

**Уманський національний університет садівництва**  
**Міністерство освіти і науки України**

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

**ШАРАПАНЮК ОЛЬГА СЕРГІЇВНА**

УДК 634.11:631.811.98:581.165.1 (477.4)

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІДСАДКОВОГО МАТОЧНИКА ПІДЩЕП ЯБЛУНІ**  
**ЗАЛЕЖНО ВІД СУБСТРАТУ Й ОБРОБКИ РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ**  
**В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.07 – плодівництво

20 – аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і тестів інших авторів мають посилання на відповідне джерело  
\_\_\_\_\_ Шарапанюк О. С.

Науковий керівник – Мельник Олександр Васильович  
доктор сільськогосподарських наук, професор

Умань – 2019

## АНОТАЦІЯ

**Шарапанюк О. С. Продуктивність відсадкового маточника підщеп яблуні залежно від субстрату й обробки регулятором росту в Правобережному Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.07 – «Плодівництво» – Уманський національний університет садівництва, Умань, 2019.

Дисертаційна робота присвячена комплексному дослідженню зміни показників надземної частини і кореневої системи відсадків клонової підщепи яблуні 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин 10 % водним розчином калійної солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти (НОК) перед першим підгортанням та впливу мульчуючих матеріалів на показники відсадків клонових підщеп яблуні типу М. 9 та 54-118, а також щільності, об'єму твердої фази, загальної пористості і водопроникності субстрату для підгортання маточних насаджень клонових підщеп з різними пропорціями тирси та пінополістиролових гранул.

Вирощування садивного матеріалу для інтенсивних насаджень яблуні базується на якісному вегетативно-розмноженому підщепному матеріалі, який отримують у відсадкових маточниках. Якість відсадків клонових підщеп суттєво залежить від достатньої кількості коренів і довжини зони окорінення, яке стимулюється регуляторами росту, зокрема обробкою індолил-масляною та  $\alpha$ -нафтилоцтовою кислотою. Обробка надземної частини материнських рослин клонових підщеп яблуні калійною сіллю нафтилоцтової кислоти (КАНО) збільшує кількість і довжину коренів та вихід стандартних відсадків.

Висока продуктивність маточних рослин досягається підгортанням органічним субстратом – тирсою або стружкою деревних культур, подрібненою корою, лушпинням злакових та олійних культур, подрібненою соломою, торфом тощо. Органічний субстрат покращує коренеутворення, створюючи сприятливий

повітро-, тепло- і водний режим поблизу основи пагонів, що суттєво збільшує окорінення відсадків та сприяє вищому виходу якісного підщепного матеріалу.

Використання тирси значно покращує окорінення, але внаслідок дефіциту тирси її використання останнім часом зменшується. Оскільки тирса потребує щорічного оновлення, важливо знайти замітника і зменшити обсяг використання, зокрема за рахунок поліуретанових гранул. Підгортання маточних рослин клонових підщеп яблуні сумішшю тирси з 25–50 % вмістом поліуретанових гранул забезпечує кращий результат порівняно з ґрунтом.

Метою дослідження було покращення якості кореневої системи і підвищення продуктивності маточного насадження клонової підщепи яблуні 54-118 шляхом обробки основи пагонів регулятором росту – калійною сіллю нафтилоцтової кислоти, а також застосування субстрату з тирси і поліуретанових гранул для підвищення виходу і покращення якості відсадків підщеп М.9 Т337 та 54-118, зокрема суміші тирси листяних культур (крім дуба) з 25, 50 або 75 % пінополістиролових гранул діаметром 0,3–0,8 см.

Методи досліджень. Дослідження проводили в 2012-2014 рр. у навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва. Маточне насадження підщепи М.9 Т337 закладено в 2002 р. (54-118 – у 2010 р.) оздоровленими рослинами способом горизонтальних відсадків зі схемою садіння 1,4 x 0,33 м.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий із вмістом гумусу 3,5 %; рН – 5,9. В орному шарі ґрунту 108 мг/кг легкогідролізованих сполук азоту (за методом Конфілда), 119 – рухомих сполук фосфору і 101 мг/кг рухомих сполук калію (за методом Чирікова). Щільність ґрунту 1,18–1,2 г/см<sup>3</sup>, найменша польова вологоємність – 30,3 % в орному і 28,6 % у підорному шарах. Рельєф дослідної ділянки рівнинний з незначним південним схилом; ґрунтові води залягають на глибині 10–15 м.

Основу надземної частини маточних рослин обробляли регулятором росту перед першим підгортанням, яке проводили за висоти пагонів 20 см. Використовували 10 % водний розчин калійної солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти з

витратою від 0 (контроль) до 2,5 мл/л (крок 0,5 мл/л) з витратою 1000 л/га робочої рідини.

Визначали також характеристики суміші тирси листяних порід (крім дуба) з додаванням 25, 50 або 75 % пінополістиролових гранул діаметром 0,3-0,8 см, а також їх вплив на параметри відсадків. Перше підгортання проводили сумішшю тирси з гранулами за висоти пагона 20 см, а наступні два - до висоти 40 см - лише тирсою.

Повторення експерименту чотириразове з рендомізованим розташуванням ділянок; на кожній обліковій ділянці 10 облікових маточних рослин. Записи і спостереження вели загальноприйнятими методами. Загальну довжину коренів на відсадках визначали після відділення від маточних рослин, враховували також довжину зони окорінення. Статистичну обробку результатів здійснювали дисперсійно-кореляційним аналізом за програмою "Statistica".

**Основні результати досліджень.** Встановлено, що водопроникність субстрату з тирси листяних порід збільшується з ростом частки гранул пінополістиролу і в 25,5 разів більша для чистих гранул (об'єм твердої фази - 1,96), а щільність і загальна пористість відповідно на 30 і в 1,13 рази нижчі.

За обробки маточних рослин типу 54-118 10 % водним розчином КАНУ до першого підгортання (норма нанесення 2,0 мл/л) отримано більшу висоту і товщину відсадків, кількість та площу листя.

Обробка з нормою витрати 2,0 мл/л також значно покращує параметри кореневої системи відсадків. Зі збільшенням норми внесення КАНУ в інтервалі 0,5 ... 2,0 мл/л кількість коренів більша на 11,7–13,9 %, загальна довжина коренів на відсадку – на 23,7–28,7 %, довжина кореня – на 9,8–14,3 % і на 6,3–7,0 % довша зона обкорінення. У той же час, за 2,5 мл/л норми витрати 10 %-го розчину КАНУ параметри кореневої системи на 2,6–9,9 % менші, ніж за норми 2,0 мл/л, що описується функцією виду  $Y = a + bx + x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,83 \dots 0,96$ ). Зміна параметрів кореневої системи на 52–90 % визначається обробкою основи пагонів маточних рослин КАНУ.

Встановлено, що найбільша довжина і кількість коренів на відсадках М.9 досягається за першого підгортання маточних рослин гранулами пінополістиролу, що на 21,0–62,7 % перевищує результат використання тирси. Зі збільшенням частки гранул у суміші з тирсою показники, як правило, лінійно зростають. Довжина кореневої системи відсадків підщепи М.9 суттєво залежить від субстрату для першого підгортання (вплив фактора 92 %) з максимальним значенням за підгортання сумішшю тирси з 75 % пінополістиролових гранул.

Встановлено, що найбільша довжина і кількість коренів на відсадках 54-118 також досягається за першого підгортання маточних рослин пінополістироловими гранулами, що на 20,3 % перевищує результат використання тирси. Зі збільшенням частки гранул у суміші з тирсою показники лінійно зростають. Довжина кореневої системи відсадків 54-118 суттєво залежить від субстрату, що застосовувався (вплив фактора 79 %), з максимальним значенням за підгортання сумішшю тирси з 25-75 % пінополістиролових гранул.

Максимальний загальний вихід і вихід стандартних відсадків підщепи М.9 досягається на субстраті зі вмістом 25 % гранул. Зі збільшенням вмісту гранул у субстраті для першого підгортання вихід стандартних відсадків менший. Використання 50–100 % гранул у субстраті для першого підгортання забезпечує значно більший вихід першосортних відсадків. Залежність нелінійна з максимальним показником за 75 % вмісту гранул. Максимальний вихід відсадків другого сорту отримано за використання субстрату з 25 % вмістом гранул, з тенденцією до зменшення з ростом частки гранул у субстраті.

Максимальний загальний вихід і вихід стандартних відсадків підщепи 54-118 досягнуто на субстраті зі вмістом 50 % гранул, причому за більшої частки гранул вихід менший. Підгортання субстратом зі вмістом 25–75 % пінополістиролових гранул забезпечує значно вищий вихід відсадків першого сорту, а за вмісту гранул 25–50 % - відсадків другого сорту.

Пересічно за роки досліджень за першого підгортання маточних кущів субстратом з 50 і 75 % вмістом пінополістиролових гранул забезпечується вищий умовно чистий дохід (відповідно 476,97 і 473,17 тис. грн/га) і рівень

рентабельності (відповідно 322,0 і 329,1 %), а для маточних кущів підщепи 54-118 вищі умовно чистий дохід (321,27 тис. грн/га) і рівень рентабельності (252,0 %) за вмісту 50 % пінополістировових гранул.

**Наукова новизна отриманих результатів.** У Правобережному Лісостепу вперше встановлено фітометричні показники рослин, коренеутворення та продуктивність клонової підщепи яблуні 54-118 у маточному насадженні залежно від норми витрати регулятора росту КАНО. Виявлено вплив норми витрати 10%-го розчину рістрегулювальної речовини на параметри надземної частини і кореневої системи відсадків.

Встановлено фітометричні показники рослин і продуктивність маточних насаджень клонових підщеп яблуні М.9 Т337 та 54-118 залежно від складу субстрату для підгортання. Виявлено особливості росту, укорінення і виходу відсадків залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі для першого підгортання маточних рослин.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати вивчення підщеп М.9 Т337 та 54-118 використовуються в навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва (акт від 25.04.2019 р.) і ТОВ „Підгур’ївське” Первомайського району Миколаївської області (акт від 24.04.2019 р.), у викладанні курсів „Розсадництво” та „Прогресивні технології в розсадництві” в Уманському НУС (довідка від 10.06.2019 р.).

**Ключові слова:** підщепа, М.9, 54-118, КАНО, субстрат, пінополістиролові гранули, висота і діаметр відсадків, асиміляційна поверхня, сумарна довжина коренів, загальний вихід, товарна якість, прибуток, рівень рентабельності.

## ANNOTATION

**Sharapaniuk O.S. Productivity of the horizontal-layer mother plantation of apple-tree clonal rootstock depending on the substrate and growth regulator treatment in the Right-Bank forest steppe zone of Ukraine. – Qualification scientific work with the manuscript copyright.**

The thesis for a candidate of agricultural science degree in speciality 06.01.07 «Fruit Growing». – Uman National University of Horticulture, Ministry of Education and Science of Ukraine, Uman, 2019.

The dissertation is devoted to the complex investigation of the changes of growth and foliage parameters, 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  $\alpha$ -naphthylacetic acid (NAA) before the first hilling. Also, the dissertation is devoted to the examination of the influence of mulching materials on the growth and foliage and the parameters of root system of the layers of apple-tree clonal rootstocks M. 9 and 54-118 types, as well as the density, volume of the solid phase, total porosity and permeability of substratum for the hilling of clone rootstocks with different proportions of sawdust and polystyrene granules.

Propagation of planting material for intensive apple-tree orchards is based on a high-quality clonal propagated rootstock material, which is obtained from the mother plants. 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 (NAA). The treatment of the above-ground part of the mother plants of clonal apple rootstocks with NAA increases the output of standard layers, and also increases the number and length of roots.

Also, high efficiency of mother plants is achieved by hilling with an organic substrate – wood sawdust or chips, crushed bark, husks of cereals and oilseeds, chopped straw, peat, etc. The organic substrate improves root formation, creating favorable air, heat and water regimes at the base of a shoot, it significantly increases the rooting of the layers, and contributes to a higher yield of rootstocks with the highest commercial quality.

The use of sawdust significantly improves rooting, but due to the shortage, the use of sawdust has been decreasing lately. Since the sawdust requires an annual update, it is relevant to find a substitute for them and reduce their use, in particular through the

use of polyurethane pellets. Hilling of the mother plants of apple rootstocks with a mixture of sawdust with 25–50 % of polyurethane granules provides a better result compared to the soil.

The purpose of this study was 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 potassium salt of NAA and apply a mixture of sawdust with foamed polyurethane granules to increase the yield and improve the quality of the layers M. 9 T337 and 54-118 and the influence of a mixture of hardwood sawdust (with the exception of oak) with the addition of 25, 50 or 75 % of foam-polystyrene granules with a diameter of 0.3–0.8 cm on the yield and quality of the layers.

Methods. The research was conducted in 2012-2014 in the training and production Department of the Uman National University of Horticulture. In 2002 the mother plantations of rootstocks M.9 T337 (54-118 – in 2010) were laid down with the virus-free plants in the way of horizontal layers with the scheme of planting 1.4 x 0.33 m.

The soil of the experimental plot is 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/cm<sup>3</sup>, 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  $\alpha$ -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 solution.

Also, the characteristics of a mix of sawdust of deciduous species (except oak) with an additive of 25, 50, or 75 % of foam-polystyrene granules with a diameter of 0.3-



0.8 cm, as well as their influence on parameters of clonal rootstocks, were studied. The first hilling was performed with a mixture of sawdust with granules at a shoot height of 20 cm, and the next two hillings - up to a height of 40 cm - was carried out with sawdust.

The replication of the experiment was fourfold with a randomized arrangement of the plots; at each registration plot there were 10 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".

Results. It has been established that the water permeability of substratum from sawdust of hardwoods increases with the proportion of expanded polystyrene granules and is 25.5 times higher for pure granules (volume of the solid phase is 1.96), and the density and total porosity are respectively by 30 and 1.13 times lower respectively.

It was found out that treatment of shootbase of mother plants 54-118 type with 10 % aqueous solution of NAA before the first hilling (application rate of 2.0 ml / l) increased the height and thickness of layers, number of leaves and leaf area. Also, the treatment with a rate of 2.0 ml/l improves the parameters of the root system of rootstocks 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.

It has been established that the greatest length and number of roots of M. 9 layers are achieved at the first hilling of mother plants with polystyrene foam granules, which exceeds the result of using sawdust by 21.0–62.7 %, respectively. With an increase in

the proportion of granules in the mixture with sawdust, the indicators, in general, increase linearly.

The length of the root system of layers M.9 depends on the applied substrate (influence of a factor is 92 %) with a maximum value when hilling with a mixture of sawdust with 75 % of polystyrene foam granules.

It has been established that the greatest length and number of roots of 54-118 layers are achieved at the first hilling of mother plants with polystyrene foam granules, which exceeds the result of using sawdust by 20.3 %. With an increase in the proportion of granules in the mixture with sawdust, the indicators increase linearly. The length of the root system of layers 54-118 depends on the applied substrate (influence of a factor is 79 %) with a maximum value when hilling with a mixture of sawdust with 25-75 % of polystyrene foam granules.

The maximum total yield and standard layers output of the rootstock M. 9 are achieved on a substrate with a 25 % granule content. With an increase in the content of granules in substrate, the yield of standard layers decreased. The use of 50–100 % of granules in the substrate for the first hilling provided a significantly higher yield of first-grade layers. The dependence is non-linear with a maximum at 75 % granule content. The maximum yield of second-grade layers was obtained using a substrate with a 25 % granule content, with a tendency to decrease with an increase in the proportion of granules in the substrate.

The maximum total yield and standard layers output of the rootstock 54-118 were achieved on a substrate with a 50 % granule content; and with an increase in the proportion of granules, the output decreased. Hilling with a substrate with a 25–75 % granule content provides a significantly higher yield of first-grade layers, and with a 25–50 % granule content the output of second-grade ones was higher.

Novelty. The novelty of the dissertation work is as follows. In the Right Bank Forest Steppe zone of Ukraine, phytometric parameters of plants, root formation and productivity of mother plantation of apple-tree clonal rootstocks 54-118 type are established depending on the norm of the rate of NAA growth regulator.

The influence of the concentration of NAA solution on the parameters of the above-ground part and the root system of layers is revealed.

The phytometric indices of plants and the productivity of the clonal rootstocks of apple M.9 T337 and 54-118 in the mother plantations, depending on the composition of the substrate for hilling, were established.

For the first time, the influence on growth, rooting and yield of layers depending on the content of foam-polystyrene granules in the substrate for the first hilling of the mother plants was revealed. The water permeability, density and total porosity, and the optimum parameters of a sawdust mixture with foam-polystyrene granules are determined.

Practical significance. The results of scientific research were introduced at the Department of training and production of the Uman National University of Horticulture and Agrofirma "Pidguriyske" of Pervomaisk District of Mykolaiv region (confirmed by the acts of implementation), as well as in the study of subjects "Nursery Production" and "Progressive Technologies in Nursery Production" in the Uman National University of Horticulture.

**Key words:** rootstock, M.9, 54-118, layers, naphthylacetic acid, substrate, stem parameters, leaf area, root parameters, layers output.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації*

1. Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Ріст та облистяність маточних рослин підщепи яблуні 54-118 з обробкою регулятором росту КАНО. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 115–119. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vumnuic\\_2017\\_1\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vumnuic_2017_1_26) (68 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

2. Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Коренева система відсадків яблуні 54-118 за обробки регулятором росту КАНО. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2017. № 2. С. 55–64. (73 % – польові дослідження,

*статистична обробка даних, написання статті).*

3. Мельник А. В., Шарапанюк О. С. Рост и облиственность маточных растений подвоев яблони М.9 и 54-118 в зависимости от субстрата для окучевания. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018. № 3. С. 139–143. (65 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

4. Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Укорінення відсадків підщепи яблуні М.9 залежно від субстрату для підгортання. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія „Агрономія”*. 2018. № 294. С. 156–164. (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

5. Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Укорінення відсадків підщепи яблуні 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. С. 83–87. DOI 10.31395/2310-0478-2018-21-83-87. (75 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

6. Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Вихід і якість відсадків підщеп М.9 та 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2019. № 1 (77). URL: file:///C:/Users/User/Downloads/12376-27905-1-PB.pdf (67 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

### ***Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації***

7. Шарапанюк О. С. Особливості росту підщеп яблуні у відсадковому маточнику з обробкою основи пагонів КАНО. *Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю* (м. Тернопіль, 16–17 травня 2013 р.). Тернопіль, 2013. С. 131–132.

8. Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Ріст і якість підщеп яблуні з відсадкового маточника залежно від обробки основи пагонів КАНО. *Інноваційні*

*агротехнології за умов зміни клімату: матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції (Мелітополь-Кирилівка 07–09 червня 2013 р.). Мелітополь-Кирилівка, 2013. Вип. 2. С. 46. (61 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тези, виступ).*

9. Шарапанюк О. С. Активність росту підщеп яблуні у відсадковому маточнику залежно від субстрату для підгортання. *Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених (до 60-річчя утворення Черкаської області). Частина 1. Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки.* (м. Умань, 14 березня 2013 р.). Умань, 2013. С. 136–137.

10. Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Вихід відсадків підщеп 54-118 з обробкою основи пагонів регулятором росту КАНО. *Інновації в садівництві: матеріали міжнародної наукової інтернет-конференції* (м. Умань, 10 березня 2017 р.). Умань, 2017. С. 19–22. (77 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тези).

11. Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Облистяність маточних рослин підщеп яблуні М.9 залежно від субстрату для підгортання. *Інновації в садівництві: матеріали другої міжнародної наукової інтернет-конференції* (м. Умань, 22 березня 2018 р.). Умань, 2018. С. 13–15. (73 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тези).

12. Шарапанюк О. С. Облистяність маточних рослин підщеп яблуні 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених* (м. Умань, 15–16 травня 2018 р.). Умань, 2018. С. 66–67.

## ЗМІСТ

ВСТУП	.....	16
РОЗДІЛ 1.	ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП ЯБЛУНІ (огляд літератури) .....	20
	1.1. Способи вегетативного розмноження клонових підщеп ..	20
	1.2. Вплив субстрату на окорінення відсадків .....	25
	1.3. Використання регуляторів росту для вирощування відсадків клонових підщеп .....	30
РОЗДІЛ 2.	МІСЦЕ, УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
	2.1. Місце проведення досліджень.....	35
	2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень .....	35
	2.3. Об'єкти досліджень .....	38
	2.4. Схеми дослідів .....	40
	2.5. Методика проведення досліджень .....	43
РОЗДІЛ 3.	ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІДСАДКОВОГО МАТОЧНИКА ПІДЩЕП ЯБЛУНІ 54-118 ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ МАТОЧНИХ РОСЛИН РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ КАНО .....	45
	3.1. Особливості росту надземної частини .....	45
	3.2. Параметри листового апарату .....	50
	3.3. Параметри кореневої системи .....	61
	3.4. Вихід відсадків і їх товарна якість .....	73
РОЗДІЛ 4.	ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІДСАДКОВОГО МАТОЧНИКА ПІДЩЕП ЯБЛУНІ М.9 ТА 54-118 ЗАЛЕЖНО ВІД СУБСТРАТУ ДЛЯ ПІДГОРТАННЯ .....	90
	4.1. Фізичні властивості субстрату .....	90
	4.2. Особливості росту надземної частини .....	94

4.3. Параметри листового апарату .....	103
4.4. Параметри кореневої системи .....	121
4.5. Вихід і товарна якість відсадків .....	136
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МАТОЧНИХ НАСАДЖЕНЬ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП ЯБЛУНІ М.9 І 54-118 .....	163
5.1. Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні 54-118 залежно від обробки маточних рослин регулятором росту КАНО.....	163
5.2. Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні М.9 та 54-118 залежно від субстрату для підгортання.....	166
ВИСНОВКИ .....	173
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	176
ДОДАТКИ .....	192

## ВСТУП

Вирощування садивного матеріалу для інтенсивних насаджень яблуні потребує якісного вегетативно розмножуваного підщепного матеріалу, який вирощують здебільшого у відсадкових маточниках [1]. Вимоги до якості садивного матеріалу яблуні завжди були високі, але в останні десятиріччя вони значно посилились, так як сучасні технології інтенсивного садівництва базуються на використанні нового типу садивного матеріалу, що відрізняється наявністю закладених вже у розсаднику генеративних бруньок і сформованої крони [2–5].

Для підвищення виходу високоякісного садивного матеріалу у розсаднику використовують різні агроприйоми – зрошення, проведення кореневого і некореневого підживлення, застосування регуляторів росту [1, 6–10], використання різних видів органічних субстратів [9, 11–13] тощо.

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Розробці і вдосконаленню елементів технології вирощування садивного матеріалу клонових підщеп яблуні значну увагу приділяли українські і закордонні дослідники О.С. Андрієнко, Г.В. Бабенко, І.П. Гулько, Б.І. Гулько, В.В. Заморський, І.М. Мережко, В.П. Майборода, В.І. Майдебура, М.В. Маматов, О.В. Мельник, В.М. Пелехатий, Є.В. Розсоха, А.О. Романов, В.Л. Симиренко, В.А. Соболев, С.М. Степанов, А.М. Татаринів, В.М. Удовиченко, Л.М. Чередниченко, С.М. Чухіль, А. Czynczyk, M. Dilley, M. Fischer, R. Garner, H. Hartmann, R. Hatton, D. Kester, A. Rejman, T. Webster, S. Wertheim, S. Zagaja та інші.

Підвищення якості садивного матеріалу, зокрема підщеп, і збільшення виходу стандартних відсадків можливе активізуванням коренеутворення. Застосування фізіологічно-активних речовин, зокрема калійної солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти (КАНО), позитивно впливає на ріст маточних рослин, підвищує вихід і покращує якість відсадків клонових підщеп.

Вкорінення значно поліпшується застосуванням тирси, однак останнім часом ці відходи деревообробної промисловості стають дефіцитом. Інколи тирсу застосовують для першого підгортання, а для подальших використовують ґрунт.



Оскільки тирса потребує періодичного оновлення, актуальним є пошук замітника та зменшення обсягів її використання, зокрема застосуванням пінополістиролових гранул.

Зважаючи на це, розробка заходів для підвищення продуктивності маточних насаджень в умовах Правобережного Лісостепу України, зокрема визначення норми витрати регулятора росту КАНО і використання для підгортання субстрату з тирси та пінополістиролових гранул є актуальним.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконано за тематичним планом Уманського національного університету садівництва (УНУС) „Удосконалення існуючих та розробка нових технологій вирощування садивного матеріалу, плодів, ягід і винограду в Правобережному Лісостепу України” (ДР № 0111U001928).

**Мета і завдання досліджень** – підвищення продуктивності маточних насаджень і якості підщепного матеріалу клонових підщеп яблуні М.9 Т337 та 54-118 залежно від оброблення основи пагонів регулятором росту КАНО і застосування субстрату з тирси та пінополістиролових гранул.

Для досягнення мети вирішували наступні завдання:

- оцінити температурний режим субстрату в маточному насажденні клонових підщеп яблуні;
- встановити особливості росту надземної частини, листкового апарату, вмісту хлорофілу і кореневої системи маточних рослин вегетативно розмножуваних підщеп яблуні М.9 Т337 та 54-118 залежно від субстрату для підгортання маточних рослин і застосування регулятора росту КАНО;
- дослідити особливості укорінення відсадків і виходу стандартного підщепного матеріалу залежно від використаного для підгортання субстрату та регулятора росту КАНО;
- надати економічну оцінку вирощуванню відсадків вегетативно розмножуваних підщеп яблуні М.9 Т337 і 54-118.

**Об'єкт досліджень** – зміни фітометричних параметрів рослин і продуктивність маточника клонових підщеп яблуні залежно від норми витрати

КАНО для обробки основи пагонів перед першим підгортанням та складу субстрату для першого підгортання.

**Предмет дослідження** – маточні насадження клонових підщеп яблуні М.9 Т337 і 54-118, різні норми витрати КАНО і склад субстрату для підгортання.

**Методи дослідження** – польові, лабораторні, лабораторно-польові, з використанням загальноприйнятих методик отримання та обробки інформації.

**Наукова новизна отриманих результатів.** У Правобережному Лісостепу вперше встановлено фітометричні показники рослин, коренеутворення та продуктивність клонової підщепи яблуні 54-118 у маточному насадженні залежно від норми витрати регулятора росту КАНО. Виявлено вплив норми витрати 10%-го розчину рістрегулювальної речовини на параметри надземної частини і кореневої системи відсадків.

Встановлено фітометричні показники рослин і продуктивність маточних насаджень клонових підщеп яблуні М.9 Т337 та 54-118 залежно від складу субстрату для підгортання. Виявлено особливості росту, укорінення і виходу відсадків залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі для першого підгортання маточних рослин.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати вивчення підщеп М.9 Т337 та 54-118 використовуються в навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва (акт від 25.04.2019 р.) і ТОВ „Підгур’ївське” Первомайського району Миколаївської області (акт від 24.04.2019 р.), у викладанні курсів „Розсадництво” та „Прогресивні технології в розсадництві” в Уманському НУС (довідка від 10.06.2019 р.).

**Особистий внесок здобувача** – участь у розробці й обґрунтуванні програми досліджень, узагальнення джерел літератури, виконання обліків і спостережень, аналіз та статистична обробка отриманих результатів, економічне оцінювання, формулювання висновків, рекомендацій для виробництва; внесок у публікації в співавторстві складає 65–70 %.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати дисертації обговорювалися на кафедрі плодівництва і виноградарства (2012–2014 рр.) та між

кафедральному фаховому семінарі „Плодівництво” в Уманському НУС (2019), на Всеукраїнській конференції молодих учених (Умань, 2013), Міжнародній науково-практичній конференції „Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату” (Мелітополь-Кирилівка, 2013), III Всеукраїнській науково-практичній конференції „Роль науки у підвищенні технологічного рівня й ефективності АПК України” (Тернопіль, 2013), Міжнародних наукових інтернет-конференціях „Інновації в садівництві” (Умань, 2017, 2018), як стендові доповіді – на XXIX–XXX міжнародних семінарах „Високоінтенсивні технології – в садівництво” (Умань, 2012–2013) та на „Дні саду Уманського НУС” (Умань, 2017).

**Публікації.** Основні положення дисертаційної роботи висвітлено в п’яти статтях у фахових виданнях, одній у закордонному виданні (Білорусь) і шести тезах обсягом 3,7 авт. аркушів.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційну роботу викладено на 213 сторінках комп’ютерного набору, у тому числі 162 – основного тексту, що включає вступ, п’ять розділів, висновки, рекомендації виробництву, в роботі 14 додатків, 36 таблиць, 46 рисунків і фото та документи з впровадження. У списку використаних джерел 165 позицій, з них 15 – латиницею.

Автор щиро дякує науковому керівникові доктору сільськогосподарських наук, професору О. В. Мельнику за всебічну підтримку та допомогу під час проведення досліджень і написання дисертаційної роботи; співробітникам кафедри плодівництва і виноградарства, проблемної науково-дослідної лабораторії з плодового розсадництва за сприяння та допомогу при проведенні досліджень.

## РОЗДІЛ 1

### ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП ЯБЛУНІ (огляд літератури)

#### 1.1. Способи вегетативного розмноження клонових підщеп

Плодові рослини розмножують різними способами, в залежності від виду і мети. До основних способів розмноження належать насіннєве і вегетативне [15, С. 16,17]. Вегетативне розмноження являє собою розмноження рослин за допомогою вегетативних частин: коренів, пагонів або листків [15, С. 145]. Це можливо завдяки здатності деяких вегетативних частин рослин відновлювати нову кореневу систему або нову надземну частину, або ж зростатися з іншою частиною рослини [15, С. 145].

У свою чергу вегетативне розмноження ділять на сім видів: розмноження апоміктичними зародками, вусиками, корневими паростками, відсадками, діленням та живцями [15, С. 16,17].

У плодівництві застосовують розмноження відсадками: верхівковими, горизонтальними, вертикальними, повітряними [15, С. 16] .

Сорти яблуні розмножують окуліруванням на вегетативно розмножуваних клонових підщепах [15, С. 418], які використовують для підсилення або ослаблення сили росту щепленого сорту [15, С. 420].

У інтенсивному садівництві використовують переважно карликові підщепи, за допомогою яких можна регулювати силу росту, вступ їх у плодоношення та продуктивність насаджень [16].

Успішне вирощування насаджень яблуні з високою щільністю садіння на слаборослих підщепах можливе, у першу чергу, при закладанні садів високоякісним садивним матеріалом [12, 17] із закладеними вже у розсаднику плодовими бруньками і сформованою кроною [2–4]. У зв'язку з цим першочерговим завданням розсадниководів є збільшення виходу підщеп першого

сорту, переважно з діаметром більше 10 мм, які забезпечують отримання саджанців високої якості [5].

Дослідженнями встановлено вплив підщепи на характеристики плодкових рослин: ріст, врожайність, довговічність та ін. Від біологічних особливостей кореневої системи також залежить водозабезпеченість рослин, що особливо важливо для зон з нерегулярним та недостатнім вологозабезпеченням. А в сучасних інтенсивних насадженнях конкуренція за вологу зростає ще більше [18].

Важливе значення для високої продуктивності маточного насадження вегетативно розмножуваних (клонових) підщеп та отримання якісних відсадків має активність росту маточних рослин у післясадивний період, яка залежить від строку укладання рослин та ступеню укорочування їх надземної частини, що істотно впливає на діаметр стовбура, висоту відсадків і вихід садивного матеріалу клонових підщеп яблуні [19, 20].

Більшість підщеп легко розмножуються вертикальними і горизонтальними відсадками, а деякі з них також кореневими або здерев'янілими живцями [1, С. 420].

Способи ведення маточників базуються на порушенні кореляційних співвідношень між надземною і кореневою системами маточних рослин щорічним зрізуванням надземної частини, у результаті чого відростає велика кількість пагонів [21].

**Розмноження вертикальними відсадками.** Вирощування вертикальними відсадками – основний спосіб розмноження клонових підщеп зерняткових культур [22, С. 8,9; 23, С. 90; 24, С. 15]. Вихід стандартних відсадків на другий рік 150–200 тис. шт з 1 га, на третій – до 300 тис. шт. [23, С. 91].

Посаджені маточні рослини рано навесні зрізують на 2–3 см від поверхні ґрунту. При цьому утворюються голови маточних кущів, на яких щорічно виростають однорічні пагони. По мірі росту їх 4–5 раз за вегетацію підгортають вологим ґрунтом для утворення коренів. Підгортають основи пагонів у трав'янистому стані [22, С. 8,9]. Перше підгортання пагонів проводять при досягненні 15–25 см приросту на 3/4 їх висоти з подальшим підгортанням на

висоту 25–30 см [25], що підвищує якісні показники кореневої системи та збільшує вихід відсадків [26]. Друге підгортання роблять через 15–20 діб після першого, потім через 20–25 діб [27, С. 36]. Товщину шару ґрунту над основою пагонів доводять до 25 см (30–35 см [27, С. 36]) [22, С. 8–9].

За даними Капліна Е. А. проведення першого підгортання пагонів в оптимальні строки (при їх довжині 15–35 см) підвищує рівень рентабельності в середньому на 36,1 %. Більш високе кінцеве підгортання пагонів (до висоти 25–30 см) забезпечило підвищення рівня рентабельності у середньому на 32 % [28, С. 21].

Під час відділення відсадків нижню їх частину залишають на куці у вигляді шипа довжиною 1,5–2,0 см, що необхідно для розширення маточного куща і підвищення виходу відсадків у наступні роки. Якщо відсадки відривати, то з частиною кори здираються і сплячі бруньки, що призводить до зменшення кількості відсадків у подальші роки [27, С. 36,37]. Після відділення відсадків маточні куці знову підгортають на висоту 15–20 см [27, С. 37].

**Розмноження горизонтальними відсадками.** Весною однорічні визрілі і непошкодженні гілки укорочують на 1/4 довжини, потім укладають горизонтально у борозну глибиною 10 см і закріплюють дерев'яними гачками або металевими скобами. Коли з бруньок починають рости пагони і досягають висоти 10–15 см над рівнем ґрунту, їх підгортають на висоту 5 см вологим ґрунтом. По мірі росту пагони підгортають 2–3 рази. За багаторазового підгортання пагони краще укорінюються. Восени їх відокремлюють від материнської рослини. За вирощування горизонтальними відсадками вихід клонових підщеп яблуні збільшується у 2–3 рази у порівнянні з методом вертикальних відсадків, але відсадки менш сильнорослі [22, С. 9,10; 24, С. 16]. Вихід відсадків за горизонтального способу доходить 400 тис. штук з 1 га [23, С. 101].

За даними Потоцького Г. В., Мельника О. В. та Майбороди В. П. горизонтальне укладання маточних рослин підщепи М.9 навесні наступного року після садіння (з одночасним видаленням верхівкової бруньки на стовбурі) забезпечує на 28,3 % більший вихід відсадків порівняно з укладанням необрізаних

рослин одразу після садіння та отримання відсадків більшої висоти та діаметра [29].

Вирощування відсадків клонових підщеп за горизонтальним способом ведення маточника підвищує вихід підщеп, однак за якістю отриманого садивного матеріалу він поступається перед способом вертикальних відсадків. Найбільшою продуктивністю відрізнялись маточні насадження підщеп 54-118, а найменшою – М.9 [30].

У маточнику підщеп 54-118 і УУПРОЗ-6 за горизонтального способу ведення насаджень відсадки росли менш інтенсивно, а кількість листя і загальна асиміляційна поверхня були більші за вертикального способу ведення маточника [31]. При веденні горизонтальних відсадків сумарна довжина коренів збільшувалась у порівнянні з вертикальним способом: на 3 % з торфом (91 см), на 8 % з стружкою (157 см), на 10 % з землею (75 см) і на 13 % з грибним субстратом (142 см) [32].

У результаті проведених Грацаєм О. В. досліджень в 2013 році було виявлено, що при використанні маточників із загущеною схемою садіння найбільший вихід товарних відсадків отримано у варіанті – горизонтальний маточник клонових підщеп яблуні зі схемою розміщення 0,9 x 0,2 м, який становив на підщепі М.9 – 255,6 тис. шт/га; на підщепі 54-118 – 244,7 тис. шт/га; та на підщепі 62-396 – 277 тис. шт/га., а ступінь укорінювання відсадків у цьому варіанті також був найвищим, і становив у підщепи М.9 – 3,8 бала; у підщепи 54-118 – 4,0; а в підщепи 62-396 – 4,2 бала. У варіантах зі схемою 0,9 x 0,2 (м) вертикальними та горизонтальними способами ведення був найвищий рівень визрівання відсадків, який становив на підщепі М.9 – 255,6 тис. шт/га; на підщепі 54-118 – 244,7 тис. шт/га; та на підщепі 62-396 – 277 тис. шт/га. Це свідчить про переваги інтенсивної технології ведення маточника на фоні високої агротехніки, що у результаті призводить до збільшення виходу кількості стандартних за товщиною і укоріненням відсадків. Це зумовлюється ще й тим, що за ущільненого садіння маточника на процеси коренеутворення позитивно впливає

затінення гребеня субстрату і відповідно зменшується перегрівання зони коренеутворення [33].

Щодо терміну відкриття маточника, то за даними Капліна Є. А., в умовах Мічурінська (центральна частина Росії) збільшення продуктивності та виходу стандартних відсадків у 1,5–2,5 разів спостерігається за розкриття маточних рослин в період настанням суми позитивних температур 200 °С (15–18 квітня) у порівнянні з відкриттям при настанні вищих середньодобових температур 550° та 750 °С (після 15 травня) [28, С. 21].

За інформацією Т. Пагача розкриття маточника підщеп доцільно проводити навесні після зникнення загрози повернення заморозків нижче мінус 10 °С, застосовуючи спеціальні вентиляторні механізми або струмінь води під тиском. Інколи розкривання ведуть щітковими механізмами чи вручну мітлами, проте це слід виконати до набрякання бруньок і відростання паростків, щоб їх не виламати [19].

В Уманському державному аграрному університеті для ранньовесняного розкривання маточника клонових підщеп випробувано переносний мотовентилятор. Встановлено, що за його застосування значно знижуються затрати затрати праці (116–134 грн./рік на гектарі станом на 2004 р.) й підвищується якість виконання робіт, а отже, підвищується ефективність вирощування відсадків [34].

У плодорозсаднику А. Новаковського (Польща) для видалення тирси перед відділенням відсадків та весняного розкривання маточника застосовують спеціальний вентиляторний механізм, механічну щітку та моторні наплечні обприскувачі, які дають змогу ретельно очистити підщепи від тирси [35].

Використання якісного підщепного матеріалу безпосередньо впливає на отримання високоякісних саджанців, тому закладати чергове поле розсадника підщепами різних товарних сортів рекомендують окремими масивами залежно від товарного сорту. Тому необхідність сортування відсадків клонових підщеп є загально визнаною [36, 37], а садивного матеріалу є обов'язковим [38].



## 1.2. Вплив субстрату на окорінення відсадків

Продуктивність маточника вегетативно розмножуваних підщеп значною мірою залежить від біологічних особливостей рослин [39], відповідності ґрунтово-кліматичних умов, віку рослин, особливостей їх вирощування (схеми розміщення, способу розмноження тощо), агрозаходів і забезпеченості ґрунту елементами мінерального живлення [20, 40–43].

Для підвищення виходу якісного садивного матеріалу застосовують зрошення, кореневе і некореневе підживлення добривами, обробку біологічно-активними речовинами [6–8], а також мульчування ґрунту [11, 13].

За передполивного порогу 75 % НВ та схеми садіння 1,2 x 0,3 м поливна норма для зволоження важкосуглинкового ґрунту розсадника на розрахункову глибину 0...40 см, сягає 152 м<sup>3</sup>/га [44]. Такий режим при застосуванні краплинного зрошення покращує структуру ґрунту в межах контуру зволоження, де щільність обростаючих коренів найвища [21].

Утворення корневих зачатків (бернот), а потім і коренів на стеблах відбувається за певних умов і залежить від температури, вологості та аерації ґрунту, його механічного складу, освітленості, а також загального віку маточної рослини та біологічних особливостей [16].

Відомо, що коренеутворення нерідко стримується невідповідністю температурного режиму середовища [45, 46]. Попередніми працями вітчизняних учених доведено, що корінці у вегетативно розмножуваних підщеп починають рости при температурі 4–6 і зупиняють ріст при 26–28 °С. Кращі температурні умови для ризогенезу – від 10° до 18°С [16]. Але процес ризогенезу різних за біологією підщеп у відповідних ґрунтово-кліматичних умовах має свої особливості і проходить неоднаково [47].

Основними факторами, що стимулюють коренеутворення є температура +15...+20°С, вологість 70–80 % і аерація ґрунту й субстрату у зоні укорінення. Початок укорінення в умовах Прикубанської плодової зони на відсадках

починався в першій половині червня – через 18–20 діб після їх підгортання і мульчування [48].

