

УДК 634.11:631.811.98:581.165.1(477.4)

О. В. Мельник, д-р с.-г. наук, професор
О. С. Шарапанюк, викладач
Уманський національний університет садівництва
(Умань, Україна)

КОРЕНЕВА СИСТЕМА ВІДСАДКІВ ЯБЛУНІ 54-118 ЗА ОБРОБКИ РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ КАНО

Обробка основи пагонів маточних рослин клонової підщепи яблуні 54-118 10 % водним розчином калійної солі α -нафтилоцтової кислоти з нормою витрати 2,0 мл/л (перед першим підгортанням) сприяє збільшенню числа і довжини коренів та зони окорінення.

Ключові слова: підщепа 54-118, відсадки, коренева система, довжина кореня, зона окорінення, КАНО.

Постановка проблеми. Якість відсадків клонових підщеп значною мірою визначається достатнім числом коренів і довжиною зони окорінення [1]. Коренеутворення стимулюють регуляторами росту [2], зокрема індолілмасляною та альфа-нафтилоцтовою кислотами [3, 4]. Укорінення покращують застосуванням калійної солі альфа-нафтилоцтової кислоти (КАНО) – сполуки ауксинового походження, оскільки високе співвідношення ауксинів до цитокінінів є запорукою формування придаткових коренів [5].

Коренеутворення відсадків клонових підщеп М.9 і М.26 активізують обробкою основи пагонів маточних рослин нафтилоцтовою кислотою, досягаючи відповідно на 4,7–17,5 та 0,2–14,4% вищого виходу стандартного підщепного матеріалу [6]. Обприскуючи водним розчином КАНО основу знебарвлених пагонів маточних рослин, на відсадках М.9 на 25,7–64,5% збільшують число і на 14,1–46,1% довжину коренів [7].

Мета досліджень – підвищення якості кореневої системи відсадків та продуктивності маточного насадження клонової підщепи 54-118 шляхом обробки основи пагонів, що відростають, регулятором росту КАНО.

Методика досліджень. Дослідження вели у 2012–2014 рр. у навчально-виробничому відділі Уманського НУС. Маточник підщепи 54-118 закладено у 2010 р. оздоровленими рослинами способом горизонтальних відсадків зі схемою садіння 1,4 x 0,33 м.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий зі вмістом гумусу 3,5 %; рН сольової витяжки – 5,9. В орному шарі ґрунту 10,8 мг/100 г легкогідролізованого азоту (за

Корнфілдом), 11,9 – рухомого фосфору і 10,1 мг/100 г обмінного калію (за Чиріковим). Щільність ґрунту 1,18–1,2 г/см³, найменша польова вологоємність – 30,3 % в орному і 28,6 % у підорному шарах. Рельєф дослідної ділянки рівнинний з незначним південним схилом; ґрунтові води на глибині 10–15 м.

У квітні-жовтні 2012 р. спостерігали вищу на 2,6–4,4 °С від середньобагаторічної середньомісячну температуру повітря, а у квітні-червні 2014 р. – найнижчу температуру, що лише на 0,1–1,5 °С перевищила середньобагаторічну. У 2013 р. найхолоднішими за роки досліджень виявилися липень-вересень. Січень-серпень 2012 р. видався посушливим (опадів на 9,3–62,8 мм менше від середньобагаторічних), а травень і червень – найсухіші за роки досліджень. У 2013 р. в червні і серпні опадів відповідно на 9,2 і 4,6 мм менше, а у квітні, липні і жовтні – менше на 11,5, 63,8 і 27,7 мм від середньобагаторічних. Оподи у квітні і травні 2014 р. перевищили середньобагаторічні відповідно на 52,0 та 70,5 мм, а серпень був посушливим, опадів випало лише 15,6 мм.

Пристроєм для внесення гербіцидів обробляли основу надземної частини маточних рослин перед першим підгортанням, яке здійснювали за висоти пагонів 20 см. Застосовували водний розчин з нормою витрати 10 % калійної солі α -нафтилоцтової кислоти від нуля (контроль) до 2,5 мл/л (крок 0,5 мл/л) з витратою 1000 л/га робочого розчину.

