

Established that spelled characterized high protein in the grain. The highest protein content (over 18,0%) was in grade Zaria Ukraine, rather high (16,0 – 17,9%) varieties – Schwabenkorn (17,6%), NSS 6/01 (17,3%), Australia 1 (16,7%), LPP 3218 (16,7%), low (12,0 – 13,9%) – the lines LPP 3435 (13,1%), LPP in 1224 (13,0%) and very low grades in Swedish 1 (11,0%) and LPP 3117 (11,5%) and the rest of the grades, the figure at the middle – 14,0 – 15,9% depending on the variety.

Protein yield of spelled grain yield varied depending on the year of research. Higher yield of protein was in 2014 with the exception of grade Zaria Ukraine and lines LPP 3132 in which it was higher in 2013. On average, two years of research among varieties obtained by selection, this figure was the largest variety in Ukraine Dawn (standard) – 1180 kg/ha. In the varieties of the grades, the figure ranged from 417 – 658 kg/ha, which is 522 – 763 kg/ha or 44 – 65% less than standard.

From grades obtained by hybridization *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*, highest protein yield was LPP 3218 1085 kg/ha, and the rest of the lines it varied from 765 kg/ha to 1079 kg/ha.

On average two years of research vitescence had the highest grades 1 and Australian Dawn Ukraine – 73 – 84%. Varieties obtained by hybridization *Tr. aestivum* / *Tr. spelta* had vitescence, ranging from 35% in line LPP 3117 to 64% in LPP 3218. vitreous endosperm texture were varieties Zaria Ukraine and Avstraliyska1, semi vitreous– varieties NSS 6/01, Schwabenkorn, Frankenkorn line and LPP 3218, LPP 3132, LPP 1305, LPP 1197, LPP 3124, LPP 3435, semi powdery – Swedish 1 and LPP 3117.

In grain spelled between protein and vitescence a direct strong correlation ( $r = 0,92$ ), which is described by the following equation regression:  $y = 4,6746x - 12,729$ , where  $y$  – protein,%;  $x$  – vitescence,%.

**Key words:** grain, crop capacity, vitescence, yield protein, protein yield.

УДК 582.688.3: 631.535:634.1

## ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНОЇ РЕЧОВИНИ КАНО НА РЕГЕНЕРАЦІЙНУ ЗДАТНІСТЬ ЗЕЛЕНИХ СТЕБЛОВИХ ЖИВЦІВ СОРТІВ ЧОРНИЦІ ВИСОКОЇ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.)

**А.А. Пиж'янова, аспірант**

**Уманський національний університет садівництва**

Наведено результати досліджень укорінювання зелених стеблових живців чорниці високої (*Vaccinium corymbosum* L.) у Правобережному Лісостепу України. Встановлено, що живці досліджуваних сортів чорниці високої мають слабку регенераційну здатність, а їх укорінення залежить від сорту, строків заготівлі і висаджування на вкорінення, частини пагона та його метамерності. Показано, що вдосконалення технології стеблового живцювання сортів чорниці високої може бути досягнуто шляхом індукування ризогенної активності стеблових живців біологічно-активною речовиною ауксинової природи КАНО.

**Ключові слова:** чорниця висока, стеблові живці, коренеутворення, метамерність пагона, тип живця, біологічно-активна речовина КАНО.

Впровадження сортів чорниці високої (*Vaccinium corymbosum* L.) у промислове і аматорське садівництво України залежить від наявності високоякісного садивного матеріалу в необхідній кількості. Низька ефективність виробництва садивного матеріалу сортів чорниці високої пояснюється відсутністю нових технологій її 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.** Морфогенез стеблових укорінюваних живців, значно залежить від впливу біологічно-активних речовин ауксинової природи —  $\beta$ -індолилмасляна кислота ( $\beta$ -ІМК),  $\alpha$ -нафтилоцтова кислота ( $\alpha$ -НОК) і КАНО (10%-й розчин калійної солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти). При цьому спостерігається активація або інгібування процесів утворення придаткових коренів і приросту надземної частини обкорінених живців з високою й низькою регенераційною здатністю [1, 2, 8].

З метою підвищення ефективності вирощування саджанців сортів чорниці високої 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 мають суперечливий характер [4, 6, 9, 10]. Вищезазначені питання і визначили напрямок досліджень, метою яких було вивчення регенераційної здатності зелених стеблових живців сортів чорниці високої в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України.

