

УДК 634.54:631.535:634.1

**АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ПРИСКОРЕНОГО  
ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ СОРТІВ І ФОРМ  
ФУНДУКА (*CORYLUS DOMESTICA* KOSENKO ET OPALKO)  
МЕТОДОМ ЗЕЛЕНОГО ЖИВЦЮВАННЯ**

**О. А. БАЛАБАК**, кандидат сільськогосподарських наук

*Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України*

*E-mail: o.a.balabak@mail.ru*

***Анотація.** Наведено результати досліджень з укорінювання зелених стеблових живців сортів і форм фундука у Правобережному Лісостепу України. Встановлено, що живці мають слабку регенераційну здатність, а їх укорінення залежить від сорту і форми, строків заготівлі і висаджування на вкорінення, частини пагона та його метамерності. Показано, що вдосконалення технології стеблового живцювання сортів і форм фундука може бути досягнуто шляхом індукування ризогенної активності живців досліджуваними агротехнічними заходами.*

***Ключові слова:** сорти і форми фундука, стеблові живці, коренеутворення, метамерність пагона, тип живця, строки живцювання*

Впровадження сортів і форм фундука у промислове і аматорське садівництво України залежить від наявності високоякісного садивного матеріалу в необхідній кількості. Низька ефективність виробництва садивного матеріалу сортів і форм фундука пояснюється відсутністю нових технологій їх розмноження [5, 10]. Для збереження господарсько-цінних ознак та сортових властивостей, збільшення виходу садивного матеріалу і прискорення його вирощування, створення генетично-однорідних клонів є актуальним розмноження стебловими живцями [1, 6–8].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Морфогенетичні особливості стеблових укорінюваних живців значно залежать від впливу різних агротехнологічних заходів — сорту, форми, строків заготівлі зелених стеблових живців і висаджування їх на вкорінення, частини пагона та його метамерності, обробки живців перед висаджуванням на вкорінення

біологічно-активними речовинами ауксинової природи, типу субстрату та ін. Водночас спостерігається активація або інгібування процесів утворення придаткових коренів і приросту надземної частини укорінених живців із високою та низькою регенераційною здатністю [1, 2, 8].

З метою підвищення ефективності вирощування саджанців сортів і форм фундука із зелених стеблових живців є вивчення оптимальних строків їх заготівлі, визначення типу пагона і його метамерності, встановлення оптимальних концентрацій біологічно-активних речовин у процесі вкорінювання. Літературні дані стосовно кореневласного розмноження фундука мають суперечливий характер [4, 6, 9, 10].

Вищезазначені питання і визначили напрям досліджень, **метою** яких було вивчення регенераційної здатності зелених стеблових живців сортів і форм фундука.

Завданням нашого дослідження, враховуючи відсутність експериментальних даних стосовно порушених питань, є встановлення оптимальних термінів заготівлі і висаджування живців на вкорінення, визначення оптимального типу живця і його метамерності та їх вплив на процеси адвентивного коренеутворення.

**Матеріали і методика дослідження.** Матеріалом досліджень слугували сорти і форми фундука, перспективні для умов України — 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 сфагнового торфу і річкового піску у співвідношенні 4:1. Температура повітря в середовищі вкорінювання становила 28–30 °С, субстрату — 18–22 °С.

Відносна вологість повітря була 80–90 %, а інтенсивність оптичного випромінювання — 200–250 Дж/м<sup>2</sup>.сек.

На 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]. В якості контрольного варіанта досліду використовували живці сорту фундука Галле.

Спостереження за проходженням процесів коренеутворення проводили через кожні п'ять діб. Повторність досліду чотириразова, 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, поряд з цим визначали відсоток укорінених живців, кількість коренів та довжину кореневої системи, а також величину надземної частини кореневласної рослини. Статистичну обробку даних проводили методом багатофакторного дисперсійного аналізу [3] з використанням комп'ютерних програм.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Результати проведених досліджень свідчать про те, що одним з ефективних способів розмноження сортів і форм фундука – є зелене стеблове живцювання напівздерв'янілими пагонами з листками, регенераційна здатність яких є генотиповою особливістю. Вивчення морфогенезу адвентивних коренів стеблових живців показало, що регенераційна здатність залежить від сорту, строку заготівлі пагонів і висаджування їх на вкорінення, типу живця та його метамерності.