Повторність дослідів чотириразова з рендомізованим розташуванням ділянок; на кожній обліковій ділянці (з підгортанням тирсою листяних порід, висота валка тирси до 40 см) по 10 облікових маточних рослин.

Обліки і спостереження вели загальноприйнятими методами [8]. Сумарну довжину коренів визначали обліком коренів на відсадках після їх відділення, враховували також довжину зони окорінення. Статистичну обробку даних виконували дисперсійним та кореляційним аналізом за програмою „Statistica”.

Результати досліджень. Обробка основи надземної частини маточних рослин регулятором росту КАНУ (перед першим підгортанням) збільшила число коренів на відсадках підщепи 54-118 (табл. 1). Кількість коренів у рослин з обробкою основи відростаючих пагонів істотно вища, ніж на необробленій ділянці.

У 2012 р. максимальну кількість коренів на відсадках – на 22 % вище від показника необроблених рослин зафіксовано за обробки основи пагонів КАНУ з нормою витрати 2,0 мл/л. Істотне перевищення чисельності коренів над контролем виявлено в усьому діапазоні досліджуваних норм КАНУ. За роки досліджень найбільше число коренів на відсадку отримано у 2013 р., що, імовірно, пов'язано зі

сприятливішим температурним режимом серпня-вересня, дещо менше обкорінення було в наступному сезоні.

У середньому за роки досліджень максимальне число коренів виявлено за норми витрати КАНУ 2,0 мл/л, що на 19,8 % перевищило показник необроблених рослин. Зі збільшенням норми витрати в діапазоні 0,5–2,0 мл/л кількість коренів зростала, а за максимальної норми 2,5 мл/л їх налічували на 7,2 % менше, порівняно з нормою 2,0 мл/л. Нелінійна залежність описується рівнянням $y = 71,6 + 13,8x - 3,8x^2$ ($\eta_{yx} = 0,83 \pm 0,28$) зі зміною показника переважно під впливом норм витрати КАНУ (дія фактора – 88 %), тоді як особливості агрокліматичних умов за роки досліджень подіяли вдесятеро слабше (7 %).

1. Кількість і сумарна довжина коренів на відсадках 54-118

залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин регулятором росту КАНУ

| Норма витрати КАНУ, мл/л | Кількість коренів, шт./відсадок | | | | Сумарна довжина, м/відсадок | | | |
|--------------------------|---------------------------------|---------|---------|---------------------|-----------------------------|---------|---------|---------------------|
| | 2012 р. | 2013 р. | 2014 р. | середнє | 2012 р. | 2013 р. | 2014 р. | середнє |
| 0 (контроль) | 70,5 | 75,0 | 71,8 | 72,4 | 6,19 | 6,86 | 6,37 | 6,47 |
| 0,5 | 75,5 | 78,8 | 76,8 | 77,0 | 6,99 | 7,44 | 6,97 | 7,13 |
| 1,0 | 79,0 | 81,0 | 78,5 | 79,5 | 7,65 | 8,02 | 7,57 | 7,75 |
| 1,5 | 83,8 | 86,0 | 82,8 | 84,2 | 8,28 | 8,80 | 8,28 | 8,45 |
| 2,0 | 86,0 | 88,0 | 86,0 | 86,7 | 8,72 | 9,20 | 8,97 | 8,96 |
| 2,5 | 79,0 | 82,5 | 80,0 | 80,5 | 7,72 | 8,51 | 7,99 | 8,07 |
| HIP_{05} | 2,0 | 1,4 | 1,8 | $F_{\phi} < F_{05}$ | 0,28 | 0,21 | 0,25 | $F_{\phi} < F_{05}$ |

