

ЛАНДШАФТНА АРХІТЕКТУРА І ДЕКОРАТИВНЕ САДІВНИЦТВО

УДК 634.54:631.811.98:631.535:634.1

ОЦІНЮВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ФОРМ ТА СОРТІВ ФУНДУКА (*CORYLUS DOMESTICA* KOSENKO ET OPALKO) ЗА СПРОМОЖНІСТЮ ЩОДО РОЗМНОЖЕННЯ СТЕБЛОВИМИ ЖИВЦЯМИ В УКРАЇНІ

О. А. Балабак,
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
e-mail: o.a.balabak@mail.ru

Розглянуто біологічні особливості репродуктивної регенерації у стеблових живців сортів і форм фундука. Охарактеризовано фактори, що впливають на ефективність адвентивного коренеутворення у стеблових живців у Правобережному Лісостепу України – сорт, форма, строки живцювання, тип пагона, метамерність живцевого матеріалу, вплив біологічно-активних речовин та ін. Показано, що вдосконалення технології стеблового живцювання сортів і форм фундука може бути досягнуто шляхом індукування ризогенної активності стеблових живців біологічно-активними речовинами ауксинової природи β -ІМК і КАНО.

Ключові слова: *сорти і форми фундука, стеблові живці, коренеутворення, метамерність пагона, тип живця, біологічно-активні речовини.*

Постановка проблеми. Агроекологічні умови Правобережного Лісостепу України сприятливі для вирощування сортів і форм фундука. Вони є джерелом олії та вітамінів, їхнє насіння містить у собі цінні стимулятивні та лікувальні біологічно-активні речовини і в зв'язку з цим заслуговують ширшого розповсюдження та впровадження в розсадництві, декоративному садівництві, лісівництві і плодівництві. Відтворення багаторічних насаджень сортів і форм фундука та їхня продуктивність визначаються, перш за все, наявністю певної кількості садивного матеріалу високих ґатунків. Тому актуальним завданням на сьогодні є вивчення біологічних основ та інтенсифікації технології розмноження сортів і форм фундука з урахуванням їхніх біологічних особливостей.

Прискоренню вирощування садивного матеріалу сортів і форм фундука значною мірою сприяє розмноження стебловими живцями, яке базується на репродуктивній регенерації. Технологічні заходи і елементи кореневласного розмноження, що розроблені раніше, потребують доопрацювання та додаткового вивчення. Технологічні заходи вирощування кореневласних саджанців для легко-, середньо- та важковкоріньованих сортів і форм фундука дотепер вивчені недостатньо. Дослідження впливу строків заготівлі пагонів і живцювання та типу пагона

© О. А. Балабак, 2015

проводилось тільки на деяких малопоширених плодових і ягідних культурах. Тому метою роботи є вивчення біологічних особливостей регенераційної здатності сортів і форм фундука та інтенсифікація технології їх розмноження.

Матеріали та методика досліджень. Для досягнення мети передбачалось вирішення таких завдань: визначити вплив строків живцювання, типу і метамерності пагона, біологічно-активних речовин ауксинової природи на процеси адвентивного коренеутворення у зелених стеблових живців сортів і форм фундука. Об'єктом дослідження були закономірності прояву регенераційної здатності сортів і форм фундука, а предметом дослідження форми і сорти фундука – Галле, Косфорд, Дар Павленка, Дохідний, Долинський, Україна-50, Шедевр, Трапезунд, Футкурамі, Черкеський-2, Софіївський-1, Софіївський-2, Софіївський-3, Софіївський-15.

Дослідження проводили в розсаднику Національного дендропарку «Софіївка» НАН України протягом 2010–2015 рр. Для вкорінення живців використовували скляні теплиці за дрібнодисперсного зволоження. Субстратом слугувала суміш сфагнумового торфу та річкового піску у співвідношенні 4:1. Температура повітря в середовищі вкорінювання становила 28–30, субстрату – 18–22⁰С. Відносна вологість повітря була 80–90 %, а інтенсивність оптичного випромінювання – 200–250 Дж/м²·сек.