Одним з найважливіших показників, що характеризує здатність клонових підщеп до вкорінення підгорнутої частини, є тривалість періоду коренеутворення, який визначається в кількості днів, необхідних для початку утворення відсадками коренів. Від тривалості періоду вкорінення залежить якість кореневої системи відсадків, її довжина та ступінь вкорінення, ріст і розвиток відсадків у розсаднику. Коротшою тривалістю періоду до початку коренеутворення (25,0–29,7 діб) характеризуються карликові форми 62-396, Д 70-49, Д 70-456 та напівкарликова 54-118. Більш тривалий період коренеутворення (46–48 діб) був у карликових підщеп Д. 1071 і Р.22, ніж у контролю М.9 (43 доби). Вищим ступенем окорінення (3,6–4,0 бала) відзначалися форми Д 70-49, 62-396, Д 70-456, 64-194 та 54-118 [49].

Для підщепи УУПРОЗ-6 період від першого підгортання пагонів до початку утворення на них коренів складає 36 днів, а за підгортання відсадків напівперепрілою тирсою і обробленим після вирощування гливи звичайної субстратом дозволяє на 2–4 дні скоротити цей період [32].

На утворення кореневої системи та її ріст суттєво впливає й підвищена температура субстрату [50]. Знизити її можна поливом або ж вірно вибраним видом субстрату [51, 52]. В. В. Волошина дослідила, що у варіантах з використання мульчі температура нижче чорного пару на 16,7–31,3 % [53].

Відомо, що за традиційного вирощування клонових підщеп яблуні, коли маточні кущі підгортають лише землею, якість відсадків, через їх кореневу систему, не завжди задовольняє вимоги стандарту [14, 47], а у маточних насаджень підщепи М.9 відмічено значні труднощі з обкорінення пагонів підгорнутих ґрунтом важкого гранулометричного складу, особливо на ділянках без поливу (корені розвивались до глибини 60 см) [21]. Тому для одержання високоякісного підщепного матеріалу та збільшення його виходу з 1 га необхідно додатково стимулювати процес обкорінення відсадків [54].

Передова практика країн з розвиненим садівництвом свідчить про вищу ефективність відсадкових маточників клонових підщеп з підгортанням органічним субстратом – поліпшувачем водно-повітряного режиму в зоні окорінення – відходами деревообробної (тирса, стружка, подрібнена кора), харчової (лушпиння круп'яних й олійних культур) промисловостей, торфом тощо [49, 55–58]. Мульчують шаром 5–10 см [53] безпосередньо перед підгортанням маточних рослин, що сприяє поліпшенню ризогенезу, що істотно підвищує укоріненість відсадків [12, 24, С. 15; 47]. Деякі вчені рекомендують використовувати органічний субстрат (перепрілу тирсу) для підгортання з ґрунтом у співвідношенні 1:1 [59, 60].

Мульчування маточника проводять за досягнення висоти пагонів 15–20 см і повторно за висоти пагонів 25–30 см знижувало до 95–98 % кількість бур'янів у маточнику у порівнянні з контролем і варіантом без підгортання, де доводилось проводити 3–4 культивації, тим самим зменшити витрати на виробництво [48, 61].

Підбір субстрату для підгортання маточних рослин, зазвичай, ведуть з метою кращого обкорінення пагонів за рахунок поліпшення режиму вологості і повітрообміну в зоні коренеутворення [30, 62, 63]. С. Varga рекомендує вибираючи мульчуючий матеріал краще віддати перевагу гною, потім сосновій корі або соломі [64].

Згідно досліджень останніх років найкращим субстратом для підгортання маточних рослин плодових рослин є тирса [65]. Тирса, як субстрат для підгортання, виконуючи мульчуючу дію, зберігає вологу та підвищує аерацію поблизу основи пагонів та кореневої системи маточного куща, що позитивно впливає на формування якісних відсадків [66].

Підгортання деревною тирсою листяних порід або кокосовою стружкою на 35–50 % збільшувало сумарну довжину коренів відсадків підщеп М.9, М26 і 54-118, незалежно від способу ведення маточника [30, 62]. Внесення зволоженої тирси з розрахунку 2–2,5 кг на погонний метр перед підгортанням рослин сприяло кращому обкоріненню відсадків [47]. Кращі корені на відсадках утворюються при застосуванні тирси, компостованої протягом 1–2 років. Перед внесенням тирсу

доцільно просіяти, відділивши шматки кори, деревини і сміття, які утруднюватимуть осіннє відділення відсадків [14].

За дослідженнями В. П. Майбороди застосування тирси для підгортання маточних рослин зменшувало проникнення основної маси коренів на глибину до 40 см, що пояснюється зволоженням верхніх шарів ґрунту під впливом мульчі. Разом з тим, збільшувалася частка коренів у зоні основи підгорнутих пагонів, де умови вологості та аерації були кращими [21].

Вирощування підщеп з використанням органічного субстрату – тирси з наступним укриттям ґрунтом дає якісний підщепний матеріал, що характеризується вирівняністю надземної частини високої якості і розвитком багаторувної кореневої системи [67].

За даними Б. І. Гулька застосування тирси для підгортання маточних рослин покращує якість кореневої системи в 1,2–1,3 рази (з 3,4 до 4,0 балів) як у легко обкорінюваних, так і у форм з тривалим періодом коренеутворення. Вихід відсадків збільшується в 1,6–1,7 рази (з 6,7 до 11,3 відсадків з куща), в порівнянні з контролем, покращилася якість підгортання, полегшився технологічний процес їх відокремлення [49, 68].

Л. В. Григор'єва рекомендує застосовувати маточники горизонтальних відсадків клонових підщеп яблуні з використанням перепрілої тирси хвойних порід для отримання 200–250 тис. шт./га стандартних відсадків і прибутку – 1,4–2,3 млн. руб./га [25]. За даними Е. А. Капліна у маточнику з використанням горизонтально орієнтованих маточних рослин за схемою 1,6 x 0,2 м із застосуванням органічного субстрату (перепрілої тирси) отримано 250–300 тис. шт. стандартних відсадків, починаючи з 4-го року експлуатації маточника [28].

За дослідженнями Н. П. Пелехатої на підщепі УУПРОЗ-6 за підгортання напівперепрілою тирсою хвойних порід та лушпинням соняшника, пронизаним грибним міцелієм гливи звичайної, відмічено збільшення кількості і довжини коренів та найбільшу сумарну довжину коренів, збільшення асиміляційної поверхні. Відмічено високі показники вкорінення і виходу стандартних відсадків, що є результатом отримання прибутку 235 та 219 тис. грн і рівень рентабельності

368 та 319 % [31, 69, 70]. У разі застосування субстрату за досягнення висоти пагонів 15–25 см, засипають основу субстратом, а зверху ґрунтом, доводячи висоту підгортання до 25–30 см [71].

За даними О. В. Грицяя використання субстратів з органічними домішками (тирса, торф і перегній) покращує укорінення та збільшення кількості і довжину коренів, суміші „ґрунт + тирса” і „ґрунт + перегній” підвищує вихід стандартних відсадків [72].

За дослідженнями вчених додавання торфу або перегною за підгортання відсадків значно підвищує їх обкорінення. Це пов'язано з кращою аерацією шару ґрунту, де утворюються корені [47, 73]. А варіанти „перегній + тирса” і „торф + тирса” забезпечують вищий вихід товарних відсадків, рівень рентабельності і прибуток [13, 52].

Застосування тирси значно покращує укорінення, але останнім часом ці відходи деревообробної промисловості стають дефіцитом. Інколи тирсу застосовують для першого підгортання, а для подальших – використовують ґрунт [14]. 2010 року в Інституті садівництва в Скерневіце ведуться дослідження з використання поліуретанової пінки як додатку до тирси для підгортання маточних рослин вегетативно розмножуваних підщеп яблуні. Пінка – надлегкий матеріал, що добре вбирає вологу і тривалий час утримує воду, тому її застосування може обмежити кількість води, потрібної для зрошення маточників [74].

Американські дослідники з університету штату Арканзас відзначають, що підмішування свіжого рисового лушпиння в субстрат для вирощування культурних рослин підвищує його волого та повітроємність, не впливає на активну кислотність (рН) і електропровідність. Складаючись переважно з кремнію й лігніну, лушпиння практично не поглинає азот.

Усе це дало підставу для заміни свіжим рисовим лушпинням широко розповсюдженого й досить дорогого перліту, що спричиняє алергію і захворювання дихальних шляхів людини. Можливо, лушпиння для цього слід буде подрібнювати на частки розміром 1–2 мм (розмір часток перліту), бо довжина окремих частинок лушпиння сягає 6–8 мм.

Прогнозують, що з часом субстрат для вирощування культурних рослин на гідропоніці може навіть складатися з свіжого рисового лушпиння. Свіже рисове лушпиння не змінило своїх початкових характеристик після 16 тижнів використання в умовах удобрення з поливною водою (фертигація) [75].

Відмічено, що температурний режим у Лісостеповій зоні спричиняє затримку обкорінення пагонів клонових підщеп і несвоєчасне визрівання обростаючого коріння, що „зсуває” відокремлення відсадків у маточнику на несприятливі пізні строки. Поглинуті темною поверхнею сонячні промені спричиняють перегрів субстрату, що й перешкоджає нормальному коренеутворенню [66].

За дослідженнями Л. І. Чередниченко на відсадках, вирощених з мульчуванням ґрунту чи тирси білою агротканиною, кількість коренів збільшується відповідно на 6,3 % та 31,7 %, середня довжина кореня – на 14,7 та 42,2, а довжина зони обкорінення – на 21,8 % та 55,1 % стосовно традиційного утримання ґрунту. Побілення ґрунту чи тирси крейдою сприяє додатковому збільшенню кількості коренів на відсадках відповідно на 24,6 % та 55,6 %, середню довжину кореня – на 19,6 та 44,1, а довжину зони обкорінення – на 43,6 та 76,9 %, порівняно з традиційним утриманням ґрунту [76].

Тривалість використання маточника клонових підщеп яблуні з використанням органічних субстратів складає за даними різних досліджень, від 6–8 до 10–15 і навіть 20 років. Максимальна продуктивність таких маточників починається з третього року, рік виходу стандартних відсадків досягається у залежності від типу підщепи 150–300 тис. шт/га [77].

### **1.3. Використання регуляторів росту для вирощування відсадків клонових підщеп**

Важливим направленням є використання фізіологічно активних сполук, що стимулюють обмін речовин в рослинах [78, 79].

Регулятори росту бувають природного походження і синтетичні сполуки. Їх ділять на ауксини, гібереліни, цитокиніни, інгібітори росту й етилен. Речовини перших трьох типів у малих кількостях стимулюють ріст – ауксини спричинюють розтягнення клітин, гібереліни стимулюють поділ, розтягнення або і те, і інше, цитокиніни стимулюють поділ клітин, в середніх дозах – уповільнюють, а у великих рослину пошкоджують. Інгібітори група фітогормонів, що пригнічують або призупиняють фізіологічні чи біохімічні процеси в рослинах, нівелюючи дію інших регуляторів [80–83].

Ауксини представлені речовинами індулінової природи, гібереліни – похідні флюоренового ряду, серед яких найбільш відомі гіберелінові кислоти, цитокиніни – похідні пуринів [1, С. 252].

Регулятори росту застосовують для стимулювання коренеутворення за розмноження рослин шляхом живцювання, для дефоліації, підсилення чи послаблення росту дерев, пригнічення апікального домінування, прискорення плодоношення, стимулювання закладання генеративних бруньок, покращення зав'язування плодів, стимулювання партенокарпії, нормування врожаю, регулювання лежкості плодів і деяких інших процесів життєдіяльності рослин або окремих частин [1, С. 254; 84, 85, 86].

Особливий інтерес при розгляді відновлення коренів становить група ауксинів. Ауксини беруть участь в таких процесах, як ріст пагона, утворення кореня, гальмування розвитку бічних бруньок, опадання листя та плодів, розвиток плодів, діяльності камбіальних клітин та ін. [15, 79, 84].

В останні роки у плодівництві активно використовують можливість і розробляють способи використання синтетичних регуляторів росту, які в невеликих кількостях пригнічують, стимулюють чи по-іншому впливають на фізіологічні процеси рослини, що викликають в рослині зміни аналогічні фітогормонам [1, С. 254; 87, 88].

Існує ряд синтетичних хімічних сполук, що діють як ауксини. Природні ауксини синтезуються в основному у верхівкових бруньках та в молодих листках. В рослині вони переміщуються зверху вниз. Однак при введенні в тканини рослин

великої кількості синтетичного ауксину штучними способами, відбувається переміщення ауксину вгору, головним чином в ксилему [15, 84, 89].

Для покращення коренеутворювальної здатності застосовують синтетичні аналоги ауксину [90] – індолілмасляну кислоту (ІМК),  $\beta$ -НОК (нафтилоцтова кислота),  $\alpha$ -нафтилоцтову кислоту (КАНО), 2,4-дихлорфеноксиоцтову кислоту (2,4-Д) та ін. [23, 88, 91–94]. Їх перевага полягає в тому, що на відміну від чистого ауксину добре розчинні у воді [95]. Регулятори росту можуть створюватись у формі тальків, водних або спиртових розчинів та паст [15, 94–97], а застосовувати можна як швидке занурення, довготривале замочування, обпудрювання і нанесення паст на вологе коріння, полив або обприскування водним розчином ауксинів [14, 80, 88, 97].

Наслідки використання ауксинів залежить від типу і концентрації регулятора росту [88]. Для покращення коренеутворення живці перед посадкою обробляють ростовими речовинами – гетероауксинами, індолілмасляною кислотою в концентрації 0,0025–0,005 % [27, С. 39].

Індолілмасляна кислота (ІМК) порівняно повільно розчиняється у рослині ферментними системами, що руйнують ауксини. Оскільки ця речовина повільно рухається по рослині, основна локалізація біля місця нанесення. Другий високоактивний ауксин, що часто використовують для стимулювання коренеутворення – нафтилоцтова кислота (НУК). Ця речовина більш токсична, ніж ІМК, тому небезпека пошкодження рослин вища. ІМК викликає утворення сильної мичкуватої кореневої системи [80].

Калінін Ф.Л. звертає увагу на те, що  $\alpha$ -нафтилоцтова кислота (КАНО) та 2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота викликають утворення дуже розгалуженої кореневої системи, а при обробці  $\beta$ -індолілмасляною кислотою формується потужна мичкувата коренева система [94].

У чистому вигляді  $\alpha$ -нафтилоцтова кислота являє собою білу кристалічну речовину без запаху, що добре розчиняється у воді, етиловому спирті, ефірі, мінеральних та рослинних оливах. Технічний препарат (НОК) виготовляють у вигляді калійної солі, аміду або метилового ефіру. Це порошок сірого або світло-



жовтого кольору із запахом нафталіну, тривалий час зберігається в розчинах, не втрачаючи своєї активності. Використовують саму кислоту та її калійну сіль (КАНО) [98–100].

За даними Т. Ясуна обробка  $\alpha$ -нафтиоцтовою кислотою, крім концентрації 25 мг/л суттєво зменшила число бічних галузень і їх сумарну довжину. Негативним наслідком застосування максимальної концентрації  $\alpha$ -НОК (200 мг/л) було гальмування росту пагона культурного сорту, що спричинило зменшення висоти отриманих саджанців [101, 102].

За дослідженнями вчених Уманського НУС, процеси коренетворення на відсадках яблуні у маточному насадженні ефективно стимулюються обробкою надземної частини калійною сіллю  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти, особливо зони обкорінення одразу після знебарвлення основи підгорнутих пагонів (перед обробкою пагонів розгортають). За обробки маточних рослин 10 % розчином КАНО з нормою витрати 25–100 мл/л у відсадків підщепи М.9 на 25,7–64,6 % більша кількість коренів і на 14,1–46,1 % – їх довжина [9]. Для збільшення виходу відсадків клонових підщеп яблуні з діаметром 4–10 мм, а також покращення їх якості доцільно застосовувати обприскування рослин розчином КАНО з концентрацією 100 мг/л води [10].

За допомогою ріст регулюючих речовин можливо також регулювати число бічних галузень, їх довжину, або ж зовсім усунути небажану схильність рослин до галузнення [101, 102]. У дослідженнях Чередниченко Л. І. КАНО застосовано для регулювання чисельності бічних галузень на відсадках клонових підщеп яблуні. Встановлено, що вихід стандартних відсадків за використання хімічного способу видалення бічних галузень істотно перевищив показники з інших варіантів досліду [103].

Підвищення якості відсадків встановлено за використання регулятора росту Seaweed Міх. Також відмічено вплив на фізіологічні процеси у формуванні посухостійкості рослин підщепи М.9 у маточнику – рослини збільшували водоутримуючу здатність листкового апарату [5].

Регулятори росту Циркон і Рибав-Екстра одночасно стимулюють ріст, розвиток і фізіологічні процеси рослин, підвищують здатність адаптації до несприятливих факторів середовища, стимулюючи ефект на процес регенерації і укорінення [104].

У дослідженнях Н. П. Пелехатої за розмноження зеленими живцями підщепи УУПРОЗ-6 в умовах штучного туману використовували  $\beta$ -індолілмасляну кислоту, концентрація якої знаходилась у межах 30–50 мг/л за експозиції 16 годин [105].

За даними А. Ф. Балабака (2001) використання фізіологічно активних речовин ауксинової природи як чинників фізіологічного стресу й індукторів ризогенної активності на генотипах з відповідними нормами реагування, відкриває можливість керованого коренегенезу плодкових рослин. Це дозволяє значно підвищити регенераційну здатність стеблових живців, скоротити строки вирощування і збільшити вихід садивного матеріалу [106].

Виходячи з аналізу доступних джерел літератури дослідження з вивчення застосування органічних субстратів переважно зосереджене на підгортанні тирсою або сумішей з неї, однак її виробництво зменшується і виникає потреба у пошуку її заміника. Також є недостатньо вивченим питання концентрації розчинів  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти на маточних насадженнях підщепи 54-118. Це і стало підставою для включення цих елементів технології до програми наших досліджень на маточних насадженнях клонових підщеп яблуні в умовах Правобережного Лісостепу України.

## РОЗДІЛ 2

### МІСЦЕ, ОБ'ЄКТИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Місце проведення досліджень

Дослідження з вивчення впливу субстрату і регулятора росту  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти на обкорінювання і вихід стандартних відсадків підщеп яблуні М.9 та 54-118 проводили протягом 2012–2014 рр. в навчально-виробничому відділі (далі НВВ) Уманського національного університету садівництва, що розташоване в Маньківському природно-господарському районі Середньодніпровського–Бугського округу Лісостепової правобережної провінції України. Географічними координатами за Гринвічем є  $48^{\circ} 46'$  північної широти,  $30^{\circ} 14'$  східної довготи з висотою над рівнем моря 245 м [107].

#### 2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

**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 Конфілдом), 11,9 – рухомого фосфору і 10,1 мг/100 г обмінного калію (за Чириковим). Щільність ґрунту 1,18–1,2 г/см<sup>3</sup>, найменша польова вологоємність – 30,3 % в орному і 28,6 % у підорному шарах. Рельєф дослідної ділянки рівнинний з незначним південним схилом, ґрунтові води на 10–15 метровій глибині.

**Клімат** Уманського агроґрунтового району помірно-континентальний з нестійким зволоженням, нерівномірністю атмосферних опадів та температури повітря [108].

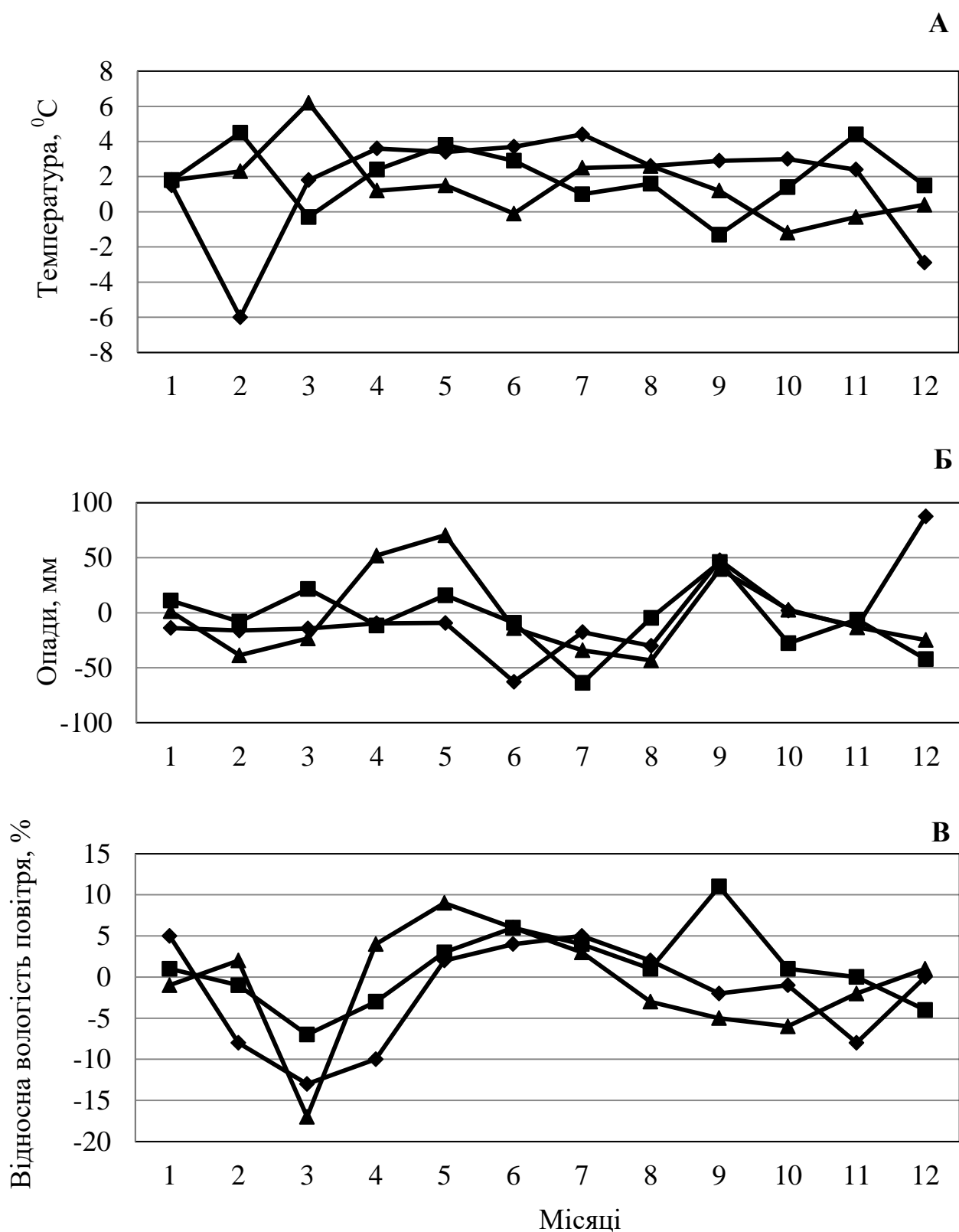
За даними метеостанції „Умань”, середньобогаторічна кількість опадів за останні 30 років складає 633 мм [109]. Найбільше їх припадає на червень-липень – 155 мм тобто 25,1 %. Середньорічна кількість опадів під час проведення досліджень у 2012, 2013 і 2014 рр. складала, відповідно, 584,0; 554,5 і 607,5 мм,

що менше від середньобагаторічних на 49,0; 78,5 і 25,5 мм, а температура повітря перевищувала середньобагаторічні на 1,7; 2,0 та 1,6°C (Дод. А, рис. 2.1).

У 2012 р. в літні місяці температура повітря переважала середньомісячні багаторічні дані на 2,6–4,4°C із найвищим значенням в липні. Найбільше опадів випало у грудні і вересні, а в інші місяці спостерігалась нестача вологи. Січень-серпень 2012 р. видався посушливим (опадів на 9,3–62,8 мм менше середньобагаторічних), а травень і червень – найсухіші за роки досліджень (на 72,2 % і 51,0 % менше порівняно з середньобагаторічними даними). Вологість повітря у літні місяці також нижча від середньобагаторічних даних.

Весна 2013 р. була порівняно теплою. У квітні і травні середньомісячна температура повітря перевищувала середньобагаторічну, відповідно на 2,4 °C і 3,8 °C. У червні-серпні середньомісячна температура повітря була вищою за середньобагаторічну на 1,0–2,9 °C і на 3,8–14,5 % нижчою порівняно з 2012 р. Липень-вересень в 2013 р. виявились найхолоднішими за роки досліджень. В березні і травні опадів випало на 55,6 і 28,9 % більше, порівняно з середньобагаторічними, в червні і серпні – відповідно на 9,2 і 4,6 мм менше, а в квітні, липні і жовтні – менше на 11,5, 63,8 і 27,7 мм. Відносна вологість повітря у період з травня до жовтень перевищила середньобагаторічну на 1–11 % більшим значенням у вересні.

В квітні-червні і жовтні-листопаді 2014 р. спостерігалась найнижча температура за роки досліджень, що лише на 0,1–1,5 °C перевищила середньобагаторічну. Кількість опадів у квітні і травні 2014 р. перевищила середньобагаторічні відповідно на 52,0 та 70,5 мм, у серпені погода була найпосушливішою, опадів лише 15,6 мм. Мала кількість опадів була у лютому-березні та липні. У квітні-червні спостерігалось перевищення відносної вологості повітря на 4–9 % у порівнянні з середньобагаторічними даними.



**Рис. 2.1.** Відхилення середньомісячних температур (А), опадів (Б) та відносної вологості повітря (В) від багаторічних даних за 2012–2014 рр. (метеостанція „Умань”):

◆—2012; ■—2013; ▲—2014.

Таким чином, за роки виконання досліджень середньомісячна температура на 1,6–2,0 °С перевищила середньобагаторічну та спостерігався дефіцит вологи, особливо у літній період. Загалом, погодні умови помітно відрізнялись від середньобагаторічних, однак у цілому були характерними для помірно-континентального клімату регіону.

### 2.3. Об'єкти досліджень

Об'єктами досліджень були вегетативно розмножувані підщепи яблуні М.9 і 54-118, розчин 10 % калійної солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти і пінополістиролові гранули.

**М.9 Т 337 (парадизка 9, М IX, ЕМ IX) *Mallus pumilla* Mill.** Карликова, найбільш розповсюджена у світі підщепа яблуні, виділена у 1914 р. на Іст–Моллінгській дослідній станції садівництва(Англія), [110, С. 105–106; 111].

Маточний кущ ширококорозкидистий, висотою 70–90 см, утворює 3–8 пагонів. Пагони злегка зігнуті біля основи, оранжево-каштанового кольору. [110, С. 106; 111]. Вихід стандартних відсадків у межах 100–250 тис. шт/га [110, С. 106]. З 5–8 річного куща у незрошуваних умовах можна отримати 10–15 штук, за зрошення – до 20–25 [27, С. 14].

У перші чотири роки використання маточника період від підгортання до початку масового укорінення становить 44-48 діб, ступінь галуження відсадків – 2,0 бали (за 3-бальною шкалою), ступінь визрівання відсадків – 2,7 бала (за 5-бальною шкалою), кількість добре укорінених відсадків – 48 % [22, С. 45–46; 27, С. 36].

Коренева система недостатньо зимостійка. Критична температура ґрунту для коренів становить мінус 9°C, а на глибині 20–40 см – мінус 10°C. Проблему зимових пошкоджень кореневої системи щеплених на М.9 дерев у більшості випадків знімає наявність снігу на поверхні ґрунту. Коренева поросль утворюється слабо [22 С. 45–46; 110, С. 106; 112, С. 44]. Посухостійкість середня [22, С. 45–46; 112, С. 44; 113, С. 96–98].

Насадження на підщепі М.9 потребують родючих вологоємких водопроникних структурних ґрунтів з низьким вмістом карбонатів. Основна маса кореневої системи залягає на глибині 60–70 см, що призводить до вивалювання дерев через навантаження врожаєм та під впливом вітру. Тому одразу після садіння обов'язкові постійні підпори [22, С. 45–46; 113, С. 96–98; 114, С. 7].

Корені пошкоджують хрущі і миші, слабо пошкоджуються борошністою росою і паршею, але мають схильність до пошкодження кори грибковими хворобами [112, С. 44–45; 113, С. 96–98]. Підщепа вразлива кореневим раком та кров'яною попелицею [115–118].

До державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесена у 1976 р., рекомендована для вирощування в зонах Степу, Лісостепу і Полісся [111; 119, С. 404].

**54-118.** Середньоросла, рідше напівкарликова червонолиста підщепа, одержана В. І. Будаговським в Плодоовочевому інституті ім. І. В. Мічуріна схрещуванням ПБ-9 щепленої на М. 3 із зимостійким гібридом № 13–14 [23, С. 31; 112, С. 47; 120–122].

Маточний кущ високий, прямостоячий, з середньою або великою кількістю відсадків. Пагони довгі 105–120 см, неодномірні, середньої товщини [110, С. 108; 122, 123]. Вкорінення відсадків становить 2,9–4,9 бала, період укорінення триває 20–33 дні, ступінь визрівання 4,9 бала, ступінь гілкування – 1,6 бала (за 3-бальною шкалою), кількість добре укорінених відсадків – 62 % [22, С. 49; 122, 123]. Коренева система розгалужена, витримує зниження температури ґрунту до мінус 16°C. Зимо- та посухостійка [110, С. 108; 112, С. 47; 122, 124].

Слабо пошкоджується шкідниками і незначно вражається хворобами. В умовах Криму значно уражується кров'яною попелицею, але досить стійка до борошністої роси [24, с. 4; 121]. Вихід стандартних відсадків становить 250–300 тис. шт/га [122]. Перспективна для використання основною підщепою для вирощування саджанців зі слаборослою вставкою [23, С. 31]. Поросль в саду утворює рідко [112, С. 47].

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні,

внесена у 1984 р., рекомендована для вирощування в зонах Степу, Лісостепу і Полісся [119, С. 85; 122].

У чистому вигляді  **$\alpha$ -нафтилоцтова кислота** являє собою білу кристалічну речовину без запаху, що добре розчиняється у воді, етиловому спирті, ефірі, мінеральних та рослинних оливах. Технічний препарат (НОК) виготовляють у вигляді калійної солі, аміду або метилового ефіру. Це порошок сірого або світло-жовтого кольору із запахом нафталіну, тривалий час зберігається в розчинах, не втрачаючи своєї активності. Використовують як саму кислоту так і її калійну сіль (КАНО) [94, 99, 100].

Застосування регулятора росту на яблуні запобігає передчасному опаданню плодів і затримує цвітіння (для захисту від заморозків), а також активує розтягування клітин і коренетворення [94, С. 11]

**Гранули пінополістиролу** (рис. 2.2) складаються з вуглецю і водню, що і забезпечує високу екологічну чистоту цього матеріалу. Пінополістирол не є отруйним, не утворює пилу, не має запаху, не виділяє токсичні речовини, горіння не підтримує, проте за наявності зовнішнього джерела займання, горить. Будівельних пінополістиролових гранул марки "Вік Буд" діаметром 0,3–0,8 см [125, 126].



Рис. 2.2. Пінополістиролові гранули [125]

#### 2.4. Схеми дослідів

Досліди з вивчення елементів технології вирощування клонових підщеп яблуні виконано в навчально-виробничому відділі Уманського НУС в двох



польових дослідках:

– продуктивність відсадкового маточника підщеп яблуні 54-118 залежно від обробки маточних рослин регулятором росту КАНО;

– продуктивність відсадкового маточника підщеп яблуні М.9 та 54-118 залежно від застосування субстрату.

**Дослід 1.** „Продуктивність відсадкового маточника підщеп яблуні 54-118 залежно від обробки маточних рослин регулятором росту КАНО” закладено навесні 2012 р. у маточнику вегетативно розмножуваних підщеп яблуні 54-118, закладеного в 2010 р. проблемною лабораторією Уманського НУС з плодового розсадництва оздоровленими рослинами способом горизонтальних відсадків зі схемою садіння 1,4 x 0,33 м і садінням рослин під кутом 45° до поверхні ґрунту [127] та наступною фіксацією горизонтально взаємопереплітанням маточних рослин та прищиплюванням дерев’яними гачками.

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  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти від 0 (контроль) до 2,5 мл/л (крок 0,5 мл/л) з витратою 1000 л/га робочого розчину.

Повторність досліду 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.

**Дослід 2.** „Продуктивність відсадкового маточника підщеп яблуні М.9 та 54-118 залежно від субстрату” вивчалась укоріненість відсадків залежно від підгортання маточних кущів різним субстратом – тирсою листяних культур (крім дуба), її сумішшю з 25, 50 і 75 % будівельних пінополістиролових гранул марки "Вік Буд" діаметром 0,3–0,8 см та лише гранулами.

Дослід закладено у маточнику вегетативно розмножуваних підщеп яблуні 54-118, закладеного в 2010 р. оздоровленими рослинами способом горизонтальних відсадків зі схемою садіння 1,4 x 0,33 м і садінням рослин під кутом 45° до поверхні ґрунту і у маточнику вегетативно розмножуваної підщепи

яблуні М.9, закладеного аналогічним способом та схемою садіння. Повторність досліду 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, час закладання досліду – за досягнення відсадками висоти 15–20 см.

Перше підгортання рослин проводили тирсою та пінополістироловими гранулами, зокрема чистою тирсою та тирсою з додаванням пінополістиролових гранул у різній кількості (рис. 2.3, 2.4). Компоненти зволожували, перемішували й підгортали рослини. У варіанті з пінополістироловими гранулами рослини підгортали вологим гранулами і присипали зверху тирсою. Друге і третє підгортання проводили тирсою листяних порід (див. рис. 2.3).

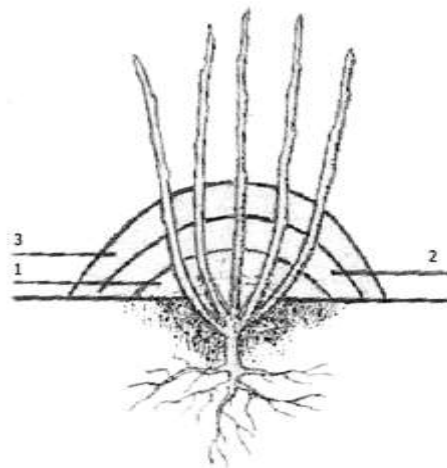


Рис. 2.3. Підгорнутий маточний кущ:

1 – перше підгортання (за досягнення пагонами висоти 15–20 см); 2 – друге підгортання (за висоти 30–40 см); 3 – третє підгортання (за висоти 50–60 см) [24]

Підготовку ділянок до закладання дослідів вели згідно загальноприйнятих вимог. Догляд за маточним насадженням вели згідно загальноприйнятої технології [22].

Оскільки вміст у ґрунті рухомих сполук форм фосфору і калію перевищував оптимальний для рослин рівень, калійні і фосфорні добрива не вносили. Підживлення дослідних рослин азотними добривами у визначені строки за встановленими для зони дозами проводили методом сухого внесення [23, 128].



Рис. 2.4. Суміш тирси з пінополістироловими гранулами

## 2.5. Методика проведення досліджень

У процесі проведення досліджень використовували польовий, лабораторний і статистичний методи. Особливості росту рослин, фітометричні параметри і характеристики якості підщеп обліковували згідно загальноприйнятих методик [129–132].

Площу листової пластинки визначали методом “висічок” у партії з 10 листків, площу листової поверхні – множенням кількості листя на площу листової пластини, а кількість листя – їх підрахунком на 10 пагонах з кожного повторення [131, 133], товщину листової пластинки вимірювали приладом “Тургометр – І”, вміст пігментів у листках – на спектроколориметрі “Spekol” за Т. В. Годневим [134].

Водопроникність субстрату визначали сконструйованим приладом, що складається із закріпленої на штативі бюретки на 100 мл з лійкою, над якою

розташовано скляний циліндр діаметром 3 см завдовжки 25 см (з міткою на висоті 15 см від основи) із закритим сіткою дном для запобігання вимиванню субстрату. Аналізований субстрат засипали до мітки, фіксуючи зверху сіткою на відрізьку скляної трубки діаметром 2,5 см (для уникнення спливання). В трубку над субстратом вливали 100 мл води, фіксували час її витікання та обчислювали водопроникність за об'ємом води, що надійшла в бюретку за одиницю часу (Н.А. Качинський, 1970).

Особливості росту надземної частини і кореневої системи відсадків аналізували після їх відділення за показниками: діаметр, висота, кількість і довжина розгалужень надземної частини, довжина і кількість коренів, довжина зони окорінення [129].

В зоні обкорінення кожні 10 днів вимірювали температуру у валку, використовуючи ртутні термометри, та відбирали зразки субстрату для визначення його вологості термостатно-ваговим методом [135]. Щільність, об'єм твердої фази і загальну пористість оцінювали насиченням водою в циліндрі [136, 137].

Діаметр стовбура відсадків вимірювали у зоні умовної кореневої шийки [130]. Товарну якість підщеп визначали за ГСТУ 01.1-37-169:2004 і ДСТУ 4791:2007 з сортуванням за способом проблемної лабораторії Уманського ДАУ з плодового розсадництва [36, 138, 139]. Обчислювали загальний вихід відсадків з одиниці площі, абсолютний і відносний вихід стандартних відсадків (сума першого і другого сортів), зокрема стандартних відсадків.

Економічну ефективність виробництва відсадків розраховували на основі технологічних карт за методикою Інституту садівництва УААН [140–142]. Статистичну обробку проводили методами кореляційного і дисперсійного аналізу [143].

### РОЗДІЛ 3

## ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІДСАДКОВОГО МАТОЧНИКА ПІДЩЕП ЯБЛУНІ 54-118 ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ МАТОЧНИХ РОСЛИН РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ КАНО

### 3.1. Особливості росту надземної частини

Фізіологічно активні речовини, зокрема калійна сіль  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти – НОК і її похідні (КАНО) суттєво впливають на ріст і розвиток рослин, їх використовують для стимулювання або пригнічення росту нездерев'янілих частин рослин, подолання апікального домінування, покращення вкорінення тощо [1, 88, 99].

Встановлено, що за обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО суттєво більша висота відсадків порівняно з рослинами на необроблених (контрольних) ділянках (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Параметри надземної частини відсадків підщепи 54-118  
залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин  
регулятором росту КАНО**

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	Висота, см				Діаметр стовбура, мм			
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні
0 (контроль)	69,0	94,1	83,0	82,0	6,4	6,9	6,7	6,7
0,5	71,8	101,4	90,1	87,8	6,9	7,4	7,0	7,1
1,0	73,4	112,1	95,9	93,8	7,1	7,7	7,2	7,3
1,5	73,7	119,6	99,2	97,5	7,3	7,9	7,4	7,5
2,0	74,2	123,8	104,5	100,8	7,4	8,0	7,7	7,7
2,5	72,5	117,7	89,7	93,3	7,2	7,8	7,2	7,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>1,8</i>	<i>3,3</i>	<i>2,4</i>	<i>2,3</i>	<i>0,1</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1</i>

У 2012 р. максимальну висоту відсадків підщепи 54-118 зафіксовано за

обробки основи пагонів за норми витрати КАНО 2,0 мл/л, що на 7,5 % вище показника необроблених рослин. Істотне перевищення висоти відсадків над контролем виявлено в усьому діапазоні норм витрат КАНО.

У 2013 р. отримано найвищі за роки досліджень відсадки, що на 14,8–26,2 % перевищує середньорічні показники. Тенденція щодо збільшення висоти відсадків зі збільшенням норми витрати КАНО до 2,0 мл/л також зберігається, а за використання норми витрати 2,5 мл/л показник зменшується.

У 2014 р. найнижчі відсадки у варіанті без обробки розчином КАНО. У варіантах із застосуванням регулятора росту у порівнянні з контролем показник більший від 8,6 % за норми витрати КАНО 0,5 мл/л до 25,9 % – за норми 2,0 мл/л. За норми витрати 2,5 мл/л висота відсадків на 8,1 % перевищила контроль.

Максимальну висоту відсадків у середньому за роки досліджень виявлено за норми витрати КАНО 2,0 мл/л, що на 22,9 % перевищило показник необроблених рослин. Зі збільшенням норми витратив діапазоні 0,5–2,0 мл/л висота відсадків зростає, а за максимальної норми 2,5 мл/л – на 7,4 % менша, порівняно з нормою 2,0 мл/л.

Обробка основи пагонів маточних рослин вегетативно розмножуваної підщепи 54-118 10 % розчином КАНО сприяє збільшенню висоти відсадків з максимальними значеннями за норми витрати 2,0 мл/л (рис. 3.1). Зі збільшенням норми в інтервалі від 0,5 до 2,0 мл/л показники зростають, а за норми 2,5 мл/л істотно менші. Залежність нелінійна й описується рівняннями регресії  $y = 80,8 + 19,5x - 5,5x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,88 \pm 0,24$ ). На зміну висоти відсадків суттєво впливають особливості сезону вирощування (дія чинника 82 %), тоді як обробка КАНО подіяла лише на 12 %.