Закономірність зміни сумарної довжини коренів за період досліджень, залежно від досліджуваних чинників, подібна до зміни числа коренів на відсадку з більшими значеннями у 2013 р., що, імовірно, пов'язано зі сприятливішими для коренеутворення погодними умовами. Пересічно за період досліджень обробка основи відростаючих пагонів КАНУ з нормою витрати 1,5 і 2,0 мл/л сприяла отриманню відсаджів з відповідно на 30,6 та 38,5 % більшою сумарною довжиною коренів, тоді як за максимальної норми 2,5 мл/л показник нижчий,

суттєво менший він і на необроблених ділянках. Нелінійна залежність описується рівнянням регресії $y = 6,3 + 2,3x - 0,6x^2$ ($\eta_{yx} = 0,89 \pm 0,23$). Зміна досліджуваного показника залежала переважно від обробки рослин регулятором росту (вплив чинника – 89 %), а вплив особливостей сезону досліджень становив лише 7,5 %.

У відсадків з оброблених маточних рослин суттєво більша довжина кореня з максимальним показником за норми витрати КАНУ 2,0 мл/л та його зниженням за норми 2,5 мл/л (рис. 1). У цілому за роки досліджень закономірність зміни довжини кореня, залежно від норми витрати КАНУ, зберігалася. Максимальне значення показника встановлено за норми витрати 2,0 мл/л з тенденцією до збільшення з ростом норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л та його зниженням за норми 2,5 мл/л. Залежність нелінійна з максимумом за норми 2,0 мл/л ($y = 8,9 + 1,2x - 0,3x^2$, $\eta_{yx} = 0,96 \pm 0,14$). Зміна показника залежала переважно від дії КАНУ (вплив чинника – 83,9 %), тоді як особливості сезону вирощування подіяли більш ніж удесятеро слабше (7,6 %).

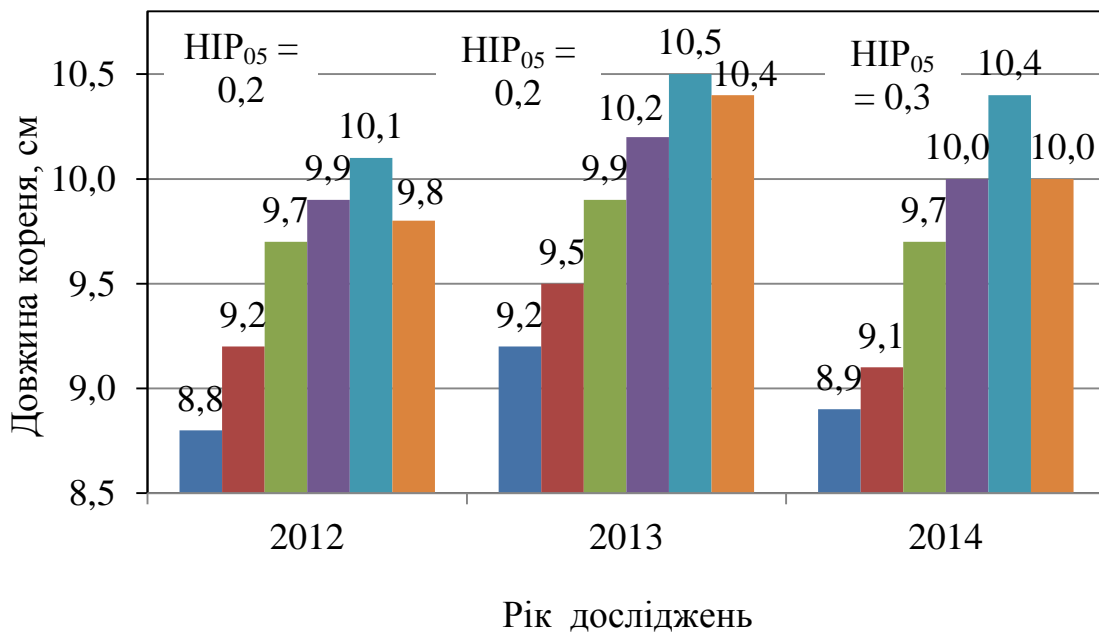


Рис. 1. Довжина кореня на відсадку 54-118 залежно від обробки основи відростаючих пагонів маточних рослин 10% КАНУ з нормою витрати:

■ – 0 (контроль), ■ – 0,5 мл/л, ■ – 1,0, ■ – 1,5, ■ – 2,0, ■ – 2,5 мл/л.