У кожному варіанті досліду використовували живці, заготовлені з апікальної, медіальної та базальної частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами завдовжки 10–15 см, а вкорінювання виконували за традиційними технологіями [1, 8]. Як контрольний варіант досліду використовували живці сорту фундука Галле. Живцевий матеріал перед висаджуванням на вкорінення обробляли біологічно-активними речовинами ауксинової природи – β-індолилмасляною кислотою (β-ІМК) та 10-відсотковим розчином калійної солі α-нафтиооцтової кислоти (КАНО) у різних концентраціях – 5, 10, 15, 20, 25, 30 мг/л. У контролі вкорінювання виконували за традиційними технологіями.

Спостереження за проходженням процесів коренеутворення проводили через кожні п'ять діб. Повторність досліду чотирикратна, в кожному повторенні по 20 живців. Враховували початок і масове утворення коренів, розвиток надземної частини і ріст коренів. Облік укорінюваності проводили в кінці вегетаційного періоду, при цьому визначали відсоток укорінених живців, кількість коренів та довжину кореневої системи, а також величину надземної частини кореневласної рослини. Статистичну обробку даних проводили методом багатofакторного дисперсійного аналізу [3] з використанням комп'ютерних програм.

Результати досліджень та їх обговорення. На основі проведених досліджень можна вважати, що репродуктивна регенерація як біологічне явище характерна для фундука, хоча в межах одного сорту чи форми проявляється неоднакова здатність формувати адвентивні корені у стеблових живців.

Зокрема досліджувані сорти і форми фундука, як правило, мають слабку коренеутворювальну здатність. Тому при їх розмноженні зеленими або здерев'янілими стебловими живцями необхідно створювати умови середовища для вкорінювання та використовувати агротехнологічні заходи, які активно сприятимуть диференціації у стеблі кореневих меристем із подальшим формуванням адвентивних коренів.

На основі результатів наших досліджень підтверджено можливість вирощування садивного матеріалу сортів і форм фундука стебловими живцями та розроблено агротехнологічні заходи інтенсифікації їх розмноження. Вивчення особливостей укорінювання зелених стеблових живців форм і сортів фундука виявило їхню різну регенераційну здатність – слабку, середню та високу (таблиці 1 і 2).

1. Регенераційна здатність зелених тривузлових базальних стеблових живців досліджуваних сортів фундука
(живцювання 1–10 червня; без обробки; середнє за 2010–2015 рр.)

Сорт	Укорінюваність, %	Кількість коренів на живці, шт.	Довжина коренів на живці, см	Довжина приросту надземної частини, см
Галле	34,4	30,5	89,4	2,1
Косфорд	47,1	42,5	129,6	2,5
Дар	54,6	30,5	92,7	2,7
Павленка				
Дохідний	41,8	42,7	123,8	2,3
Долинський	24,4	16,6	50,3	1,7
Україна-50	27,4	25,4	77,9	1,9
Шедевр	38,8	29,4	75,4	2,3
Трапезунд	7,6	26,5	32,3	0,8
Футкурамі	9,8	11,4	36,7	1,2
Черкеський-2	12,4	14,1	39,2	1,5
<i>HIP₀₅</i>	1,5	1,3	3,8	1,0

Оптимальне вкорінювання для всіх типів живців в умовах регіону спостерігали у першій декаді червня. Сорти Дар Павленка, Косфорд, Дохідний, Шедевр, Галле і форми Софіївський-15, Софіївський-3 характеризуються вищою регенераційною здатністю порівняно із сортами Трапезунд, Футкурамі, Черкеський-2 та формами Софіївський-1 і Софіївський-2.

За результатами досліджень показники виходу вкорінених зелених тривузлових стеблових живців, заготовлених із базальної частини пагона, при живцюванні в перший строк (1–10 червня), варіювали від 7,6 до 54,6 % залежно від досліджуваних сортів фундука та відповідно від 10,2 до 43,4 % у форм фундука.

2. Регенераційна здатність зелених тривузлових базальних стеблових живців досліджуваних форм фундука
(живцювання 1–10 червня; без обробки; середнє за 2010–2015 рр.)

Форма	Укорінюваність, %	Кількість коренів на живці, шт.	Довжина коренів на живці, см	Довжина приросту надземної частини, см
Софіївський-1	10,2	16,7	32,3	1,3
Софіївський-2	33,6	27,3	69,8	1,9
Софіївський-3	39,8	35,2	93,5	2,3
Софіївський-15	43,4	39,4	116,1	2,6
<i>НІР₀₅</i>	1,6	1,5	3,9	1,0

Аналізуючи вкорінюваність живців інших сортів і форм, слід зазначити, що у них збереглась така сама закономірність залежно від строків живцювання та метамерності пагона.