Встановлено залежність інтенсивності наростання висоти відсадків від норми витрати КАНО (рис. 3.2). Активний приріст виявлено в період з 21 червня по 1 липня, причому вищі пагони зафіксовано за використання КАНО з нормою витрати 2,0 мл/л та слабші без обробки (контроль). У період з 21 липня по 31 липня ріст пагонів практично припинився.

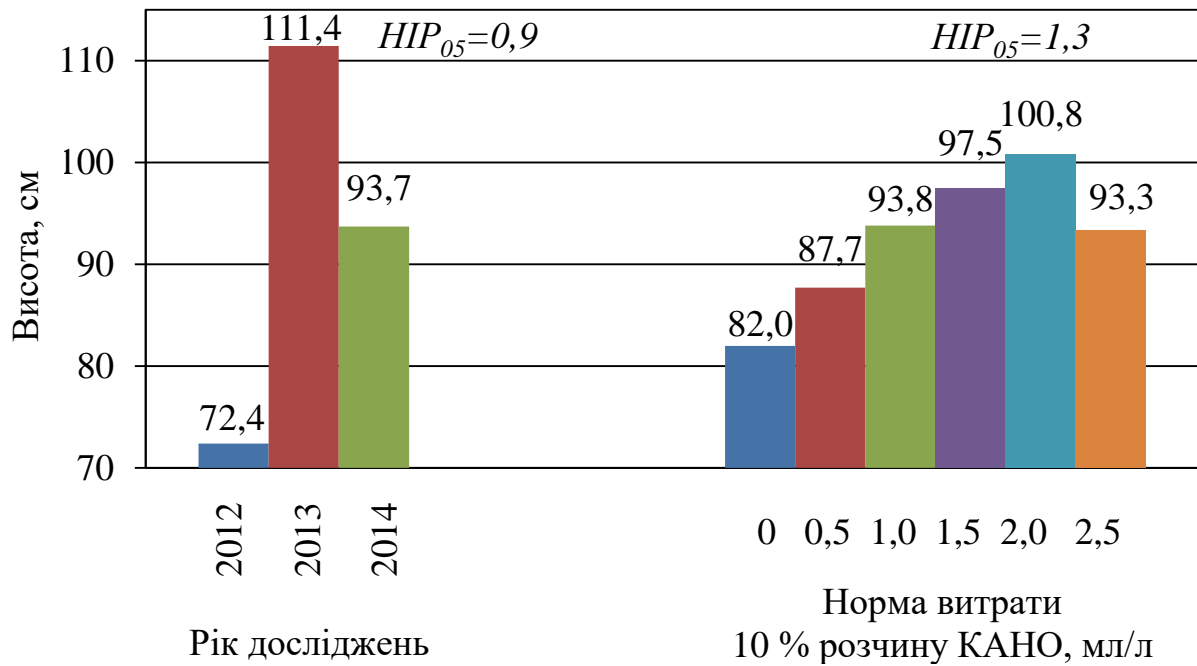


Рис. 3.1. Висота відсадків 54-118 з обробкою основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНУ (результати дисперсійного аналізу)

За обприскування основи відростаючих пагонів КАНУ з нормою витрати 2,0 мл/л пагони найдовші і найменші в контрольному варіанті і без обробки КАНУ. За використання регулятора росту з нормою витрат 0,5 мл/л ріст відсадків продовжувався до 11 липня, надалі уповільнившись. Динаміка росту пагонів у варіантах з нормою витрати КАНУ 1,0 і 2,5 мл/л подібна з майже однаковою висотою, подібна закономірність у рості за норми витрати 1,5 мл/л, однак з дещо вищими пагонами.

Встановлено, що за обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНУ суттєво більший діаметр стовбура відсадків (виміри в місці умовної кореневої шийки) підщепи 54-118, порівняно з рослинами на необроблених ділянках (див. табл. 3.1).

У 2012 р. максимальний діаметр стовбура відсадків підщепи 54-118 зафіксовано за обробки основи пагонів за норми витрати КАНУ 1,5 і 2,0 мл/л, що відповідно на 14,1 та 15,6 % вище показника необроблених рослин. Істотне перевищення висоти відсадків над контролем виявлено в усьому діапазоні норм витрати КАНУ.

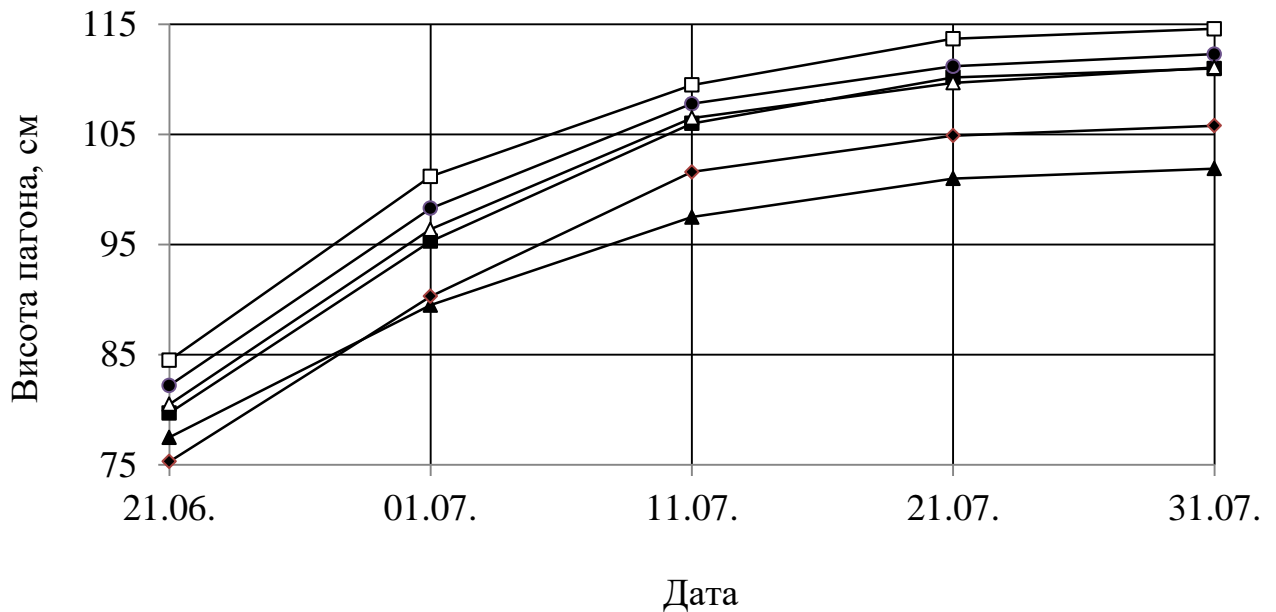


Рис. 3.2. Динаміка росту підщепи 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (2013 р.):

▲— 0,0 мл/л (контроль),    ●— 0,5 мл/л,    ■— 1,0 мл/л,  
 ●— 1,5 мл/л,    □— 2,0 мл/л,    ▲— 2,5 мл/л.

У 2013 р. діаметр кореневої шийки більший, у порівнянні з попереднім роком, з максимальним за період досліджень значенням. Істотному збільшенню показника сприяла обробка основи відростаючих пагонів розчином КАНО з найбільшим значенням за норми витрати 1,5 і 2,0 мл/л, що відповідно на 14,5 та 15,9 % перевищує контрольний варіант.

У 2014 р. найтонші відсадки у варіанті без обробки розчином КАНО. У варіантах із застосуванням регулятора росту, у порівнянні з контролем, показник більший від 4,5 % за норми витрати КАНО 0,5 мл/л до 14,9 % – за норми 2,0 мл/л. За норми витрати 2,5 мл/л висота відсадків на 7,5 % перевищила контроль.

Закономірність зміни діаметра стовбура відсадків 54-118 в середньому за період досліджень подібна до висоти відсадків з більшими значеннями в 2013 р. Обробка основи пагонів КАНО з нормою витрати 1,5 і 2,0 мл/л сприяла отриманню відсадків з більшим відповідно на 11,9 та 14,9 % діаметром стовбура, а застосування максимальної норми 2,5 мл/л показник знизило. Суттєво менший діаметр стовбура



зафіксовано для відсадків з необроблених маточних рослин.

Вплив обробки основ пагонів КАНО на збільшення діаметру стовбура, також відмічено і у дослідженнях Чередниченко Л. І. [144].

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом, показник діаметру стовбура відсадків більший у 2013 р., суттєво менші значення зафіксовано в 2012 та 2014 рр. (рис. 3.3). Максимального значення показника досягнуто за обробки КАНО з нормою витрати 2,0 мл/л, з тенденцією його зменшення зі збільшенням норми до 2,5 мл/л. Нелінійна залежність описується рівнянням регресії  $y = 6,7 + 0,9x - 0,3x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,87 \pm 0,25$ ). Зміна досліджуваного показника залежала переважно від застосування КАНО (вплив чинника 62 %) з наполовину меншою дією особливостей сезону вирощування (32 %).

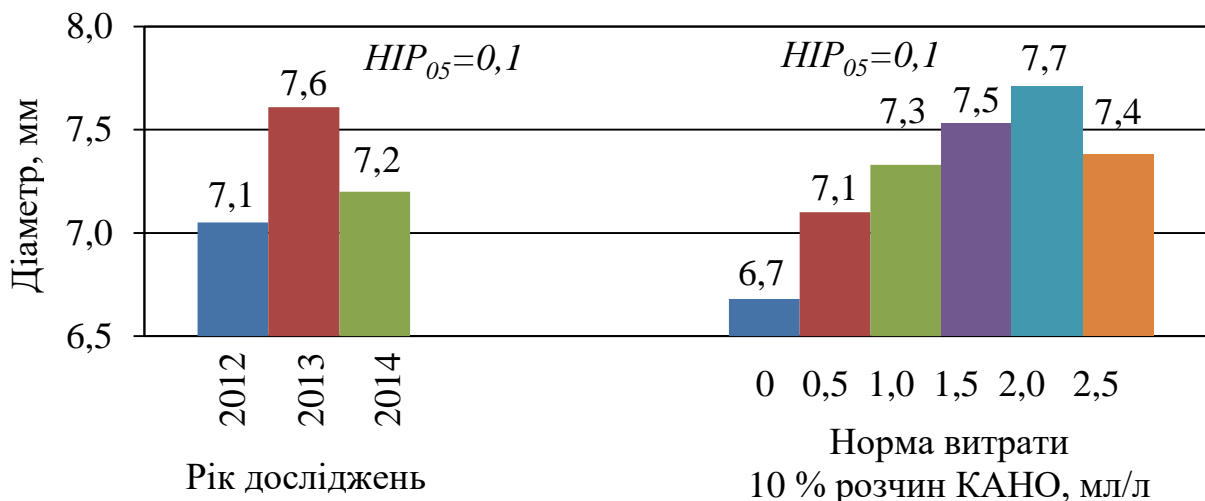


Рис. 3.3. Діаметр стовбура відсадків 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Отже, обробка основи пагонів маточних рослин вегетативно розмножуваної підщепи 54-118 10 % розчином КАНО за норми витрати 2,0 мл/л активізує ріст рослин з більшою висотою приросту і товщиною стовбура в середньому за дослідом відповідно на 22,9 % і 14,9 %. Зі збільшенням норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л показники зростають, а за норми 2,5 мл/л істотно менші. Залежність нелінійна й описується рівняннями регресії  $y = a + bx - cx^2$  ( $\eta_{yx} = 0,87...0,88$ ). На зміну висоти відсадків суттєво впливають особливості сезону вирощування (дія

чинника 62–82 %). Висота відсадків і діаметр стовбура взаємопов'язані ( $r = 0,78 \pm 0,08$ ), зокрема для контрольних рослин з дещо нижчим ступенем зв'язку ( $r = 0,89 \pm 0,14$ ) і вищим для оброблених КАНО з нормою витрати 2,0 мл/л ( $r = 0,96 \pm 0,09$ ).

### 3.2. Параметри листкового апарату

Листок – один з основних органів плодової рослини, що виконує функції фотосинтезу, транспірації і газообміну, забезпечуючи поживними речовинами зону коренеутворення [92, 145].

За обробки  $\alpha$ -нафтилоцтовою кислотою основи пагонів маточних рослин підщепи 54-118 кількість листя істотно перевищувала необроблені рослини (табл. 3.2).

У 2012 р. кількість листя найменша за роки досліджень, що пов'язано з найменшою висотою отриманих відсадків. Істотно більшу облистяність пагонів виявлено у варіантах з обробкою КАНО з нормою витрати 1,5 і 2,0 мл/л, що на 10,1 та 17,8 % перевищує контроль. У варіанті з нормою витрати препарату 2,5 мл/л показник знаходився на рівні необроблених рослин.

У 2013 р. кількість листків на пагоні збільшилась на 8,2–16,7 штук. Найбільше збільшення облистяності – на 72,4 % виявлено за обробки КАНО з нормою витрати 2,5 мл/л, що може бути пов'язане зі збільшення висоти відсадків на 62,3 %. Максимальна кількість листя виявлена за обробки з нормою витрати 2,0 мл/л, що на 38,3 % перевищує контрольний варіант.

У 2014 р. на ділянках з обробкою КАНО зберігалась тенденція до збільшення кількості листя зі збільшенням норми витрати препарату в діапазоні 0,5...2,0 мл/л, а за подальшого збільшення норми до 2,5 мл/л показник зменшувався. Облистяність необроблених маточних рослин істотно нижча.

У середньому за роки досліджень, обробка основи відростаючих пагонів маточних рослин підщепи 54-118 регулятором росту КАНО сприяла збільшенню облистяності. Істотне зменшення показника (на 12,1 %) порівняно з нормою

витрати 2,0 мл/л зафіксовано за обробки рослин 10 % розчином КАНО з найвищою нормою витрати 2,5 мл/л.

Таблиця 3.2

**Облистяність відсадків 54-118**  
**залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин**  
**регулятором росту КАНО, шт/відсадок**

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
0 (контроль)	21,8	30,0	27,3	26,4
0,5	22,5	32,5	31,5	28,8
1,0	22,5	35,0	33,0	30,2
1,5	24,0	39,0	35,8	32,9
2,0	26,5	41,5	38,8	35,6
2,5	21,8	37,5	34,5	31,3
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>1,5</i>	<i>1,7</i>	<i>1,6</i>	<i>1,5</i>

Пересічно за дослідом облистяність відсадків вища в сезонах 2013 і 2014 рр. Суттєво менше значення зафіксовано в 2012 р. (рис. 3.4), що корелює з отриманою у цьому сезоні мінімальною висотою відсадків ( $r = 0,94 \pm 0,04$ ). Максимальний показник зафіксовано за норми витрати 2,0 мл/л з тенденцією до росту зі збільшенням норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л. Залежність нелінійна з максимумом за норми витрати 2,0 мл/л, що описується рівнянням регресії  $y = 25,9 + 7,4x - 1,8x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,87 \pm 0,25$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив року досліджень 73 %), тоді як обробка КАНО подіяла лише на рівні 20 %.

Отже, за обробки пагонів маточних рослин 10 % розчином КАНО максимальний показник зафіксовано за норми витрати 2,0 мл/л з тенденцією до росту зі збільшенням норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л. Залежність нелінійна з максимумом за норми витрати 2,0 мл/л, що описується рівнянням регресії  $y = 25,9 + 7,4x - 1,8x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,87 \pm 0,25$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив року досліджень 73 %), тоді як обробка

КАНО подіяла лише на рівні 20 %.

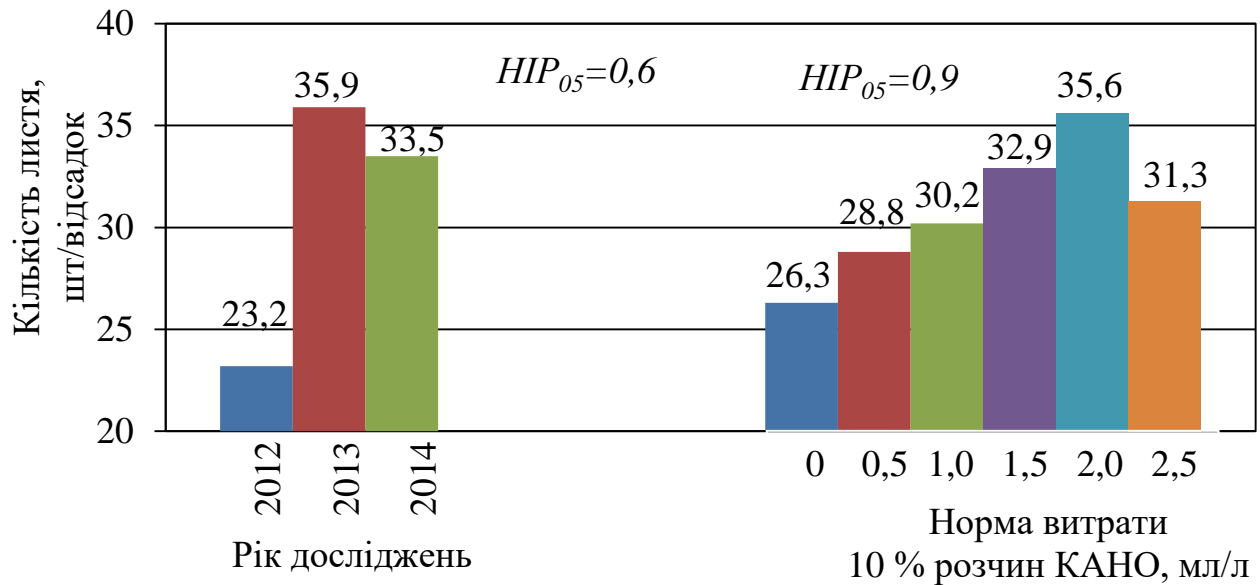


Рис. 3.4. Облистяність відсаджів 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Обробка пагонів маточних рослин підщепи 54-118 КАНО суттєво впливає на площу листя (рис. 3.5). У 2012 р. у рослин з обробкою основи пагонів суттєво вища площа листя, особливо за норми витрати препарату 2,0 мл/л, що на 3,8 і 2,4 % більша, порівняно з обробкою КАНО за норми витрати 1,5 і 2,5 мл/л. За використання норми витрати 0,5 і 1,0 мл/л площа листя істотно відрізнялась від обприскування рослин водою.

У 2013 р. спостерігалось збільшення площі листя від 5,3 % у варіанті за використання норми витрати КАНО 2,5 мл/л до 15,3 % у варіанті за норми витрати препарату 1,0 мл/л. Найбільшу площу листя виявлено у варіанті з обробкою розчином КАНО за норми витрати 2,0 мл/л. Площа листя на відсадках у варіанті з обробкою препаратом істотно перевищувала контрольний варіант.

У 2014 р. на ділянках з обробкою рослин КАНО зберігалась тенденція до збільшення площі листя на відсадках із збільшення норми витрати 10 % розчину КАНО до 2,0 мл/л, а у варіанті з використання норми витрати КАНО 2,5 мл/л спостерігалось зменшення показника на 8,0 %. Облистяність рослин обробки водою була істотно нижча від інших варіантів.

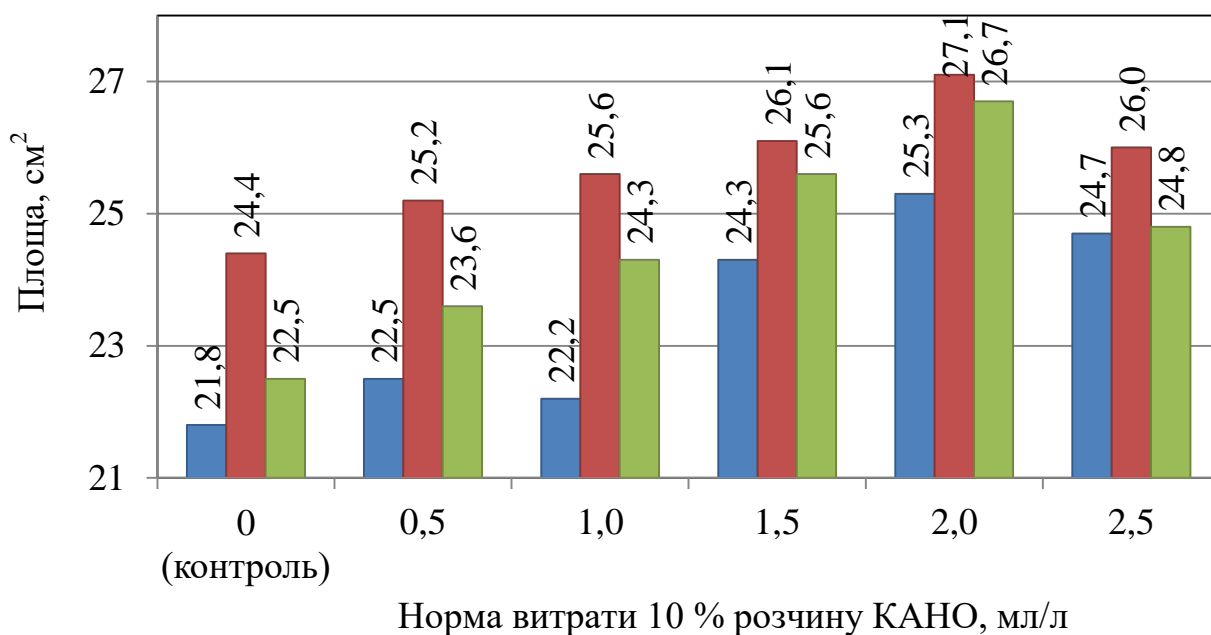


Рис. 3.5. Площа листкової пластинки залежно від обробки основи пагонів маточних рослин підщепи 54-118 регулятором росту КАНО:

■ 2012 ( $HIP_{05} = 1,5$ ), ■ 2013 ( $HIP_{05} = 0,8$ ), ■ 2014 ( $HIP_{05} = 0,7$ )

У середньому за роки досліджень обробка маточних рослин підщепи 54-118 10 % розчину КАНО сприяла збільшенню площі листкової пластинки до 15,3 % (рис. 3.6). Між варіантами за норми використання КАНО у нормі витрати 1,0 і 1,5 мл/л різниця становила лише 0,8 %. У порівнянні з нормою витрати КАНО 2,0 мл/л, зафіксовано істотне зменшення показника за обробки рослин розчином КАНО за норми витрати 2,5 мл/л. Не істотна різниця за площею листя між варіантами за використання норм витрати 10 % розчину КАНО 1,5 і 2,5 мл/л.

Пересічно за дослідом, площа листя переважала в 2013 і 2014 рр., в 2012 р. значення показника менше (рис. 3.7). За норми витрати КАНО 2,0 мл/л показник максимальний, з тенденцією до збільшення з ростом норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л. Залежність має нелінійний характер з максимумом за норми витрати 2,0 мл/л ( $y = 22,72 + 2,41x - 0,49x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,87 \pm 0,25$ ). Зміна показника дещо сильніше залежить від дії КАНО (вплив чинника 49 %), з 32 % впливом особливостей сезону вирощування.

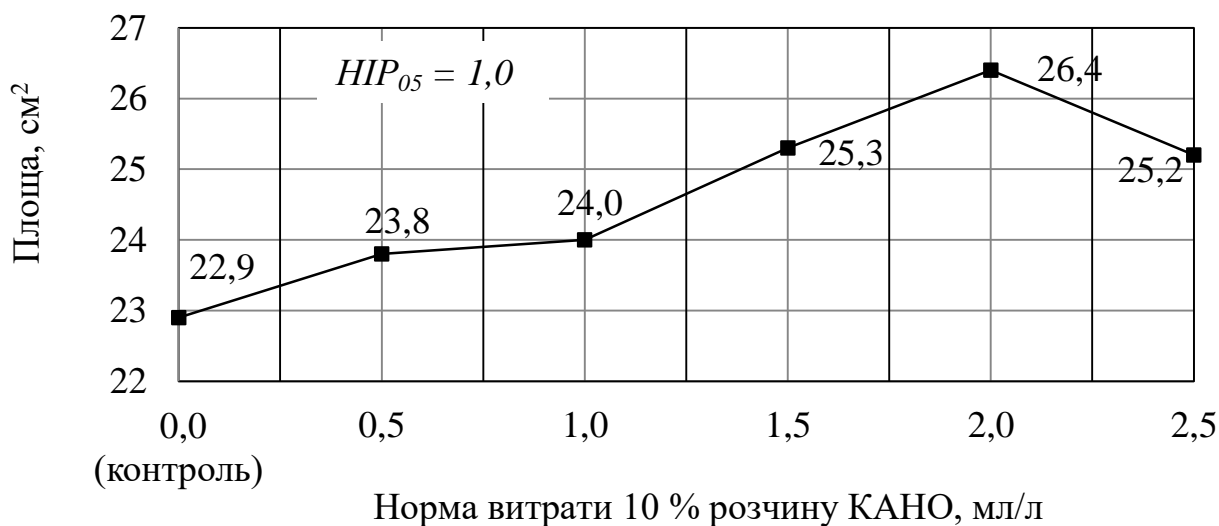


Рис. 3.6. Площа листка залежно від обробки основи пагонів маточних рослин підщепи 54-118 регулятором росту КАНО (середнє за 2012–2014 рр.).

Отже, за обробки регулятором росту КАНО основ пагонів, істотно збільшувалась площа листя, з тенденцією до збільшення з ростом норми в діапазон 0,5...2,0 мл/л. Залежність має нелінійний характер з максимумом за норми витрати 2,0 мл/л ( $y = 22,72 + 2,41x - 0,49x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,87 \pm 0,25$ ).

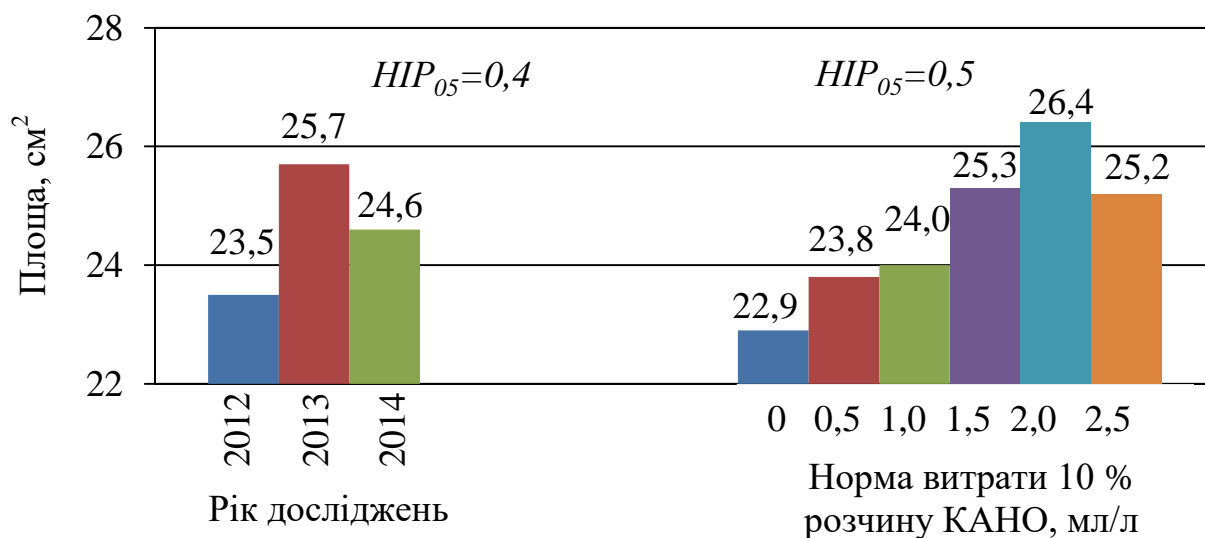


Рис. 3.7. Площа листка залежно від обробки основи пагонів маточних рослин підщепи 54-118 регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Зміна показника дещо сильніше залежить від дії КАНО (вплив чинника 49 %), з 32 % впливом особливостей сезону вирощування. Відмічено сильну пряму кореляційну залежність між висотою відсадка і площею листкової пластинки  $r = 0,72 \pm 0,08$ .

Важливий чинник життєдіяльності рослин – фотосинтетично активна поверхня, що є функцією кількості та площі листя на відсадку. За обробки  $\alpha$ -нафтилоцтовою кислотою основи пагонів маточних рослин (перед першим підгортанням) асиміляційна поверхня відсаdkів істотно вища з максимальним показником за норми витрати 2,0 мл/л (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

### Площа асиміляційної поверхні відсаdkів підщепи 54-118

залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин регулятором росту КАНО,  $см^2/відсадок$

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
0 (контроль)	475	731	612	606
0,5	507	818	744	690
1,0	499	895	802	732
1,5	584	1016	914	838
2,0	670	1126	1033	943
2,5	537	974	854	788
<i>НІР<sub>05</sub></i>	47	46	44	43

У 2012 р. максимальне значення показника зафіксовано за вирощування відсаdkів підщепи 54-118 з обробкою основ відростаючих пагонів 10 % розчином КАНО за норми витрати 2,0 мл/л, що на 41 % перевищило контроль. Істотне перевищення асиміляційної поверхні контрольного варіанту отримано і у варіантах за обробки розчином КАНО з нормами витрати 1,5 і 2,5 мл/л.

У 2013 р., у порівнянні з минулим роком, відмічено збільшення площі асиміляційної поверхні на 54,0–81,4 % з більш сильним наростанням у варіантах за норм витрат 1,0 і 2,5 мл/л. Зберігається закономірність до збільшення

асиміляційної поверхні із збільшенням норми витрати КАНО до 2,0 мл/л, з подальшим зменшенням показника.

У 2014 р. найменше значення зафіксовано у варіанті без обробки розчином КАНО. У варіантах із застосуванням регулятора росту, у порівнянні з контрольним варіантом, спостерігалось збільшення асиміляційної поверхні від 21,2 % у варіанті за норми витрати 10 % розчину КАНО 0,5 мл/л до 68,3 % у варіанті за використання норми витрати 2,0 мл/л. Обробка рослин підщепи 54-118 КАНО за норми витрати 2,5 мл/л сприяла збільшенню аналізованого показника на 39,1 %, порівняно з контролем.

Обробка регулятором росту КАНО основи пагонів, що відростають, істотно збільшила асиміляційну поверхню рослин. У середньому за роки досліджень максимальне значення зафіксовано за норми витрати 2,0 мл/л, що більш ніж наполовину перевищує показник необроблених рослин; подібна ситуація виявлена в усьому діапазоні досліджуваних норм. Найменше значення у рослин необроблених 10 % розчином КАНО.

Пересічно за дослідом асиміляційна поверхня в 2013 р. майже удвічі перевищила показник попереднього сезону (вплив чинника „рік досліджень” 66 %, рис. 3.8).

Максимальне значення зафіксовано на ділянках, оброблених КАНО з нормою витрати 2,0 мл/л, з тенденцією зростання в міру збільшення норми в інтервалі 0,5...2 мл/л ( $y = 583,8 + 270,5x - 68,1x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,83 \pm 0,28$ ). На зміну асиміляційної поверхні чинник „норма витрати КАНО” вплинув на 29 %.

Обробка основи пагонів маточних рослин вегетативно-розмножуваної підщепи 54-118 10 % розчином КАНО сприяє покращенню асиміляційної поверхні з максимальними значеннями за норми витрати 2,0 мл/л. Зі збільшенням норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л показники зростають, а за норми 2,5 мл/л істотно менші, що описується рівняннями регресії виду  $y = 583,8 + 270,5x - 68,1x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,83 \pm 0,28$ ). На зміну асиміляційної поверхні чинник „норма витрати КАНО” вплинув на 29 %, а особливості сезону вирощування – на 66 %. Встановлену сильну кореляційну залежність між площею асиміляційної поверхні



і діаметром кореневої шийки відсадків  $r = 0,81 \pm 0,07$ .

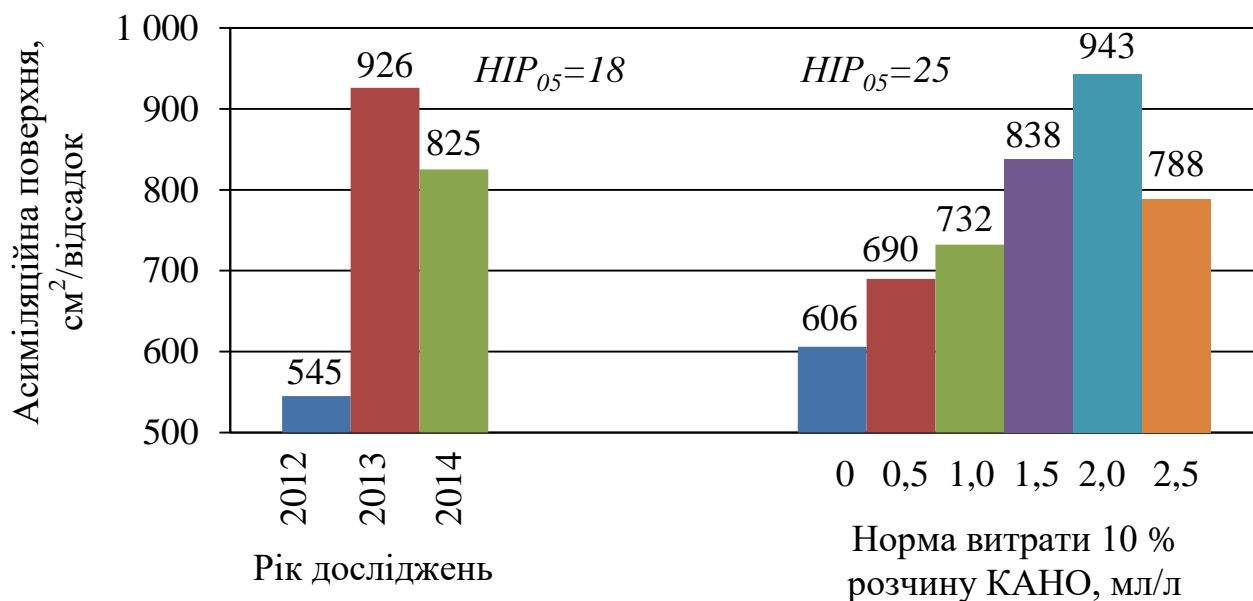


Рис. 3.8. Площа асиміляційної поверхні відсадків 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Встановлено, що за обробки основи пагонів маточних рослин підщепи 54-118 регулятором росту КАНО суттєво більша товщина листкової пластинки порівняно з необробленими рослинами (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Товщина листкової пластинки підщепи 54-118  
залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин  
регулятором росту КАНО, мкм**

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
0 (контроль)	22,9	22,7	22,7	22,8
0,5	23,3	23,0	23,4	23,2
1,0	23,3	23,3	23,7	23,4
1,5	24,8	24,5	24,6	24,6
2,0	24,6	24,4	24,4	24,5
2,5	23,9	24,1	23,9	24,0
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,7	1,0	0,6	$F_{\phi} < F_m$

За роки досліджень товщина листової пластинки у підщепи 54-118 за обробки водою та 10 % розчину КАНО у нормі витрати 2,5 мл/л майже не змінювалась. У варіантах за норми витрати препарату 0,5 і 1,0 мл/л не істотно відрізнялась від контролю та між собою з найбільшим значення у 2014 році. Максимальна товщина листової пластинки у рослин підщепи 54-118, оброблених КАНО з нормами витрати 1,5 і 2,0 мл/л, істотно перевищила контроль.

У середньому за роки досліджень обробка маточних насаджень підщепи 54-118 КАНО за норми витрати 1,5 і 2,0 мл/л сприяла збільшенню товщини листових пластинок на 7,9 та 7,5 % у порівнянні з контролем. Найтонші листки виявлено на рослинах, оброблених водою.

За результатами дисперсійного аналізу товщина листової пластинки підщепи 54-118 (рис. 3.9.) залежала лише від норми витрати КАНО. Із застосуванням 10 % розчину КАНО у нормах витрати 1,5 і 2,0 мл/л встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксована тенденція щодо збільшення товщини листової пластинки із збільшенням норми витрати до 1,5 мл/л з подальшим зменшенням.

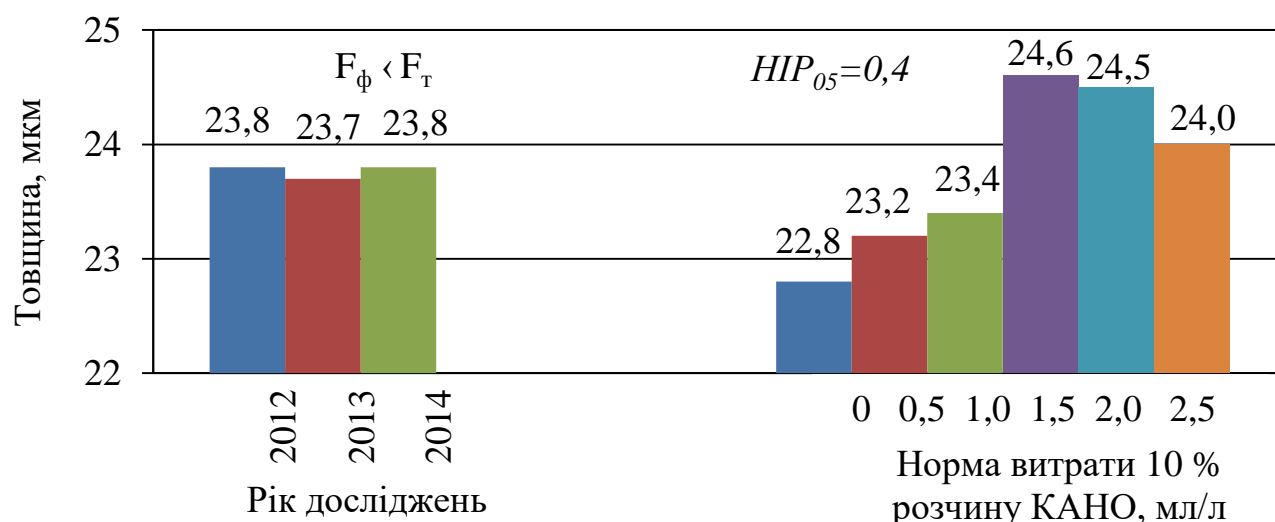


Рис. 3.9. Товщина листової пластинки підщепи 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Отже, товщина листової пластинки відсадків підщепи 54-118 визначається обробкою пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО з максимальними значеннями за норм витрати 1,5 і 2,0 мл/л. Залежність має нелінійний характер, а зміна показника залежала від дії КАНО (вплив чинника 64 %), тоді як вплив особливостей сезону вирощування не встановлено (0,4 %).

Встановлено, що за обробки основи пагонів маточних рослин підщепи 54-118 регулятором росту КАНО суттєво більший сумарний вміст у листі хлорофілу „a” + „b”, порівняно з необробленими рослинами (рис. 3.10).

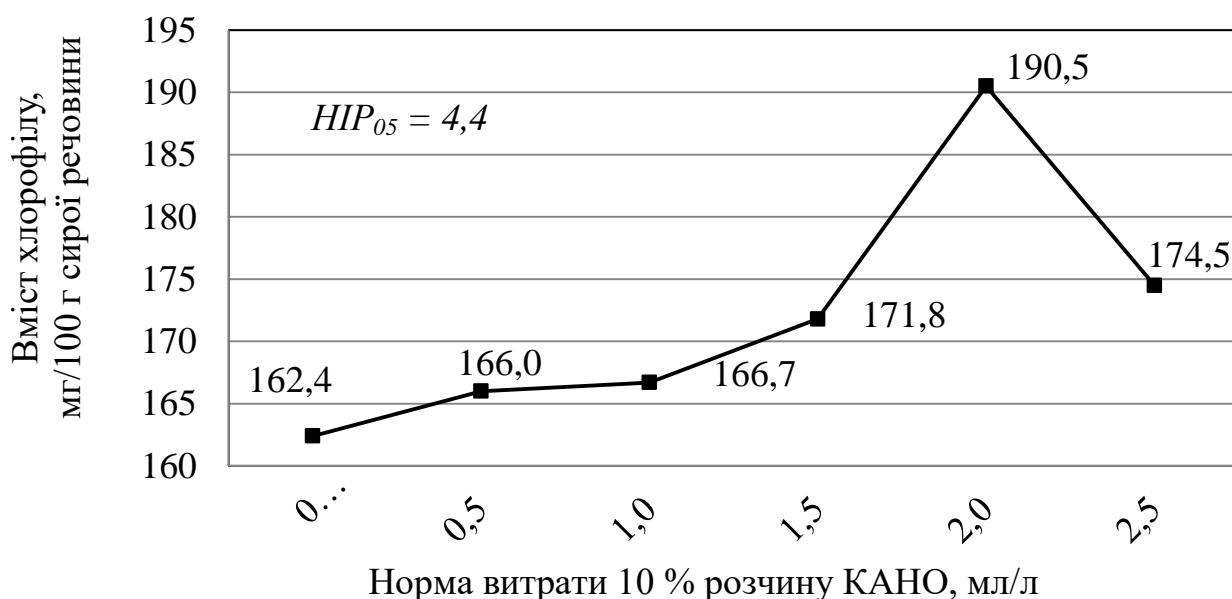


Рис. 3.10. Вміст хлорофілу “a” + “b” у листках підщеп 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (2012 р.)