Пересічно по досліді корені відсадків довші у 2013 р. (рис. 2), що, імовірно, пов'язано зі сприятливішими для коренеутворення погодними умовами. Максимальне значення показника зафіксовано на ділянках, оброблених 10 % КАНУ з нормою витрати 2,0 мл/л, з

тенденцією до зростання в міру збільшення норми в інтервалі 0,5... 2 мл/л.

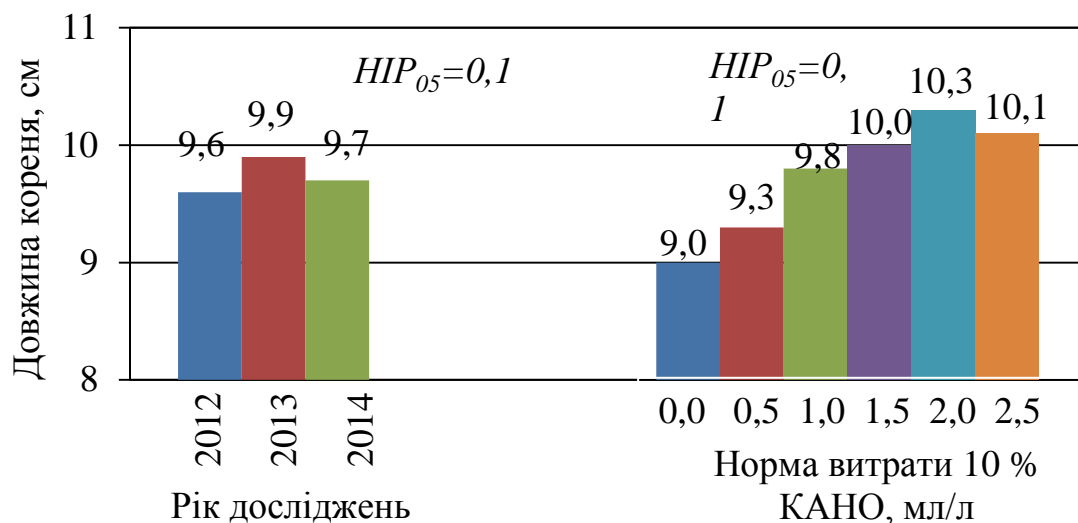


Рис. 2. Залежність довжини кореня відсадків 54-118 від обробки основи відростаючих пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Обробка основи пагонів маточних рослин, що відростають, α -нафтилоцтовою кислотою перед першим підгортанням забезпечила істотно більшу довжину кореневої системи відсадків 54-118 (табл. 2). Максимальний показник виявлено за норми витрати 2,0 мл/л, суттєво менший – за збільшення норми до 2,5 мл/л.

2. Довжина кореневої системи і зони окорінення відсадків 54-118 залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин регулятором росту КАНО

| Норма витрати 10% КАНО, мл/л | Коренева система, см | | | | Зона окорінення, см | | | |
|------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------------------|
| | 2012 р. | 2013 р. | 2014 р. | середні | 2012 р. | 2013 р. | 2014 р. | середні |
| 0 (контроль) | 30,8 | 33,3 | 31,9 | 32,0 | 13,9 | 14,1 | 14,0 | 14,0 |
| 0,5 | 31,4 | 34,8 | 33,1 | 33,1 | 14,2 | 14,4 | 14,3 | 14,3 |
| 1,0 | 32,6 | 36,1 | 35,0 | 34,6 | 14,5 | 14,6 | 14,4 | 14,5 |
| 1,5 | 33,5 | 37,8 | 36,0 | 35,8 | 15,0 | 15,1 | 15,0 | 15,0 |
| 2,0 | 34,8 | 38,8 | 37,9 | 37,2 | 15,1 | 15,4 | 15,3 | 15,3 |
| 2,5 | 32,8 | 37,1 | 34,7 | 34,9 | 14,7 | 15,0 | 14,9 | 14,9 |
| HIP_{05} | 1,2 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | $F_{\phi} < F_{05}$ |