**Завданням нашого дослідження,** враховуючи вже згадану відсутність експериментальних даних стосовно порушених питань, є встановлення оптимальних термінів заготівлі і висаджування живців на вкорінення, визначення оптимального типу живця і його метамерності та впливу біологічно-активної речовини ауксинової природи КАНО (10% розчин калійної солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти) на процеси адвентивного коренеутворення.

**Матеріали і методика.** За матеріал досліджень взято сорти чорниці високої, перспективні для умов Правобережного Лісостепу України — Блюкроп (*Bluecrop*), Блюгольд (*Bluegold*), Дюк (*Duke*), Дарроу (*Darroy*), Елліот (*Elliot*), Спартан (*Spartan*), Торо (*Toro*) [9, 10]. Дослідження проводили в розсадниках Уманського національного університету садівництва, Національного дендропарку "Софіївка" НАН України і ТОВ „Брусвяна”.

Для вкорінення живців використовували скляні теплиці за дрібнодисперсного зволоження. Субстратом слугувала суміш сфагнумового торфу, річкового піску та компостованої соснової кори з хвоєю у співвідношенні 4 : 1 : 2. Температура повітря в середовищі вкорінювання становила 28 – 30, субстрату — 18 – 22<sup>0</sup>С. Відносна вологість повітря була 80 – 90%, а інтенсивність оптичного випромінювання — 200 – 250 Дж/м<sup>2</sup>.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]. Перед висаджуванням на вкорінювання, живці обробляли КАНО в концентраціях водного розчину 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 мл/л. За контрольний варіант досліду використовували живці оброблені водою;

Спостереження за проходженням процесів коренеутворення проводили через кожні п'ять діб. Повторність досліду чотирикратна, в кожному повторенні по 25 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 багатофакторного дисперсійного аналізу [3] з використанням комп'ютерних програм.

**Результати досліджень.** Результати проведених досліджень свідчать про те, що одним з ефективних способів розмноження сортів чорниці високої є зелене стеблове живцювання — напівдерев'янілими живцями з листками, регенераційна здатність яких є сортоспецифічною особливістю. Вивчення морфогенезу адвентивних коренів стеблових живців показало, що регенераційна здатність залежить від сорту, строку заготівлі пагонів і висаджування їх на вкорінення, типу живця і його метамерності.

Встановлено, що не всім сортам чорниці високої властива висока регенераційна здатність при вкорінюванні стебловими живцями в умовах дрібнодисперсного зволоження. За результатами досліджень показники виходу вкорінених зелених стеблових живців, при живцюванні в перший строк (1 – 10 червня), варіювали від 3,3 до 35,4% залежно з якої частини пагона вони були заготовлені, а за живцювання 1 – 10 липня — від 3,2% до 34,2% та від 1,0 до 4,7% за живцювання 1 – 10 серпня. Найбільше вкорінення зафіксовано у перший строк живців сорту Дарроу (35,4%), Блюкроп (34,4%) та Блюгольд (25,3%), заготовлених з базальної частини тривузлового пагону. Живці сортів Торо, Спартан і Дюк укорінювались слабше, відповідно 16,9, 18,7, 22,5%. Живці сорту Елліот укорінювались найслабше — 6,6%. Вихід укорінених живців з медіальної частини пагонів сортів Дюк і Блюкроп становив 14,7 і 16,8%), Блюгольд і Дарроу — 13,8 і 18,9%, Торо і Спартан — 10,1 – 12,6% та Елліот — 4,9%. Відсоток укорінювання живців з апікальної частини пагона варіював у середньому від 3,3 до 12,9% залежно від сортових особливостей.

Кількість вузлів у зелених стеблових живців сортів голубики високорослої визначає їхню регенераційну здатність. Зменшення їх кількості нижче трьох супроводжувалось істотним зменшенням всіх показників ризогенезу. Вкорінюваність одновузлових живців (контрольний варіант дослідження) сорту Блюкроп, заготовлених з апікальної частини пагона, становила в середньому за три роки 1,6%, медіальних — 2,3%, базальних — 5,4%. Укорінюваність двовузлових живців, які були заготовлені з базальної частини пагона становила 12,3%, що на 7,8% більше, ніж укорінюваність аналогічних живців з медіальної частини пагона, та на 9,7% більше, ніж двовузлові апікальні живці. Істотну перевагу укорінюваності виявили тривузлові живці, незалежно від частини пагона, з якої вони були заготовлені. Укорінюваність тривузлових живців з базальної частини пагона, залежно від сорту, становила в середньому 22,8%, що на 22,1% більше ніж двовузлові та на 29,0% більше, ніж аналогічні одновузлові.