У 2012 р. у маточних рослин підщепи 54-118 оброблених КАНО з нормою витрати 2,0 мл/л, сумарний вміст хлорофілу суттєво перевищив показники інших варіантів. Обробка рослин підщепи 54-118 10 % розчином КАНО з нормами витрати 1,5–2,5 мл/л сприяла істотному збільшенню вмісту хлорофілу, порівняно з обробленими водою.

У варіантах із застосування норми витрати 0,5 і 1,0 мл/л вміст у листі хлорофілу „a” + „b” майже не відрізнявся, а у варіантах з нормами витрат 1,5 та 2,5 мл/л різниця була не істотна.

Отже, залежно від обробки основ пагонів маточних рослин розчином КАНО

перед першим підгортанням, облистяність збільшувалась зі збільшенням норми витрати препарату з максимальним показником за норми витрати 2,0 мл/л, що перевищило решту досліджуваних варіантів на 7,6–26,1 %. Залежність носить нелінійний характер з чітко вираженим максимумом за норми витрати 2,0 мл/л, з подальшим збільшенням якої показник зменшується й описується рівнянням регресії  $y = 25,9 + 7,4x - 1,8x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,87 \pm 0,25$ ).

Встановлено пряму сильну кореляційну залежність між висотою відсадків і кількістю листя на відсадку ( $r = 0,94 \pm 0,04$ ) та площею асиміляційної поверхні відсадків ( $r = 0,93 \pm 0,04$ ). Для рослин, оброблених водою кореляційна залежність між висотою відсадків і облистяністю становила ( $r = 0,94 \pm 0,11$ ), а для оброблених розчином КАНУ за норми витрати 2,0 мл/л –  $r = 0,97 \pm 0,08$ .

Площа листкової пластинки істотно збільшувалась вже у варіанті з використанням норми витрати препарату 0,5 мл/л і далі зростала, сягнувши максимально 26,4 см<sup>2</sup> за норми витрати 2,0 мл/л. Найбільшу товщину листкової пластинки (24,6 і 24,5 мкм) отримано відповідно у варіантах з використанням норм витрати 10 % розчину КАНУ 1,5 та 2,0 мл/л. Залежність має нелінійний характер з максимумом за норми витрати 2,0 мл/л ( $y = 22,72 + 2,41x - 0,49x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,87 \pm 0,25$ ). Зміна показника дещо сильніше залежить від дії КАНУ (вплив чинника 49 %), з 32 % впливом особливостей сезону вирощування.

Встановлено середню кореляційну залежність між площею листкової пластинки і її товщиною ( $r = 0,54 \pm 0,10$ ), тоді як кількість листя слабо корелює з товщиною листкової пластинки ( $r = 0,30 \pm 0,11$ ). Відмічено сильну пряму кореляційну залежність між висотою відсадка і площею листкової пластинки ( $r = 0,72 \pm 0,08$ ) та сильну – між площею асиміляційної поверхні і діаметром кореневої шийки відсадків ( $r = 0,81 \pm 0,07$ ).

Максимальну відносну масу хлорофілу “a”+“b” з одиниці площі насадження виявлено за обробки надземної частини маточних рослин КАНУ за норм витрати КАНУ 1,5 та 2,0 мл/л. Встановлено кореляційну залежність вмісту хлорофілу “a”+“b” і площею асиміляційної поверхні ( $r = 0,86 \pm 0,11$ ) та товщиною листкової пластинки ( $r = 0,59 \pm 0,17$ ).

Отже, обробка основи пагонів маточних рослин вегетативно розмножуваної підщепи 54-118 10 % розчином КАНО сприяє покращенню параметрів надземної частини і листової поверхні з максимальними значеннями за норми витрати 2,0 мл/л. Зі збільшенням норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л показники зростають, а за норми 2,5 мл/л істотно менші, що описується рівняннями регресії виду  $y = a + bx - cx^2$  ( $\eta_{yx} = 0,83...0,88$ ).

На зміну висоти, облистяності й асиміляційної поверхні рослин суттєво впливають особливості сезону вирощування (дія чинника 66–82 %), а діаметр стовбура та площа листя змінюються переважно під дією КАНО (49–62 %).

### 3.3. Параметри кореневої системи

Якість відсадків клонових підщеп значною мірою визначається достатнім числом коренів і довжиною зони окорінення [146]. Укорінення покращують застосуванням калійної солі альфа-нафтилоцтової кислоти (КАНО) – сполуки ауксинової природи, оскільки високе співвідношення ауксинів до цитокінінів є запорукою формування придаткових коренів [147].

Обробка основи надземної частини маточних рослин регулятором росту КАНО (перед першим підгортанням) збільшила число коренів на відсадках підщепи 54-118 (табл. 3.5). Кількість коренів у рослин з обробкою основи відростаючих пагонів істотно більша, ніж на необробленій ділянці.

У 2012 р. максимальну кількість коренів на відсадках – на 22 % вище показника необроблених рослин зафіксовано за обробки основи пагонів КАНО з нормою витрати 2,0 мл/л. Істотне перевищення чисельності коренів над контролем виявлено в усьому діапазоні досліджуваних норм КАНО.

У 2013 р. отримано найбільше число коренів на відсадку за роки досліджень, що, вірогідно, пов'язано з більш сприятливим температурним режимом серпня-вересня, дещо нижче воно в наступному сезоні. Спостерігалось збільшення кількості коренів, найбільше підвищення зафіксовано у варіанті за обробки рослин водою – на 6,4 %, у варіантах з обробкою розчином КАНО за

норми витрати 0,5 і 2,5 мл/л збільшення становило 4,4 %. Аналогічно до 2012 р. зберігається тенденція до збільшення кількості коренів зі збільшенням норми витрати КАНО до 2 мл/л, а за використання норми витрати 2,5 мл/л виявлено зменшення показника.

Таблиця 3.5

**Кількість і сумарна довжина коренів у відсадків 54-118  
залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин  
регулятором росту КАНО**

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	Кількість коренів, шт/відсадок				Сумарна довжина, м/відсадок			
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні
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
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>2,0</i>	<i>1,4</i>	<i>1,8</i>	$F_{\phi} < F_T$	<i>0,28</i>	<i>0,21</i>	<i>0,25</i>	$F_{\phi} < F_T$

У 2014 р. найменше значення зафіксовано у варіанті без обробки розчином КАНО. У варіантах із застосуванням регулятора росту, у порівнянні з контрольним варіантом, спостерігалось збільшення кількості коренів від 7,0 % у варіанті за норми витрати розчину КАНО 0,5 мл/л до 19,8 % у варіанті за використання норми витрати 2,0 мл/л. Обробка рослин підщепи 54-118 КАНО за норми витрати 2,5 мл/л сприяла збільшенню кількості коренів, порівняно з контролем, на 11,4 %.

У середньому за роки досліджень максимальне число коренів виявлено на відсадках з оброблених ділянок за норми витрати КАНО 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 на 7,2 % менше, в порівнянні з нормою 2,0 мл/л.

За результатами дисперсійного аналізу кількості коренів на відсадках підщепи 54-118 (рис. 3.10.) переважали у 2013 році (81,9 шт/відсадок), з істотно меншими значеннями у 2012 і 2014 рр. Із застосуванням 10 % розчину КАНУ у нормі витрати 2,0 мл/л встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксована тенденція щодо збільшення кількості коренів на відсадках із збільшенням норми витрати до 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 %).

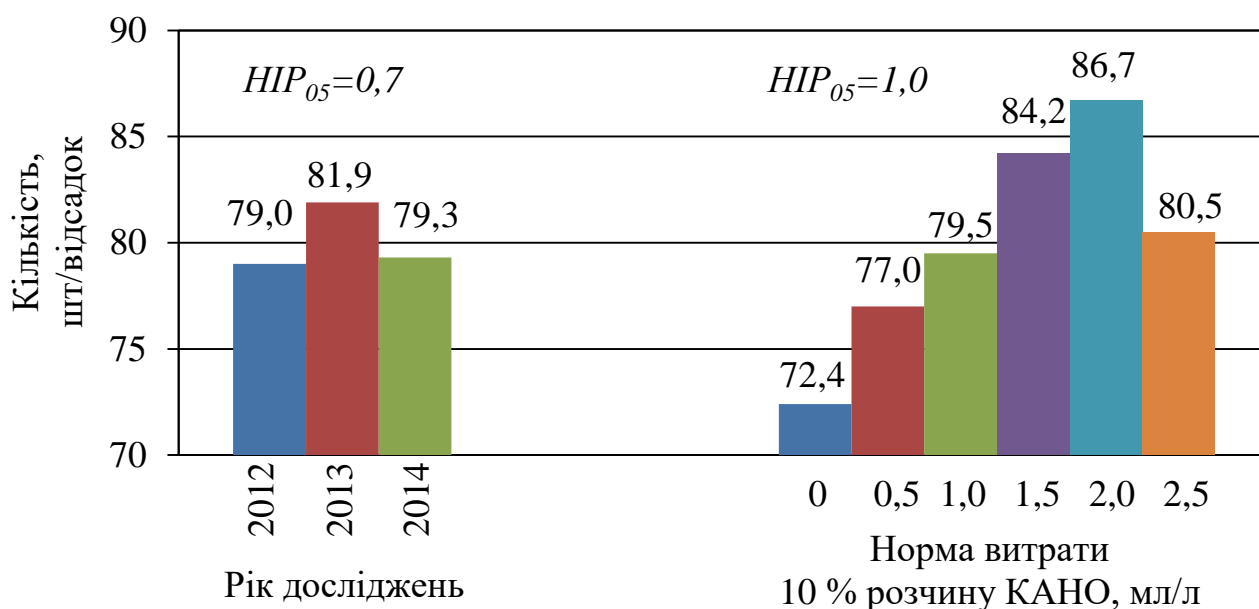


Рис. 3.11. Кількість коренів на відсадках підщепи 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНУ (результати дисперсійного аналізу)

Отже, кількість коренів на відсадках підщепи 54-118 визначається обробкою пагонів маточних рослин регулятором росту КАНУ з максимальним значенням за норми витрати 2,0 мл/л і залежність має нелінійний характер ( $y = 71,6 + 13,8x - 3,8x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,83 \pm 0,28$ ). Зміна показника залежала від дії КАНУ (вплив чинника 88 %), тоді як вплив особливостей агрокліматичних умов за роки досліджень не

доведено (7 %).

Обробка основи надземної частини маточних рослин регулятором росту КАНО (перед першим підгортанням) збільшила сумарну довжину коренів на відсадках підщепи 54-118 (див. табл. 3.5).

У 2012 р. найбільшу висоту відсадків підщепи 54-118 зафіксовано за обробки основи пагонів КАНО з нормою витрати 2,0 мл/л, що на 2,53 м перевищило контрольний варіант. У варіанті за використання норми витрати 1,5 мл/л сумарна довжина коренів лише на 5,0 % відрізнялась від найбільшого значення. Значення інших варіантів істотно перевищували контрольний варіант.

У 2013 р. спостерігалось збільшення сумарної довжини пагонів на 4,8–10,8 % у порівнянні з попереднім роком і зафіксовано найбільші за роки досліджень значення. Істотному збільшенню показника сприяла обробка рослин КАНО із різною нормою витрати, з найбільшим значенням за норми витрати 1,5 і 2,0 мл/л, що відповідно на 1,94 та 2,34 м більше варіанту з обробкою водою.

У підщепи 54-118 сумарна довжина коренів у 2014 р. за обробки надземної частини рослин КАНО за норми витрати 2,0 мл/л суттєво перевищив контроль та обробку препаратом за інших норм витрати. Істотне збільшення показника отримано за використання КАНО різної норми витрати.

Закономірність зміни сумарної довжини коренів, залежно від досліджуваних чинників, за період досліджень подібна до зміни числа коренів на відсадку з більшими значеннями в 2013 р., що, вірогідно, пов'язано зі сприятливішими для коренеутворення погодними умовами. Пересічно за період досліджень, обробка основи відростаючих пагонів КАНО з нормою витрати 1,5 і 2,0 мл/л сприяла отриманню відсадків 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.

За результатами дисперсійного аналізу сумарної довжини коренів на відсадках підщепи 54-118 (рис. 3.12.) переважала у 2013 році (8,1 м/відсадок), а значення у 2012 і 2014 рр. відрізнялись лише на 0,1 м/відсадок.



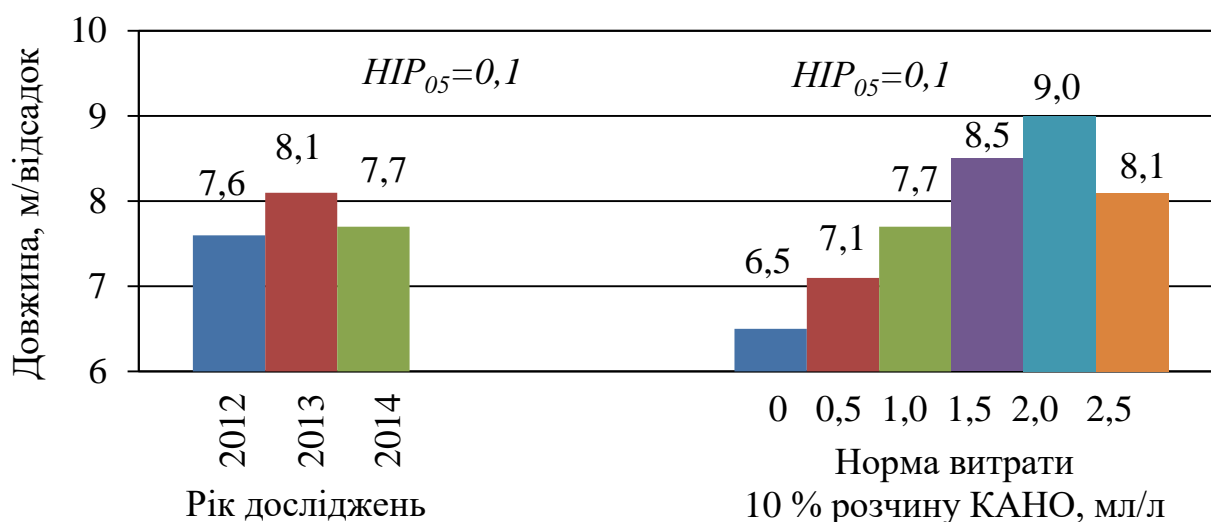


Рис. 3.12. Сумарна довжина коренів відсадків підщепи 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНУ (результати дисперсійного аналізу)

Із застосуванням 10 % розчину КАНУ у нормі витрати 2,0 мл/л встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксована тенденція щодо збільшення сумарної довжини коренів на відсадках із збільшенням норми витрати до 2,0 мл/л. 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 склав лише 7,5 %.

Отже, за норми витрати КАНУ 2,0 мл/л сумарна довжина коренів на відсадках підщепи 54-118 максимальна, з тенденцією до збільшення з ростом норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л. Залежність має нелінійний характер з максимумом за норми витрати 2,0 мл/л ( $y = 6,3 + 2,3x - 0,6x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,89 \pm 0,23$ ). Зміна досліджуваного показника залежала переважно від обробки рослин регулятором росту (вплив чинника 89 %), а вплив особливостей сезону досліджень склав лише 7,5 %.

У відсадків з оброблених маточних рослин суттєво більша довжина кореня з максимальним показником за норми витрати КАНУ 2,0 мл/л (зі зниженням за норми 2,5 мл/л, рис. 3.13).

У 2012 р. найбільша довжина кореня підщеп 54-118 оброблених КАНО у нормі витрати препарату 2,0 мл/л, що лише на 2,0 і 3,0 % більша, порівняно з обробкою за норм витрати 1,5 і 2,5 мл/л. За використання норм витрати 0,5 і 1,0 мл/л довжина кореня істотно відрізнялась від обприскування рослин водою.

У цілому за роки досліджень закономірність зміни довжини кореня, залежно від норми витрати КАНО, 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 КАНО (вплив чинника 83,9 %), тоді як особливості сезону вирощування подіяли більш ніж удесятеро слабше (7,6 %).

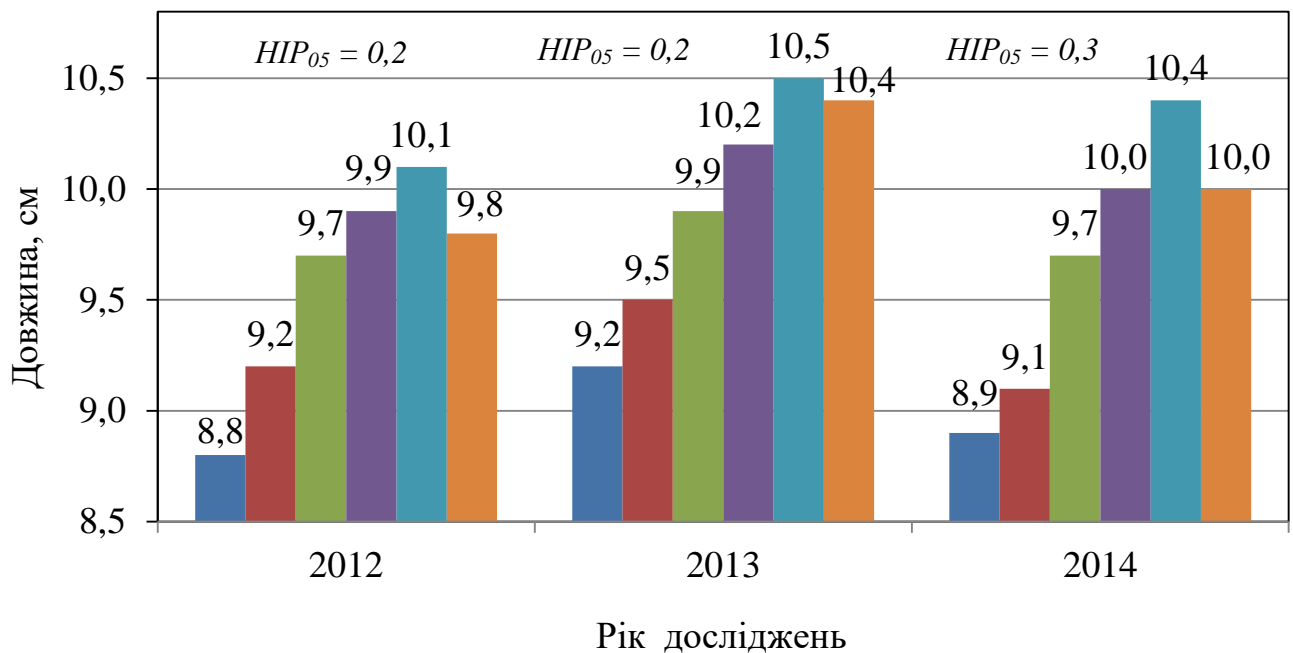


Рис. 3.13. Довжина кореня на відсадку 54-118 залежно від обробки основи відростаючих пагонів маточних рослин 10 % КАНО з нормою витрати:

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

У 2013 р. спостерігалось збільшення довжини кореня з найбільшим значенням у варіанті з обробкою розчином КАНО за норми витрати 2,0 мл/л, не істотно нижчим від нього отримано значення у варіанті за використання норми

витрати 2,5 мл/л. Найменша довжина кореня на відсадках у варіанті без обробки КАНО.

У 2014 р. на ділянках з обробкою рослин КАНО зберігалась закономірність до збільшення довжини кореня на відсадках із збільшення норми витрати препарату до 2,0 мл/л, а у варіанті з використання норми витрати 2,5 мл/л довжина кореня була на рівні з варіантом за використання норми витрати препарату 1,5 мл/л. Довжина кореня у варіанті за використання норми витрати 0,5 мл/л не істотно перевищувала контроль.

У цілому за роки досліджень закономірність зміни довжини кореня, залежно від норми витрати КАНО, зберігалася (рис. 3.14). 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.

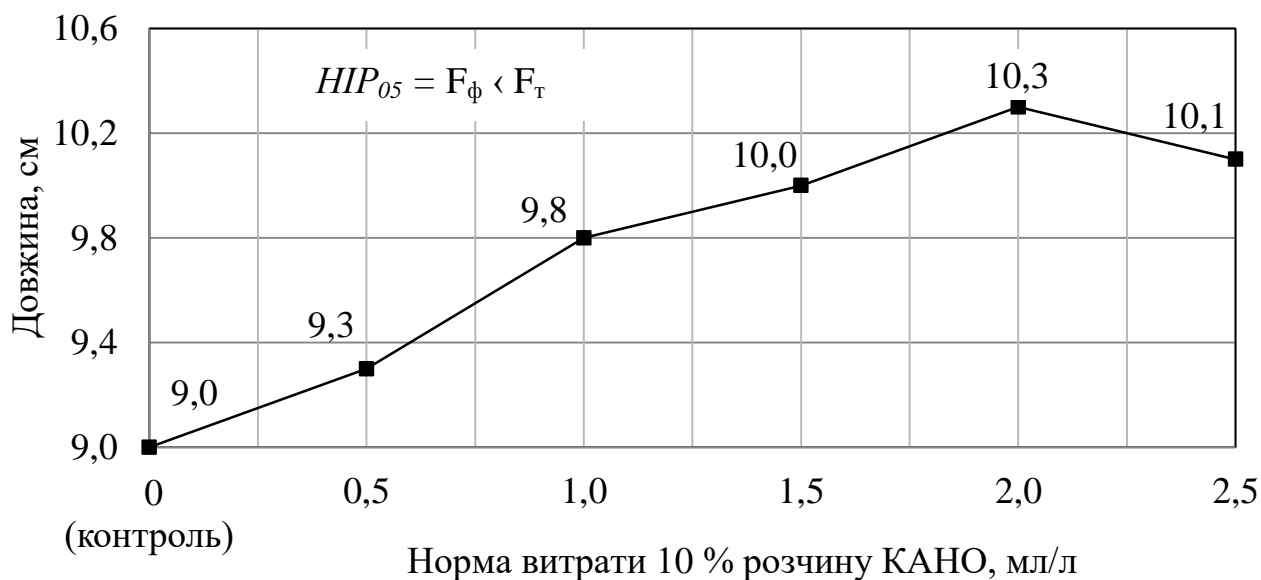


Рис. 3.14. Довжина кореня на відсадках підщепи 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (середні за 2012–2014 рр.)

За результатами дисперсійного аналізу довжина коренів на відсадках підщепи 54-118 (рис. 3.15) переважала у 2013 році (9,9 м/відсадок), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням 10 % розчину КАНО у нормі витрати 2,0 мл/л встановлено максимальне значення аналізованого

показника. Зафіксована тенденція щодо збільшення довжини коренів на відсадках із збільшенням норми витрати до 2,0 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 КАНО (вплив чинника 83,9 %), тоді як особливості сезону вирощування подіяли більш ніж удесятеро слабше (7,6 %).

Отже, максимальне значення довжини коренів на відсадках підщепи 54-118 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 КАНО (вплив чинника 83,9 %), тоді як особливості сезону вирощування подіяли більш ніж удесятеро слабше (7,6 %).

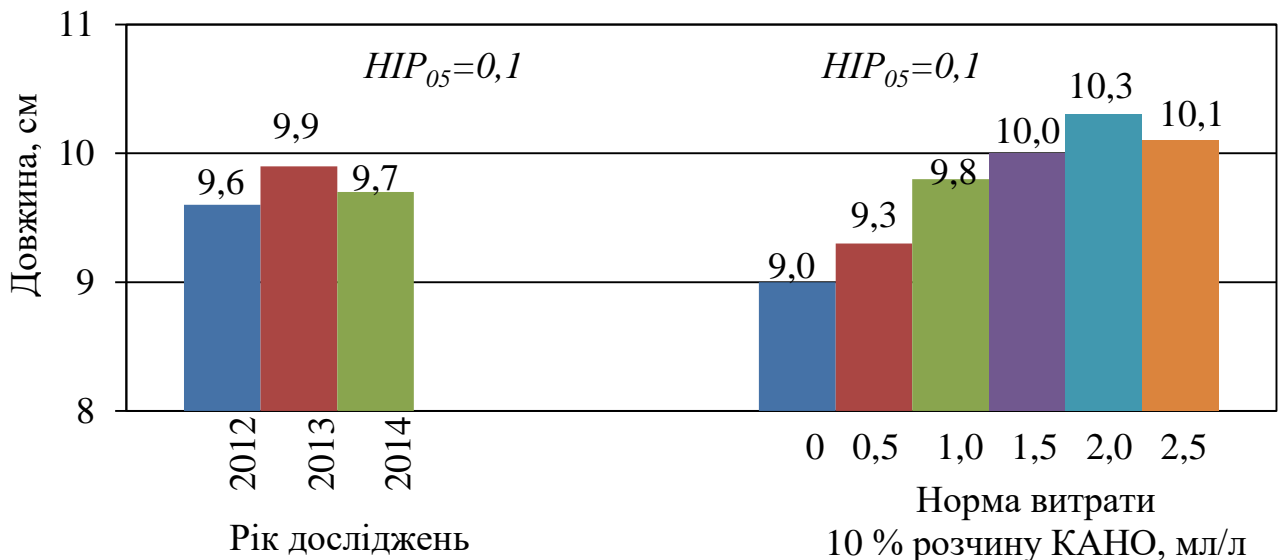


Рис. 3.15. Довжина кореня відсадків 54-118 залежно від обробки основи відростаючих пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Обробка основи пагонів маточних рослин, що відростають,  $\alpha$ -нафтилоцтовою кислотою перед першим підгортанням забезпечила істотно більшу довжину кореневої системи відсадків 54-118 (табл. 3.6).

У 2012 р. довжина кореневої системи найменша за роки досліджень, що може бути пов'язано з слабшим ростом відсадків у висоту та меншою площею асиміляційної поверхні (див. табл. 3.1, 3.3). Максимальне значення отримано у

варіанті з обробкою розчином КАНУ за норми витрати 2,0 мл/л, що на 13,0 % перевищує контроль. Між варіантами за використання норм витрати препарату 1,0; 1,5 і 2,5 мл/л показники не істотно відрізнялись. Найменша довжина кореневої системи у варіантах за обробки водою і обробки регулятором росту у нормі витрати 0,5 мл/л.

У 2013 р. спостерігалось збільшення довжини кореневої системи на відсадках на 8,1–13,1 %, що може бути пов'язано з більш активним ростом інших ростових показників (див. табл. 3.1–3.5, див. рис. 3.1–3.6). Найбільшу довжину кореневої системи відсадків встановлено у варіанті з обробкою розчином КАНУ за норми витрати 2,0 мл/л – на 16,5 % вище контролю, що може бути пов'язане зі збільшення сумарної довжини коренів на 5,5 %. Найменша довжина кореневої системи зафіксована на відсадках у варіанті без обробки препаратом.

Таблиця 3.6

**Довжина кореневої системи і зони окорінення відсадків 54-118  
залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин  
регулятором росту КАНУ, см**

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	Коренева система				Зона окорінення			
	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
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>1,3</i>	<i>0,6</i>	<i>0,9</i>	<i>0,9</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1</i>	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>m</sub></i>

У 2014 р. застосування регулятора росту суттєво збільшило довжину кореневої системи, порівняно з контролем, причому максимальне значення показника забезпечило застосування норми витрати препарату 2,0 мл/л, що

істотно перевищувало інші варіанти. Спостерігалась закономірність збільшення довжини кореневої системи зі збільшенням норми витрати, однак за обробки рослин розчином КАНО за норми витрати 2,5 мл/л значення показника на 8,4 % менше, порівняно з нормою витрати 2,0 мл/л.

Пересічно за дослідом, коренева система відсадків довша в 2013 і 2014 рр., суттєво менше значення зафіксовано в 2012 р. 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.

За результатами дисперсійного аналізу довжина кореневої системи відсадків підщепи 54-118 (рис. 3.16.) переважала у 2013 р., а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р., що може бути пов'язано з слабшим ростом відсадків.

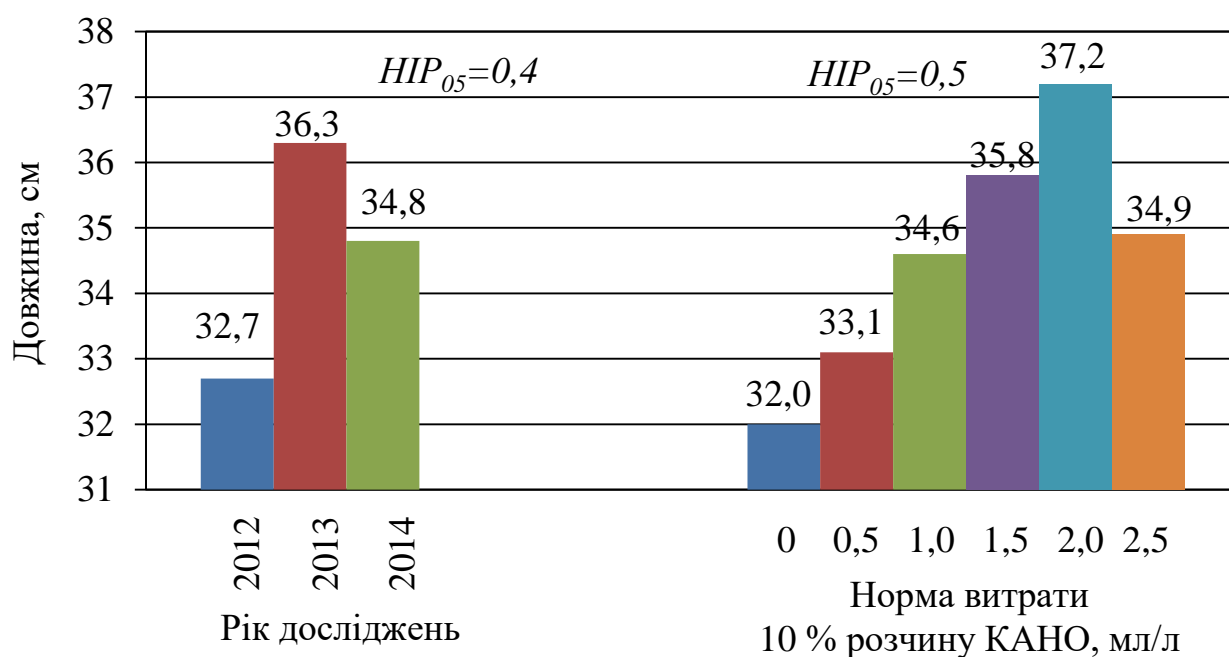


Рис. 3.16. Довжина кореневої системи відсадків 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин, що відростають, регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Із застосуванням 10 % розчину КАНО у нормі витрати 2,0 мл/л встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксована тенденція щодо збільшення довжини кореневої системи відсадків із збільшенням норми витрати до 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 %).

Отже, за норми витрати 10 % розчину КАНО 2,0 мл/л довжина кореневої системи на відсадках підщепи 54-118 найбільша, з тенденцією до збільшення з ростом норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л. Залежність має нелінійний характер з максимумом за норми витрати 2,0 мл/л ( $y = 31,6 + 4,7x - 1,2x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,88 \pm 0,24$ ). Зміна досліджуваного показника залежала переважно від обробки рослин регулятором росту КАНО (вплив чинника 52 %) та дещо меншого впливу особливостей сезону вирощування (41 %).

Довжина зони окорінення відсадків достовірно зросла за обробки рослин КАНО. У 2012 р. застосування 10 % розчину КАНО сприяло суттєвому збільшенню довжини зони окорінення, порівняно з контролем, причому найдовша вона була за норми витрати 1,5 і 2,0 мл/л – на 7,9 та 8,6 % більше, ніж при застосуванні води (див. табл. 3.5). Обробка рослин у нормі витрати 2,5 мл/л також сприяла істотному збільшенню зони окорінення, однак її довжина була на 2,0–2,6 % менша від зазначених кращих результатів.

У 2013 р. довжина зони окорінення відсадків підщепи 54-118 з контрольних ділянок на 2,1–9,2 % менша, порівняно з обробкою маточного насадження регулятором росту різної норми витрати. У варіантах із використанням норм витрати 1,5 і 2,5 мл/л довжина зони окорінення не істотно відрізнялась. Найбільше значення показника зафіксовано у варіанті із застосуванням КАНО в нормі витрати 2,0 мл/л. Дещо схожу ситуацію виявлено у 2014 р., де обприскування маточного насадження КАНО за різних норм витрати перевищило контроль на 2,1–9,3 %, а найбільша довжина зони окорінення відсадків отримана за використання норми витрати 2,0 мл/л.

За усередненими даними обприскування маточних насаджень підщепи 54-118 10 % розчином КАНО різної норми витрати, сприяло збільшенню зони окорінення на 2,1–9,3 %, порівняно з контролем. Максимальне значення аналізованого показника встановлено за норми витрати 2,0 мл/л з тенденцією до його 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 практично відсутнім впливом особливостей сезону вирощування (3 %). Подібні результати отримано для відсадків клонової підщепи М.9 іншими дослідниками [9].

За результатами дисперсійного аналізу довжини зони окорінення відсадків підщепи 54-118 (рис. 3.17.) децю вищий показник зафіксовано у 2013 і 2014 рр. (14,7 см). Із застосуванням 10 % розчину КАНО у нормі витрати 2,0 мл/л встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксована тенденція щодо збільшення довжини зони окорінення відсадків із збільшенням норми витрати до 2,0 мл/л.

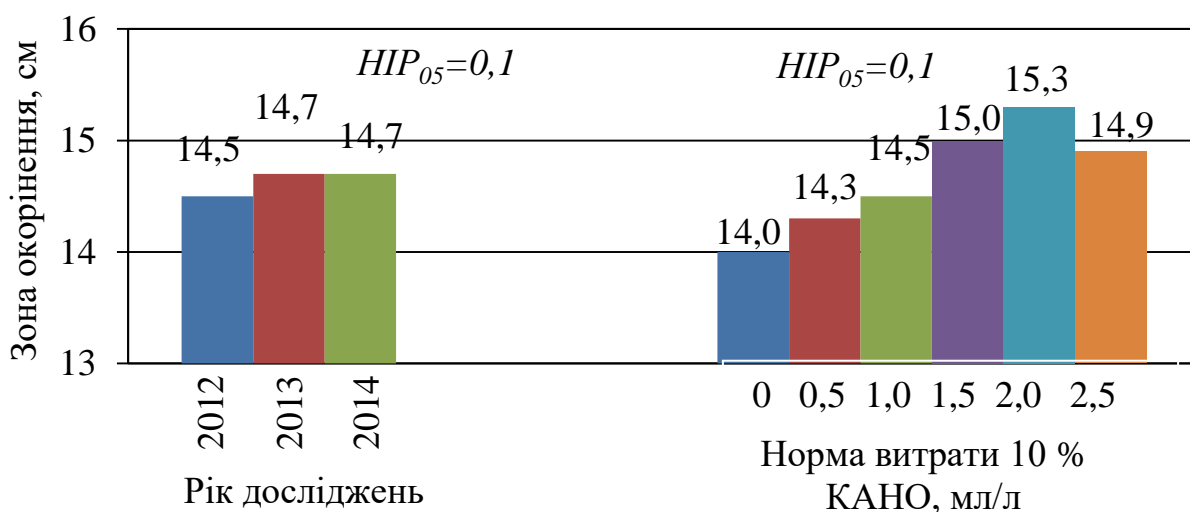


Рис. 3.17. Залежність довжини зони окорінення відсадків підщепи 54-118 від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Отже, за норми витрати 10 % розчину КАНО 2,0 мл/л довжина зони окорінення відсадків підщепи 54-118 максимальна, з тенденцією до збільшення з ростом норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л. Залежність має нелінійний характер з максимумом за норми витрати 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 практично відсутнім впливом особливостей сезону вирощування (3 %).

Обробка основи пагонів маточних рослин водним розчином 10 % калійної



солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти з нормою витрати 2,0 мл/л перед першим підгортанням суттєво покращує параметри кореневої системи відсадків підщепи 54-118. Зі збільшенням норми витрати в інтервалі 0,5...2,0 мл/л кількість коренів зростає на 11,7–13,9 %, сумарна довжина коренів на відсадку 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 % КАНО 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 КАНО.

Між сумарною довжиною коренів і діаметром відсадків виявлено прямий сильний зв'язок ( $r = 0,89 \pm 0,06$ ), аналогічний зв'язок виявлено з площею листкової пластинки ( $r = 0,80 \pm 0,07$ ), а також середній з висотою відсадка ( $r = 0,55 \pm 0,10$ ). Встановлено сильні кореляційні залежності довжини зони окорінення і кількості коренів з діаметром відсадків (відповідно  $r = 0,81 \pm 0,07$  та  $r = 0,87 \pm 0,06$ ). Кількість коренів також середньо корелює з площею асиміляційної поверхні ( $r = 0,66 \pm 0,09$ ).

### 3.4. Вихід відсадків і їх товарна якість

Застосування фізіологічно-активних речовин, зокрема калійної солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти (КАНО), покращує якість і підвищує вихід відсадків клонових підщеп [10, 144]. Встановлено, що за обробки основи пагонів 54-118 регулятором росту 10 % розчином КАНО кількість отриманих відсадків суттєво більша, порівняно з контрольним варіантом (табл. 3.7).

У 2012 р. максимальний вихід відсадків отримано за норми витрати 10 % розчину КАНО 1,0 мл/л, що на 24,5 % вище показника необроблених рослин, істотне перевищення виходу відсадків над контролем виявлено також за норми витрати КАНО 0,5 мл/л. У варіанті за обробки рослин КАНО у нормі витрат 2,5 мл/л встановлено найменшу кількість відсадків.

У 2013 р. найбільша кількість відсадків за обробки рослин КАНО з нормою

витрати 1,0 мл/л, що істотно перевищила показники решти варіантів. У порівнянні з попереднім роком, у варіанті за використання норми витрати 1,5 мл/л встановлено збільшення кількості відсадків на 26,5 %, а у інших варіантах на 18,8–24,5 %. Кількість відсадків у контрольному варіанті перевищувала лише значення варіантів за норми витрати 2,0 і 2,5 мл/л.

Таблиця 3.7

**Продуктивність куців підщепи 54-118**  
залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин  
регулятором росту КАНО, шт/кущ

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
0 (контроль)	8,5	10,1	11,8	10,1
0,5	9,4	11,7	13,8	11,6
1,0	10,5	12,7	14,9	12,7
1,5	8,3	10,5	12,9	10,6
2,0	7,9	9,6	11,2	9,6
2,5	7,2	8,7	10,2	8,7
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,6</i>	<i>0,7</i>	<i>0,5</i>	<i>0,6</i>

У 2014 р. спостерігалось збільшення на 16,7–22,9 % кількості відсадків з маточного куща з більшим наростанням у варіанті за використання норми витрати 1,5 мл/л. Обприскування рослин 10 % розчином КАНО у нормі витрати 0,5 і 1,0 мл/л збільшило кількість відсадків, порівняно з обробленими водою відповідно на 16,0 та 26,3 %.

У середньому за роки досліджень істотно більша кількість відсадків у варіантах з використання регулятора росту у нормі витрати 0,5 і 1,0 мл/л, що відповідно на 14,8 та 25,7 % вище контролю. Не встановлено істотної різниці між контрольним варіантом і варіантами з обробкою рослин регулятором росту у нормі витрати 1,5 і 2,0 мл/л, а значення у варіанті за норми витрати 2,5 мл/л істотно нижчі.

За результатами дисперсійного аналізу продуктивність куців підщепи

54-118 (рис. 3.18.) переважала значення у 2014 р. (12,5 шт/кущ), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р., що свідчить про поступове збільшення продуктивності кущів. Із застосуванням 10 % розчину КАНО у нормі витрати 1,0 мл/л встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксована тенденція щодо збільшення продуктивності кущів із збільшенням норми витрати до 1,0 мл/л з подальшим зменшенням аналізованого показника. Нелінійна залежність з максимумом за норми витрати 1,0 мл/л описується рівнянням регресії  $y = 10,5 + 2,7x - 1,4x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,8 \pm 0,3$ ) зі зміною показника переважно під дією КАНО (39 %) та дещо більшим впливом особливостей сезону вирощування (56 %).