Пересічно по досліді коренева система відсадків довша у 2013–2014 рр., суттєво менше значення зафіксовано у 2012 р. (результати дисперсійного аналізу, рис. 3). Максимальний показник встановлено за норми витрати 2,0 мл/л з тенденцією до збільшення з ростом норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л. Нелінійна залежність з максимумом за норми витрати 2,0 мл/л описується рівнянням регресії $y = 31,6 + 4,7x - 1,2x^2$ ($\eta_{yx} = 0,88 \pm 0,24$) зі зміною показника переважно під дією КАНО (52 %) та дещо меншим впливом особливостей сезону вирощування (41 %).

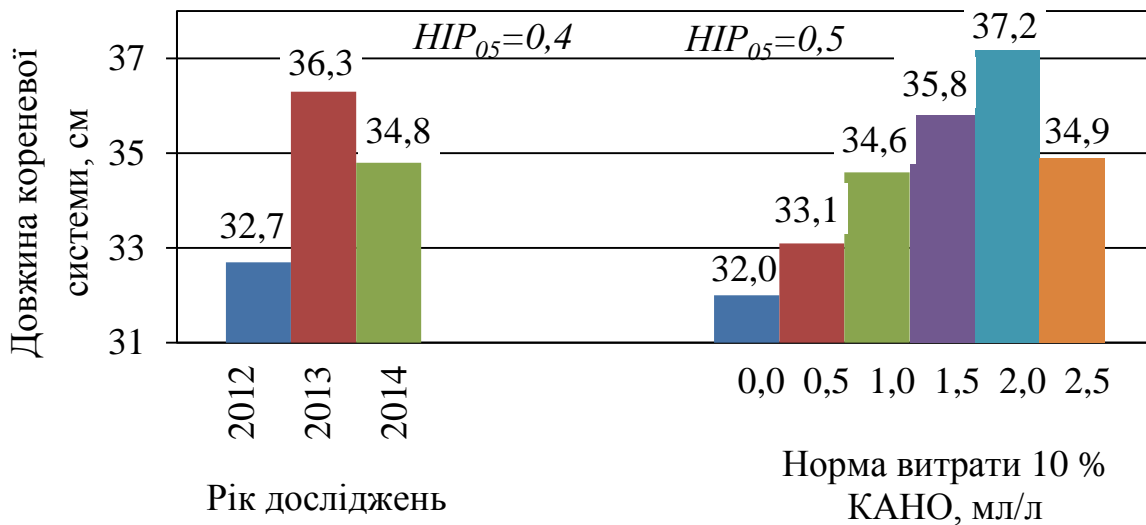


Рис. 3. Залежність довжини кореневої системи відсадків 54-118 від обробки основи пагонів маточних рослин, що відростають, регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Обробка основи пагонів регулятором росту істотно збільшила зону окорінення відсадків. За період досліджень дещо вищий показник зафіксовано у 2013 – 2014 рр. (результати дисперсійного аналізу, рис. 4).

Максимальне значення показника встановлено за норми витрати 2,0 мл/л з тенденцією до зростання зі збільшенням норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л і максимумом за норми 2,0 мл/л ($y = 13,9 + 1,0x - 0,2x^2$; $\eta_{yx} = 0,89 \pm 0,23$). Зміна показника залежала переважно від дії КАНО (вплив фактора 90 %) з фактично відсутнім впливом особливостей сезону вирощування (3 %). Подібні результати отримано для відсадків клонової підщепи М.9 іншими дослідниками [7].