Вплив факторів «строк живцювання» і «частина пагона» на формування кореневої системи у живців, заготовлених у фазу інтенсивного росту пагонів, був найбільшим серед інших досліджуваних факторів, менш значний вплив мав фактор «сорт» або «форма». Слід зазначити істотну перевагу в розвитку кореневої системи у базальних живців порівняно з апікальними і медіальними.

Кількість коренів усіх порядків галуження у тривузлових зелених живців, заготовлених із базальної частини пагона, у середньому за роки досліджень була найбільшою у сортів Дохідний, Косфорд, Галле, Дар Павленка та форм Софіївський-15, Софіївський-3.

Найбільші показники росту кореневої системи у середньому за роки досліджень спостерігались у сортів Косфорд, Дохідний, Дар Павленка, Галле та у форм фундука Софіївський-15, Софіївський-3, а найменші – у сортів Трапезунд, Футкурамі, Черкеський-2 та форм Софіївський-1, Софіївський-2.

Аналогічну тенденцію можна було спостерігати при визначенні довжини приросту надземної частини живців фундука. Найбільший приріст було зафіксовано у сортів Дар Павленка, Косфорд, Дохідний та у форм Софіївський-15, Софіївський-3, а найменший – у сортів Трапезунд, Футкурамі, Черкеський-2 та форм Софіївський-1, Софіївський-2.

Величина приросту надземної частини в укорінюваних живців до кінця вегетаційного періоду була незначною, вона змінювалася в межах від 0,8 до 2,7 см. Зелені стеблові живці здатні регенерувати кореневу систему, однак кореневласні рослини при цьому мають слабкий приріст надземної частини і потребують дорощування ще впродовж одного вегетаційного періоду.

Суттєвим виявився вплив біологічно-активних речовин на вкорінювання зелених стеблових живців досліджуваних форм і сортів фундука (табл. 3). Обробка досліджуваних живців рістактивуючими

сполуками ауксинової природи в оптимальних концентраціях водного розчину зумовила підвищення ступеня укорінюваності порівняно з контролем (без обробки). У цих варіантах досліду живці вкорінювались на 8–15 діб (залежно від форми і сорту) раніше порівняно з контролем, а процеси коренеутворення відбувались значно швидше протягом усього періоду вкорінювання.

3. Вплив β -ІМК на регенераційну здатність зелених тривузлових базальних стеблових живців досліджуваних форм та сортів фундука (живцювання 1–10 червня; середнє за 2010–2015 рр.)

Сорт, форма	Оптимальні концентрації, мг/л	Укорінюваність, %	Кількість коренів на живці, шт.	Довжина коренів на живці, см	Довжина приросту надземної частини, см
Галле	10	61,6	39,4	109,1	2,8
Косфорд	10	70,9	63,7	141,4	3,2
Дар Павленка	10	81,9	40,2	115,2	3,5
Дохідний	10	65,1	61,3	152,5	2,9
Долинський	15	48,2	22,1	62,4	2,3
Україна-50	15	45,3	35,6	95,8	2,6
Шедевр	10	60,1	38,5	90,1	3,0
Трапезунд	15	30,1	32,1	39,5	1,2
Футкурамі	15	34,6	20,2	45,9	1,5
Черкеський-2	15	40,1	24,7	48,1	1,9
Софіївський-1	15	35,4	28,1	39,5	1,6
Софіївський-2	10	59,2	37,6	85,2	2,7
Софіївський-3	10	61,8	48,9	115,3	3,1
Софіївський-15	10	72,1	55,4	140,8	3,6
<i>HIP₀₅</i>		2,2	2,0	4,5	0,1

Якщо у контрольному варіанті досліду на 8–12 добу укорінювання становило 6,5–19,8 %, то в дослідному варіанті за оптимальних концентрацій рiстактивуєчих сполук β -ІМК і КАНО відповідно 10–15 мг/л та 5–10 мл/л – 23,9–61,3 %.