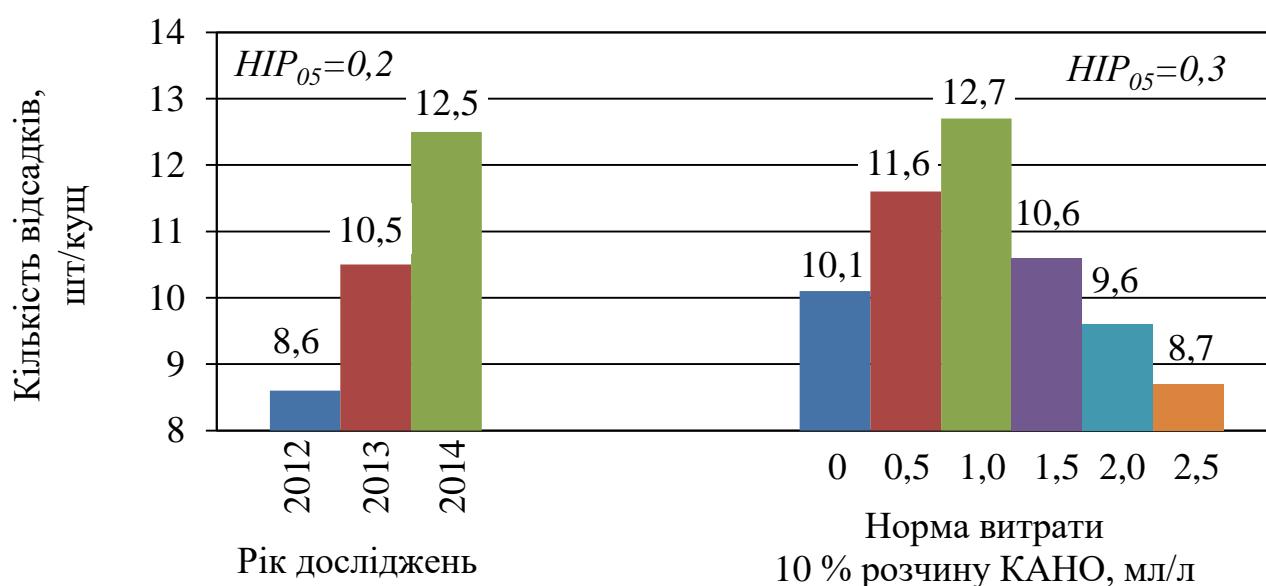


Рис. 3.18. Продуктивність підщепи 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Отже, за норми витрати 10 % розчину КАНО 1,0 мл/л продуктивність кущів підщепи 54-118 максимальна, з тенденцією до зменшення з ростом норми в інтервалі 1,0...2,5 мл/л. Залежність має нелінійний характер з максимумом за норми витрати 1,0 мл/л ( $y = 10,5 + 2,7x - 1,4x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,8 \pm 0,3$ ). Зміна досліджуваного показника залежала переважно від особливостей сезону досліджень (вплив чинника 56 %), а вплив обробки рослин регулятором росту

склав лише 39 %.

Встановлено, що за обробки основи пагонів 54-118 регулятором росту 10 % розчином КАНО загальний вихід відсадків суттєво більший, порівняно з контрольним варіантом (табл. 3.8).

У 2012 р. вищий загальний вихід відсадків з маточного куща підщепи 54-118 у варіанті з використання 10 % розчину КАНО у нормі витрат 1,0 мл/л. Істотне перевищення виходу рослин, оброблених водою, встановлено також у варіанті з обробкою рослин у нормі витрати 0,5 мл/л. У варіанті за обробки рослин КАНО у нормі витрати 2,5 мл/л отримано найменший загальний вихід відсадків (табл. 3.8).

У 2013 р. найбільший загальний вихід відсадків за обробки рослин КАНО з нормою витрати 1,0 мл/л, що істотно перевищив показники решти варіантів. У порівнянні з попереднім роком, у варіанті за використання норми витрат 0,5 мл/л виявлено збільшення кількості відсадків на 50,3 тис. шт/га, а у інших варіантах на 33,5–49,2 тис. шт/га. Кількість відсадків у контрольному варіанті перевищувала лише значення варіантів за норм витрат 2,0 і 2,5 мл/л.

Таблиця 3.8

**Загальний вихід відсадків підщепи 54-118 залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин регулятором росту КАНО, тис. шт/га**

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
0 (контроль)	182,9	219,2	255,4	219,2
0,5	202,4	252,7	299,2	251,4
1,0	227,8	273,8	323,1	274,9
1,5	178,6	227,8	278,1	228,2
2,0	169,9	207,3	243,0	206,7
2,5	154,8	188,3	220,8	188,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>13,0</i>	<i>15,0</i>	<i>10,3</i>	<i>12,9</i>

У 2014 р. спостерігалось збільшення загального виходу відсадків на 16,5–22,1 %, з більшим наростанням у варіанті за використання норми витрати

1,5 мл/л. Обприскування рослин КАНО у нормі витрати 0,5 і 1,0 мл/л збільшило загальний вихід відсадків, порівняно з обробленими водою відповідно на 17,2 та 26,5 %.

У середньому за роки досліджень, максимальний загальний вихід відсадків виявлено на оброблених КАНО ділянках за норми витрати 1,0 мл/л, що на 25,4 % перевищує показник необроблених рослин. Зі збільшенням норми витрати в діапазоні 1,5–2,5 мл/л вихід відсадків менший.

Залежність носить криволінійний характер і описується рівнянням регресії  $y = 226,3 + 58,3x - 31,0x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,8 \pm 0,3$ ). Зміна показника залежала переважно від впливу чинника „рік досліджень” (56,0 %), тоді як дещо слабше подіяла „норма витрати КАНО” (38,9 %).

За результатами дисперсійного аналізу загальний вихід відсадків підщепи 54-118 (рис. 3.19.) переважав у 2014 році (269,9 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням 10 % розчину КАНО у нормі витрати 1,0 мл/л встановлено максимальне значення. Зафіксована тенденція щодо збільшення виходу відсадків із збільшенням норми витрати до 1,0 мл/л з подальшим зменшенням аналізованого показника.

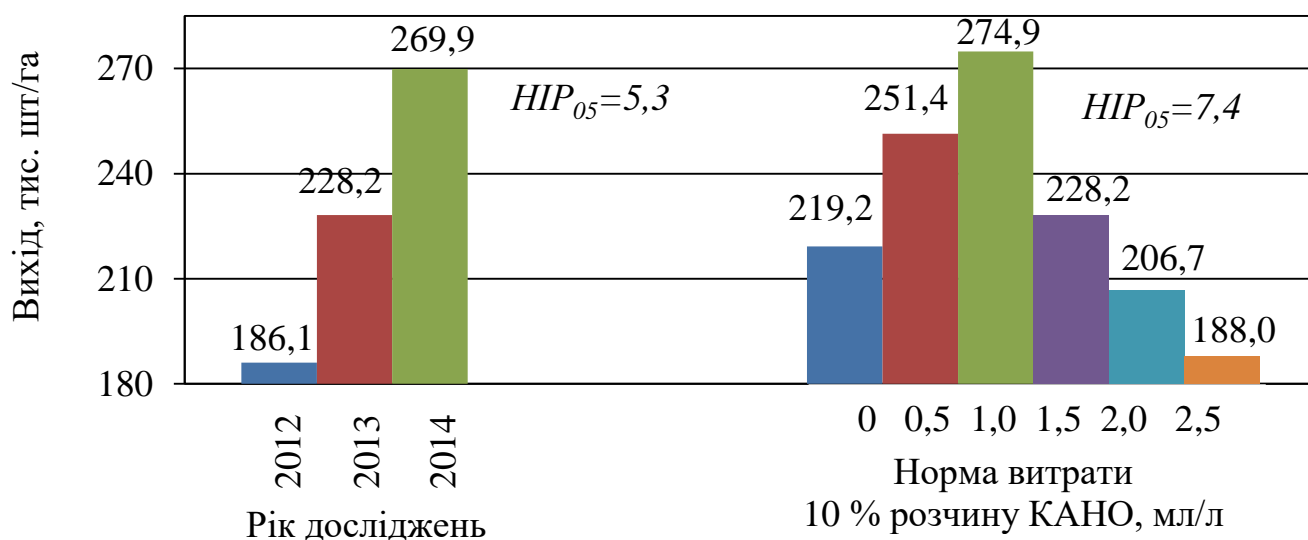


Рис. 3.19. Вихід відсадків підщепи 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Отже, за норми витрати КАНО 1,0 мл/л загальний вихід відсадків підщепи 54-118 максимальний, з тенденцією до зменшення з ростом норми в інтервалі 1,0...2,5 мл/л. Залежність носить криволінійний характер і описується рівнянням регресії  $y = 226,3 + 58,3x - 31,0x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,8 \pm 0,3$ ). Зміна показника залежала переважно від впливу чинника „рік досліджень” (56,0 %), тоді як, дещо слабше подіяла „норма витрати КАНО” (38,9 %). Виявлено середні кореляційні зв'язки між загальним виходом відсадків і висотою відсадків  $r = 0,34 \pm 0,11$ , площею асиміляційної поверхні  $r = 0,32 \pm 0,11$  і кількістю листя  $r = 0,40 \pm 0,11$ .

Вихід стандартних відсадків підщепи 54-118 залежав від обробки і норми витрати КАНО (табл. 3.9).

У 2012 р. максимальний вихід стандартних відсадків маточних рослин підщепи 54-118, оброблених КАНО у нормі витрати препарату 1,0 мл/л, на 13,4 % перевищував варіант за норми витрати 0,5 мл/л. За використання норми витрат 1,5 і 2,0 мл/л вихід стандартних відсадків не істотно відрізнявся від обприскування рослин водою. Істотно менший вихід стандартної продукції отримано у варіанті з обробкою рослин регулятором росту у нормі витрат 2,5 мл/л.

Таблиця 3.9

**Вихід стандартних відсадків підщепи 54-118 залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин регулятором росту КАНО, тис. шт/га**

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
0 (контроль)	151,0	188,9	220,2	186,7
0,5	178,0	226,1	264,7	222,9
1,0	201,8	245,6	290,1	245,8
1,5	159,6	207,2	250,0	205,6
2,0	152,6	191,0	219,7	187,8
2,5	133,6	167,1	197,5	166,1
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>13,1</i>	<i>9,9</i>	<i>13,3</i>	<i>11,1</i>

У 2013 р. спостерігалось збільшення виходу стандартних відсадків від 21,7 % у варіанті за використання норми витрати КАНО 1,0 мл/л до 29,8 % у

варіанті за норми витрати препарату 1,5 мл/л. Найбільший вихід стандартних відсадків виявлено у варіанті з обробкою регулятором росту за норми витрати 1,0 мл/л. Вихід стандартних відсадків у варіанті з обробкою препаратом у нормі витрат 2,5 мл/л істотно менший від контрольного варіанту.

У 2014 р. на ділянках з обробкою рослин КАНО більший вихід стандартних відсадків отримано за норми витрат 1,0 мл/л, що перевищує інші варіанти на 25,4–92,6 тис.шт/га. Істотне перевищення значень контрольного варіанту спостерігалось у варіантах з нормою витрат 0,5 і 1,5 мл/л, на рівні з ним варіант за норми витрат 2,0 мл/л.

Закономірність зміни виходу стандартних відсадків, залежно від досліджуваних чинників, за роки досліджень подібна до зміни виходу загальних відсадків з більшими значеннями в 2014 р. У середньому за період досліджень обробка основи пагонів КАНО з нормою витрати 0,5 і 1,0 мл/л сприяла отриманню стандартних відсадків відповідно на 19,4 та 31,6 % більше; застосування 10 % розчину КАНО з максимальною нормою витрати 2,5 мл/л показник знизило.

Залежність носить криволінійний характер, описуючись рівнянням регресії  $y = 193,3 + 66,6x - 32,3x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,76 \pm 0,32$ ). Зміна досліджуваного показника залежала переважно від застосування КАНО (вплив чинника 57 %), з меншим впливом особливостей сезону досліджень (39 %).

За результатами дисперсійного аналізу загальний вихід відсадків підщепи 54-118 переважав у 2014 році (240,4 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням 10 % розчину КАНО у нормі витрати 1,0 мл/л встановлено максимальне значення. Зафіксована тенденція щодо збільшення виходу відсадків із збільшенням норми витрати до 1,0 мл/л з подальшим зменшенням аналізованого показника (рис. 3.20).

Отже, вихід стандартних відсадків підщепи 54-118 визначається обробкою відростаючих пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО з максимальним значенням за норми витрати 1,0 мл/л. Залежність носить нелінійний характер з чітко вираженим максимумом за норми витрати 1,0 мл/л з подальшим зменшенням аналізованого показника і описується рівнянням регресії

$y = 193,3 + 66,6x - 32,3x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,76 \pm 0,32$ ). Зміна досліджуваного показника залежала переважно від застосування КАНО (вплив чинника 57 %), з меншим впливом особливостей сезону досліджень (39 %).

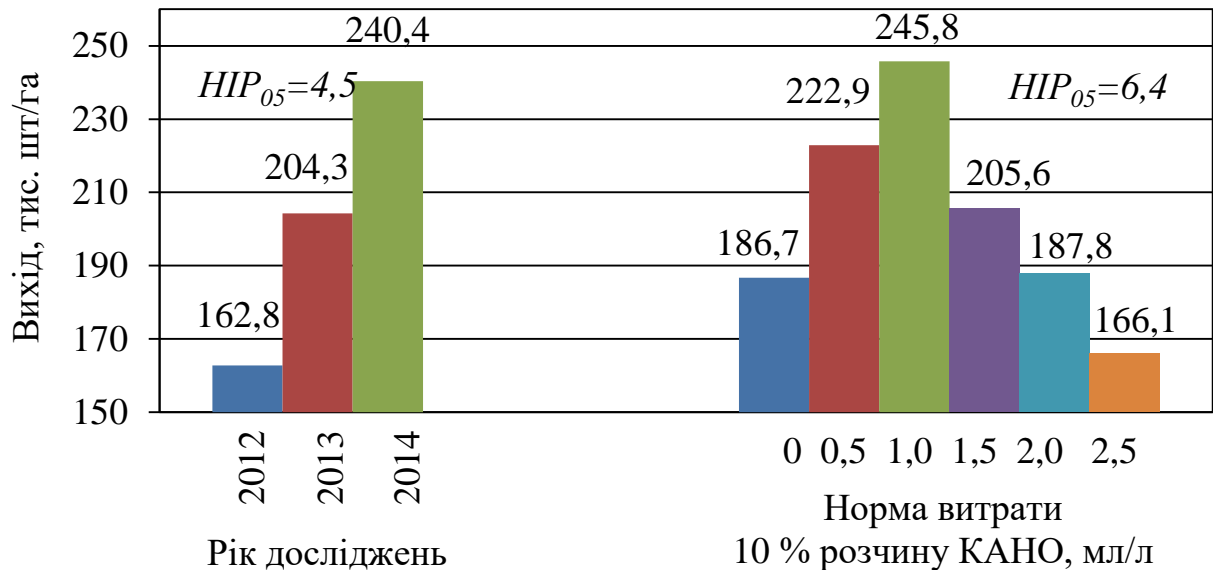


Рис. 3.20. Вихід стандартних відсадків підщепи 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Таблиця 3.10

**Товарна сортність відсадків підщепи 54-118 залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин регулятором росту КАНО, тис. шт/га**

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	I сорт				II сорт			
	2012 р.	2013 р.	2014р.	середні	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні
0 (контроль)	76,9	99,0	114,7	96,9	74,1	89,8	105,5	89,8
0,5	89,8	120,6	138,0	116,1	88,2	105,5	126,7	106,8
1,0	103,4	132,0	150,5	128,6	98,4	113,6	139,6	117,2
1,5	84,4	117,9	138,0	113,4	75,2	89,3	112,0	92,2
2,0	92,0	121,8	135,3	116,4	60,6	69,2	84,4	71,4
2,5	70,3	92,5	107,2	90,0	63,3	74,6	90,3	76,1
<i>HIP<sub>05</sub></i>	8,0	6,8	9,9	7,7	6,2	5,3	6,9	5,6



Обробка  $\alpha$ -нафтилоцтовою кислотою пагонів маточних рослин перед першим підгортанням забезпечила істотно вищий вихід відсадків першого сорту (табл. 3.10).

У 2012 р. вищий вихід відсадків першого товарного сорту у варіанті з використання КАНО у нормі витрати 1,0 мл/л, що перевищує контроль на 26,5 тис. шт/га. Істотне перевищення виходу відсадків першого товарного сорту рослин оброблених водою виявлено також у варіантах з обробкою регулятором росту за норм витрати 0,5 і 2,0 мл/л. У варіанті за обробки рослин КАНО у нормі витрати 2,5 мл/л встановлено найменший вихід відсадків першого товарного сорту.

У 2013 р. найбільший вихід відсадків першого товарного сорту за обробки рослин КАНО з нормою витрати 1,0 мл/л, що істотно перевищив показники решти варіантів. У порівнянні з попереднім роком, у варіанті з використанням регулятора росту з нормою витрати 1,5 мл/л спостерігалось збільшення кількості відсадків першого товарного сорту на 39,7 %, а у інших варіантах – на 27,7–34,3 %. Найменший вихід відсадків першого товарного сорту зафіксовано у варіанті за норми витрати 2,5 мл/л.

У 2014 р. знову спостерігалась тенденція до збільшення виходу відсадків першого товарного сорту, що може бути пов'язано із збільшенням загального виходу відсадків. Найбільше відсадків першого товарного сорту отримано у варіанті за використання норми витрат 1,0 мл/л, що перевищує контроль на 31,2 %. Обприскування рослин КАНО у нормі витрат 0,5 і 2,0 мл/л збільшило вихід відсадків першого товарного сорту, порівняно з обробленими водою, відповідно на 21,8 та 23,0 %.

У середньому більший вихід відсадків першого товарного сорту у варіантах з використання регулятора росту у нормі витрати 1,0 мл/л, що на 32,7 % вище контролю. Вихід першосортних відсадків у варіантах за обприскування рослин 10 % розчином КАНО у нормі витрати 0,5 і 2,0 мл/л знаходився на однаковому рівні. Істотної різниці між контрольним варіантом і варіантами з обробкою рослин регулятором росту не доведено ( $F_{\phi} < F_T$ ).

Залежність носить нелінійний характер з максимумом за норми витрати 1,0 мл/л, описуючись рівнянням регресії  $y = 97,9 + 44,8x - 19,0x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,6 \pm 0,4$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив умов року досліджень 63 %) і наполовину менше від обробки КАНО (31 %).

За результатами дисперсійного аналізу загальний вихід відсадків підщепи 54-118 (рис. 3.21.) переважав у 2014 році (130,6 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням 10 % розчину КАНО у нормі витрати 1,0 мл/л встановлено максимальне значення. Зафіксована тенденція щодо збільшення виходу відсадків першого товарного сорту із збільшенням норми витрати до 1,0 мл/л.

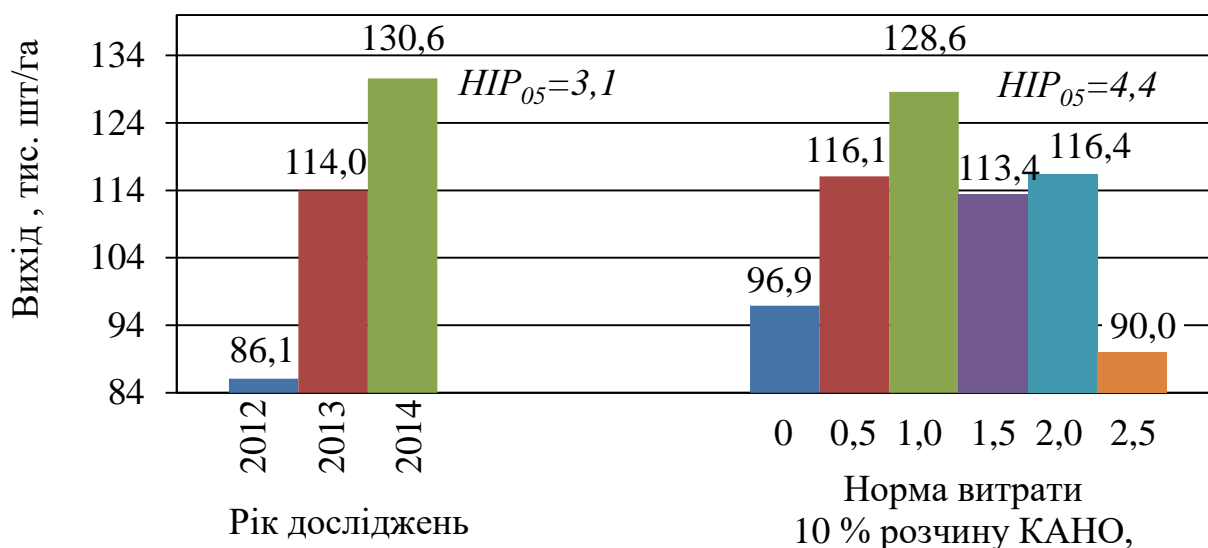


Рис. 3.21. Вихід відсадків першого товарного сорту підщепи 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Отже, вихід відсадків першого товарного сорту підщепи 54-118 визначається обробкою відростаючих пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО з максимальним значенням за норми витрати 1,0 мл/л. Залежність носить нелінійний характер з чітко вираженим максимумом за норми витрати 1,0 мл/л, з подальшим зменшенням аналізованого показника і описується рівнянням регресії  $y = 97,9 + 44,8x - 19,0x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,6 \pm 0,4$ ). Зміна показника

залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив умов року досліджень 63 %) і на половину менше від обробки КАНО (31 %).

Вихід відсадків другого товарного сорту підщепи 54-118 залежав від обробки і норми витрати КАНО (див. табл. 3.10).

У 2012 р. максимальний вихід відсадків другого товарного сорту отримано у маточних рослин, оброблених 10 % розчину КАНО у нормі витрати препарату 1,0 мл/л, що на 11,6 % перевищував варіант за норми витрати 0,5 мл/л. За використання норми витрат 1,5 мл/л вихід відсадків другого товарного сорту не істотно відрізнявся від рослин оброблених водою. Істотно менший вихід відсадків другого товарного сорту виявлено у варіантах з обробкою рослин регулятором росту у нормі витрати 2,0 і 2,5 мл/л.

У 2013 р. спостерігалось збільшення виходу відсадків другого товарного сорту від 14,2 % у варіанті за використання норми витрати КАНО 2,0 мл/л до 21,2 % у контрольному варіанті. Найбільший вихід відсадків другого товарного сорту отримано у варіанті з обробкою розчином КАНО за норми витрати 1,0 мл/л. Вихід другосортних відсадків у варіантах з обробкою препаратом у нормі витрати 2,0 і 2,5 мл/л істотно менший порівняно з рослинами, обробленими водою.

У 2014 р. на ділянках з обробкою рослин КАНО більший вихід відсадків другого товарного сорту виявлено за норми витрати 1,0 мл/л, що перевищує інші варіанти на 12,9–55,2 тис. шт/га. Істотне перевищення значень контрольного варіанту спостерігалось у варіанті з нормою витрати 0,5 мл/л, а істотно меншими був вихід відсадків другого товарного сорту у варіантах за норми витрати 2,0 і 2,5 мл/л.

У середньому за роки досліджень вищий вихід відсадків другого товарного сорту спостерігався за використання препарату з нормою витрати 1,0 мл/л, що перевищував контроль на 30,5 %. Істотне перевищення значень контрольного варіанту отримано у варіанті за використання КАНО у нормі витрат 0,5 мл/л. У варіантах з використання норми витрати 2,0 і 2,5 мл/л отримано істотно нижчий вихід відсадків другого товарного сорту, у порівнянні з обробкою рослин водою.

Встановлено нелінійну залежність з максимумом за норми витрати 1,0 мл/л

( $y = 95,4 + 21,8x - 13,3x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,83 \pm 0,28$ ). Зміна показника дещо сильніше залежала від дії КАНО (вплив чинника 56 %), з 40 % впливом особливостей сезону вирощування.

За результатами дисперсійного аналізу загальний вихід відсадків підщепи 54-118 переважав у 2014 році (109,8 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням 10 % розчину КАНО у нормі витрати 1,0 мл/л встановлено максимальне значення. Зафіксована тенденція щодо збільшення виходу відсадків із збільшенням норми витрати до 1,0 мл/л (рис. 3.22).

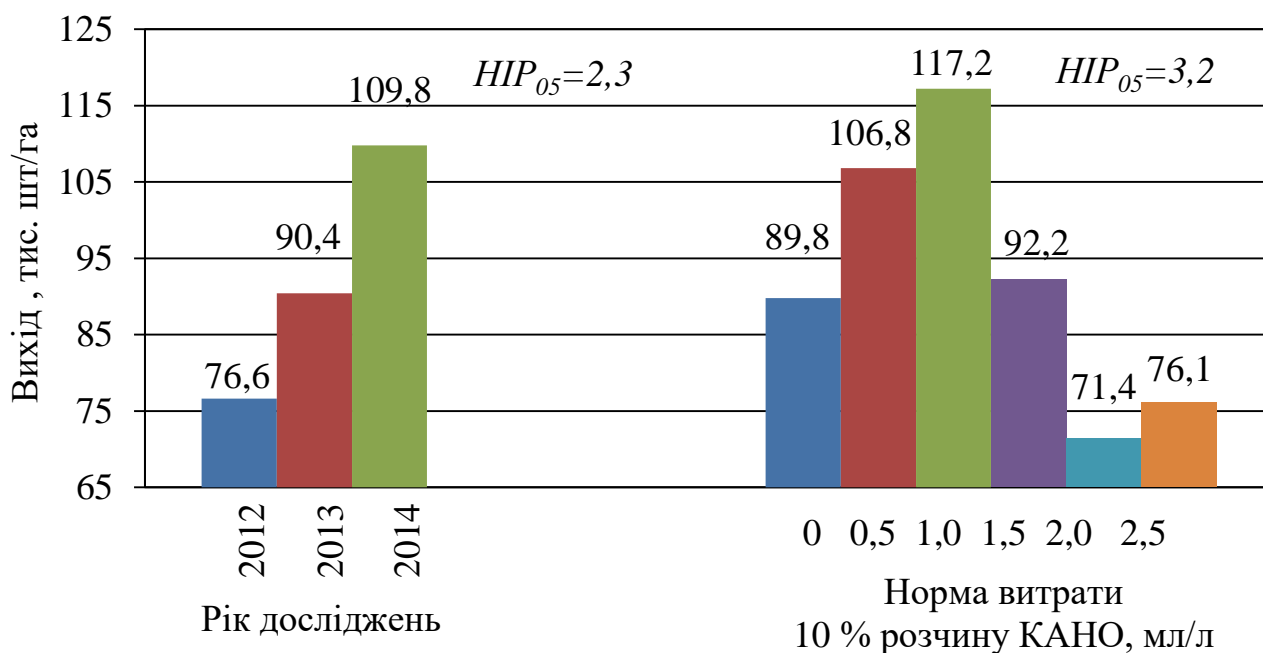


Рис. 3.22. Вихід відсадків другого товарного сорту підщепи 54-118 залежно від обробки основи пагонів маточних рослин регулятором росту КАНО (результати дисперсійного аналізу)

Отже, з оброблених КАНО рослин суттєво вищий вихід відсадків другого сорту з максимальним показником за норми витрати 1,0 мл/л. Пересічно по досліді, вихід другосортних відсадків переважав у 2014 р., а в 2012 р. показник найменший. Максимальний вихід отримано за норми витрати КАНО 1,0 мл/л, з тенденцією до зменшення з ростом норми КАНО. Встановлено нелінійну залежність з максимумом за норми витрати 1,0 мл/л ( $y = 95,4 + 21,8x - 13,3x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,83 \pm 0,28$ ). Зміна показника дещо сильніше залежала від дії КАНО (вплив

чинника 56 %), з 40 % впливом особливостей сезону вирощування.

Встановлено вплив застосування регулятора росту на товарну якість відсадків підщепи 54-118.

У 2012 р. найбільше відсадків першого товарного сорту отримано за обробки КАНО у нормі витрати 2,0 мл/л, що на 12,1 % перевищило контроль. Істотне перевищення контролю виявлено і у інших варіантах з обробкою розчином КАНО різної норми витрати (табл. 3.11). Значення у варіантах з використанням норми витрати 1,0 і 2,5 мл/л знаходилось на одному рівні.

Таблиця 3.11

**Товарна сортність відсадків підщепи 54-118 залежно від обробки основи надземної частини маточних рослин регулятором росту КАНО, %**

Норма витрати 10 % розчину КАНО, мл/л	I сорт				II сорт			
	2012 р.	2013 р.	2014р.	середні	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні
0 (контроль)	42,0	45,2	44,9	44,0	40,5	41,0	41,4	41,0
0,5	44,4	47,8	46,1	46,1	43,7	41,9	42,3	42,6
1,0	45,4	48,2	46,6	46,7	43,3	41,5	43,2	42,7
1,5	47,2	51,8	49,6	49,5	42,2	39,2	40,3	40,6
2,0	54,1	58,8	55,7	56,2	35,7	33,4	34,8	34,6
2,5	45,5	49,2	48,6	47,8	40,9	39,7	40,9	40,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>	2,4	2,1	3,2	$F_{\phi} < F_T$	2,5	2,2	2,5	$F_{\phi} < F_T$

У 2013 р. найменше значення зафіксовано у варіанті без обробки розчином КАНО. У варіантах із застосуванням регулятора росту, у порівнянні з контрольним варіантом, спостерігалось збільшення кількості відсадків першого товарного сорту від 2,6 % у варіанті за норми витрати розчину КАНО 0,5 мл/л до 13,6 % у варіанті за використання норми витрати 2,0 мл/л. Обробка рослин підщепи 54-118 КАНО за норми витрати 2,5 мл/л сприяла збільшенню кількості відсадків першого товарного сорту, порівняно з контролем, на 4,0 %.

У 2014 р. у варіанті з використанням норми витрат 2,0 мл/л частка відсадків першого товарного сорту становила більше половини від загального виходу.

Істотне перевищення значення контрольного варіанту отримано у варіантах із застосуванням КАНО у норм витрати 1,5 і 2,5 мл/л. Найменше відсадків першого товарного сорту зафіксовано у варіанті з обробкою рослин водою.

У середньому за роки досліджень максимальний відсоток відсадків першого товарного сорту виявлено на оброблених ділянках із застосування КАНО за норми витрати 2,0 мл/л, що на 12,2 % вище необроблених рослин. У варіантах за норми витрати 0,5–1,5 мл/л спостерігалось збільшення кількості відсадків першого товарного сорту із збільшенням норми витрати. У варіанті за норми витрати препарату 2,5 мл/л отримано зменшення показника на 8,4 %, у порівнянні з застосуванням норми витрати 2,0 мл/л.

Отже, з рослин оброблених 10 % розчином КАНО, суттєво вищий вихід відсадків першого товарного сорту з максимальним показником за норми витрати 2,0 мл/л. Зміна показника залежала від дії КАНО (вплив чинника 62 %), з 12 % впливом особливостей сезону вирощування.

Встановлено сильний кореляційний зв'язок між отриманням відсадків першого товарного сорту і ростовими показниками – діаметром умовної кореневої шийки ( $r = 0,74 \pm 0,08$ ), площею асиміляційної поверхні ( $r = 0,73 \pm 0,08$ ), довжиною коренів ( $r = 0,76 \pm 0,08$ ) та середній – з висотою відсадків ( $r = 0,58 \pm 0,10$ ).

Спостерігалась обернена закономірність у зміні показників виходу відсадків першого і другого товарних сортів (див. табл. 3.11).

У 2012 р. більший вихід відсадків другого товарного сорту отримано за застосування КАНО у нормі витрати 0,5 і 1,0 мл/л, що відповідно на 3,2 та 2,8 % перевищувало показники рослин оброблених водою. Істотно менший вихід відсадків другого товарного сорту отримано у варіанті з обробки рослин регулятором росту за норми витрат 2,0 мл/л, тоді як значення у варіантах з нормами витрат 1,5 і 2,5 мл/л не істотно відрізнялись від контролю.

У 2013 р. спостерігалось зменшення виходу відсадків другого товарного сорту, що може бути пов'язано з більшим виходом відсадків першого товарного сорту у даному році. Значення показників варіантів із застосуванням обробки

рослин КАНО не істотно відрізнялось від контрольного варіанту, за винятком варіанту з обробки рослин регулятором росту з нормою витрат 2,0 мл/л, де відмічено істотно менший вихід відсадків другого товарного сорту.

У 2014 р. за обробки рослин КАНО у нормах витрат 0,5–1,5 та 2,5 мл/л вихід відсадків другого товарного сорту становив 40,3–43,2 %, що не істотно відрізнялось від рослин, оброблених водою. Вихід відсадків другого товарного сорту у варіанті за норми витрат 2,0 мл/л істотно менший за необроблені рослини.

У середньому за роки досліджень більший вихід другосортних відсадків підщепи 54-118 одержано з ділянок, оброблених розчином КАНО у нормі витрат 0,5 і 1,0 мл/л. У варіанті з нормою витрат 2,0 мл/л отримано на 6,4 % нижчий вихід відсадків другого сорту, порівняно з контролем. Зміна показника дещо сильніше залежала від дії КАНО (вплив чинника 74 %), та впливу особливостей сезону вирощування лише 4 %.

Отже, обприскування основи пагонів маточних насаджень підщепи 54-118 перед першим підгортанням розчином КАНО з нормою витрати 1,0 мл/л забезпечило більший вихід першосортних відсадків (128,6 тис. шт/га), а також загальний вихід (274,9 тис. шт/га) і вихід стандартних відсадків (245,8 тис. шт/га). За виходом відсадків першого сорту переважав варіант з нормою витрати 2,0 мл/л (56,2 %), тоді як другосортних відсадків найменше (34,6 %).

Отже, обробка основи пагонів маточних рослин вегетативно розмножуваної підщепи 54-118 10 % розчином КАНО сприяє покращенню параметрів надземної частини, кореневої системи і листової поверхні з максимальними значеннями за норми витрати 2,0 мл/л. Зі збільшенням норми витрати в інтервалі 0,5...2,0 мл/л кількість коренів зростає на 11,7–13,9 %, сумарна довжина коренів на відсадку збільшується на 23,7–28,7 %, довжина кореня на 9,8–14,3 % і зона окорінення на 6,3–7,0 %. Зі збільшенням норми в інтервалі 0,5...2,0 мл/л показники зростають, а за норми 2,5 мл/л істотно менші, що описується рівняннями регресії виду  $y = a + bx - cx^2$  ( $\eta_{yx} = 0,83...0,96$ ).

Максимальну відносну масу хлорофілу “a”+“b” з одиниці площі насадження виявлено за обробки надземної частини маточних рослин за норми витрати КАНО

1,5 та 2,0 мл/л.

Максимальний загальний вихід та вихід стандартних відсадків забезпечує обробка основи відростаючих пагонів маточних рослин підщепи 54-118 10 % розчином КАНО з нормою витрати 1,0 мл/л. Зі збільшенням норми в інтервалі 0,5...1,0 мл/л показники зростають, а з їх перевищенням – істотно менші, що описується рівняннями регресії  $y = a + bx - cx^2$  ( $\eta_{yx} = 0,60...0,83$ ).

На зміну висоти, облистяності й асиміляційної поверхні рослин суттєво впливають особливості сезону вирощування (дія чинника 66–82 %), а діаметр стовбура та площа листя змінюються переважно під дією КАНО (49–62 %). Зміна показників кореневої системи на 52–90 % залежить від обробки основи пагонів маточних рослин КАНО, а загальний вихід відсадків і відсадків першого товарного сорту залежить від особливостей сезону вирощування (дія чинника відповідно 56 і 61 %), тоді як вихід стандартних відсадків (57 %) і відсадків другого товарного сорту на (56 %) змінювався переважно під дією КАНО.

Встановлено кореляційну залежність вмісту хлорофілу “a”+“b” і площею асиміляційної поверхні ( $r = 0,86 \pm 0,11$ ) та товщиною листкової пластинки ( $r = 0,59 \pm 0,17$ ). Виявлено середні кореляційні зв’язки між загальним виходом відсадків і висотою відсадків ( $r = 0,34 \pm 0,11$ ), площею асиміляційної поверхні ( $r = 0,32 \pm 0,11$ ) і кількістю листя ( $r = 0,40 \pm 0,11$ ).

Встановлено сильні кореляційні зв’язки між виходом відсадків першого товарного сорту і ростовими показниками – діаметром умовної кореневої шийки ( $r = 0,74 \pm 0,08$ ), площею асиміляційної поверхні ( $r = 0,73 \pm 0,08$ ), довжиною коренів ( $r = 0,76 \pm 0,08$ ) та середній – з висотою відсадків ( $r = 0,58 \pm 0,10$ ).

Основні результати досліджень розділу опубліковано:

**148.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Ріст та облистяність маточних рослин підщепи яблуні 54-118 з обробкою регулятором росту КАНО. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 115–119.

**149.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Коренева система відсадків яблуні 54-118 за обробки регулятором росту КАНО. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2017. № 2. С. 55–64.



**150.** Шарапанюк О. С. Особливості росту підщеп яблуні у відсадковому маточнику з обробкою основи пагонів КАНО. *Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю* (м. Тернопіль, 16–17 травня 2013 р.). Тернопіль, 2013. С. 131–132.

**151.** Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Ріст і якість підщеп яблуні з відсадкового маточника залежно від обробки основи пагонів КАНО. *Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату: матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції* (Мелітополь-Кирилівка 07–09 червня 2013 р.). Мелітополь-Кирилівка, 2013. Вип. 2. С. 46.

**152.** Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Вихід відсадків підщеп 54-118 з обробкою основи пагонів регулятором росту КАНО. *Інновації в садівництві: матеріали міжнародної наукової інтернет-конференції* (м. Умань, 10 березня 2017 р.). Умань, 2017. С. 19–22.

## РОЗДІЛ 4

### ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІДСАДКОВОГО МАТОЧНИКА ПІДЩЕП ЯБЛУНІ М.9 ТА 54-118 ЗАЛЕЖНО ВІД СУБСТРАТУ ДЛЯ ПІДГОРТАННЯ

#### 4.1. Фізичні властивості субстрату

Проблема отримання якісного вегетативно розмножуваного підщепного матеріалу яблуні спричиняє необхідність підбору ефективного субстрату і стимулювання вкорінення [54], що залежить від фізико-хімічних параметрів середовища в зоні коренеутворення [47]. Вищої ефективності відсадкових маточників клонових підщеп досягають за підгортання органічним субстратом – відходами деревообробної (тирса, стружка, подрібнена кора) і харчової промисловості (лушпиння круп'яних та олійних культур), а також подрібненою соломкою, торфом та ін. [62, 121, 153]. Одним з кращих субстратів вважають тирсу [21], зокрема перепрілу [121].

Встановлено, що щільність та об'єм твердої фази пінополістиролових гранул відповідно у 30 та 1,97 разу менші показників тирси. В міру насичення тирси гранулами фізичні параметри субстрату суттєво змінювалися (табл. 4.1).

Вологоутримуюча здатність субстрату пов'язана з його щільністю. Максимальну щільність отримано за використання тирси. З додаванням до тирси гранул показник послідовно знижувався, сягаючи мінімуму за використання гранул, що на 96,7 % менше контрольного (тирса) варіанту.

Максимальний об'єм твердої фази отримано за використання гранул. Оскільки загальна пористість обернено залежить від об'єму твердої фази, найбільшої пористості досягнуто за застосуванням тирси і на 11,8 % меншу за використання гранул.

Збільшення пористості спричинює вищу водопроникність субстрату. Остання змінюється в досить широких межах, істотно зростаючи зі збільшенням

частки гранул у суміші з тирсою та максимумом за використанням гранул, що в 25,5 разів перевищує показник тирси (рис. 4.1).