Встановлено, що не всім досліджуваним сортам і формам фундука властива висока регенераційна здатність під час вкорінювання стебловими живцями в умовах дрібнодисперсного зволоження. За результатами досліджень, показники виходу вкорінених зелених стеблових живців, за живцювання в перший строк (1–10 червня) варіювали від 3,4 до 54,6 % залежно від частини пагона, з якої вони були заготовлені, а за живцювання 1–10 липня — від 2,1 % до 48,4 % та від 1,1 до 30,6 % за живцювання 1–10

серпня. Найбільше вкорінених рослин зафіксовано у перший строк живцювання у сортів Дар Павленка (54,6 %), Косфорд (47,1 %), Софіївський-15 (43,4 %), заготовлених із базальної частини тривузлового пагону. Живці сортів Дохідний, Софіївський-3, Шедевр, Галле, Софіївський-2, Україна-50, Долинський укорінювалися слабше, відповідно 41,8 %, 39,8 %, 38,8 %, 34,4 %, 33,6 %, 27,4 %, 24,4 %. Живці сортів Черкеський-2, Софіївський-1, Футкурамі, Трапезунд укорінювались найслабше – відповідно – 12,4 %, 10,2 %, 9,8 %, 7,6 %. Вихід укорінених живців із медіальної частини пагонів сортів Дар Павленка, Софіївський-15, Косфорд, Софіївський-3, Шедевр, Дохідний, Софіївський-2, відповідно становив 46,9 %, 36,5 %, 33,3 %, 32,9 %, 32,3 %, 31,3 %, і 28,9 %, сортів Україна-50, Галле, Долинський становив 20,6 %, 16,8 %, 16,5 %, та сортів Черкеський-2, Футкурамі, Софіївський-1, Трапезунд становив відповідно 9,1 %, 7,4 %, 6,3 %, 5,4 %. Відсоток укорінювання живців з апікальної частини пагона варіював від 3,4 до 36,4 % залежно від генотипу.

Кількість вузлів у зелених стеблових живців сортів і форм фундука визначає їхню регенераційну здатність. Зменшення їх кількості нижче трьох супроводжувалось істотним зменшенням всіх показників ризогенезу. Вкорінюваність одновузлових живців (контрольний варіант досліду) сорту Галле, заготовлених з апікальної частини пагона, становила в середньому за три роки 4,8 %, медіальних — 6,2 %, базальних — 9,1 %. Вкорінюваність двовузлових живців, які були заготовлені з базальної частини пагона, становила 14,8 %, що на 7,8 % більше, ніж укорінюваність аналогічних живців із медіальної частини пагона та на 12,3 % більше, ніж двовузлові апікальні живці.

За збільшення кількості вузлів до чотирьох, п'яти або шести у зелених стеблових живців регенераційна здатність знижувалась. Так, відсоток укорінення живців сорту Галле, заготовлених з апікальної частини пагона, становив 8,6–5,5 %, медіальної — 12,7–6,2 % та базальної — 20,3–12,5 %.

Отже, одержані дані свідчать про те, що строки живцювання, тип

пагона і його метамерність впливають на вкорінюваність зелених стеблових живців сортів і форм фундука в умовах дрібнодисперсного зволоження без обробки біологічно-активними речовинами. Зміна показників укорінюваності за роками досліджень не перевищувала  $\pm 1,2-3,1$  %. Поряд з цим найкраще вкорінювались живці з базальної частини пагона.

Встановлено, що домінуючий вплив на вкорінюваність зелених стеблових живців у фазу інтенсивного росту пагонів мав фактор «частина і метамерність пагона», який залежно від сорту чи форми становив 3,4–54,6 %.

Аналізуючи вкорінюваність живців інших сортів і форм, слід зазначити, що у них збереглась така ж закономірність з укорінюваності залежно від строків живцювання, частини і метамерності пагона (табл. 1).

**1. Вихід укорінених тривузлових зелених стеблових живців сортів і форм фундука залежно від строків живцювання (середнє за 2010–2015 рр.), %**