Укорінюваність зелених тривузлових живців досліджуваних сортів і форм (найкращий варіант) у середньому за роки досліджень, заготовлених із базальної частини пагона, висаджених у першій декаді червня з обробкою β -ІМК у оптимальних концентраціях (10–15 мг/л) водного розчину, становила: у сорту Дар Павленка – 81,9 %; Софіївський-15 – 72,1 %; Косфорд – 70,9 %; Дохідний – 65,1 %. При застосуванні КАНО у оптимальних концентраціях (5–10 мл/л) водного розчину становила: у сорту Дар Павленка – 92,7 %; Косфорд – 90,4 %, Дохідний – 86,3 %, Софіївський-15 – 85,2 %, що істотно відрізнялося від результатів укорінення без обробки біологічно-активними речовинами ауксинової природи.

**4. Вплив КАНО на регенераційну здатність зелених
тривузлових базальних стеблових живців досліджуваних форм та
сортів фундука**

(живцювання 1–10 червня; середнє за 2010–2015 рр.)

Сорт, форма	Оптимальна норма витрати, мл/л	Укоріню - ваність, %	Кількість коренів на живці, шт.	Довжина коренів на живці, см	Довжина приросту надземної частини, см
Галле	5	69,1	56,2	115,7	3,2
Косфорд	5	90,4	70,3	219,3	3,6
Дар Павленка	5	92,7	54,8	154,8	3,8
Дохідний	5	86,3	73,6	205,1	3,4
Долинський	10	47,2	28,9	85,6	2,6
Україна-50	10	53,6	47,4	130,5	3,0
Шедевр	5	74,7	53,6	125,8	3,4
Трапезунд	10	16,2	45,7	54,9	1,5
Футкурамі	10	20,4	19,8	62,8	1,8
Черкеський-2	10	26,5	25,9	66,4	2,2
Софіївський-1	10	22,4	26,2	54,6	1,8
Софіївський-2	5	67,2	45,6	117,2	2,9
Софіївський-3	5	75,8	63,8	156,9	3,5
Софіївський-15	5	85,2	68,4	194,7	3,9
<i>HIP₀₅</i>		2,7	2,2	6,9	0,1

Концентрації β -ІМК (10–15 мг/л) і КАНО (5–10 мл/л) суттєво впливали на кількість коренів та їхню довжину. За результатами досліджень встановлено, що найкраще розвинена коренева система (кількість коренів шт./живець і сумарна довжина кореневої системи см/живець) серед живців досліджуваних сортів і форм фундука, що були заготовлені у період інтенсивного росту пагонів у тривузлових живців із базальної частини пагона. Кількість коренів, що розвинулись на одному живці, та їхня сумарна довжина перевищували контроль у 1,5–2,0 рази.

Збільшення концентрації водних розчинів рiстактивуючих сполук β -ІМК до 20–30 мг/л та КАНО 15–25 мл/л зумовило пригнічення регенераційних процесів у всіх досліджуваних форм і сортів фундука, яке тривало до кінця досліду. Після висаджування на укорінювання живців, попередньо оброблених біологічно-активними речовинами у високих концентраціях, спостерігалось омертвіння та загнивання базальної частини, пожовтіння листків, що призвело до масових випадів. Проведені дослідження свідчать про те, що вплив синтетичних біологічно-активних речовин на адвентивне коренеутворення у зелених стеблових живців виявляється у зміні і в формуванні адвентивних коренів як у сортів, так і форм фундука.

Вивчення впливу різних концентрацій водних розчинів β -ІМК і КАНО дало змогу виділити оптимальні варіанти, які достовірно сприяли

підвищенню вкорінюваності зелених стеблових живців, кількості і довжини коренів усіх порядків галуження та довжини приросту надземної частини у кореневласних рослин.

Висновки

Вивчення особливостей диференціації і росту адвентивних коренів у зелених стеблових живців форм і сортів фундука дало інтегровану оцінку їхньої регенераційної здатності, впливу екзогенних і ендогенних факторів на процеси адвентивного коренеутворення. Встановлено морфологічні відмінності вкорінювання різнотипних живців залежно від формового і сортового складу, термінів живцювання, типу пагона і кількості метамерів та впливу біологічно-активних речовин ауксинової природи, що дасть змогу інтенсифікувати технологію вирощування цінних і перспективних форм і сортів фундука.