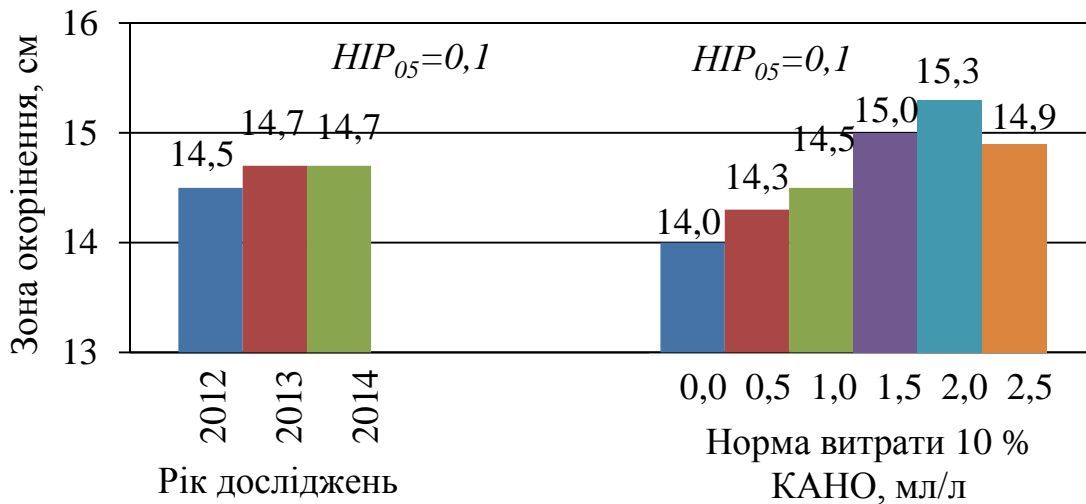


Рис. 4. Залежність довжини зони окорінення відсаджів підщепи 54-118 від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНУ (результати дисперсійного аналізу)

Висновки. Обробка основи пагонів маточних рослин водним розчином 10 % калійної солі альфа-нафтилоцтової кислоти з нормою витрати 2,0 мл/л (перед першим підгортанням) суттєво покращує параметри кореневої системи відсаджів підщепи 54-118. Зі збільшенням норми витрати в інтервалі 0,5...2,0 мл/л кількість коренів на відсадку зростає на 11,7–13,9 %, їх сумарна довжина збільшується на 23,7–28,7 %, довжина кореня – на 9,8–14,3 % і зона окорінення на 6,3–7,0 %. За норми витрати 10 % КАНУ 2,5 мл/л параметри кореневої системи на 2,6–9,9% менші, ніж за норми 2,0 мл/л, що описується рівняннями виду $y = a + bx + cx^2$ ($\eta_{yx} = 0,83...0,96$).

Зміна показників кореневої системи на 52–90 % залежить від обробки основи пагонів маточних рослин КАНУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коваль А. Т. Хозяйственно-биологические свойства клоновых подвоев яблони в маточнике / А. Т. Коваль // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1977. – № 8. – С. 35–37.
2. Кудрявец Р. П. Продуктивность яблони / Р. П. Кудрявец. – Москва: Агропромиздат, 1987. – С. 254.
3. Калінін Ф. Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві / Ф. Л. Калінін. – Київ: Урожай, 1989. – С. 60.
4. Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве / Л. Дж. Никелл; пер. с англ. В. Г. Кочанкова; под. ред. и с предисл. В. И. Кефели. – Москва: Колос, 1984. – С. 16.

5. Webster A. D., Wertheim S. J. Vegetative (asexual) propagation. In. Fundamentals of temperate zone tree fruit production. Leiden: Backhys Publ., 2005. P. 96–106.

6. Чередниченко Л. І. Якість відсадків і продуктивність маточника клонових підщеп яблуні М9 та М26 залежно від обробки КАНУ / Л. І. Чередниченко, В. П. Майборода, О. В. Мельник // Зб. наук. пр. Уманськ. держ. аграр. ун-ту. – 2007. – Вип. 66. – С. 24–30.

7. Мельник О. В. Коренева система відсадків М 9 залежно від обробки маточних рослин регулятором росту / О. В. Мельник, В. П. Майборода, Р. О. Васянін // Вісн. Сумськ. нац. аграр. ун-ту. – 2010. – Вип. 4 (19). – С. 145–148.