Сорт, форма	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Галле – контроль	А	11,9	10,1	1,6
	М	16,8	13,4	2,4
	Б	34,4	25,1	3,5
Косфорд	А	28,3	23,4	11,5
	М	33,3	25,2	11,9
	Б	47,1	41,5	19,3
Дар Павленка	А	36,4	29,9	13,7
	М	46,9	36,9	16,4
	Б	54,6	48,4	30,6
Дохідний	А	25,2	15,5	5,4
	М	31,3	23,4	8,4
	Б	41,8	31,4	12,4
Долинський	А	12,6	8,3	4,4
	М	16,5	9,4	3,2
	Б	24,4	15,0	5,7
Україна-50	А	18,3	16,1	8,2
	М	20,6	18,9	9,1
	Б	27,4	20,4	11,3
Шедевр	А	27,2	17,4	9,4
	М	32,3	21,2	11,2
	Б	38,8	29,4	19,6
Трапезунд	А	3,4	2,7	1,1
	М	5,4	4,1	2,2
	Б	7,6	6,3	4,5
Футкурамі	А	5,5	3,7	2,1
	М	7,4	5,2	3,2
	Б	9,8	7,3	5,5
Черкеський-2	А	7,2	4,5	3,0
	М	9,1	6,9	4,2

	Б	12,4	8,6	6,3
Софіївський-1	А	4,1	2,1	1,2
	М	6,3	3,7	2,0
	Б	10,2	5,8	4,3
Софіївський-2	А	25,3	21,5	15,2
	М	28,9	22,9	17,6
	Б	33,6	28,5	20,1
Софіївський-3	А	30,2	25,4	11,2
	М	32,9	27,2	15,6
	Б	39,8	30,5	21,1
Софіївський-15	А	23,1	20,8	17,7
	М	36,5	25,4	19,2
	Б	43,4	31,2	23,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>l</i>	<i>l</i>	<i>0,5</i>

Примітка: живці, заготовлені: А — з апікальної частини пагона; М — з медіальної; Б — з базальної.

Найкраще розвинену адвентивну кореневу систему серед живців досліджуваних сортів, заготовлених у фазу інтенсивного росту пагонів (1–10. VI) зафіксовано у живців із базальної частини 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, а менш значний вплив мав фактор «сорт» та «форма» (табл. 2, 3).

Слід зазначити істотну перевагу в розвитку кореневої системи у базальних живців, порівняно з апікальними і медіальними. Досліджувані агротехнологічні заходи суттєво впливали на кількість коренів та їх довжину.

**2. Вплив строку живцювання і частини пагона на кількість коренів у процесі вкоріювання тривузлових зелених стеблових живців сортів і форм фундука (середнє за 2010–2015 рр.), шт/живець**

Сорт, форма	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Галле – контроль	А	13,2	9,2	4,3
	М	18,2	15,4	5,4
	Б	30,5	24,1	13,5
Косфорд	А	19,5	14,5	5,3
	М	30,6	25,1	14,4
	Б	42,5	32,4	18,5
Дар Павленка	А	12,9	6,7	2,3
	М	20,7	14,2	5,1
	Б	30,5	23,6	12,4
Дохідний	А	21,5	15,2	5,1
	М	32,5	22,8	12,4
	Б	42,7	35,3	20,1
Долинський	А	9,1	4,4	2,0
	М	11,6	5,4	3,1
	Б	16,6	10,3	5,1
Україна-50	А	11,6	6,2	3,9
	М	17,2	10,2	5,1
	Б	25,4	17,1	10,1
Шедевр	А	14,8	11,2	8,3
	М	19,3	14,3	7,2
	Б	29,4	18,6	6,4
Трапезунд	А	12,6	5,3	2,8
	М	17,1	10,4	7,3
	Б	26,5	18,4	8,5
Футкурамі	А	7,3	5,8	3,5
	М	8,2	6,7	4,2
	Б	11,4	9,1	6,9
Черкеський-2	А	8,6	7,0	4,3
	М	10,3	8,2	5,5
	Б	14,1	10,1	7,4
Софіївський-1	А	9,3	7,4	5,5
	М	12,2	9,1	6,2
	Б	16,7	12,2	9,3
Софіївський-2	А	12,1	7,4	4,6
	М	16,2	13,1	5,7
	Б	27,3	20,8	9,5
Софіївський-3	А	19,3	13,6	4,8
	М	27,1	19,4	6,3
	Б	35,2	24,1	12,4
Софіївський-15	А	18,4	13,1	5,0
	М	27,2	19,4	13,9
	Б	39,4	27,8	17,6
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>0,4</i>

Примітка: живці, заготовлені: А — з апікальної частини пагона; М — з медіальної; Б — з базальної.