Укорінюваність тривузлових живців з медіальної частини пагона, також, істотно різнилась від двовузлових та одновузлових, відповідно, на 12,3% та 14,5%. Відсоток укорінення тривузлових базальних живців сорту Блюкроп становив 34,4%, двовузлових 12,3%, а одновузлових лише 5,4%.

При збільшенні кількості вузлів до чотирьох у зелених стеблових живців регенераційна здатність знижувалась. Так відсоток укорінення чотиривузлових живців сорту Блюкроп, заготовлених з апікальної частини пагона становив 6,4, медіальної — 8,1 та базальної — 19,2%.

Аналізуючи літературні джерела стосовно впливу біологічно-активних речовин на коренеутворювальну здатність стеблових живців зроблено висновок, що ці питання вивчено нині недостатньо [1, 2, 8]. Це спонукало нас до досліджень з визначення оптимальних концентрацій біологічно-активної речовини ауксинової природи КАНУ при обробці і вкорінюванні зелених стеблових живців чорниці високої залежно від сорту, строків живцювання, типу і метамерності пагона.

Встановлено, що біологічно-активна речовина КАНО позитивно впливає на регенераційну здатність усіх досліджуваних сортів чорниці високої за живцювання у фазу інтенсивного росту пагонів. Дані таблиці 1 свідчать про те, що концентрації КАНО 15 – 20 мл/л, у середньому за роки досліджень, у фазу інтенсивного росту пагонів (1 – 10. VI) істотно підвищували вкорінення живців, на прикладі сорту Блюкроп, порівняно з контролем — у апікальних на 24,5%, медіальних — на 30,1, а у базальних відповідно на 50,2%.

Домінуючий вплив на укорінюваність зелених стеблових живців у фазу інтенсивного росту пагонів мав фактор „частина і метамерність пагона”, який залежно від сорту становив 5 – 34,4%, вплив фактору „концентрація біологічно-активної речовини” становив 30 – 40%, а фактор „біологічно-активна речовина” — 2 – 5%.

Аналізуючи вкорінюваність живців інших сортів, слід зазначити, що у них збереглась така ж закономірність з укорінюваності залежно від строків живцювання, частини і метамерності пагона та обробки КАНО, як і для сорту Блюкроп.

**1. Вихід укорінених тривузлових зелених стеблових живців чорниці високої сорту Блюкроп залежно від обробки КАНО (середнє за 2010 – 2012 рр.), %**

КАНО, мл/л	Частина пагона	Строки живцювання		
		1 – 10.VI	1 – 10.VII	1 – 10.VIII
Контроль (H <sub>2</sub> O)	А	11,9	10,1	1,6
	М	16,8	13,4	2,4
	Б	34,4	25,1	3,5
10,0	А	28,3	23,4	11,5
	М	33,3	25,2	11,9
	Б	47,1	41,5	19,3
15,0	А	36,4	29,9	13,7
	М	46,9	38,9	16,4
	Б	84,6	73,4	30,6
20,0	А	25,2	15,5	5,4
	М	31,3	23,4	8,4
	Б	41,8	31,4	12,4
25,0	А	12,6	8,3	4,4
	М	16,5	9,4	3,2
	Б	24,4	15,0	5,7
HIP <sub>05</sub>		3,4	2,7	1,1

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

Укорінюваність тривузлових живців досліджуваних сортів (найкращий варіант) у середньому за роки досліджень, залежно від строків живцювання, типу пагона й метамерності та від обробки КАНО у оптимальних концентраціях (15,0 мл/л) водного розчину становила: у сорту Блюкроп — апікальних живців 36,4%, медіальних — 46,9%, базальних — 84,6%; у сорту Дарроу — апікальних живців 39,4%, медіальних — 49,4%, базальних — 86,1%; у сорту Елліот (20 мл/л) — апікальних живців 23,6%, медіальних — 35,5%, базальних — 50,5%. Концентрацією КАНО, що істотно впливала на укорінюваність апікальних, медіальних і базальних живців для сорту Елліот була 20 мл/л.

Найкраще розвинена адвентивна коренева система серед живців

досліджуваних сортів, заготовлених у фазу інтенсивного росту пагонів (1 – 10. VI) фіксувалась у живців з базальної частини пагона.

Концентрація КАНО 10 мл/л істотно сприяла збільшенню кількості коренів всіх порядків галуження лише у порівнянні з контролем, але не перевищувала варіант досліду з концентрацією в 15 мл/л. Серед досліджуваних концентрацій відмічено істотну різницю, залежно від сорту, яка спостерігалась за кількістю всіх коренів при використанні концентрації водного розчину 15 – 20 мл/л.