8. Андриенко М. В. Методика изучения подвоев плодовых культур в Украинской ССР / М. В. Андриенко, И. П. Гулько. – Киев, 1990. – С. 18–20.

Стаття надійшла до редакції 21.11.17.

А. В. Мельник, д-р с.-х. наук, професор

О. С. Шарапанюк, преподаватель

Уманский национальный университет садоводства

Умань, Украина

Корневая система отводков яблони 54-118 с обработкой регулятором роста КАНУ

Статья посвящена исследованию зависимости количества, длины корней и зоны укоренения от обработки оснований побегов маточных растений клонового подвоя яблони 54-118 10 % водным раствором калийной соли α -нафтилуксусной кислоты (перед первым окучиванием).

Качество отводков клоновых подвоев в значительной мере определяется достаточным количеством корней и длиной зоны укоренения. Корнеобразование стимулируют регуляторами роста, в частности обработкой индолилмасляной и альфа-нафтилуксусной кислотами. Укоренение улучшают применением калийной соли альфа-нафтилуксусной кислоты (КАНУ) – соединения ауксиновой природы, повышая соотношение ауксинов к цитокининам, что способствует формированию придаточных корней. Обработка α -нафтилуксусной кислотой надземной части маточных растений клоновых подвоев яблони повышает выход стандартных отводков, а также увеличивает количество и длину корней.

Цель исследований – повышение качества корневой системы и продуктивности маточного насаждения клонового подвоя 54-118 обработкой основания побегов регулятором роста КАНУ.

Исследования проводили в 2012–2014 гг. в учебно-производственном отделе Уманского НУС. Маточник подвоя 54-118 заложен в 2010 г. оздоровленными растениями способом горизонтальных отводков со схемой посадки 1,4 x 0,33 м и окучиванием опилками.

Грунт опытного участка – чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 3,5 %; рН солевой вытяжки – 5,9. В пахотном слое почвы 10,8 мг/100 г легкогидролизированного азота (по Корнфилду), 11,9 – подвижного фосфора и 10,1 мг/100 г обменного калия (по Чирикову). Плотность почвы 1,18–1,20 г/см³, наименьшая полевая влагоёмкость – 30,3 % в пахотном и 28,6 % в

подпахотном слоях. Рельєф опытного участка равнинний с незначительным южным склоном; подпочвенные воды на глубине 10–15 м.

Устройством для внесения гербицидов обрабатывали основу надземной части маточных растений перед первым окучиванием, которое осуществляли при высоте побегов 20 см. Применяли водный раствор с нормой расхода 10 % калийной соли α -нафтилуксусной кислоты от 0 (контроль) до 2,5 мл/л (шаг 0,5 мл/л) с расходом 1000 л/га рабочего раствора.

Повторность опыта четырехкратная с рендомизированным расположением делянок; на каждой учетной делянке (с окучиванием опилками листовых пород до высоты 40 см) по 10 учетных маточных растений.

Учеты и наблюдения осуществляли общепринятыми методами. Общую длину корней на отводках определяли после отделения, учитывали также длину зоны укоренения. Статистическую обработку результатов выполняли дисперсионным и корреляционным анализами программой "Statistica".

Обработка основания побегов маточных растений водным раствором 10 % калийной соли альфа-нафтилуксусной кислоты с нормой расхода 2,0 мл/л (перед первым окучиванием) существенно улучшает параметры корневой системы отводков подвоя 54-118. С увеличением нормы расхода в интервале 0,5...2,0 мл/л количество корней возрастает на 11,7–13,9 %, суммарная длина корней на отводке увеличивается на 23,7–28,7 %, длина корня на 9,8–14,3 % и зона укоренения на 6,3–7,0 %. При норме расхода 10 % КАНУ 2,5 мл/л параметры корневой системы на 2,6–9,9 % меньше, чем при норме 2,0 мл/л, что описывается уравнениями вида $y = a + bx + x^2$ ($\eta_{yx} = 0,83...0,96$). Изменение показателей корневой системы на 52–90 % зависит от обработки основания побегов маточных растений КАНУ.