Таблиця 4.1

**Фізичні показники субстрату з тирси листяних порід  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (2013 р.)**

Вміст гранул у тирсі (x), %	Щільність (y <sub>1</sub> ), %	Об'єм твердої фази (y <sub>2</sub> ), %	Загальна пористість (y <sub>3</sub> ), %
0 (контроль)	0,09	10,86	89,14
25	0,07	11,14	88,86
50	0,05	11,19	88,81
75	0,03	12,27	87,73
100	0,003	21,37	78,63
<i>HIP</i> <sub>05</sub>	0,01	2,22	2,22
Параметри регресії	$Y_1 = -0,02x + 0,11$ $R^2 = 0,99$	$y_2 = 0,24x^4 - 2,12x^3 + 6,98x^2 - 9,0x + 14,82$ $R^2 = 1,0$	$y_3 = -0,24x^4 + 2,12x^3 - 6,98x^2 + 9,0x + 85,18$ $R^2 = 1$

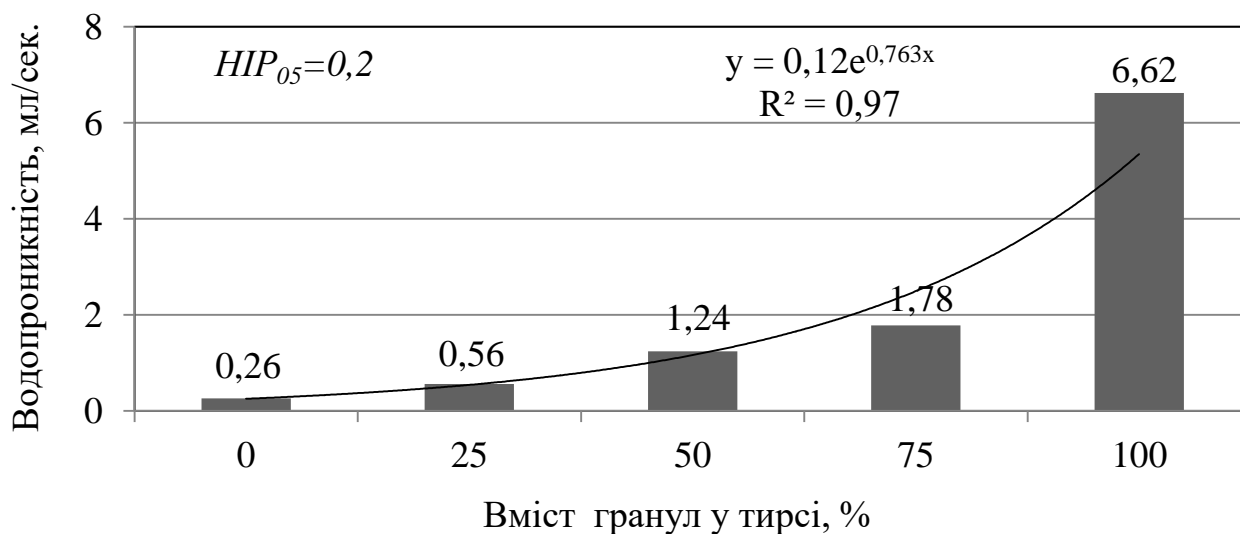


Рис. 4.1. Водопроникність тирси з деревини листяних порід залежно від вмісту пінополістиролових гранул (2013 р.)

Отже, водопроникність та об'єм твердої фази субстрату зростає зі збільшенням частки будівельних пінополістиролових гранул діаметром 0,3–0,8 см у тирсі з деревини листяних культур відповідно у 25,5 та 1,96 рази вищим

показником за використання гранул, а щільність і загальна пористість зменшуються відповідно у 30 та 1,13 рази.

Температурний режим субстрату в зоні окорінення пагона суттєво впливає на отримання якісної добре розвиненої кореневої системи. За нижчої від 5°C температури ґрунтового середовища коренева система практично не розвивається [89, С. 245; 154]. Температурний оптимум для розвитку коренів плодкових культур зони помірного клімату знаходиться в межах 15–25°C, а за температури 30–35°C ріст коренів припиняється [89, С. 245].

Встановлено, що температура субстрату в маточнику підщеп М.9 і 54-118 залежала від вмісту гранул у субстраті (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Температура субстрату у зоні обкорінення пагонів підщеп М.9 і 54-118 залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (2013 р.), °С**

Вміст гранул, %	Дата			
	29.07.	08.08.	18.08.	середнє
<b>М.9</b>				
0 (контроль)	21,9	20,3	21,4	21,2
25	21,2	20,2	21,0	20,8
50	20,7	19,6	20,4	20,2
75	20,2	19,2	20,1	19,8
100	20,1	19,2	20,0	19,8
<b>54-118</b>				
0 (контроль)	21,8	20,3	21,6	21,2
25	21,4	20,1	21,3	20,9
50	20,6	19,3	20,6	20,2
75	20,0	19,1	20,2	19,8
100	20,0	18,8	20,0	19,6

За використання лише тирси для підгортання валка температура субстрату становила 21,2°C і суттєво знизилась за додаванням до тирси пінополістиролових

гранул з найнижчою температурою з використанням субстрату з 75 і 100 % вмістом пінополістиролових гранул.

Встановлено, що вологість субстрату в маточнику підщеп М.9 і 54-118 залежала від вмісту гранул у субстраті (табл. 4.3). У маточному насадженні підщепи М.9 залежно від періоду досліджень за використання лише тирси для підгортання валка або субстрату з 25 % вмістом гранул відмічено найменшу вологість субстрату. За додаванням до тирси пінополістиролових гранул спостерігалось збільшення вологості з найбільшою за використанням субстрату з 75 % вмістом пінополістиролових гранул.

Таблиця 4.3

**Вологість субстрату у зоні окорінення пагонів підщеп М.9 і 54-118  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі,  
% від маси сухого субстрату (2013 р.)**

Вміст гранул, %	Дата					
	12.06.	25.06.	5.07.	18.07.	31.07.	середнє
<b>М.9</b>						
0 (контроль)	170,1	154,1	165,8	124,4	104,8	143,8
25	150,7	173,3	133,9	117,1	95,2	139,7
50	179,1	179,9	170,7	125,2	111,2	147,5
75	166,5	208,6	202,5	122,2	115,9	163,1
100	158,0	160,2	185,3	116,1	113,0	146,5
<b>54-118</b>						
0 (контроль)	120,4	162,3	199,7	127,4	105,7	143,1
25	162,5	165,4	188,7	123,7	116,6	151,4
50	130,3	186,7	217,3	126,7	101,1	152,4
75	127,3	196,2	229,2	117,6	123,9	158,8
100	100,5	132,3	156,9	116,9	110,5	123,4

У маточному насадженні підщепи 54-118 чіткої закономірності з вологості субстрату не відмічено. 25.06-05.07 і 31.07 більш вологий субстрат за використання 75 % вмісту гранул. У середньому краще зволоження відмічено за

використання субстратів з 25–75 % вмістом гранул, а більш сухе за використання лише гранул.

Отже, водопроникність та об'єм твердої фази субстрату зростає зі збільшенням частки будівельних пінополістиролових гранул діаметром 0,3–0,8 см у тирсі з деревини листяних культур відповідно у 25,5 та 1,96 рази, ніж показник використання гранул, а щільність і загальна пористість зменшуються відповідно у 30 та 1,13 рази.

Температура і вологість субстрату в маточнику підщеп М.9 і 54-118 залежала від вмісту пінополістиролових гранул у субстраті. За використання лише тирси для підгортання валка температура субстрату становила 21,2°C і суттєво знизилась за додаванням до тирси пінополістиролових гранул з найнижчою температурою з використанням субстрату з 75 і 100 % вмістом пінополістиролових гранул.

У маточному насадженні підщепи М.9 спостерігалось збільшення вологості за використання субстрату з максимумом за 75 % вмістом пінополістиролових гранул, а для підщепи 54-118 більше зволоження відмічено за використання субстратів з 25–75 % вмістом гранул, а сухіше за використання лише гранул.

#### **4.2. Особливості росту надземної частини**

Висота відсадків у маточнику залежить переважно від біологічних особливостей підщепи і дещо змінюється з віком маточних рослин [153].

Встановлено залежність параметрів надземної частини відсадків клонових підщеп М.9 і 54-118 від субстрату, що застосовується для першого підгортання маточних рослин (табл. 4.4).

Максимальну висоту відсадків М.9 у 2012 р. зафіксовано на субстраті з гранул, що на 11,9 % вище контрольного (тирса) варіанту. Істотне перевищення показника над контролем виявлено також на субстраті з 50 і 75 % вмістом гранул.

У 2013 р. отримано найвищі за роки досліджень відсадки, що на 4,2–6,4 % перевищує середньорічні показники. Тенденція щодо збільшення висоти відсадків

з збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул збереглася.

У 2014 р. найменшу висоту відсадків зафіксовано у контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням пінополістиролових гранул, у порівнянні з контролем, показники істотно більші від 2,9 % за 25 % вмісту пінополістиролових гранул до 18,2 % – за 100 % вмісту пінополістиролових гранул.

Таблиця 4.4

**Висота відсадків підщеп М.9 і 54-118  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, см**

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середнє
М.9	0 (контроль)	68,8	75,2	72,5	72,2
	25	70,5	79,6	74,6	74,9
	50	72,6	83,5	79,5	78,5
	75	74,5	85,6	82,6	80,9
	100	77,0	88,7	85,7	83,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>2,0</i>	<i>1,1</i>	<i>0,9</i>	<i>1,3</i>
54-118	0 (контроль)	70,3	94,5	80,6	81,8
	25	73,2	97,8	84,3	85,1
	50	75,4	102,5	90,4	89,4
	75	77,9	107,4	96,1	93,8
	100	77,6	110,4	101,7	96,6
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>3,3</i>	<i>1,6</i>	<i>1,3</i>	<i>2,1</i>

У середньому за роки досліджень, максимальну висоту відсадків підщепи М.9 виявлено на ділянках з підгортанням субстратом зі 100 % вмістом гранул, що на 16,1 % вище показника замульчованих тирсою рослин. Спостерігалась тенденція щодо збільшення висоти відсадків із збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів. Тенденція носить лінійний характер і описується рівнянням регресії  $y = 72,22 + 0,12x$ .

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом висота відсадків М.9 (рис. 4.2, вгорі) переважала в 2013 р., менші значення зафіксовано в 2014 р. й особливо у 2012 р. З ростом частки гранул у субстраті висота відсадків

лінійно збільшується. Зміна показника в рівній мірі визначалася характеристиками субстрату (вплив чинника 49 %) та особливостями сезону вирощування (47 %).

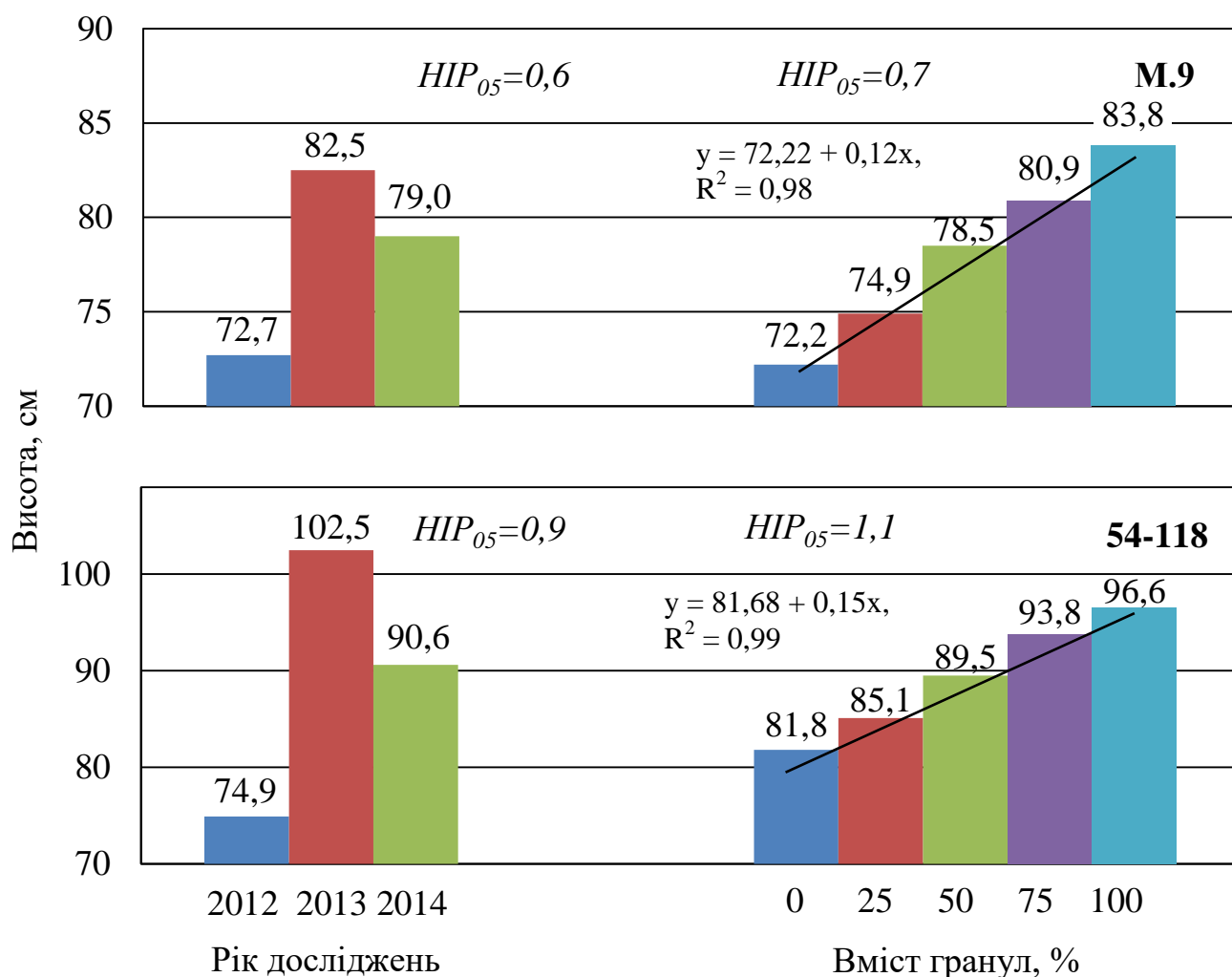


Рис. 4.2. Висота відсадків залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

У 2012 р. найвищі відсадки 51-118 отримано за використання субстрату з 75–100 % вмістом гранул, що на 7,3–7,6 % перевищило результат підгортання тирсою (див. табл. 4.4). Істотне перевищення висоти відсадків над контролем виявлено також на субстраті з 50 % вмістом гранул.

У 2013 р. отримано найвищі за роки досліджень відсадки, що на 14,3–15,5 % перевищує середньорічні показники. Відмічена тенденція до збільшення висоти відсадків із підвищенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул. Найвищі значенням за першого підгортання маточних куців субстратом лише з



самих гранул.

У 2014 р. найменшу висоту відсадків зафіксовано у контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів показники істотно більші від контролю на 4,6 % за 25 % вмісту пінополістиролових гранул, до 26,2 % – за 100 % вмісту пінополістиролових гранул.

У середньому за роки досліджень максимальну висоту відсадків підщепи 54-118 зафіксовано на ділянках за підгортання субстратом з гранул за першого підгортання маточних кущів, що на 18,1 % вище показника рослин, замульчованих лише тирсою. Спостерігалась тенденція щодо збільшення висоти відсадків із збільшенням вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів. Тенденція носить лінійний характер і описується рівнянням регресії  $y = 81,68 + 0,15x$ .

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно по досліді висота відсадків підщепи 54-118 найбільша в 2013 р., на 11,9 та 27,6 % менші значення відповідно в 2014 і 2012 рр. (див. рис. 4.2, внизу). Зі збільшенням вмісту гранул висота відсадків зростає з максимумом на субстраті зі 100 % гранул. Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (78 %) й учетверо менше від субстрату.

Отже, висота відсадків підщеп М.9 і 54-118 залежить від субстрату для підгортання з максимальним значенням за використання 100 % вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів, що відповідно перевищує контроль на 11,6 та 18,1 %. Вищі відсадки спостерігались у підщепи 54-118. Залежність носить лінійний характер з чітко вираженим максимумом за підгортання 100 % вмістом пінополістиролових гранул й описується рівнянням регресії  $y = 72,22 + 0,12x$  (для підщепи М.9) і  $y = 81,68 + 0,15x$  (для підщепи 54-118). Зміна показника для відсадків підщепи М.9, дещо сильніше залежала від субстрату (вплив чинника 49 %), з 47 % впливом особливостей сезону вирощування. Зміна висоти для відсадків підщепи 54-118

переважно залежала від особливостей сезону вирощування (78 %) й учетверо менше від субстрату.

Встановлено залежність інтенсивності наростання висоти відсаджів підщепи М.9 від субстрату для першого підгортання (рис. 4.3). Активний приріст виявлено в період з 21 червня по 1 липня, причому більший приріст зафіксовано за використання субстрату з 25 % вмістом гранул та слабші з гранул.

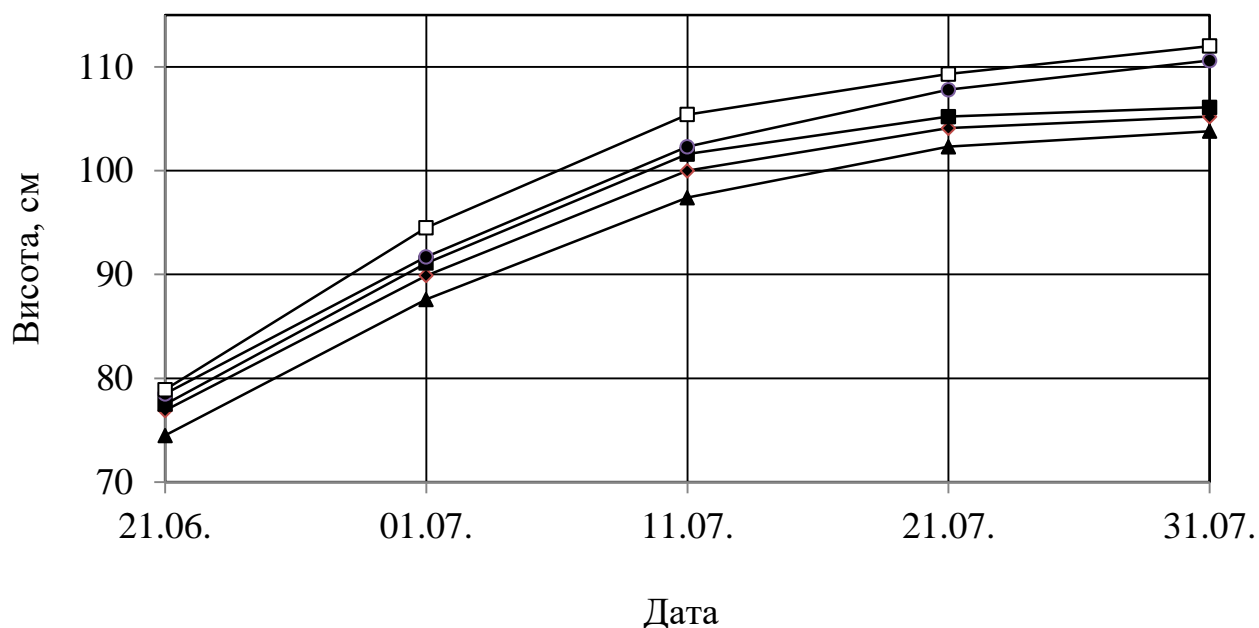


Рис. 4.3. Динаміка росту підщепи М.9 залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (2013 р.):

—▲— 0 (контроль), —●— 25%, —■— 50%, —●— 75%, —□— 100%.

Ріст відсаджів продовжувався до 11 липня з більшим приростом за використання лише гранул і слабшим ростом за мульчуванням субстратом з 50 % вмістом гранул. Збільшення довжини пагонів у період з 11 по 21 липня становило 4,6–7,6 %, а за період з 21 по 31 липня ріст пагонів сповільнився. На 31 липня найвищі відсадки зафіксовано за використання субстрату з гранул, що перевищувало контрольний варіант на 15,4 %. Спостерігалась тенденція щодо збільшення висоти відсаджів із збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів.

Встановлено залежність інтенсивності наростання висоти відсаджів підщепи 54-118 від субстрату для першого підгортання (рис. 4.4). Активний приріст

виявлено в період з 21 червня по 1 липня, причому більший приріст зафіксовано за використання субстрату з гранул та слабший з 75 % вмістом гранул. Ріст відсадків продовжувався до 11 липня з більшим приростом за використання субстрату з 75 % вмістом гранул і слабшим ростом за мульчуванням тирсою. Збільшення довжини пагонів у період з 11 по 21 липня становило 3,5–5,4 %, а за період з 21 по 31 липня ріст пагонів сповільнився. На 31 липня найвищі відсадки зафіксовано за використання субстрату з гранул, що перевищувало контрольний варіант на 7,9 %. Спостерігалась тенденція щодо збільшення висоти відсадків із збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів.

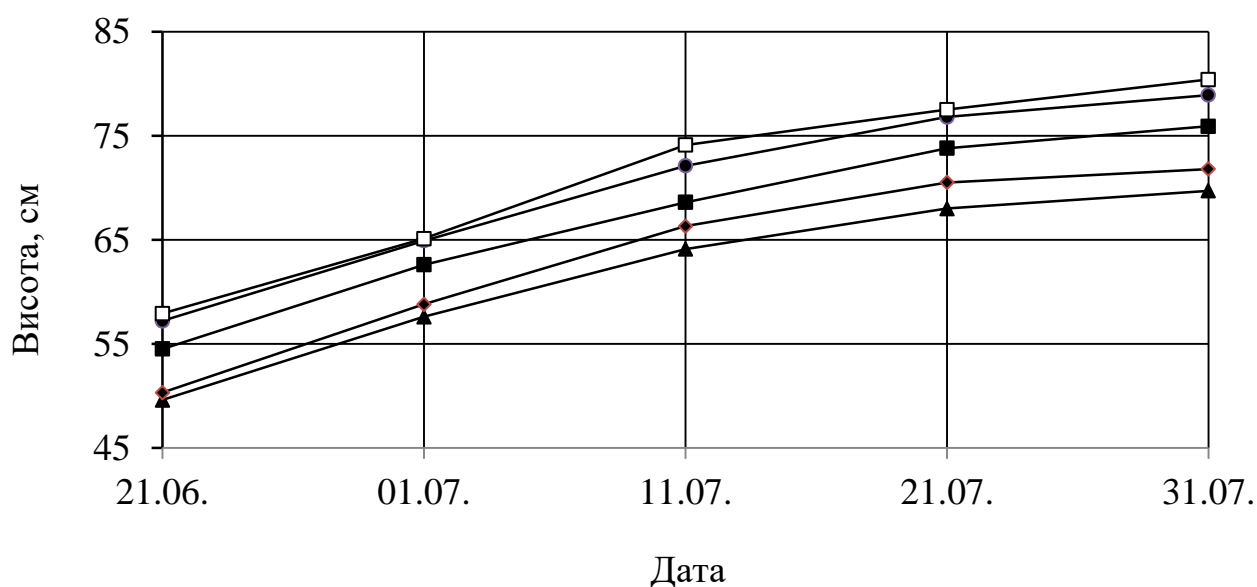


Рис. 4.4. Динаміка росту підщепи 54-118 залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (2013 р.):

▲—0 (контроль), —●—25%, —■—50%, —●—75%, —□—100%.

Діаметр стовбура відсадків підщеп М.9 і 54-118 залежав від використаного для підгортання маточних рослин субстрату (табл. 4.5). У 2012 р. максимальний діаметр відсадків М.9 зафіксовано за підгортання пінополістироловими гранулами, що на 14,8 % більше контрольного (тирса) варіанту. Істотне перевищення товщини відсадків над контролем виявлено також за іншого вмісту гранул у субстраті.

У 2013 р. отримано найбільші за товщиною кореневої шийки відсадки, що на 1,5–2,9 % перевищує середньорічні показники. Тенденція щодо збільшення

діаметру кореневої шийки відсадків зі збільшенням відсоткового вмісту гранул у субстраті для підгортання, а за підгортання субстратом з гранул показник найбільший.

У 2014 р. товщина відсадків дещо зменшилась порівняно з попереднім роком, тоді як у контрольному варіанті показник був стабільним і найменшим серед дослідних варіантів. У варіантах із застосуванням у субстраті пінополістиролових гранул показник збільшується із збільшенням вмісту гранул на 3,2–17,5 % та істотно перевищує варіант із застосуванням лише тирси.

Таблиця 4.5

### Діаметр кореневої шийки відсадків підщеп М.9 і 54-118

залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, мм

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середнє
М.9	0 (контроль)	6,1	6,3	6,3	6,2
	25	6,5	6,7	6,5	6,6
	50	6,7	7,0	6,8	6,8
	75	6,9	7,3	7,0	7,1
	100	7,0	7,5	7,4	7,3
<i>HIP<sub>05</sub></i>		0,3	0,2	0,1	$F_{\phi} < F_T$
54-118	0 (контроль)	6,3	6,6	6,5	6,5
	25	6,9	7,1	6,9	7,0
	50	7,2	7,5	7,3	7,3
	75	7,3	7,8	7,6	7,6
	100	7,4	8,1	8,0	7,8
<i>HIP<sub>05</sub></i>		0,4	0,2	0,2	$F_{\phi} < F_T$

У середньому за роки досліджень максимальний діаметр кореневої шийки відсадків М.9 виявлено на ділянках з підгортанням гранулами, що на 15,1 % вище показника підгорнутих тирсою рослин.

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом діаметр відсадків М.9 (рис. 4.5, вгорі) переважав у 2013 р. та на 5,7 і 2,9 % відповідно менше в 2012 та 2014 рр. Зі збільшенням частки гранул показник лінійно

збільшується ( $y = 6,26 + 0,01x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,07$ ) з максимумом на субстраті зі 100 % гранул. Зміна діаметра відсадків залежала переважно від субстрату (вплив чинника 76 %) з ушестеро слабшою дією особливостей сезону вирощування (12 %).

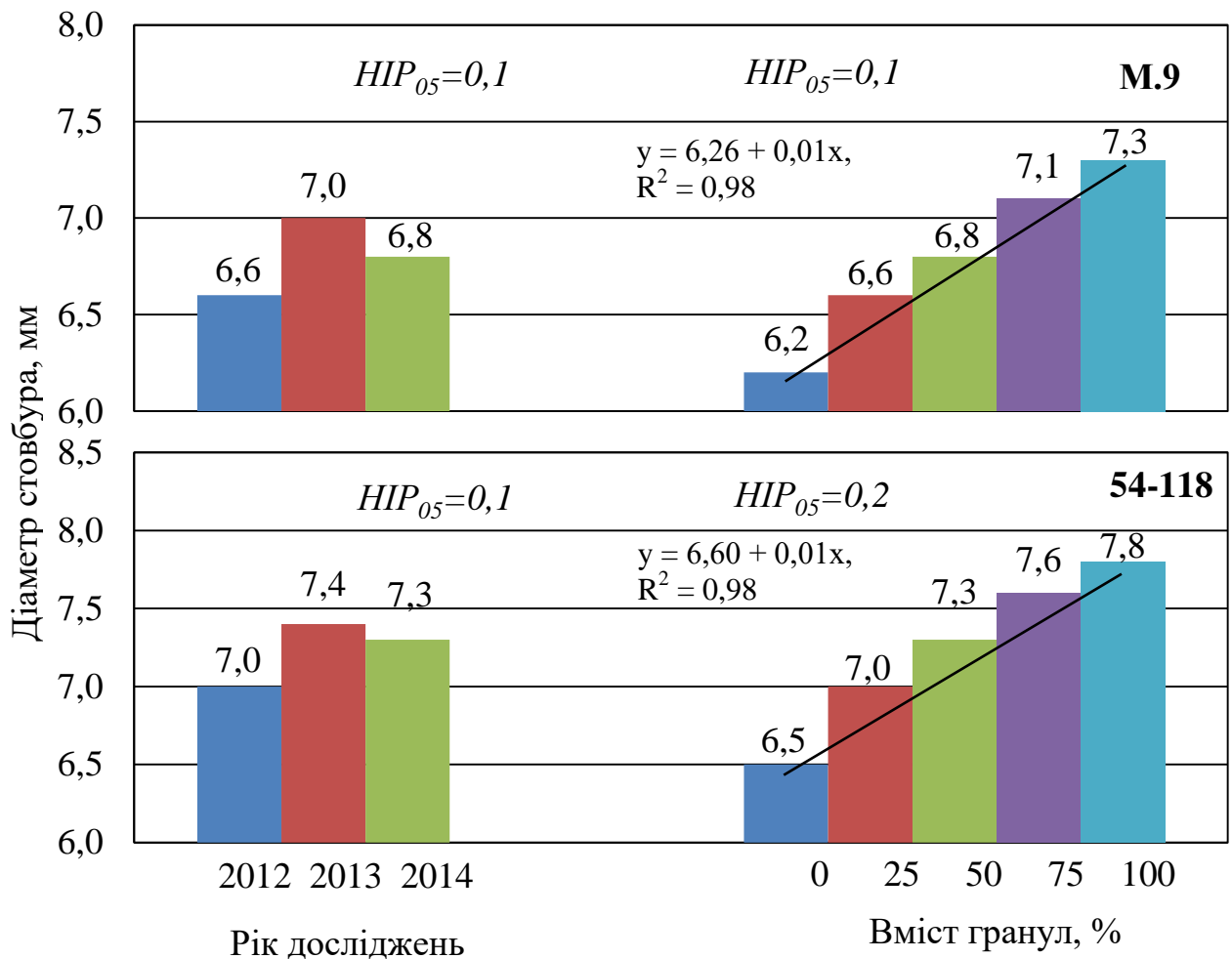


Рис. 4.5. Діаметра стовбура залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

Найбільший діаметр відсадків 54-118 в 2012 р. зафіксовано за підгортання гранулами, що на 17,5 % перевищило результат застосування тирси, на 9,5–15,9 % вищий показник і в інших варіантах субстрату зі вмістом гранул (див. табл. 4.5).

У 2013 р. отримано товстіші за роки досліджень відсадки, що на 1,4–3,1 % перевищує середньорічні показники. Відмічена тенденція щодо збільшення висоти відсадків з збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул з максимальним значенням за підгортанням субстратом з гранул за першого

підгортання маточних кущів.

У 2014 р. найменший діаметр кореневої шийки відсадків зафіксовано у контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів показники істотно більші від контролю на 6,2 % за 25 % вмісту пінополістиролових гранул до 23,1 % – за 100 % вмісту пінополістиролових гранул.

Пересічно за роки досліджень, максимальний діаметр відсадків підщепи 54-118 зафіксовано на ділянках з гранулами, що на 20 % вище показника підгорнутих тирсою рослин. За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом, діаметр відсадків 54-118 переважав у 2013 р. (див. рис. 4.6, внизу). Зі збільшенням частки гранул діаметр відсадків лінійно зростає ( $y = 6,60 + 0,01x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,09$ ) з максимумом на субстраті зі 100 % гранул. Зміна показника залежала переважно від субстрату (вплив чинника 79 %) з суттєво меншим впливом особливостей сезону вирощування (11 %).

Отже, діаметр кореневої шийки відсадків підщеп М.9 і 54-118 залежить від субстрату для мульчування з максимальним значенням за використання субстрату з гранул за першого підгортання маточних кущів, що відповідно перевищує контроль на 17,7 та 20,0 %. Більший діаметр кореневої шийки спостерігався у відсадків підщепи 54-118. Залежність носить лінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання субстрату з гранул й описується рівнянням регресії  $y = 6,26 + 0,01x$  (для підщепи М.9) і  $y = 6,60 + 0,01x$  (для підщепи 54-118). Зміна показника для відсадків підщеп М.9 і 54-118 дещо сильніше залежала від субстрату для підгортання (вплив чинника відповідно 76 та 79 %) і лише відповідно 12 та 11 % вплив особливостей сезону вирощування.

Висота відсадків і діаметр стовбура взаємопов'язані ( $r = 0,87 \pm 0,06$  для підщепи М.9 і  $r = 0,69 \pm 0,09$  – для 54-118).

Максимальна висота і діаметр відсадків М.9 і 54-118 досягається за першого підгортання маточних рослин гранулами, що відповідно на 16,1 та 18,1 % перевищує результат застосування тирси. Зі збільшенням вмісту гранул у тирсі показники лінійно зростають.

### 4.3. Параметри листового апарату

Встановлено, що застосування субстрату з використанням гранул дає суттєво більшу облистяність відсадків підщеп М.9 і 54-118 порівняно з тирсовим субстратом (табл. 4.6).

У 2012 р. найбільшу кількість листя на відсадках підщепи М.9 зафіксовано за підгортання субстратом з гранул, що на 21,4 % перевищило контрольний варіант. Істотне перевищення облистяності відсадків над контролем виявлено і у варіантах за застосування субстрату з 50 і 75 % вмістом пінополістиролових гранул для першого підгортання маточних кущів.

У 2013 р. отримано найвищі значення аналізованого показника за роки досліджень, що на 5,4–8,6 % перевищує середньорічні показники, що може бути пов'язано з більшою висотою відсадків у цей рік (див. табл. 4.4). Тенденція щодо збільшення кількості листя на відсадках з збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул збереглася.

У 2014 р. найбільшу кількість листя на відсадках зафіксовано за використання пінополістиролових гранул, що на 27,6 % перевищує контроль. У інших варіантах із застосуванням субстрату з пінополістиролових гранул показники істотно перевищували варіант застосування тирси (6,9–20,7 %).

У середньому за роки досліджень максимальну кількість листків на відсадках підщепи М.9 виявлено на ділянках за підгортання субстратом з гранул, що на 27,6 % вище показника рослин, замульчованих лише тирсою. Спостерігалась тенденція щодо збільшення кількості листків на відсадках із збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів. Тенденція носить лінійний характер і описується рівнянням регресії  $y = 29,00 + 0,08x$ .

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом, облистяність відсадків підщепи М.9 (рис. 4.6, вгорі) переважала у 2013 р. (35 шт/відсадок), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням субстрату з гранул за першого підгортання значення аналізованого показника максимальне з

тенденцією щодо збільшення відсоткового вмісту пінополістиролових гранул 25...100 %. Зміна показника сильніше залежала від субстрату (вплив чинника 64,5 %) з 27,5 % впливом особливостей сезону вирощування.

Таблиця 4.6

**Кількість листя на відсадках підщеп М.9 і 54-118  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, шт.**

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середнє
М.9	0 (контроль)	28	31	29	29
	25	29	33	31	31
	50	30	35	33	33
	75	33	38	35	35
	100	34	39	37	37
<i>НІР<sub>05</sub></i>		2	1	2	$F_{\phi} < F_T$
54-118	0 (контроль)	23	31	26	27
	25	25	33	29	29
	50	29	39	34	34
	75	28	39	36	34
	100	25	37	36	33
<i>НІР<sub>05</sub></i>		2	1	2	2

Найбільшу кількість листя на відсадках підщепи 54-118 в 2012 р. зафіксовано за підгортання субстратом з 50 % вмістом пінополістиролових гранул, що на 26,1 % перевищило контрольний варіант. Істотне перевищення облистяності відсадків над контролем виявлено і у варіантах застосування з 75 і 100 % вмістом пінополістиролових гранул для першого підгортання маточних кущів, однак спостерігається зменшення кількості листя (див. табл. 4.5).

У 2013 р. отримано найвищі значення аналізованого показника за роки досліджень, що на 12,1–14,8 % перевищує середньорічні показники, що може бути пов'язано з більшою висотою відсадків у цей рік. За 50 і 75 % вмісту пінополістиролових гранул встановлено найбільшу кількість листя на відсадках з подальшим зменшенням.



У 2014 р. найменшу кількість листя на відсадках зафіксовано у контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням пінополістиролових гранул, у порівнянні з контролем, показники істотно більші від 11,5 % за 25 % вмісту пінополістиролових гранул до 38,5 % – за 75 і 100 % вмісту пінополісти-ролових гранул.

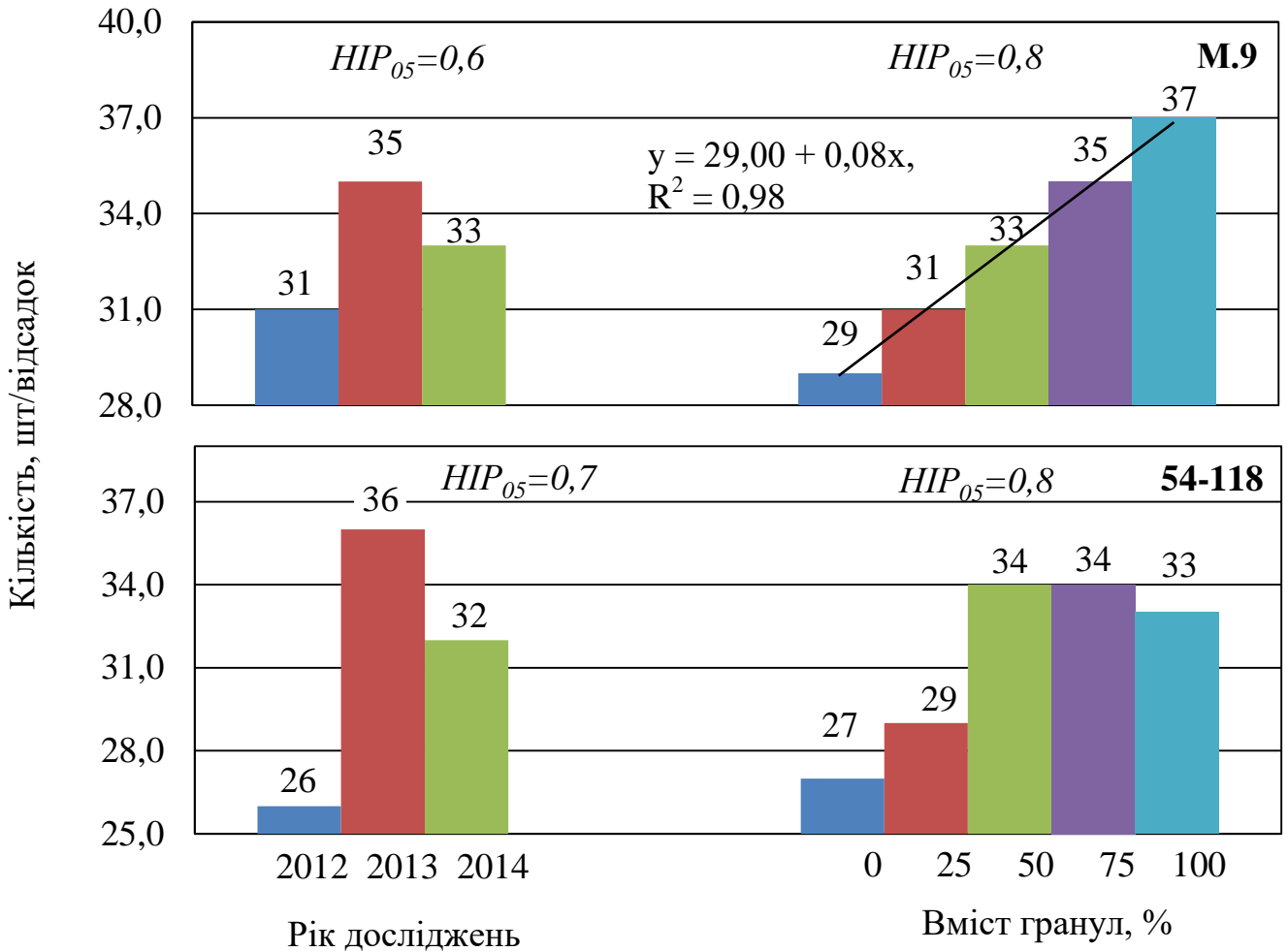


Рис. 4.6. Кількість листя на відсадках залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

У середньому за роки досліджень максимальну кількість листків на відсадках підщепи 54-118 виявлено на ділянках за підгортання субстратом з 50 і 75 % вмістом пінополістиролових гранул, що на 25,9 % вище показника рослин, підгорнутих лише тирсою. Спостерігалась тенденція щодо збільшення кількості листків на відсадках із збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів до 75 % вмісту пінополістиролових гранул з подальшим неістотним зменшенням.

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом, облистяність відсадків підщепи 54-118 (див. рис. 4.6, внизу) переважала у 2013 р. (36 шт/відсадок), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням 50 і 75 % вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання значення аналізованого показника максимальне з тенденцією щодо його подальшого зменшення. Зміна показника сильніше залежала від особливостей сезону вирощування (вплив чинника 60 %) з 31 % впливом субстрату для підгортання.

Отже, облистяність відсадків підщепи М.9 залежить від субстрату для підгортання з максимальним значенням за використання субстрату з гранул для першого підгортання маточних кущів, що відповідно перевищує контроль на 27,6 %. Максимальна кількість листя на відсадках підщепи 54-118 – за підгортання субстратом 50 чи 75 % вмістом пінополістиролових гранул. Для відсадків підщепи М.9 залежність носить лінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання 100 % пінополістиролових гранул й описується рівнянням регресії  $y = 29,00 + 0,08x$ . Зміна показника для відсадків підщепи М.9 дещо сильніше залежала від субстрату для підгортання (вплив чинника 64,5 %), з 27,5 % впливом особливостей сезону вирощування. Зміна показника для відсадків підщепи 54-118 переважно залежала від особливостей сезону вирощування (60 %) і лише на 31 % від субстрату.

Встановлено, що за застосування субстрату з використання гранул суттєво більша площа листя на відсадках підщеп М.9 і 54-118 порівняно з тирсовим субстратом (табл. 4.7).

У 2012 р. найбільшу площу листя на відсадках підщепи М.9 зафіксовано за підгортання субстратом з гранул, що на 9,3 % перевищило контрольний варіант. Істотне перевищення площі листової пластинки над контролем виявлено і у варіантах за застосування субстрату з 50 і 75 % вмістом пінополістиролових гранул для першого підгортання маточних кущів.

У 2013 р. отримано найвищі значення аналізованого показника за роки досліджень, що на 2,1–3,6 % перевищує середньорічні показники, що може бути пов'язано з більш сильнішим ростом відсадків у цей рік. Тенденція щодо

збільшення площі листя на відсадках зі збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул збереглася.