Вплив факторів "строк живцювання", „частина пагона” і „концентрація КАНО” на формування кореневої системи у живців заготовлених у фазу інтенсивного росту пагонів був найбільшим серед інших досліджуваних факторів, менш значний вплив мав фактор "сорт". Слід зазначити істотну перевагу в розвитку кореневої системи у базальних живців порівняно з апікальними і медіальними. Концентрації КАНО 15 – 20 мл/л. суттєво впливали на кількість коренів та їх 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, що були заготовлені у період інтенсивного росту пагонів у тривузлових живців з базальної частини пагона.

За період досліджень базальні живці істотно переважали за кількістю коренів усіх порядків галуження та їх довжини апікальні та медіальні. Збільшення концентрації водного розчину КАНО до 30 мл/л і вище призводило до інгібування утворення адвентивних коренів і зменшення їх довжини у всіх досліджуваних сортів. Найменші показники росту кореневої системи у апікальних живців, у середньому за роки досліджень, відповідно 5,6 шт./живець, 5,4 шт./живець та 2,0 шт./живець, тоді як у медіальних відповідно 14,6, 12,7 та 2,0 шт./живець. У контрольному варіанті досліду кількість коренів всіх порядків галуження у тривузлових зелених живців, заготовлених з базальної частини пагона, у період уповільнення росту пагонів (1 – 10. VIII), у середньому за роки досліджень, у сорту Блюкроп становить 18,7 шт./живець, Дарроу — 21,0 шт./живець і Елліот відповідно — 2,7 шт./живець при їх сумарній довжині 55,3 см/живець, 61,5 см/живець та у сорту Елліот — 8,6 см/живець.

Аналізуючи вплив цих концентрацій КАНО, слід зазначити, що порівняно кращу реакцію живців у період уповільненого росту пагонів — кількість коренів зафіксовано у сорту Блюкроп — у апікальних живців 11,5, медіальних 16,7 і базальних 48,7 шт./живець; у сорту Дарроу відповідно 24,5, 37,5, 58,5 шт./живець; у сорту Елліот — 10,7, 15,3, 25,3 шт./живець, а сумарна довжина коренів відповідно у сорту Блюкроп 43,5, 72,0, 133,2 см/живець; у сорту Дарроу — 73,5, 112,5, 175,5 см/живець; у сорту Елліот — 39,0, 57,6, 75,6 см/живець.

Отже, за результатами досліджень можна зробити висновок, що регенераційна здатність зелених стеблових живців досліджуваних сортів чорниці високої значно залежить від помологічного сорту та індивідуального розвитку самого пагона, тобто строку живцювання, типу пагона та його метамерності і впливу біологічно-активної речовини КАНО за оптимальної норми витрати (15 – 20 мл/л).

Аналіз економічної ефективності вирощування кореневласних саджанців чорниці високої у виробничих умовах дає підстави стверджувати, що застосування КАНО збільшило вартість матеріально-грошових витрат на суму 1163,7 грн., в розрахунку на 10 м<sup>2</sup> у порівнянні з контрольним варіантом, а собівартість одного кореневласного саджанця у всіх досліджуваних сортів, знижується більше, ніж удвічі. Це обумовлено тим, що використання технології стеблового живцювання у поєднанні з проведенням оптимальних агрозаходів (строки живцювання, тип і

метамерність живцьованого пагона та обробка КАНО) забезпечує можливість значно швидше (на 10–15 діб) одержувати саджанці товарного гатунку при більшому виході їх з одиниці площі. За рахунок збільшення виходу укорінених живців досліджуваних сортів чорниці високої з одиниці площі, при обробці КАНО, отримано відповідно додатковий прибуток в сумі 27313,3–34326,3 грн. Варто відмітити, що узагальнюючий показник економічної ефективності — рівень рентабельності в дослідних варіантах, залежно від сорту, зростає на 119,4–150,9 в.п. (відсоткових пункти) в порівнянні з контролем.

**Висновки.** Зелені стеблові живці досліджуваних сортів чорниці високої мають слабку регенераційну здатність і належать до середньовкорінюваних. Оптимальним строком заготівлі зелених стеблових живців досліджуваних сортів чорниці високої та висаджування їх на вкорінювання є фаза інтенсивного росту пагонів — 1–10 червня. Домінуючий вплив на вкорінюваність зелених живців у фазу інтенсивного росту пагонів спричинює фактор „частина пагона”, від якого, залежно від сорту, була 24,8–40,1%; вплив „концентрації біологічно-активної речовини” — 25–36%, а фактора „біологічно-активна речовина” 3–7%. Істотно вища вкорінюваність у живців, заготовлених з базальної частини пагона, живці з апікальної та медіальної частин мають слабку коренеутворювальну здатність протягом всього періоду коренеутворювання.