Список літератури

1. Абасов Т. А. Биоэкологические и хозяйственные особенности сортов и форм фундука в условиях Центральной Лесостепи Украины : автореф. дис. канд. с.-х. наук / Т. А. Абасов. – Самохваловичи, 1992. – 26 с.
2. Балабак А. Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодових і ягідних культур / А. Ф. Балабак. – Умань : УВП «Графіка», 2003. – 109 с.
3. Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З. Я. Иванова. – К. : Наукова думка, 1982. – 287 с.
4. Косенко И. С. Влияние стимуляторов роста на регенерационную способность зеленых черенков листопадных растений / И. С. Косенко, Е. В. Билык // Актуальные задачи физиологии и биохимии растений в бот. садах СССР : Тез. докл. Всесоюз. совещ. – Звенигород, 1984. – С. 89.
5. Косенко И. С. Регенерационная способность *Corylus colurna* L. / И. С. Косенко // Актуальные задачи физиологии и биохимии растений в бот. садах СССР : Тез. докл. Всесоюз. совещ. – Звенигород, 1984. – С. 88–89.
6. Косенко И. С. Особенности размножения лещины древовидной в условиях массовой культуры в Лесостепи УССР / И. С. Косенко // Особенности размножения растений интродуцированных в дендропарке «Софиевка». – К. : Наук. думка, 1990. – С. 4–22.
7. Косенко И. С. Интродукция видов и форм рода *Corylus* в Украине и в дендропарке «Софиевка» / И. С. Косенко // Zabytkowe ogrody oraz problemy ich ochrony : Materiały z międzynarod. symp., Bolestraszyce, 22–24 wrzesień 1994. – Bolestraszyce, 1995. – S. 121–126.
8. Поликарпова Ф. Я. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием / Ф. Я. Поликарпова. – М. : Росагропромиздат, 1991. – 96 с.
9. Тарасенко М. Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур / М. Т. Тарасенко. – М. : Изд-во МСХА, 1991. – 270 с.
10. Турецкая Р. Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста / Р. Х. Турецкая. – М. : Изд-во АН СССР, 1961. – 280 с.

Рассмотрены биологические особенности репродуктивной регенерации стеблевых черенков сортов и форм фундука. Охарактеризованы факторы, влияющие на эффективность адвентивного процесса образования корней у стеблевых черенков в Правобережной Лесостепи Украины – сорт, форма, сроки черенкования, тип пагона, метамерность черенкового материала, влияние биологически активных веществ и др. Показано, что усовершенствование технологии стеблевого черенкования сортов и форм фундука может быть достигнуто путём индуцирования ризогенной активности стеблевых черенков биологически-активными веществами ауксиновой природы β -ИМК і КАНО.

Ключевые слова: сорта и формы фундука, стеблевые черенки, образование корней, метамерность черенка, тип черенка, биологически-активные вещества.

Biological peculiarities of reproductive renovation as for the stem grafts and forms of hazelnut are established. The factors influenced the efficiency of process of adventive root formation for the stem grafts in the Right Bank Forest Steppe Zone of Ukraine, such as – variety, form, term of cutting, shoot type, the merism of graft material, the impact of active agents and others are characterized. It is determined that the improvement of the stem cutting technology for sorts and forms of hazelnut should be reached through the induce of rizogeny activity of the stem grafts with the help of auxin character active agents β -indolebutyric acid and KANO.

Key words: hazelnut varieties and forms, stem cuttings, root formation, metamerically stem, stem type, biologically active substances

УДК 630*57.085.2:58.083.5

МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ *POPULUS TREMULA* L.

С. Ю. Білоус, кандидат біологічних наук,
e-mail: forest_biotech@nubip.edu.ua

Встановлено особливості мікроклонального розмноження *P. tremula*. Досліджено способи отримання асептичної культури, індукції прямої регенерації тканин *P. tremula* залежно від генотипу, типу експланту та умов культивування *in vitro*. З'ясовано шляхи реалізації морфогенетичного потенціалу мікропагонів *P. tremula*. Встановлено оптимальні складові живильного середовища з додаванням 0,25-0,5 мг·л⁻¹ кінетину, тидіазурону та активованого вугілля, що забезпечили повну реалізацію морфогенетичного потенціалу експлантів з утворенням