У 2014 р. найменшу площу листя на відсадках зафіксовано у контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням субстрату з пінополістиролових гранул, у порівнянні з контролем, показники істотно більші від 5,9 % за 25 % вмісту пінополістиролових гранул до 13,2 % – за 100 % вмісту пінополістиролових гранул.

У середньому за роки досліджень максимальну площу листків на відсадках підщепи М.9 виявлено на ділянках за підгортання субстратом з гранул, що на 11,4 % вище показника рослин, підгорнутих лише тирсою. Спостерігалась тенденція щодо збільшення площі листків на відсадках із збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів. Тенденція носить лінійний характер і описується рівнянням регресії  $y = 22,26 + 0,02x$  ( $r = 0,98 \pm 0,12$ ).

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом, площа листя на відсадках підщепи М.9 (рис. 4.7, вгорі) переважала у 2013 р. ( $24,2 \text{ см}^2$ ), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням субстрату з гранул за першого підгортання значення аналізованого показника максимальне з тенденцією щодо його збільшення зі збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул 25...100 %. Зміна показника сильніше залежала від субстрату (вплив чинника 53 %), з 32 % впливом особливостей сезону вирощування.

Найбільшу площу листя на відсадках підщепи 54-118 у 2012 р. зафіксовано за підгортання субстратом з 75 % вмістом пінополістиролових гранул, що на 8 % перевищило контрольний варіант. Перевищення площі листя на відсадках над контролем виявлено і у варіантах за застосування 50 і 100 % вмісту пінополістиролових гранул для першого підгортання маточних кущів, однак спостерігається зменшення площі листя (див. табл. 4.7).

У 2013 р. отримано найвищі значення аналізованого показника за роки досліджень, що на 3,8–4,7 % перевищує середньорічні показники, що може бути

пов'язано з більшою висотою відсадків у цей рік. За використання субстрату з 75 % вмістом пінополістиролових гранул встановлено найбільшу площу листя на відсадках з подальшим зменшенням.

Таблиця 4.7

**Площа листя на відсадках підщеп М.9 і 54-118  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, см<sup>2</sup>**

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середнє
М.9	0 (контроль)	21,4	22,8	21,9	22,0
	25	22,1	23,9	23,2	23,1
	50	22,8	24,1	23,7	23,6
	75	23,2	24,9	24,1	24,1
	100	23,4	25,2	24,8	24,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>1,2</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>	$F_{\phi} < F_{\tau}$
54-118	0 (контроль)	22,5	24,5	23,7	23,6
	25	22,5	24,9	24,0	23,8
	50	23,8	25,7	24,4	24,6
	75	24,3	26,8	25,7	25,6
	100	24,2	26,6	25,8	25,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		$F_{\phi} < F_{\tau}$	<i>0,5</i>	<i>0,4</i>	$F_{\phi} < F_{\tau}$

У 2014 р. найменшу площу листя на відсадках зафіксовано у контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням пінополістиролових гранул, у порівнянні з контролем, показники істотно більші від: 1,3 % за 25 % вмістом пінополістиролових гранул до 8,9 % – за 100 % вмістом пінополістиролових гранул.

У середньому за роки досліджень максимальну площу листків на відсадках підщепи 54-118 виявлено на ділянках за підгортання субстратом з 75 і 100 % вмістом пінополістиролових гранул, що відповідно на 8,5 і 8,1 % вище показника рослин, підгорнутих лише тирсою. Спостерігалась тенденція щодо збільшення площі листків на відсадках із збільшенням відсоткового вмісту

пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів до 75 % вмісту пінополістиролових гранул, з подальшим неістотним зменшенням.

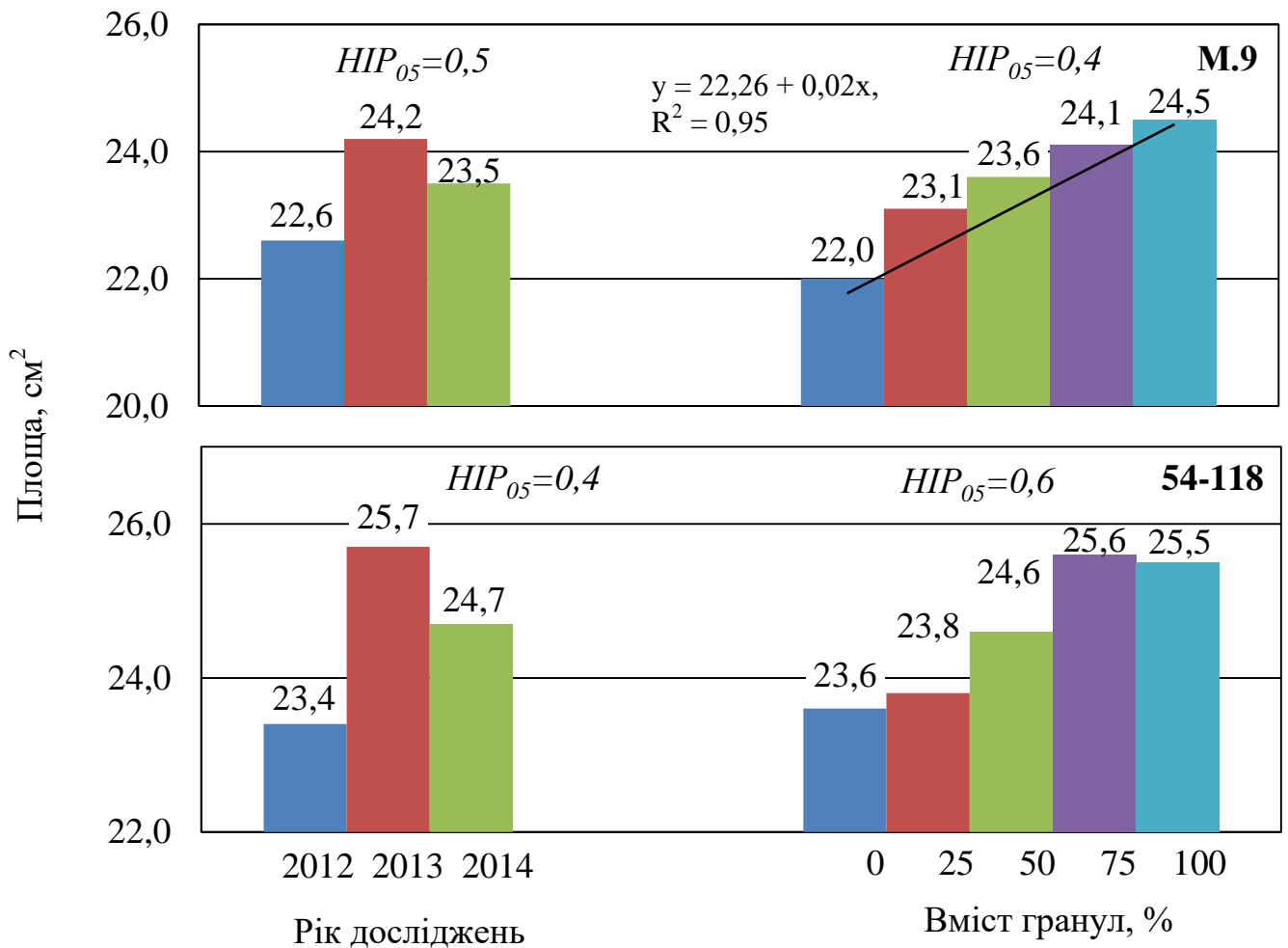


Рис. 4.7. Площа листя на відсадках залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом площа листя на відсадках підщепи 54-118 (див. рис. 4.7, внизу) переважала у 2013 р., а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням субстрату з 75 % вмістом пінополістиролових гранул за першого підгортання значення аналізованого показника максимальне з тенденцією щодо його подальшого зменшення. Зміна показника сильніше залежала від особливостей сезону вирощування (вплив чинника 44 %) з 37 % впливом субстрату для підгортання.

Отже, площа листя на відсадках підщепи М.9 залежить від субстрату для підгортання з максимальним значенням за використання субстрату гранул за першого підгортання маточних кущів, що відповідно перевищує контроль на

11,4 %. Максимальна площа листя на відсадках підщепи 54-118 за підгортання субстратом з 75 % вмістом пінополістиролових гранул. Для відсадків підщепи М.9 залежність носить лінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання субстрату з гранул й описується рівнянням регресії  $y = 22,26 + 0,02x$  ( $r = 0,98 \pm 0,12$ ). Зміна показника для відсадків підщепи М.9 дещо сильніше залежала від субстрату (вплив чинника 53 %), з 32 % впливом особливостей сезону вирощування. Зміна показника для відсадків підщепи 54-118 переважно залежала від особливостей сезону вирощування (44 %), і лише на 37 % від субстрату для підгортання.

Враховуючи кількість і площу листя на відсадках, визначено площу асиміляційної поверхні підщеп М.9 і 54-118, що залежала від субстрату, яким проводилось підгортання маточних рослин (табл. 4.8).

Найбільшу площу асиміляційної поверхні на відсадках М.9 у 2012 р. зафіксовано на субстраті з гранул, що на 33,4 % перевищило результат підгортанням тирсою. На 16,5 та 28,0 % вищий показник, у порівнянні з контролем (тирса), виявлено також на субстратах з відповідно 50 і 75 % вмістом гранул.

У 2013 р. отримано найвищі значення аналізованого показника за роки досліджень, що на 8,7–11,0 % перевищує середньорічні показники, що може бути пов'язано з сильнішим ростом відсадків у цей рік. Тенденція щодо збільшення площі асиміляційної поверхні на відсадках зі збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул збереглася.

У 2014 р. найменшу площу асиміляційної поверхні на відсадках зафіксовано у контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням субстрату з пінополістиролових гранул, у порівнянні з контролем, показники істотно більші від 12,3 % за 25 % вмісту пінополістиролових гранул до 42,2 % – за 100 % вмісту пінополістиролових гранул.

У середньому за роки досліджень, максимальну площу асиміляційної поверхні на відсадках підщепи М.9 виявлено на ділянках за підгортання субстратом з гранул, що на 38 % вище показника рослин, підгорнутих лише

тирсою. Спостерігалась тенденція щодо збільшення площі асиміляційної поверхні на відсадках із збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів.

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом більша площа асиміляційної поверхні на відсадках М.9 у 2013 та 2014 рр., на 8–17,9 % менше значення, зафіксованого в 2012 р. (рис. 4.8, вгорі). Зі зростанням вмісту гранул в суміші з тирсою площа асиміляційної поверхні на відсадках лінійно збільшується ( $y = 647,8 + 2,52x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,05$ ) з максимумом на субстраті з гранул. Зміна показника визначалася переважно характеристиками субстрату (вплив чинника 62,5 %) з удвічі слабшою дією особливостей сезону вирощування (30,3 %).

Таблиця 4.8

### Площа асиміляційної поверхні відсадків підщеп М.9 і 54-118

залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі,  $cm^2/відсадок$

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	593	701	640	645
	25	641	776	719	712
	50	691	845	776	771
	75	759	945	850	851
	100	791	969	910	890
<i>НІР<sub>05</sub></i>		65	43	44	$F_{\phi} < F_T$
54-118	0 (контроль)	524	759	610	631
	25	556	820	696	691
	50	684	994	824	834
	75	667	1036	930	878
	100	599	978	922	833
<i>НІР<sub>05</sub></i>		71	37	46	50

На відсадках 54-118 найбільшу площу асиміляційної поверхні в 2012 р. зафіксовано на субстраті з 50 % вмістом гранул, що на 30,5 % перевищило результати підгортання тирсою. На 30,5 і 14,3 % більшу площу асиміляційної поверхні відсадків, у порівнянні з контролем, виявлено також на субстратах з

відповідно 75 і 100 % вмістом гранул (див. табл. 4.8).

У 2013 р. отримано найвищі значення аналізованого показника за роки досліджень, що на 17,4–20,3 % перевищує середньорічні показники, що може бути пов'язано з більшою висотою відсадків у цей рік. За використання субстрату з 75 % вмістом пінополістиролових гранул встановлено найбільшу площу асиміляційної поверхні на відсадках з подальшим зменшенням.

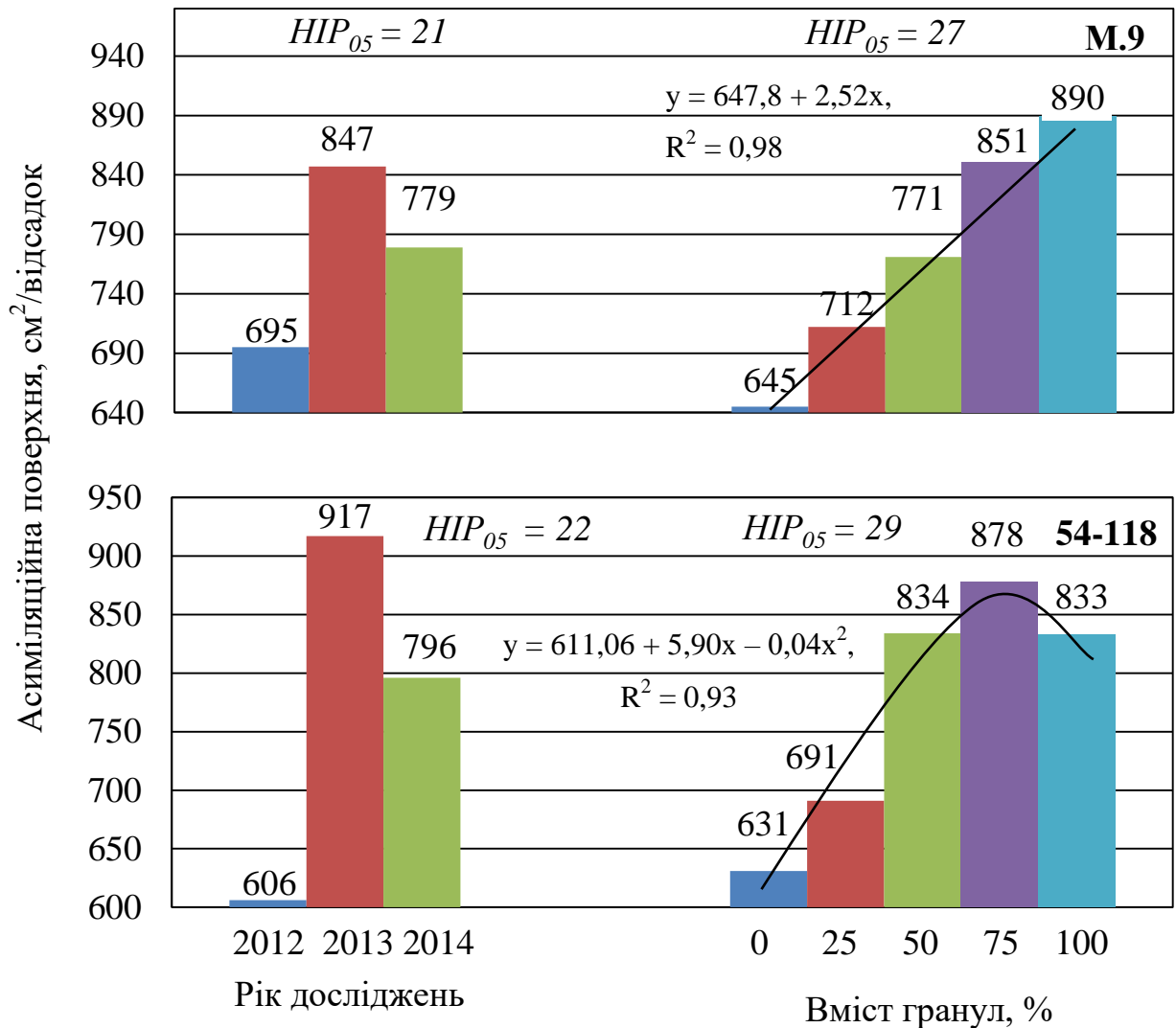


Рис. 4.8. Площа асиміляційної поверхні на відсадках залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

У 2014 р. найменшу площу асиміляційної поверхні на відсадках зафіксовано у контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням пінополістиролових гранул, у порівнянні з контролем, показники істотно більші від 14,1 % за 25 %



вмістом пінополістиролових гранул, до 52,4 % – за 75 % вмістом пінополістиролових гранул, з наступним зменшенням до 51,2 % за використання субстрату з гранул.

Пересічно за роки досліджень, максимальну площу асиміляційної поверхні на відсадках 54-118 зафіксовано на субстраті з 75 % вмістом гранул, що на 39,1 % вище підгорнутих тирсою рослин. Спостерігалась тенденція щодо збільшення аналізованого показника із збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів до 75 % вмісту пінополістиролових гранул з подальшим неістотним зменшенням. Тенденція носить нелінійний характер і описується рівнянням регресії  $y = 611,06 + 5,90x - 0,04x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,96 \pm 0,15$ .

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом, площа асиміляційної поверхні відсадків 54-118 більша в 2013 та 2014 рр., мінімальне значення зафіксовано в 2012 р. (див. рис. 4.8, внизу). Зі збільшенням частки гранул у межах 25...75 %, до рівня 75 % показник зростає, надалі зменшуючись за 100 % гранул ( $y = 611,06 + 5,90x - 0,04x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,96 \pm 0,15$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (59,0 %) й удвічі менше від субстрату для підгортання маточних рослин.

Отже, асиміляційна поверхня на відсадках підщепи М.9 залежить від субстрату для підгортання з максимальним значенням за використання субстрату з гранул за першого підгортання маточних кущів, що відповідно перевищує контроль на 38 %. Максимальне значення аналізованого показника на відсадках підщепи 54-118 за підгортання субстратом з 75 % вмістом пінополістиролових гранул з подальшим неістотним зменшенням. Зі зростанням вмісту гранул у суміші з тирсою площа асиміляційної поверхні на відсадках підщепи М.9 лінійно збільшується ( $y = 647,8 + 2,52x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,05$ ) з максимумом на субстраті з гранул, тоді як для підщепи 54-118 встановлено нелінійну залежність, що описується рівнянням регресії  $y = 611,06 + 5,90x - 0,04x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,96 \pm 0,15$ ). Зміна показника визначалася переважно характеристиками субстрату (вплив чинника 62,5 %) з удвічі слабшою дією особливостей сезону вирощування (30,3 %). Зміна

показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (59,0 %) й удвічі менше від субстрату для підгортання маточних рослин.

Встановлено, що застосування субстрату з використання гранул істотно вплинуло на товщину листків підщеп М.9 і 54-118, порівняно з тирсовим субстратом (табл. 4.9).

Найбільшу товщину листкової пластинки на відсадках підщепи М.9 у 2012 р. зафіксовано на субстраті з гранул, що на 7,4 % перевищило результат підгортання тирсою. На 2,3 та 5,1 % вищий показник, порівняно з контролем (тирса), виявлено також на субстратах з відповідно 50 і 75 % вмістом гранул.

Таблиця 4.9

**Товщина листкової пластинки підщеп М.9 і 54-118**  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, *мкм*

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	21,6	22,2	21,8	21,9
	25	21,8	22,5	22,2	22,2
	50	22,1	22,9	22,4	22,5
	75	22,7	23,2	22,9	22,9
	100	23,2	23,9	23,5	23,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,7</i>	<i>0,4</i>	<i>0,4</i>	$F_{\phi} < F_{\tau}$
54-118	0 (контроль)	23,0	23,4	23,2	23,2
	25	23,2	23,7	23,5	23,5
	50	23,5	24,0	23,8	23,8
	75	24,2	24,7	24,3	24,4
	100	23,3	24,7	24,1	24,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,3</i>	<i>0,4</i>	<i>0,4</i>	<i>0,3</i>

У 2013 р. отримано найвищі значення аналізованого показника за роки досліджень, що на 1,3–1,8 % перевищує середньорічні показники, що може бути пов'язано з сильнішим ростом відсадків у цей рік. Тенденція щодо збільшення товщини листкової пластинки зі збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул збереглася.

У 2014 р. найменшу товщину листкової пластинки зафіксовано у контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням субстрату з гранул, у порівнянні з контролем, показники істотно більші від 1,8 % за 25 % вмісту пінополістиролових гранул до 7,8 % – за 100 % вмісту пінополістиролових гранул.

У середньому за роки досліджень максимальну товщину листкової пластинки підщепи М.9 виявлено на ділянках за підгортання 100 % вмістом пінополістиролових гранул, що на 7,4 % вище показника рослин, підгорнутих лише тирсою. Спостерігалась тенденція щодо збільшення товщини листкової пластинки із збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів. Тенденція носить лінійний характер і описується рівнянням регресії  $y = 21,82 + 0,02x$  ( $r = 0,99 \pm 0,09$ ).

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом товщина листкової пластинки підщепи М.9 (рис. 4.9, вгорі) переважала у 2013 р., а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням субстрату з гранул за першого підгортання значення аналізованого показника максимальне з тенденцією щодо його збільшення зі збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул 25...100 %. Зміна показника сильніше залежала від субстрату для підгортання (вплив чинника 69,9 %), з 13,8 % впливом особливостей сезону вирощування.

Найбільшу товщину листкової пластинки підщепи 54-118 в 2012 р. зафіксовано за підгортання субстратом з 75 % вмістом пінополістиролових гранул, що на 5,2 % перевищило контрольний варіант. Перевищення товщини листкової пластинки над контролем виявлено і у варіантах за застосування 50 і 100 % вмісту пінополістиролових гранул для першого підгортання маточних кущів, однак спостерігається зменшення показника (див. табл. 4.9).

У 2013 р. отримано вищі значення аналізованого показника за роки досліджень, що на 0,9–2,9 % перевищує середньорічні показники, що може бути пов'язано з сильнішим ростом у цей рік. За використання субстрату з 75 і 100 % вмістом пінополістиролових гранул встановлено найбільшу товщину листкової

пластинки.

У 2014 р. найменшу товщину листкової пластинки зафіксовано у контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням пінополістиролових гранул, у порівнянні з контролем, показники істотно більші від 1,3 % за 25 % вмістом пінополістиролових гранул до 4,7 % – за 75 % вмістом пінополістиролових гранул з наступним зменшенням до 3,9 % за 100 % вмісту пінополістиролових гранул.

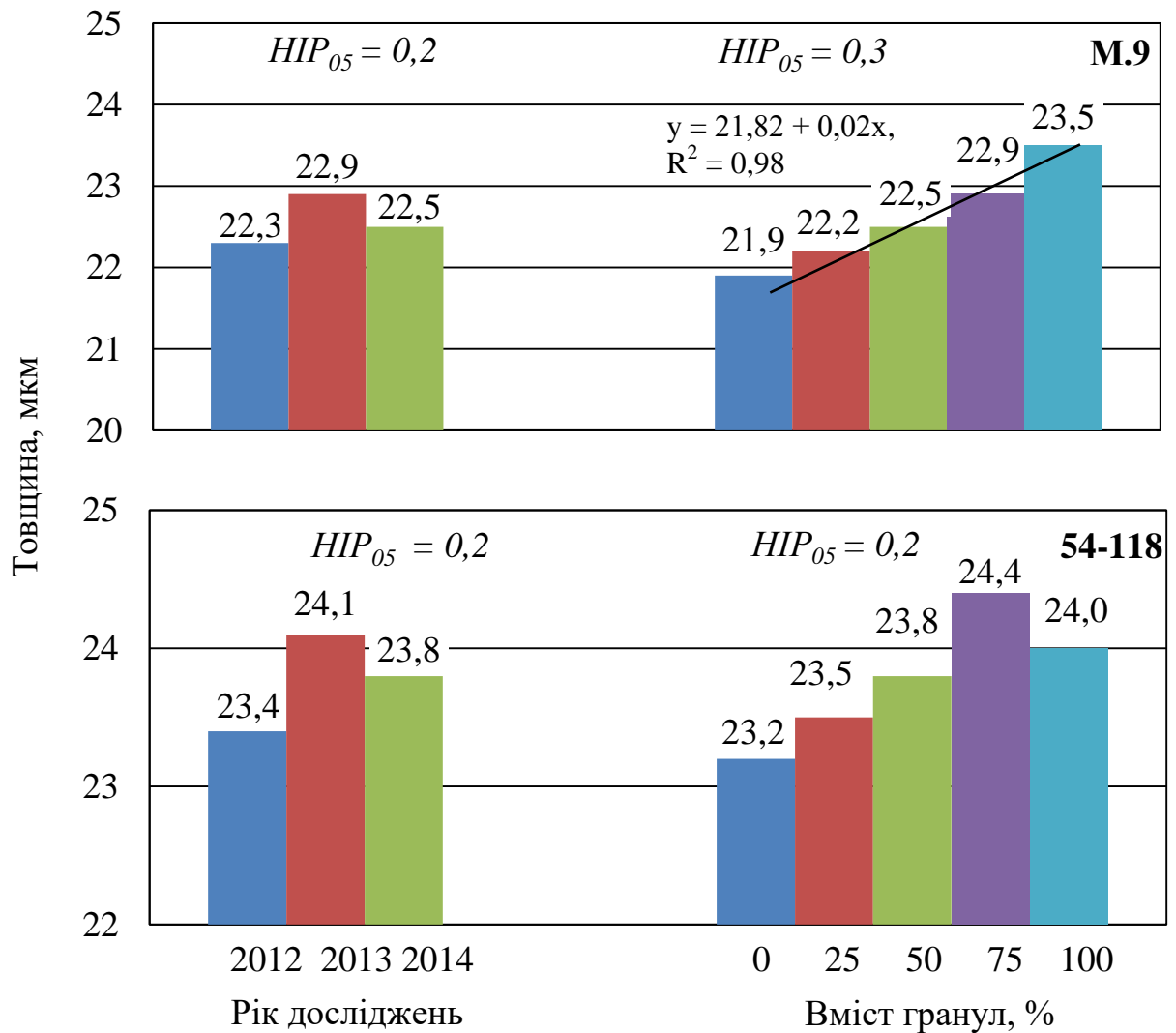


Рис. 4.9. Товщина листкової пластинки залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

У середньому за роки досліджень максимальну товщину листкової пластинки підщепи 54-118 виявлено на ділянках за підгортання субстратом з 75 % вмістом пінополістиролових гранул, що відповідно на 5,2 % вище показника рослин, підгорнутих лише тирсою. Спостерігалась тенденція щодо збільшення

аналізованого показника із збільшенням відсоткового вмісту пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів до 75 % вмісту пінополістиролових гранул з подальшим зменшенням.

За результатами дисперсійного аналізу, пересічно за дослідом товщина листової пластинки підщепи 54-118 (рис. 4.9, внизу) переважала у 2013 р., а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Із застосуванням субстрату з 75 % вмістом пінополістиролових гранул за першого підгортання значення аналізованого показника максимальне з тенденцією щодо його подальшого зменшення. Зміна показника сильніше залежала від субстрату для підгортання (вплив чинника 57,8 %) з 22,6 % впливом особливостей сезону вирощування.

Отже, товщина листової пластинки підщепи М.9 залежить від субстрату для підгортання з максимальним значенням за використання субстрату з гранул для першого підгортання маточних кущів, що відповідно перевищує контроль на 7,4 %. Максимальне значення аналізованого показника на відсадках підщепи 54-118 за підгортання субстратом з 75 % вмістом пінополістиролових гранул, з подальшим зменшенням. Для відсадків підщепи М.9 залежність носить лінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання субстрату з гранул й описується рівнянням регресії  $y = 21,82 + 0,02x$  ( $r = 0,99 \pm 0,09$ ). Зміна показника відсадків М.9 і 54-118 дещо сильніше залежала від субстрату (вплив чинника відповідно 69,9 і 57,8 %) з впливом особливостей сезону вирощування відповідно 13,8 і 22,6 %.

Встановлено залежність сумарного вмісту у листі хлорофілу „a” + „b” від субстрату, яким проводилось підгортання маточних рослин (рис. 4.10).

У 2012 р. у маточних рослин підщепи М.9 за першого підгортання субстратом з гранул сумарний вміст хлорофілу істотно перевищив показники рослин з контрольної та інших дослідних ділянок. У цілому, підгортання маточних рослин підщепи М.9 субстратом з використанням пінополістиролових гранул сприяла збільшенню вмісту хлорофілу, порівняно з варіантом з використання лише тирси. Тенденція носить лінійний характер і описується рівнянням регресії  $y = 99,04 + 0,18x$  ( $r = 0,99 \pm 0,05$ ).

У маточних рослин підщепи 54-118 за першого підгортання субстратом з гранул сумарний вміст хлорофілу перевищив показники рослин з контрольної та інших дослідних ділянок. У цілому, підгортання маточних рослин підщепи 54-118 субстратом з використанням пінополістиролових гранул сприяло збільшенню вмісту хлорофілу, порівняно з варіантом з використання лише тирси. Тенденція носить лінійний характер і описується рівнянням регресії  $y = 169,72 + 0,19x$  ( $r = 0,97 \pm 0,14$ ).

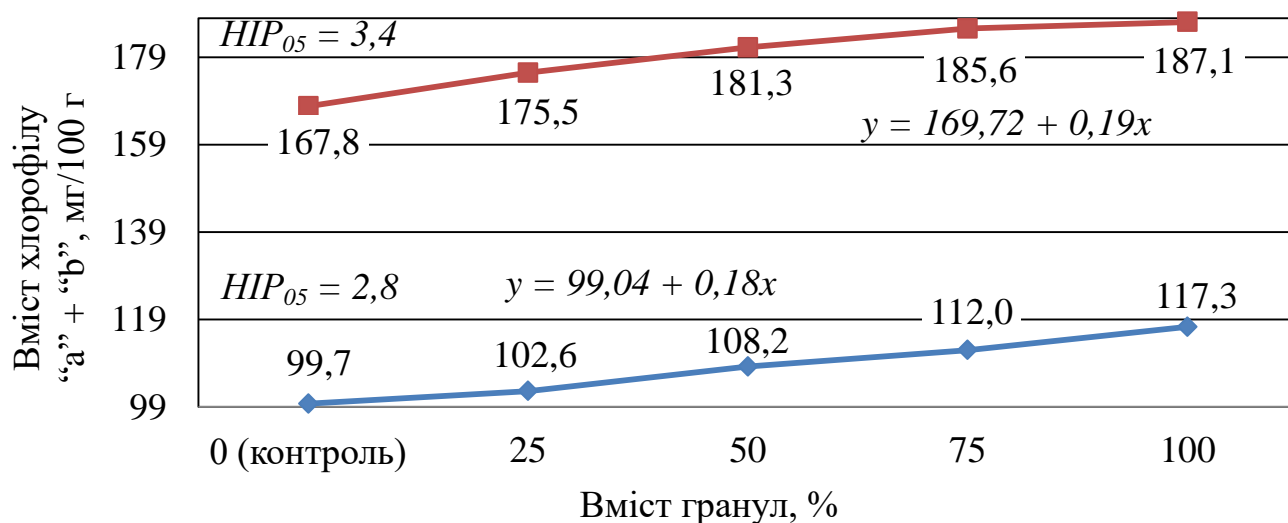


Рис. 4.10. Вміст хлорофілу "а" + "b" у листках підщеп залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (2012 р.):

—◆— підщепа М. 9, —■— підщепа 54-118.

Отже, облистяність відсадків підщепи М.9 залежить від субстрату для першого підгортання маточних кущів з максимальним значенням за використання субстрату з гранул, що відповідно перевищує контроль на 27,6 %. Максимальна кількість листя на відсадках підщепи 54-118 – за підгортання субстратом 50 чи 75 % вмістом пінополістиролових гранул. Для відсадків підщепи М.9 залежність носить лінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання 100 % пінополістиролових гранул й описується рівнянням регресії  $y = 29,00 + 0,08x$ , тоді як для підщепи 54-118 встановлено нелінійну залежність, що описується рівнянням регресії  $y = 26,43 + 0,19x - 0x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,97 \pm 0,15$ ). Зміна показника для відсадків підщепи М.9 дещо сильніше залежала від субстрату для підгортання

(вплив чинника 64,5 %) з 27,5 % впливом особливостей сезону вирощування. Зміна показника для відсадків підщепи 54-118 переважно залежала від особливостей сезону вирощування (60 %) і лише на 31 % від субстрату.

Площа листя на відсадках підщепи М.9 залежить від субстрату для першого підгортання з максимальним значенням за використання субстрату з гранул, що відповідно перевищує контроль на 11,4 %. Максимальна площа листя на відсадках підщепи 54-118 – за підгортання субстратом з 75 % вмістом пінополістиролових гранул. Для відсадків підщепи М.9 залежність носить лінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання субстрату з гранул й описується рівнянням регресії  $y = 22,26 + 0,02x$  ( $r = 0,98 \pm 0,12$ ). Зміна показника для відсадків підщепи М.9 дещо сильніше залежала від субстрату (вплив чинника 53 %), з 32 % впливом особливостей сезону вирощування. Зміна показника для відсадків підщепи 54-118 переважно залежала від особливостей сезону вирощування (44 %) і лише на 37 % від субстрату для підгортання.

Асиміляційна поверхня на відсадках підщепи М.9 залежить від субстрату для підгортання з максимальним значенням за використання субстрату з гранул за першого підгортання маточних кущів, що відповідно перевищує контроль на 38 %. Максимальне значення аналізованого показника на відсадках підщепи 54-118 за підгортання субстратом з 75 % вмістом пінополістиролових гранул з подальшим не істотним зменшенням. Зі зростанням вмісту гранул у суміші з тирсою площа асиміляційної поверхні на відсадках підщепи М.9 лінійно збільшується ( $y = 647,8 + 2,52x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,05$ ) з максимумом на субстраті з гранул, тоді як для підщепи 54-118 встановлено нелінійну залежність, що описується рівнянням регресії  $y = 611,06 + 5,90x - 0,04x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,96 \pm 0,15$ ). Зміна показника визначалася переважно характеристиками субстрату (вплив чинника 62,5 %) з удвічі слабшою дією особливостей сезону вирощування (30,3 %). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (59,0 %) й удвічі менше від субстрату для підгортання маточних рослин.

Отже, товщина листової пластинки підщепи М.9 залежить від субстрату для підгортання з максимальним значенням за використання субстрату з 100 %

вмістом пінополістиролових гранул за першого підгортання маточних кущів, що відповідно перевищує контроль на 7,3 %. Максимальне значення аналізованого показника на відсадках підщепи 54-118 – за підгортання субстратом з 75 % вмістом пінополістиролових гранул з подальшим зменшенням. Для відсаджів підщепи М.9 залежність носить лінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання 100 % пінополістиролових гранул й описується рівнянням регресії  $y = 21,82 + 0,02x$ . Зміна показника підщеп М.9 і 54-118 дещо сильніше залежала від субстрату (вплив чинника відповідно 69,9 і 57,8 %) з впливом особливостей сезону вирощування відповідно 13,8 і 22,6 %.

Максимальну відносну масу хлорофілу “a”+“b” виявлено у маточних рослин підщеп М.9 і 54-118 за першого підгортання субстратом з 100 % вмістом пінополістиролових гранул. У цілому, підгортання маточних рослин субстратом з використанням пінополістиролових гранул сприяло збільшенню вмісту хлорофілу, у порівнянні з варіантом з використання лише тирси. Тенденція носить лінійний характер і для підщепи М.9 описується рівнянням регресії  $y = 99,04 + 0,18x$  ( $r = 0,99 \pm 0,05$ ) та  $y = 169,72 + 0,19x$  ( $r = 0,97 \pm 0,14$ ) для підщепи 54-118.

Для маточних насаджень підщепи М.9 встановлено середню кореляційну залежність між площею листкової пластинки і її товщиною ( $r = 0,54 \pm 0,10$ ), тоді як кількість листя слабо корелює з товщиною листкової пластинки ( $r = 0,30 \pm 0,11$ ). Відмічено сильну пряму кореляційну залежність між висотою відсадка і площею листкової пластинки ( $r = 0,72 \pm 0,08$ ) та сильну між площею асиміляційної поверхні і діаметром кореневої шийки відсаджів ( $r = 0,81 \pm 0,07$ ), між вмістом хлорофілу “a”+“b” і площею асиміляційної поверхні ( $r = 0,94 \pm 0,08$ ) та товщиною листкової пластинки ( $r = 0,88 \pm 0,10$ ).

Для маточних насаджень підщепи 54-118 встановлено сильні кореляційні залежності між площею листкової пластинки і її товщиною ( $r = 0,74 \pm 0,09$ ), з товщиною листкової пластинки ( $r = 0,76 \pm 0,08$ ), між висотою відсадка і площею листкової пластинки ( $r = 0,85 \pm 0,07$ ) та між площею асиміляційної поверхні і діаметром кореневої шийки відсаджів ( $r = 0,75 \pm 0,09$ ), між – вмістом хлорофілу “a”+“b” і площею асиміляційної поверхні ( $r = 0,89 \pm 0,10$ ) та товщиною листкової



пластинки ( $r = 0,88 \pm 0,10$ ).

Таким чином, застосування пінополістиролових гранул для підгортання підщеп М.9 і 54-118 у маточнику сприяє збільшенню облистяності пагонів, площі і товщини листової пластинки, асиміляційної поверхні та відносної маси хлорофілу.

#### 4.4. Параметри кореневої системи

Отримання якісного вегетативно розмножуваного підщепного матеріалу яблуні спричиняє необхідність підбору ефективного субстрату [54]. Підгортання маточних рослин органічним субстратом створює оптимальні умови для формування відсадків кращої якості [62, 121, 153, 155], підвищуючи окорінення відсадків [47], що значною мірою визначається параметрами кореневої системи [54, 62].

За довжиною зони окорінення не встановлено істотної різниці між варіантами: середні значення для відсадків підщепи М.9 – у межах 14,2–14,3 см, а для відсадків підщепи 54-118 – у межах 14,4–14,7 см (табл. 4.11).

Встановлено залежність параметрів кореневої системи відсадків клонової підщепи М.9 від субстрату, що застосовувався для першого підгортання маточних рослин (табл. 4.12).

Максимальну довжину кореневої системи відсадків у 2012 р. зафіксовано на субстраті з 75 % вмістом гранул, що на 50,6 % вище контрольного варіанту (тирса), а на субстратах з 50 і 100 % вмістом гранул показники перевищують показник контролю на 17,7 і 47,5 %.

У 2013 р. спостерігалось збільшення довжини кореневої системи, що, вірогідно, пов'язано з більш сприятливим температурним режимом серпня-вересня. Найбільше підвищення відмічено у варіанті за використання субстрату з гранул – на 8,6 %, у варіантах з використанням субстрату з вмістом гранул 25 і 75 % збільшення становило 7,2 і 7,6 % відповідно. Аналогічно до 2012 р. зберігається тенденція до збільшення довжини кореневої системи із збільшенням

відсотку гранул у субстраті до 75 %, а за використання 100 % вмісту гранул у субстраті виявлено зменшення показника.

Таблиця 4.11

**Довжина зони окорінення підщеп М.9 і 54-118  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, см**

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	14,3	14,2	14,4	14,3
	25	14,2	14,3	14,2	14,2
	50	14,2	14,2	14,4	14,3
	75	14,1	14,4	14,3	14,3
	100	14,1	14,3	14,4	14,3
<i>HIP<sub>05</sub></i>		$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$
54-118	0 (контроль)	14,4	14,5	14,6	14,5
	25	14,6	14,1	14,5	14,4
	50	14,0	14,7	14,5	14,4
	75	14,1	14,5	14,4	14,3
	100	14,7	14,7	14,6	14,7
<i>HIP<sub>05</sub></i>		$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$

У 2014 р. найменше значення зафіксовано у варіанті з застосування тирси. У варіантах із застосуванням гранул значення істотно вищі і, у порівнянні з контрольним варіантом, спостерігалось збільшення довжини кореневої системи від 6,8 % за 25 % вмісту гранул у субстраті до 52,2 % за використання субстрату з гранул.

У середньому за роки досліджень максимальна довжина кореневої системи – на ділянках з підгортанням сумішшю тирси з 75 % гранул, що на 50,9 % вище показника замульчованих тирсою рослин, а за використання лише гранул для першого підгортання перевищення становило 50,3 %.

Пересічно за дослідом, довжина кореневої системи відсадків (рис. 4.11, вгорі) переважала в 2013 р., дещо менші значення зафіксовано в 2014 р. й,

особливо, у 2012 р. Із застосуванням субстрату з вмістом гранул 75 % і 100 % встановлено максимальні значення аналізованого показника. Зафіксована тенденція щодо збільшення довжини кореневої системи на відсадках із збільшенням вмісту гранул. Нелінійна залежність описується рівнянням  $y = 15,83 + 0,08x + 0x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,83 \pm 0,32$ ). З ростом частки гранул у субстраті показник збільшувався переважно під впливом характеристик субстрату (дія чинника 92 %).