Біологічно-активна речовина ауксинової природи КАНО, залежно від концентрації водного розчину, стимулює або пригнічує коренеутворювальні процеси у живців досліджуваних сортів чорниці високої. Ефективними для стимулювання регенераційних процесів у живців є концентрації водного розчину 15–20 мл/л залежно від типу живця і термінів їх заготівлі. Удосконалені агротехнологічні заходи забезпечують отримання 35–47% товарного садивного матеріалу, при зменшенні його собівартості та затрат праці на його вирощування з рівнем рентабельності 141,4–181,1%, порівняно з традиційною технологією.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балабак А.Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодкових і ягідних культур / А.Ф. Балабак. — Умань: УВП "Графіка", 2003. — 109с.
2. Балабак А.Ф. Підвищення антропоадаптивного потенціалу ягідництва залежно від ефективності індукованого ризогенезу / А.Ф. Балабак, П.В. Кондратенко, А.І. Опалко [та ін.] // Садівництво: міжвід. тем. наук. зб. — К.: Нора-Друк, 2004. — Вип. 55. — С. 50–56.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1985. — 351с.
4. Курлович Т.В. Голубика высокорослая в Беларуси / Т.В. Курлович, В.Н. Босак. — Минск: Беларуская навука, 1998. — 176 с.
5. Павловский Н.Б. Методы вегетативного размножения голубики высокой (*Vaccinium corymbosum* L.) / Н.Б. Павловский // Плодоводство: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Институт плодоводства". — Самохваловичи, 2010. — Т. 22. — С. 328–340.
6. Павловский, Н.Б. Влияние сроков черенкования на регенерационную способность зеленых черенков *Vaccinium × covilleianum* But. et Pl. (*V. corymbosum* L.) / Н.Б. Павловский // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. — 2008. — № 2. — С. 14–19.
7. Пиж'янова А.А. Вплив сорту і типу пагона на укорінюваність зелених стеблових

- живців голубики високорослої (*Vaccinium corymbosum* L.) / А.А. Пиж'янова, А.Ф. Балабак // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин / Науково-практичний журнал. — К.: 2013. — № 2 (19). — С. 42 – 45.
8. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур / М.Т. Тарасенко. — М.: Изд-во МСХА, 1991. — 270 с.
  9. Pliszka K. Borówka wysoka / K.Pliszka // Praca zbiorowa pod red. PWRiL — Warszawa, 2002 — 154 p.
  10. Smolarz K. Uprawa borówki i żurawiny / K. Smolarz. — Warszawa: Hortpress Sp. z o.o., 2003. — 89 p.

Одержано 24.04.2015

### Аннотация

**Пижъянова А.А.**

**Влияние биологически-активного вещества КАНО на регенерационную способность зеленых стеблевых черенков голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.)**

Приведены результаты исследований укоренения зеленых стеблевых черенков голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) у Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что черенки исследуемых сортов голубики высокорослой имеют слабую регенерационную способность, а их укореняемость зависит от сорта, срока их заготовки и высадки на укоренение, части побега и его метамерности. Показано, что усовершенствование методов стеблевого черенкования сортов голубики высокорослой в условиях Правобережной Лесостепи Украины, может быть достигнуто путем индуцирования ризогенной активности стеблевых черенков биологически-активным веществом КАНО. Установлено, что использование исследуемых факторов в оптимальных параметрах и концентрациях значительно (34–42%) повышает регенерационную способность у черенков и выход саженцев.

**Ключевые слова:** голубика высокорослая, стеблевые черенки, корнеобразование, метамерность черенка, тип черенка, биологически-активное вещество КАНО

### Annotation

**Pyzhianova A.A.**

**Influence of biologically active agent KANO on the regenerative capacity of green stem cuttings highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.)**

The results of studies of green rooting stem cuttings Highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. It was found that the cuttings studied species of blueberry have poor regenerative capacity, and their rooting depends on the type, the duration of their harvesting and landing on the rooting part of the shoot and metameric. It is shown that the improvement of methods of stem grafting varieties of highbush blueberry in a Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, can be accomplished by inducing the activity of stem cuttings rizogennoy biologically active agent Kano. It is found that the use of the factors under study in optimal parameters and concentrations of the substances at 34–42% raise the regeneration ability of the cuttings and the output of plantings.

**Key words:** Highbush blueberry, stem cuttings, root development, metamerism of the shoot, type of cuttings, KANO.