**3. Вплив строку живцювання і частини пагона на довжину коренів у процесі вкоріювання тривузлових зелених стеблових живців сортів і форм фундука (середнє за 2010–2015 рр.), см/живець**

Сорт, форма	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Галле – контроль	А	39,8	26,2	11,8
	М	53,4	45,9	15,6
	Б	89,4	72,5	39,5
Косфорд	А	57,3	43,4	14,9
	М	92,2	75,4	43,3
	Б	129,6	97,4	55,3
Дар Павленка	А	88,2	18,8	5,8
	М	62,1	41,6	8,6
	Б	92,7	70,3	37,8
Дохідний	А	65,4	45,4	14,5
	М	70,3	68,4	36,9
	Б	123,8	105,8	59,2
Долинський	А	18,9	13,0	6,5
	М	22,3	15,6	5,9
	Б	50,3	29,7	14,6
Україна-50	А	48,5	18,1	12,4
	М	51,5	29,7	15,2
	Б	77,9	50,7	30,5
Шедевр	А	46,2	26,8	17,3
	М	60,4	37,6	22,6
	Б	75,4	58,4	31,3
Трапезунд	А	21,1	15,6	9,3
	М	23,6	19,9	18,6
	Б	32,3	22,4	25,8
Футкурамі	А	22,3	16,1	10,6
	М	25,2	21,2	17,6
	Б	36,7	27,1	24,9
Черкеський-2	А	23,6	17,3	11,3
	М	28,1	22,4	19,6
	Б	39,2	28,6	21,2
Софіївський-1	А	22,6	15,8	10,8
	М	24,4	19,9	17,3
	Б	32,3	26,4	23,5
Софіївський-2	А	35,3	30,3	24,1
	М	48,6	39,5	30,6
	Б	69,8	52,6	36,4
Софіївський-3	А	60,3	40,8	19,4
	М	71,2	56,3	30,2
	Б	93,5	71,2	50,6
Софіївський-15	А	49,3	35,2	18,1
	М	85,4	69,9	36,3
	Б	116,1	102,1	45,2
<i>НІР<sub>05</sub></i>		3,0	2,0	1,0

Примітка: А — живці заготовлені з апікальної частини пагона; М — медіальної; Б — базальної.



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, що були заготовлені у період інтенсивного росту пагонів у тривузлових живців з базальної частини пагона.

Протягом досліджень базальні живці істотно переважали апікальні та медіальні за кількістю коренів усіх порядків галуження та за довжиною. Пізні строки живцювання призводили до інгібування утворення адвентивних коренів і зменшення їх довжини в усіх досліджуваних сортів і форм. Найменші показники росту кореневої системи в апікальних живців, у середньому за роки досліджень становили відповідно 2,0 шт./живець, 2,3 шт./живець та 2,8 шт./живець, тоді як у медіальних відповідно 3,1, 4,2 та 5,1 шт./живець. На контрольному варіанті досліду кількість коренів усіх порядків галуження (тривузлові зелені живці), заготовлених із базальної частини пагона, у період уповільнення росту пагонів (1–10. VIII) у середньому за роки досліджень у сорту Галле становить 13,5 шт./живець, Трапезунд — 8,5 шт./живець, Софіївський-15 — 17,6 шт./живець за їх сумарної довжини відповідно 39,5 см/живець, 25,8 см/живець та 45,2 см/живець.

За живцювання 1–10 червня (найкращий з варіантів досліду без обробки) істотна різниця між сумарною довжиною коренів усіх порядків галуження у живців сорту Косфорд, заготовлених із базальної та медіальної частин пагона становила 37,4 см/живець, а у живців із базальної та апікальної відповідно — 72,3 см/живець. Аналогічну тенденцію можна було спостерігати для сорту Дохідний. Різниця між сумарною довжиною коренів у живців, заготовлених з базальної та медіальної частин пагону становила 53,5 см/живець, а між базальною та апікальною — 58,4 см/живець.

Менші показники сумарної довжини коренів за строком живцювання 1–10. VI відмічено у живців сорту Трапезунд, що у середньому за роки досліджень становили в апікальних — 21,1 см, медіальних — 23,6 і

базальних 32,3 см/живець.

Отже, регенераційна здатність зелених стеблових живців значно змінювалась залежно від помологічного сорту і форми та залежала від індивідуального розвитку самого пагона, тобто від строків живцювання та частини пагона з його метамерністю. Вищий вихід укорінених живців відмічено за живцювання 1–10 червня, а найменший — 1–10 серпня. Живці, заготовлені з базальної частини пагона, істотно переважали показники медіальних та апікальних живців у всіх досліджуваних сортів.