Ключевые слова: подвой 54-118, отводки, корневая система, длина корня, зона укоренения, КАНУ.

O.V. Melnyk, doctor of agricultural sciences, professor

O.S. Sharapaniuk, teacher

Uman National University of Horticulture

Uman, Ukraine

The root system of apple-tree layers 54-118 treated with the growth regulator NAA

The article is devoted to the investigation of the number, root length and rooting zone, depending on the treatment of the bases of shoots of the mother plants of apple-tree clonal rootstock 54-118 type with 10% aqueous solution of potassium salt of α -naphthylacetic acid (before the first hilling).

The quality of the clonal rootstocks is largely determined by the sufficient number of roots and the length of the rooting zone. Rooting is stimulated by growth regulators, in particular by treatment with indolyl-butyric acid and alpha-naphthylacetic acid. Rooting is improved by the use of potassium salt of alpha-naphthylacetic acid (NAA), a compound of auxin nature, which increases the ratio of auxins to cytokinins, promoting the formation of accessory roots. The treatment of the above-ground part of the mother plants of clonal apple rootstocks with α -naphthylacetic acid increases the output of standard layers, and also increases the number and length of roots.

The purpose of this study is to improve the quality of the root system and the productivity of the mother plantation of clonal rootstock 54-118 by treating the base of the shoots with the growth regulator NAA.

In 2012–2014 the research was conducted in the training and production department of Uman National University of Horticulture. In 2010 the mother plantation of rootstock 54-118 was laid down with the virus-free plants in the way of horizontal layers with the scheme of planting 1.4 x 0.33 m and hilling with sawdust.

The soil of the experimental plot was black earth podzolized heavy loam with humus content of 3.5%; pH of the salt extract is 5.9. There were 10.8 mg/100 g of easily hydrolyzed nitrogen (according to Kornfield), 11.9 – mobile phosphorus and 10.1 mg/100 g of exchangeable potassium (according to Chirikov) in the arable soil layer. The soil density is 1.18–1.20 g/cm³, the lowest field moisture capacity is 30.3% and 28.6% in arable and subsoil layers, respectively. The relief of the experimental plot was flat with an insignificant southern slope; the subsoil waters were located at a depth of 10–15 m.

The basis of the aboveground part of the mother plants was treated before the first hilling, which was carried out at a shoot height of 20 cm. An aqueous solution with 10% application rate of potassium salt of α -naphthylacetic acid from 0 (control) to 2.5 ml/l (0.5 ml/l step) was used at a flow rate of 1000 l/ha of working solution.

The replication of the experiment was fourfold with a randomized arrangement of the plots and at each registration plot (the hilling with sawdust of deciduous species up to a height of 40 cm) there were 10 accounted/recorded mother plants.

Recordings and observations were conducted by generally accepted methods. The total root length on the layers was determined after separation from the mother plants, and the length of the rooting zone was also taken into account. The statistical processing of the results was carried out by the dispersion and correlation analysis of program "Statistica".

It has been established that treatment of the base of shoots of mother plants with an aqueous solution of 10% potassium salt of α -naphthylacetic acid with a rate of 2.0 ml/l (before the first hilling) improves the parameters of the root system of rootstocks 54-118 significantly.

With the increase in the NAA application rate in the interval 0.5 ... 2.0 ml/l, the number of roots increases by 11.7–13.9%, the total length of the roots on the layer – by 23.7–28.7%, the length of the root – by 9.8–14.3% and the rooting zone increases by 6.3–7.0%.

At the same time, at a rate of 2.5 ml/l of 10% NAA, the parameters of the root system are 2.6–9.9% less than at a rate of 2.0 ml/l, which is described by equations of the form $y = a + bx + x^2$ ($\eta_{yx} = 0.83 \dots 0.96$). The change in the parameters of the root system by 52–90% is determined by the NAA-treatment of the base of the shoots of the mother plants.

Key words: rootstock 54-118, layers, root system, root length, rooting zone, NAA.