5	6,2	64,8	14,5

Примітка. Кількість і довжина коренів I порядку галуження.

Оптимальне вкорінювання для всіх типів живців в умовах регіону, спостерігали у червні та на початку липня. Сорти і форми актинідії, бузини чорної, жимолості їстівної калини звичайної і обліпіхи характеризуються більш високою регенераційною здатністю у порівнянні з глодом, дереном справжнім, іргою і лимонником китайським. Для кожного виду, форми чи сорту характерним є тип живця і його метамерність. Найкраща регенераційна здатність проявляється у живців з двома і трьома міжвузлями, заготовлених з апікальної частини пагона. Проведені дослідження свідчать про те, що ризогенний вплив синтетичних біологічно-активних речовин на адвентивне коренеутворення у стеблових живців виявляється у зміні і в формуванні адвентивних коренів (табл. 3).

Таблиця 3

Регенераційна здатність стеблових живців малопоширених садових рослин оброблених β -ІМК (живцювання 1-5.VI; середнє за 2004–2007 рр.)

Вид	Оптимальні концентрації, мг/л	Укорінюваність, %	Кількість ¹ коренів на живці, шт.	Довжина ¹ коренів на живці, см	Довжина приросту, см
Айва японська	15–25	87,3	28,1	73,1	14,1
Актинідія	5–15	91,5	41,5	123,8	11,7
Аронія чорноплідна	15–20	89,4	19,1	45,1	10,7
Бузина чорна	5–10	98,7	62,3	231,6	31,7
Глід	15–25	88,2	24,8	56,5	14,5
Дерен справжній	10–20	85,4	44,1	89,3	15,2
Жимолость їстівна	5–15	92,3	48,9	93,1	18,6
Ірга	20–35	35,8	9,1	18,2	0
Калина звичайна	5–10	95,2	87,1	180,9	25,1
Ківі	10–20	81,3	54,2	106,2	18,1
Лимонник китайський	15–25	75,8	23,6	51,8	11,5
Обліпиха	5–15	88,5	14,7	118,6	27,6

Примітка. Кількість і довжина коренів I порядку галуження.

Вивчення впливу різних концентрацій водних розчинів β -ІМК дало змогу виділити оптимальні варіанти, які достовірно сприяли підвищенню вкорінюваності живців, кількості і довжини коренів усіх порядків галуження та довжини приросту надземної частини у кореневласних рослин. Домінуючий вплив на укорінюваність стеблових живців садових рослин у фазу інтенсивного росту пагонів мав фактор „частина пагона”, який залежно від генотипу становив 18,1-24,3%, „кількість метамерів” – 19,2–25,3%, „концентрація біологічно-активної речовини” – 30-40%, а фактора „біологічно-активна речовина” – 2-5%.

Отже, репродуктивна регенерація у садових рослин являє собою сукупність процесів відновлення цілісного організму із частини (стебловий живець), які викликані впливом абіотичних і біотичних факторів, і визначає генетично закріплену здатність до спонтанного або штучного вегетативного розмноження. Біологічною основою цієї форми регенерації є постійне поновлення і самовідновлення рослинного організму на різних рівнях його онтогенетичного розвитку.

Висновки

Вивчення еколого-біологічних особливостей диференціації і росту адвентивних коренів у стеблових (зелених, напівздерев'янілих і здерев'янілих) живців садових рослин дало інтегровану оцінку їхньої регенераційної здатності, впливу екзогенних та ендогенних факторів на процеси адвентивного коренеутворювання. Встановлено морфологічні відмінності укорінювання різнотипних живців залежно від видового і сортового складу, термінів живцювання, типу пагона і кількості метамерів та впливу біологічно-активних речовин ауксинової природи.

Список літератури

1. Балабак А.Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодкових і ягідних культур. – Умань: ОП, 2003. – 109 с.
2. Гродзинский А.М., Гродзинский А.М. Краткий справочник по физиологии растений. – К.: Наук. думка, 1973. – 591 с.
3. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – К.: Наукова думка, 1982. – 287 с.
4. Кренке Н.П. Регенерация растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1950. – 682 с.
5. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 280 с.
6. Фаустов В.В. Биологические основы технологии зеленого черенкования садовых культур: Автореф. дис. ... доктора с-х. наук: 06.01.07. – М., 1991. – 35 с.
7. Юсуфов А.Г. Механизмы регенерации растений. – Ростов: Изд-во Ростовского ун-та, 1982. – 176 с.
8. T. Gaspar, M. Hofinger. Auxin metabolism during adventitious rooting / Adventitious root formation in cuttings // Advances in Plant Sciences Series. – Portland, Oregon: Dioscorides press, 1988. – V. 2. – P. 117–131.
9. F.A. Blazich. Chemicals and formulations used promote adventitious rooting / Adventitious root formation in cuttings // Advances in Plant Sciences Series. – Portland, Oregon: Dioscorides press, 1988. – V. 2. – P. 132–149.

Regeneration and vegetative propagation of rare garden plants

Balabak A.F., Balabak A.A.

The ecological and biological peculiarities of reproductive regeneration in stem cuttings of rare fruit, berry and ornamental plants have been discussed. The factors influenced the efficiency of the additional root formation of stem cuttings for the conditions of forest-steppe of Ukraine – genotype, form, variety, terms of cutting, metamerism of cutting material, shoot type and the effect of biologically active substances of auxin nature have been characterized.