### **Висновки**

Зелені стеблові живці досліджуваних сортів і форм фундука, які мають слабку регенераційну здатність, віднесено нами до середньовкорінюваних. Оптимальним строком заготівлі зелених стеблових живців досліджуваних сортів і форм фундука та висаджування їх на вкорінювання є фаза інтенсивного росту пагонів, яка припадає на першу декаду червня. Домінуючий вплив на вкорінюваність зелених живців у фазу інтенсивного росту пагонів спричинює фактор «частина пагона». Вкорінюваність в цьому разі становила 3,4–54,6 % залежно від генотипу. Істотно вищою була вкорінюваність живців, заготовлених із базальної частини пагона. Живці, заготовлені з апікальної та медіальної частин мали слабку коренеутворювальну здатність протягом всього періоду коренеутворювання.

Застосування даних агробіологічних заходів дало змогу підвищити регенераційну здатність зелених стеблових живців досліджуваних сортів і форм фундука та збільшити вихід саджанців.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Балабак А. Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодових і ягідних культур / А. Ф. Балабак. — Умань: УВП "Графіка", 2003. — 109с.
2. Иванова З. Я. Биологические основы и приёмы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З. Я. Иванова. — К.: Наукова думка. — 1982. — 281 с. (стр. 12–16, 123–179, 193–240).
3. Кондратенко П. В. Методика проведення польових досліджень з

плодовыми культурами / П. В. Кондратенко, М. О. Бублик. — К.: Аграрна наука, 1996. — 95 с.

4. Кренке Н. П. Регенерация растений / Н. П. Кренке. — М.: Изд-во АН СССР, 1950. — 682 с. (стр. 401–402, 583).

5. Майдебура В. И. Выращивание плодовых саженцев / В. И. Майдебура. — К.: Урожай, 1989. — 168 с.

6. Поликарпова Ф. Я. Выращивание посадочного материала зелеными черенками / Ф. Я. Поликарпова. — М., 1991. — 95 с.

7. Тарасенко М. Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур / М. Т. Тарасенко. — М.: Изд-во МСХА, 1991. — 270 с.

8. Hryniewicz–Sudnik J. Rozmnażanie drzew i krzewów liściastych / J. Hryniewicz-Sudnik, B. Sękowski, M. Wilczkiewicz. — Polska: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001. — 636 P. (P. 381, 423).

9. Hans–Peter Maier. Rozmnażanie roślin / Hans–Peter Maier. — Polska: Hachette, 2005. — 64 P.

10. Retounard D. Rozmnażanie 250 roślin przez sadzonki / D. Retounard. — Warszawa: «Wydawca Delta», 2005. — 320 P. (P. 171).

**АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ УСКОРЕННОГО  
ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СОРТОВ И ФОРМ  
ФУНДУКА (*CORYLUS DOMESTICA* KOSENKO ET OPALKO)  
МЕТОДОМ ЗЕЛЕНОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ**

**А. А. Балабак**

*Аннотация.* Приведены результаты исследований укоренения зеленых стеблевых черенков сортов и форм фундука в Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что черенки обладают слабой регенеративной способностью, а их укоренение зависит от сорта и формы, сроков заготовки и высаживания на укоренение, части побега и его метамерности. Показано, что усовершенствование технологии стеблевого черенкования сортов и форм фундука может быть достигнуто путем индуцирования ризогенной активности черенков исследуемыми агротехническими приемами.

*Ключевые слова: сорта и формы фундука, стеблевые черенки, корнеобразование, метамерность побега, тип черенка, сроки черенкования*

**AGROTECHNOLOGICAL MODES OF ACCELERATED RAISING OF  
HAZELNUT FORMS AND CULTIVARS (*CORYLUS DOMESTICA*  
KOSENKO ET OPALKO) PLANTING STOCK BY THE GREEN  
CUTTING METHOD**

**O. A. Balabak**

*Abstract. The findings of the researches on the rooting of hazelnut forms and cultivars' green stem cuttings in the Right-Banc Forest-Steppe Zone of Ukraine are cited in the article. It is established that the cuttings have a weak regenerative ability and their rooting depends on their cultivar and form features, terms of preparing and planting to root, a part of the sprout and its merism. It is shown that the improvement of the stem cutting technology of the hazelnut cultivars and forms is possible to achieve with induction of cuttings' rhizogenetic activity by means of researched agro technical methods.*

*Key words: hazelnut forms and cultivars stem cuttings, rhizogenesis, sprout merism, cutting type, terms of cutting*