Таблиця 4.12

**Довжина кореневої системи підщеп М.9 і 54-118  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, см**

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	15,8	16,7	16,3	16,3
	25	16,7	17,9	17,4	17,3
	50	18,6	19,5	19,5	19,2
	75	23,8	25,6	24,4	24,6
	100	23,3	25,3	24,8	24,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>1,9</i>	<i>1,5</i>	<i>0,8</i>	$F_{\phi} < F_{\tau}$
54-118	0 (контроль)	29,8	34,2	32,1	32,0
	25	31,1	36,1	34,5	33,9
	50	33,1	38,5	37,6	36,4
	75	33,6	39,3	38,5	37,1
	100	34,2	41,1	40,1	38,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>1,0</i>	<i>1,1</i>	<i>0,8</i>	<i>1,0</i>

Отже, довжина кореневої системи на відсадках підщепи М.9 визначається застосуванням субстрату з максимальним значенням за 75 % вмісту гранул. З ростом частки гранул у субстраті показник збільшувався переважно під впливом характеристик субстрату (дія чинника 92 %).

Встановлено залежність параметрів кореневої системи відсадків клонової підщепи 54-118 від субстрату, що застосовується для першого підгортання

маточних рослин (див. табл. 4.12).

Максимальну довжину кореневої системи відсадків у 2012 р. зафіксовано на субстраті з гранул, що на 14,8 % перевищило результат підгортання тирсою, істотно вищі показники виявлено також на субстраті з 25–75 % вмістом гранул.

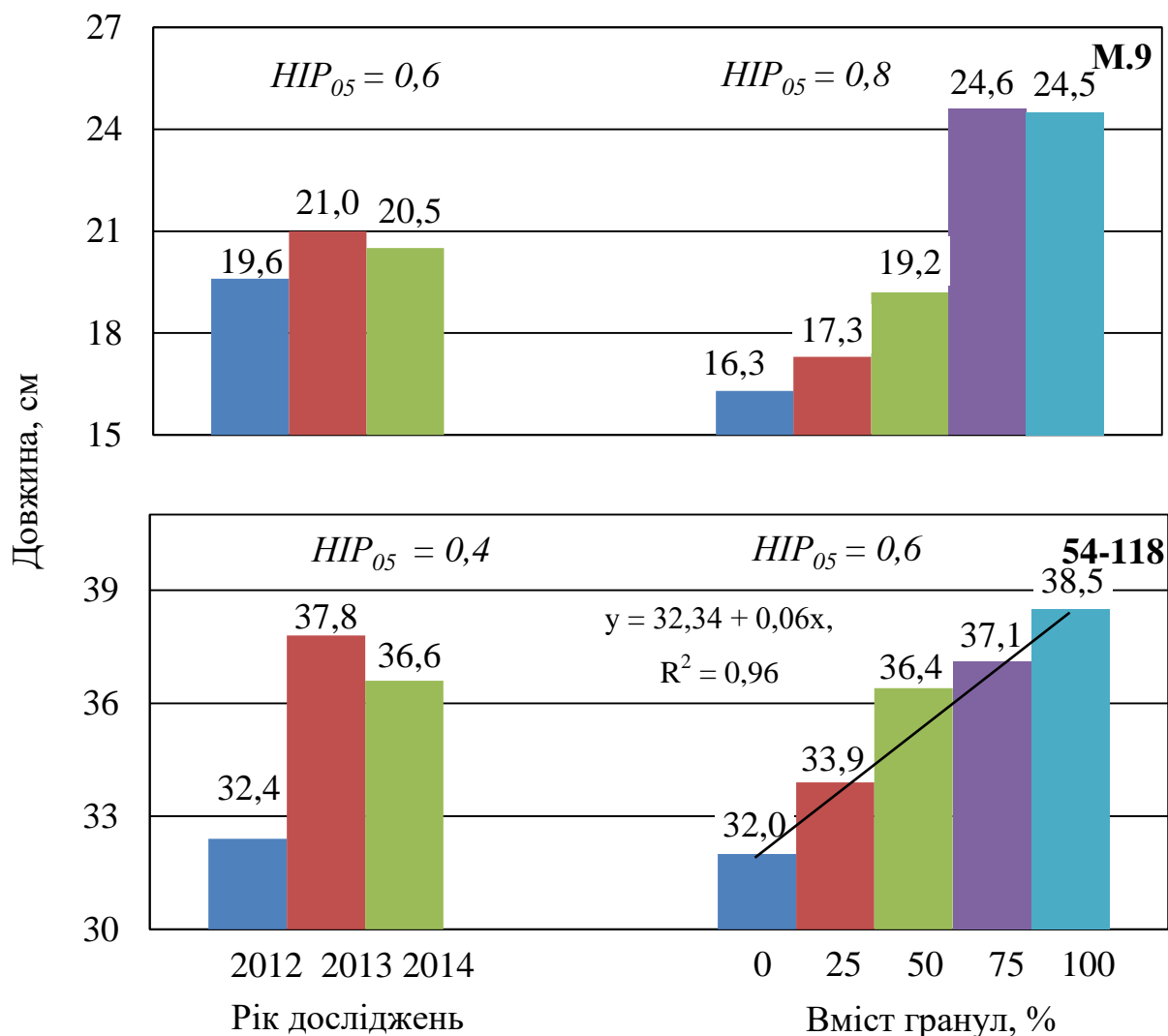


Рис. 4.11. Довжина кореневої системи залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

У 2013 р. спостерігалось збільшення довжини кореневої системи, що, вірогідно, пов'язано з більш сприятливим температурним режимом серпня-вересня. Найбільше підвищення відмічено у варіанті за використання субстрату з гранул – на 20,2 %, у варіантах з використанням субстрату з вмістом гранул 25–75 % збільшення становило 16,1–17,0 %. Аналогічно до 2012 р. зберігається тенденція до збільшення довжини кореневої системи зі збільшенням відсотку

гранул у субстраті.

У 2014 р. у варіантах із застосуванням гранул значення істотно вищі і, у порівнянні з контрольним варіантом, спостерігалось збільшення довжини кореневої системи від 7,5 % за 25 % вмісту гранул у субстраті до 24,9 % за використання субстрату з гранул.

У середньому за роки досліджень, максимальна довжина кореневої системи на ділянках з підгортанням гранулами на 20,3 % вище показника рослин, замульчованих тирсою. За використанням 25–75 % вмісту гранул у субстраті значення істотно перевищують контрольний варіант.

Пересічно за дослідом, довжина кореневої системи відсадків переважала в 2013 р., менші значення отримано відповідно в 2014 і 2012 рр. (див. рис. 4.11, внизу). Зі збільшенням вмісту гранул довжина кореневої системи зростає з максимумом на субстраті з гранул. Залежність має лінійний характер  $y = 32,34 + 0,06x$  ( $r = 0,98 \pm 0,10$ ). Зміна показника в рівній мірі залежала від особливостей сезону вирощування (48 %) і субстрату (47 %).

Встановлено залежність параметрів кореневої системи відсадків клонових підщеп М.9 і 54-118 від субстрату, що застосовувався для першого підгортання маточних рослин (табл. 4.13).

Максимальну кількість коренів на відсадках підщепи М.9 у 2012 р. зафіксовано на субстратах з 75 і 100 % вмістом гранул, що на 25 % вище контрольного варіанту (тирса), а на субстратах з 25 і 50 % вмістом гранул перевищують показник контролю на 8,3 %.

У 2013 р. спостерігалось збільшення кількості коренів, що, вірогідно, пов'язано з більш сприятливим температурним режимом серпня-вересня. Найбільше підвищення відмічено у варіанті за використання лише тирси на 7,7 %, у варіантах з використанням субстрату з вмістом гранул 25 і 75 % збільшення становило 7,1 і 6,2 % відповідно. Аналогічно до 2012 р. зберігається тенденція до збільшення кількості коренів із збільшенням відсотку гранул.

У 2014 р. найменше значення зафіксовано у варіанті з застосування тирси. У варіантах із застосуванням гранул значення істотно вищі і, у порівнянні з

контрольним варіантом, спостерігалось збільшення кількості коренів від 16,7 % за 25 і 50 % вмісту гранул у субстраті, до 41,7 % – за використання субстрату з гранул.

У середньому за роки досліджень максимальну кількість коренів виявлено на ділянках з підгортанням гранулами, що на 7,7–30,8 % вище показника підгорнутих тирсою рослин.

Таблиця 4.13

**Кількість коренів на відсадку підщеп М.9 і 54-118  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, шт.**

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	12	14	12	13
	25	13	15	14	14
	50	13	16	14	14
	75	15	17	16	16
	100	15	18	17	17
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	$F_{\phi} < F_T$
54-118	0 (контроль)	69	75	73	72
	25	75	81	78	78
	50	78	84	82	81
	75	86	91	90	89
	100	94	95	95	95
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>5</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	$F_{\phi} < F_T$

Пересічно за дослідом, кількість коренів на відсадку переважала в 2013 р. та відповідно на 14,1 і 6,4 % менша в 2012 та 2014 рр. (рис. 4.12, вгорі). Зі збільшенням у тирсі частки гранул показник лінійно збільшується ( $y = 12,8 + 0,04x$ ,  $r = 0,96 \pm 0,16$ ) з максимумом для субстрату зі 100 % гранул. Зміна кількості коренів на відсадку залежала переважно від субстрату (вплив чинника 63 %) з слабшою дією особливостей сезону вирощування (25 %).

Отже, кількість коренів на відсадках підщепи М.9 визначається застосуванням субстрату з максимальним значенням за 100 % вмісту гранул і

залежність має лінійний характер ( $y = 12,8 + 0,04x$ ,  $r = 0,96 \pm 0,16$ ). З ростом частки гранул у субстраті показник збільшувався переважно під впливом характеристик субстрату (дія чинника 63 %) з слабшою дією особливостей сезону вирощування (25 %).

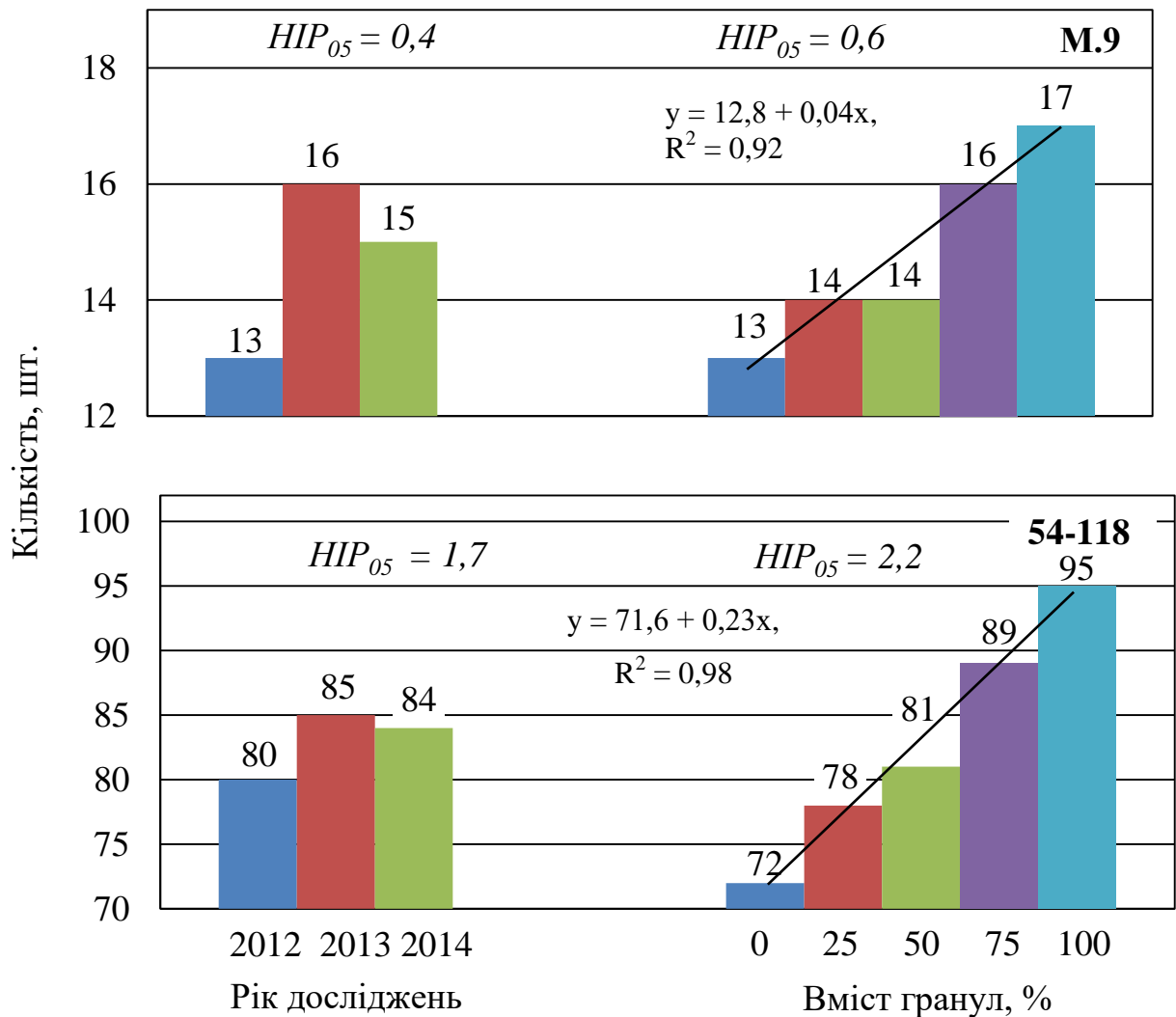


Рис. 4.12. Кількість коренів залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

Максимальну кількість коренів на відсадках підщепи 54-118 у 2012 р. зафіксовано на субстратах з 100 % вмістом гранул, що на 36,2 % вище контрольного варіанту (тирса), а на субстратах з 25–75 % вмістом гранул показники перевищують показник контролю на 8,7–24,6 %.

У 2013 р. спостерігалось збільшення кількості коренів. Найбільше підвищення відмічено у варіанті за використання лише тирси – на 8,7 %, у

варіантах з використанням субстрату з вмістом гранул 25 і 50 % збільшення становило 8,0 і 7,7 % відповідно. Аналогічно до 2012 р. зберігається тенденція до збільшення кількості коренів із збільшенням відсотку гранул.

У 2014 р. найменше значення зафіксовано у варіанті з застосування тирси. У варіантах із застосуванням гранул значення істотно вищі і, у порівнянні з контрольним варіантом, спостерігалось збільшення кількості коренів на 6,8–30,1 %.

У середньому за роки досліджень, максимальну кількість коренів виявлено на ділянках з підгортанням гранулами, що на 8,3–31,9 % вище показника підгорнутих тирсою рослин.

Пересічно за дослідом, кількість коренів на відсадку переважала в 2013 р. та менша в 2012 і 2014 рр. (див. рис. 4.12, внизу). Зі збільшенням у тирсі частки гранул показник лінійно збільшується ( $y = 71,60 + 0,23x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,07$ ) з максимумом для субстрату з гранул. Зміна кількості коренів на відсадку залежала переважно від субстрату (вплив чинника 86 %).

Отже, кількість коренів на відсадках підщепи 54-118 визначається застосуванням субстрату з максимальним значенням за 100 % вмісту гранул і залежність має лінійний характер ( $y = 71,60 + 0,23x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,07$ ). З ростом частки гранул у субстраті показник збільшувався переважно під впливом характеристик субстрату (дія чинника 86 %).

Найбільш об'єктивним показником розвитку кореневої системи відсадків є сумарна довжина його коренів – інтегрований показник, що залежить від кількості коренів і їх довжини [32].

У 2012 р. найбільшу сумарну довжину коренів на відсадку підщепи М.9 зафіксовано на субстраті з гранул, що на 47,8 % перевищило результат підгортання маточних рослин тирсою (табл. 4.14). На 10,4–37,3 % вищий показник, у порівнянні з контролем (тирса), виявлено також на субстратах з 25–75 % вмістом гранул.

У 2013 р. спостерігалось збільшення сумарної довжини коренів, що пов'язано зі збільшенням кількості коренів на відсадках (див. табл. 4.13).



Найбільше підвищення відмічено у варіанті за використання лише гранул – на 44,4 %, у варіантах з використанням субстрату з вмістом гранул 25–75 % збільшення становило 39,2–42,4 % відповідно. Аналогічно до 2012 р. зберігається тенденція до збільшення сумарної довжини коренів із збільшенням відсотку гранул.

Таблиця 4.14

**Сумарна довжина коренів підщеп М.9 і 54-118  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, м**

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	0,67	0,89	0,74	0,77
	25	0,74	1,03	0,89	0,89
	50	0,81	1,14	0,98	0,98
	75	0,92	1,31	1,23	1,15
	100	0,99	1,43	1,33	1,25
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,06</i>	<i>0,09</i>	<i>0,09</i>	<i>0,08</i>
54-118	0 (контроль)	6,07	7,16	6,62	6,62
	25	6,72	7,97	7,45	7,38
	50	7,31	8,67	8,14	8,04
	75	8,21	9,82	9,36	9,13
	100	9,20	10,66	10,33	10,06
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,44</i>	<i>0,42</i>	<i>0,39</i>	$F_{\phi} < F_{\tau}$

У 2014 р. найменше значення зафіксовано у контрольному варіанті (тирса). У варіантах із застосуванням гранул значення істотно вищі і, у порівнянні з контрольним варіантом, спостерігалось збільшення сумарної довжини коренів на 20,3–79,7 %.

У середньому за роки досліджень, максимальну сумарну довжину коренів на відсадку виявлено на ділянках з гранулами, що на 62,3 % вище показника підгорнутих тирсою рослин.

Пересічно за дослідом, сумарна довжина коренів переважала в 2013 р. та менша в 2012 і 2014 рр. (див. рис. 4.13, вгорі). Зі збільшенням у тирсі частки гранул показник лінійно збільшується ( $y = 0,764 + 0,005x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,06$ ) з максимумом для субстрату з гранул. Зміна сумарної довжини коренів на відсадку залежала переважно від субстрату (вплив чинника 57%), з слабшою дією особливостей сезону вирощування (36%).

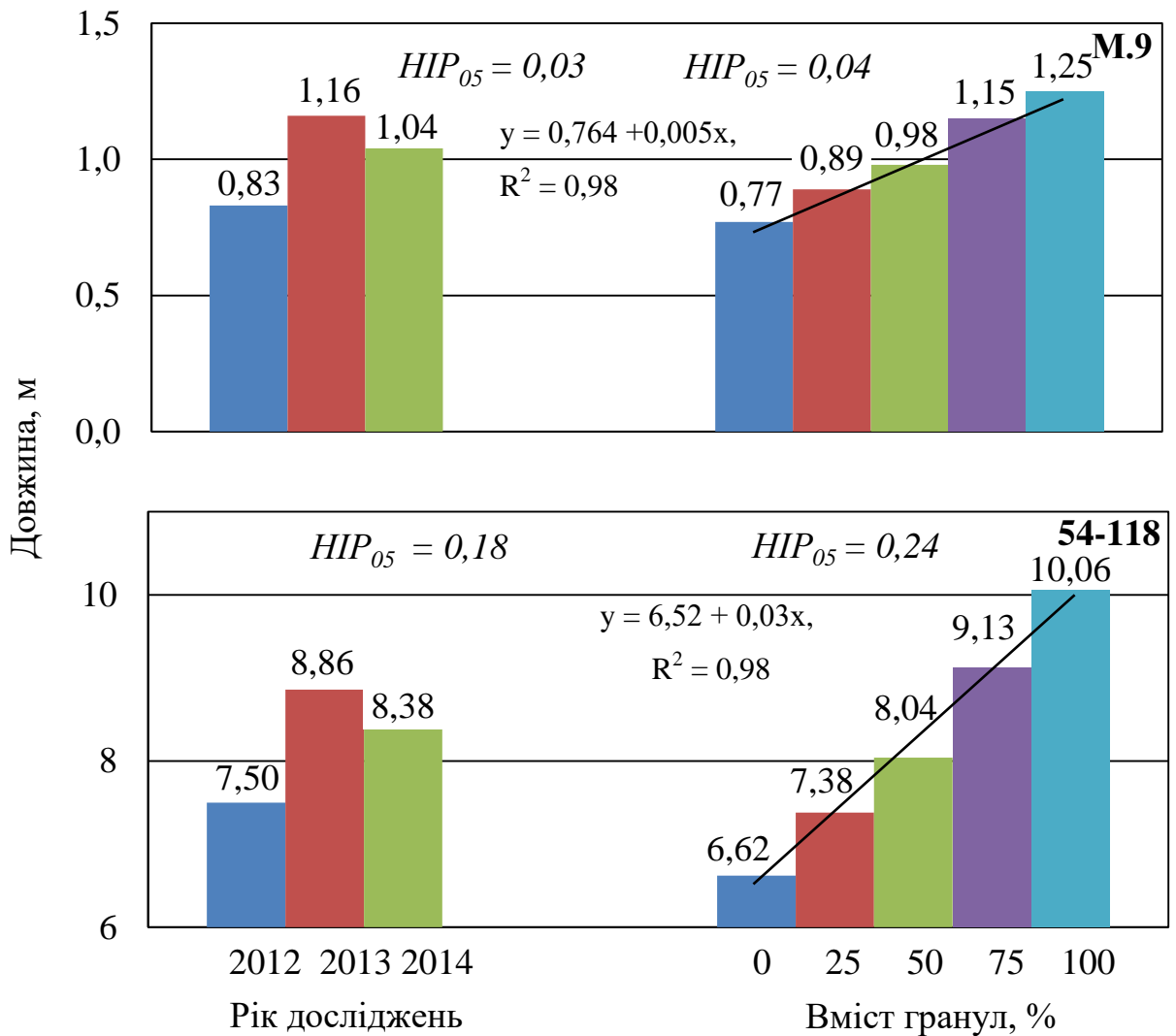


Рис. 4.13. Сумарна довжина коренів залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

Отже, сумарна довжина коренів на відсадках підщепи М.9 визначається застосуванням субстрату з максимальним значенням за 100% вмісту гранул і залежність має лінійний характер ( $y = 0,764 + 0,005x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,06$ ). З ростом частки гранул у субстраті показник збільшувався переважно під впливом

характеристик субстрату (дія чинника 57 %), з слабшою дією особливостей сезону вирощування (36 %).

У 2012 р. найбільшу сумарну довжину коренів на відсадку підщепи 54-118 зафіксовано на субстраті з гранул, що на 51,6 % перевищило результат підгортання маточних рослин тирсою (див. табл. 4.14). На 10,7–35,3 % вищий показник, у порівнянні з контролем (тирса), виявлено також на субстратах з 25–75 % вмістом гранул.

У 2013 р. спостерігалось збільшення сумарної довжини коренів, що пов'язано зі збільшенням кількості коренів на відсадках (див. табл. 4.13). Найбільше підвищення відмічено у варіанті за використання 75 % вмісту гранул у субстраті – на 19,6 %, у інших варіантах з використанням гранул у субстраті збільшення становило 15,9–18,6 %. Аналогічно до 2012 р. зберігається тенденція до збільшення сумарної довжини коренів із збільшенням відсотку гранул.

У 2014 р. найменше значення зафіксовано у контрольному варіанті (тирса). У варіантах із застосуванням гранул значення істотно вищі і, у порівнянні з контрольним варіантом, спостерігалось збільшення сумарної довжини коренів на 12,5–56,0 %.

У середньому за роки досліджень, максимальну сумарну довжину коренів на відсадку виявлено на ділянках з гранулами, що на 52,0 % вище показника підгорнутих тирсою рослин.

Пересічно за дослідом, сумарна довжина коренів переважала в 2013 р. та менша в 2012 і 2014 рр. (див. рис. 4.13, внизу). Зі збільшенням у тирсі частки гранул показник лінійно збільшується ( $y = 6,52 + 0,03x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,05$ ) з максимумом для субстрату з гранул. Зміна сумарної довжини коренів на відсадку залежала переважно від субстрату (вплив чинника 79 %), з слабшою дією особливостей сезону вирощування (17 %).

Отже, сумарна довжина коренів на відсадках підщепи 54-118 визначається застосуванням субстрату з максимальним значенням за 100 % вмісту гранул і залежність має лінійний характер ( $y = 6,52 + 0,03x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,05$ ). З ростом частки гранул у субстраті показник збільшувався переважно під впливом

характеристик субстрату (дія чинника 79 %), з слабшою дією особливостей сезону вирощування (17 %).

Встановлено залежність довжини коренів на відсадках клонових підщеп М.9 і 54-118 від субстрату, що застосовувався для першого підгортання маточних рослин (табл. 4.15).

Таблиця 4.15

**Довжина кореня підщеп М.9 і 54-118  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, см**

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	5,7	6,6	6,2	6,2
	25	5,9	7,0	6,5	6,5
	50	6,2	7,4	7,0	6,9
	75	6,4	7,8	7,5	7,2
	100	6,6	8,2	7,8	7,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>
54-118	0 (контроль)	8,8	9,5	9,1	9,1
	25	9,0	9,9	9,5	9,5
	50	9,4	10,2	9,9	9,8
	75	9,6	10,8	10,4	10,3
	100	9,8	11,2	10,9	10,6
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,2</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,3</i>

Максимальну довжину кореня на відсадку в 2012 р. зафіксовано на субстраті з гранул, що на 15,8 % перевищило результат підгортання тирсою. На 3,5–12,3 % вищий показник, у порівнянні з контролем (тирса), виявлено також на субстратах з 25–75 % вмістом гранул.

У 2013 р. спостерігалось збільшення довжини коренів. Найбільше підвищення відмічено у варіанті за використання лише гранул – на 24,2 %, у варіантах з використанням субстрату з вмістом гранул 25–75 % збільшення становило 18,6–21,9 %. Аналогічно до 2012 р. зберігається тенденція до

збільшення довжини коренів із збільшенням відсотку гранул.

У 2014 р. найменше значення зафіксовано у варіанті з застосування тирси. У варіантах із застосуванням гранул значення істотно вищі і, у порівнянні з контрольним варіантом, спостерігалось збільшення довжини коренів на 4,8–25,8 %.

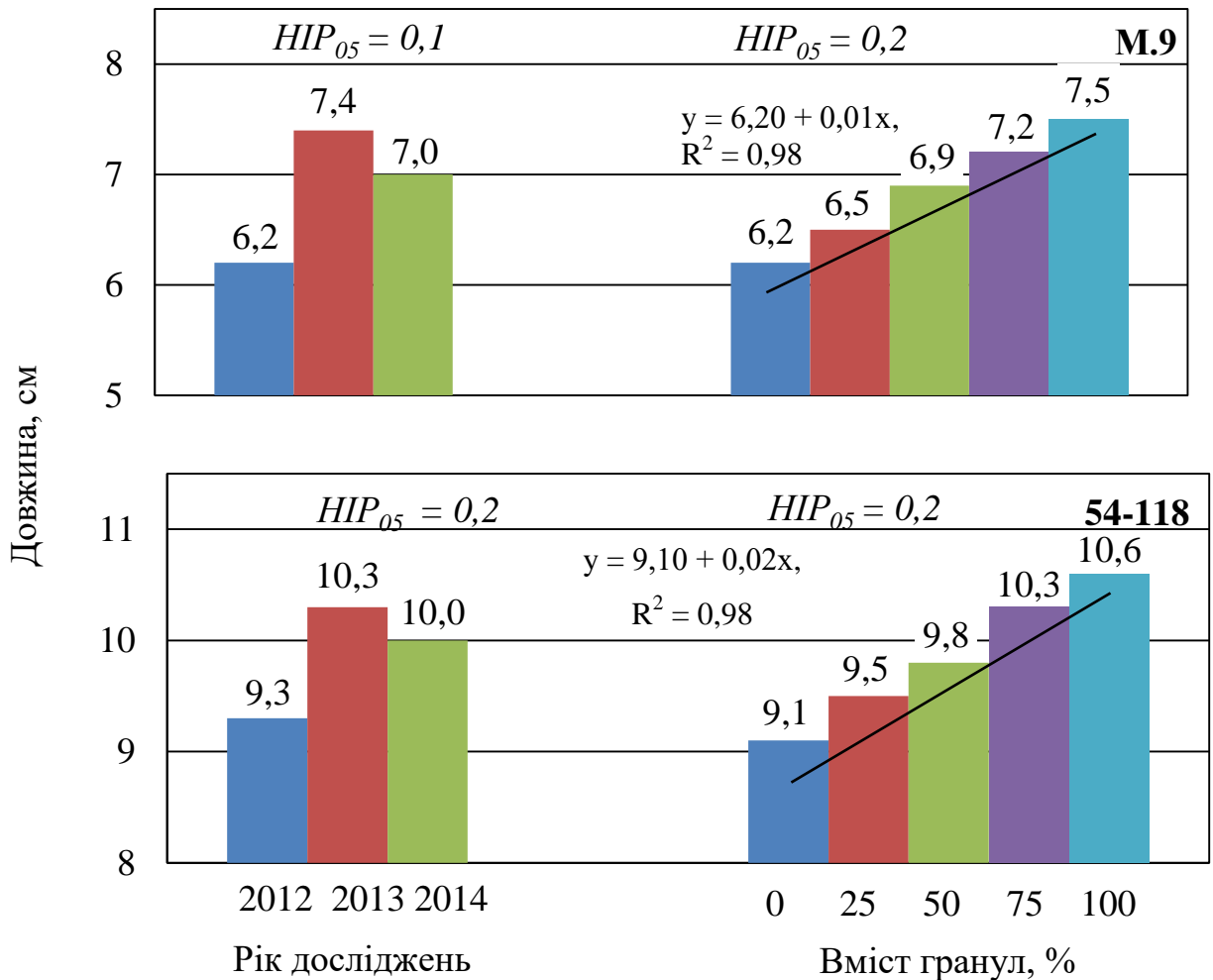


Рис. 4.14. Довжина кореня залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

У середньому за роки досліджень, максимальну довжину кореня на відсадку виявлено на ділянках з гранулами, що на 21,0 % перевищило показник підгорнутих тирсою рослин. На ділянках з підгортанням субстратом з 25–75 % вмістом гранул показники вищі на 4,8–16,1 % підгорнутих тирсою рослин.

Пересічно за дослідом, довжина кореня більша в сезонах 2013 та 2014 рр., мінімальне значення зафіксовано в 2012 р. (рис. 4.14, вгорі). Зі збільшенням

частки гранул показник лінійно зростає ( $y = 6,20 + 0,01x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,03$ ). Зміна показника рівною мірою визначалася особливостями сезону вирощування (47,8 %) і субстратом для першого підгортання маточних рослин (44,3 %).

Отже, довжина коренів на відсадках підщепи М.9 визначається застосуванням субстрату з максимальним значенням за 100 % вмісту гранул і залежність має лінійний характер ( $y = 6,20 + 0,01x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,03$ ). Зміна показника рівною мірою визначалася особливостями сезону вирощування (47,8 %) і субстратом для першого підгортання маточних рослин (44,3 %).

Максимальну довжину кореня на відсадку підщепи 54-118 у 2012 р. зафіксовано на субстраті з гранул, що на 11,4 % перевищило результат підгортанням тирсою. На 2,3–9,1 % вищий показник, у порівнянні з контролем (тирса), виявлено також на субстратах з 25–75 % вмістом гранул.

У 2013 р. спостерігалось збільшення довжини коренів. Найбільше підвищення відмічено у варіанті за використання лише гранул – на 14,3 %, у варіантах з використанням субстрату з вмістом гранул 25–75 % збільшення становило 10,0–12,5 %. Аналогічно до 2012 р. зберігається тенденція до збільшення довжини коренів із збільшенням відсотку гранул.

У 2014 р. найменше значення зафіксовано у варіанті з застосування тирси. У варіантах із застосуванням гранул значення істотно вищі і, у порівнянні з контрольним варіантом, спостерігалось збільшення довжини коренів на 4,4–19,8 %.

У середньому за роки досліджень максимальну довжину кореня на відсадку виявлено на ділянках з гранулами, що на 16,5 % перевищило показник підгорнутих тирсою рослин. На ділянках з підгортанням субстратом з 25–75 % вмістом гранул показники вищі на 4,4–13,2 % підгорнутих тирсою рослин.

Пересічно за дослідом, довжина кореня більша в сезонах 2013 та 2014 рр., мінімальне значення зафіксовано в 2012 р. (рис. 4.14, вгорі). Зі збільшенням частки гранул показник лінійно зростає ( $y = 9,10 + 0,02x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,04$ ) зі зміною переважно від особливостей субстрату для підгортання маточних рослин (55 %) і менше від сезону вирощування (35 %).

Отже, довжина коренів на відсадках підщепи 54-118 визначається застосуванням субстрату з максимальним значенням за 100 % вмісту гранул і залежність має лінійний характер ( $y = 9,10 + 0,02x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,04$ ) зі зміною переважно від особливостей субстрату для підгортання маточних рослин (55 %) і менше від сезону вирощування (35 %).

Отже, максимальна довжина кореневої системи відсадків клонової підщепи яблуні М.9 досягається за першого підгортання маточних рослин сумішшю тирси з 75 % вмістом гранул, що на 50,9 % вище показника підгорнутих тирсою рослин. Зі збільшенням вмісту гранул у тирсі показник лінійно зростає, змінюючись переважно під впливом субстрату для першого підгортання (дія фактора 92 %).

Максимальна довжина кореня і кількість коренів на відсадку формується за першого підгортання маточних рослин гранулами, що відповідно на 21,0 і 30,8 % перевищує результат застосування тирси. Зміна кількості коренів залежить переважно від субстрату (вплив чинника 63 %) з більш ніж удвічі слабшою дією особливостей сезону вирощування (25 %), тоді як довжина кореня залежала рівною мірою від сезону вирощування (47,8 %) і субстрату для першого підгортання маточних рослин (44,3 %).

Найбільша сумарна довжина коренів на відсадку на ділянках з першим підгортанням гранулами, що на 62,7 % вище показника застосування тирси. На 15,5–50,7 % вищий показник, у порівнянні з підгортанням тирсою, на субстратах з 25–75 % вмістом гранул у тирсі. Зміна показника визначається переважно характеристиками субстрату (вплив чинника 57 %) зі слабшою дією (36 %) особливостей сезону вирощування.

Встановлену пряму сильну кореляційну залежність між сумарною довжиною кореневої системи і висотою відсадків ( $r = 0,95 \pm 0,04$ ), діаметром відсадків ( $r = 0,88 \pm 0,06$ ), кількістю листя на відсадку ( $r = 0,91 \pm 0,05$ ), площею асиміляційної поверхні відсадків ( $r = 0,93 \pm 0,05$ ). Встановлено сильні кореляційні залежності кількості коренів з діаметром відсадків ( $r = 0,88 \pm 0,06$ ), висотою відсадків ( $r = 0,90 \pm 0,06$ ), площею асиміляційної поверхні ( $r = 0,90 \pm 0,06$ ).

Максимальна довжина кореневої системи відсадків клонової підщепи

яблуні 54-118 досягається за першого підгортання маточних рослин гранулами, що на 20,3 % вище показника підгорнутих тирсою рослин. Зі збільшенням вмісту гранул у тирсі показник лінійно зростає.

Максимальна довжина кореня і кількість коренів на відсадку формується за першого підгортання маточних рослин гранулами, що відповідно на 16,5 і 31,9 % перевищує результат застосування тирси. Зміна кількості і довжини коренів залежить переважно від субстрату (вплив чинника відповідно 86 і 55 %).

Найбільша сумарна довжина коренів на відсадку – на ділянках з першим підгортанням гранулами, що на 52 % вище показника застосування тирси. На 11,5–37,9 % вищий показник, у порівнянні з підгортанням тирсою, на субстратах з 25–75 % вмістом гранул у тирсі. Зміна показника визначається переважно характеристиками субстрату (вплив чинника 79 %) зі слабшою дією особливостей сезону вирощування (17 %).

Встановлену пряму сильну кореляційну залежність між сумарною довжиною кореневої системи і висотою відсадків ( $r = 0,74 \pm 0,09$ ), діаметром відсадків ( $r = 0,90 \pm 0,06$ ), кількістю листя на відсадку ( $r = 0,71 \pm 0,09$ ), площею асиміляційної поверхні відсадків ( $r = 0,75 \pm 0,09$ ). Встановлено сильні кореляційні залежності кількості коренів з діаметром відсадків ( $r = 0,86 \pm 0,07$ ) та середні з висотою відсадків ( $r = 0,59 \pm 0,10$ ) і площею асиміляційної поверхні ( $r = 0,61 \pm 0,10$ ).

Таким чином, застосування пінополістиролових гранул для підгортання підщеп М.9 і 54-118 у маточнику сприяє збільшенню довжини і кількості коренів, довжини кореневої системи і зони окорінення, сумарної довжини коренів.

#### **4.5. Вихід і товарна якість відсадків**

Використання органічних субстратів для підгортання маточних рослин створює оптимальні умови коренеутворення, суттєво підвищуючи загальний вихід і якість відсадків [153]. Вищий вихід якісних відсадків забезпечує підгортання органічним субстратом – тирсою, торфом, рисовим лушпинням, тощо



[54, 121], а також ґрунтосумішшю з тирсою, стружкою [63]. За підгортання маточника підщеп яблуні сумішшю тирси зі вмістом 25–50 % гранул забезпечує кращий від підгортання ґрунтом результат [74].

Встановлено, що продуктивність маточного насадження підщеп М.9 і 54-118 суттєво залежала від субстрату для першого підгортання маточних рослин (табл. 4.16).

Таблиця 4.16

**Продуктивність куців підщеп М.9 і 54-118**  
залежно від вмісту піно полістиролових гранул у тирсі, *шт/куц*

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	17,6	20,5	21,3	19,8
	25	18,5	22,0	23,2	21,2
	50	18,1	21,6	22,5	20,7
	75	17,5	20,4	21,0	19,6
	100	16,5	19,0	19,4	18,3
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,5</i>	<i>0,8</i>	<i>0,6</i>	<i>0,6</i>
54-118	0 (контроль)	8,7	10,5	12,2	10,5
	25	10,5	12,7	14,9	12,7
	50	11,3	13,9	16,3	13,8
	75	8,9	11,1	13,1	11,0
	100	7,4	9,3	11,4	9,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,6</i>	<i>0,4</i>	<i>0,6</i>	<i>0,5</i>

У 2012 р. максимальну кількість відсадків підщепи М.9 отримано за використання субстрату з вмістом гранул 25 %, що на 5,1 % вище мульчування тирсою, істотне перевищення кількості відсадків над контролем виявлено також за використання субстрату з 50 % вмістом гранул. У варіанті за використання лише гранул встановлено істотно меншу кількість відсадків.

У 2013 р. найбільша кількість відсадків – за використання субстрату з вмістом гранул 25 %, що істотно перевищив контроль. У порівнянні з попереднім

роком, у варіанті за використання субстрату з вмістом гранул 50 % встановлено збільшення кількості відсадків на 19,3 %, а у інших варіантах – на 15,2–18,9 %. Кількість відсадків у контрольному варіанті істотно перевищувала лише значення варіанту за використання субстрату з вмістом гранул 100 %.

У 2014 р. спостерігалось збільшення на 2,1–5,4 % кількості відсадків з маточного куща, з більшим наростанням у варіанті за використання 25 % гранул у субстраті. Застосування для підгортання субстрату з 25 і 50 % вмістом гранул збільшило кількість відсадків, порівняно з мульчуванням тирсою відповідно на 8,9 та 5,6 %.

У середньому за роки досліджень істотно більша кількість відсадків – у варіантах з використання субстрату з вмістом гранул 25 і 50 %, що відповідно на 7,2 та 4,7 % вище контролю. Не встановлено істотної різниці між контрольним варіантом і варіантом за використання субстрату з вмістом гранул 75 %, а значення у варіанті за використання лише гранул істотно нижчі.

За результатами дисперсійного аналізу продуктивність кущів підщепи М.9 (рис. 4.15, вгорі) переважала значення у 2014 р. (21,5 шт/куща), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р., що свідчить про поступове збільшення продуктивності кущів. Із застосуванням субстрату з вмістом гранул 25 %, встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксована тенденція щодо збільшення продуктивності кущів при використанні субстрату з вмістом гранул 25 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна показника переважно під дією особливостей сезону вирощування (69 %) з більш, ніж удвічі слабшою дією субстрату (26 %).

Отже, встановлено максимальну продуктивність підщепи М.9 із застосуванням субстрату з вмістом гранул 25 % (21,2 шт/кущ). Зафіксовано тенденцію щодо збільшення продуктивності кущів при використанні субстрату з вмістом гранул 25 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна показника переважно під дією особливостей сезону вирощування (69 %) з більш, ніж удвічі слабшою дією субстрату (26 %).

У 2012 р. максимальну кількість відсадків підщепи 54-118 отримано за

використання субстрату з вмістом гранул 50 %, що на 29,9 % вище мульчування тирсою, істотне перевищення кількості відсадків над контролем виявлено також за використання субстрату з 25 % вмістом гранул. У варіанті за використання лише гранул встановлено істотно меншу кількість відсадків (див. табл. 4.16).

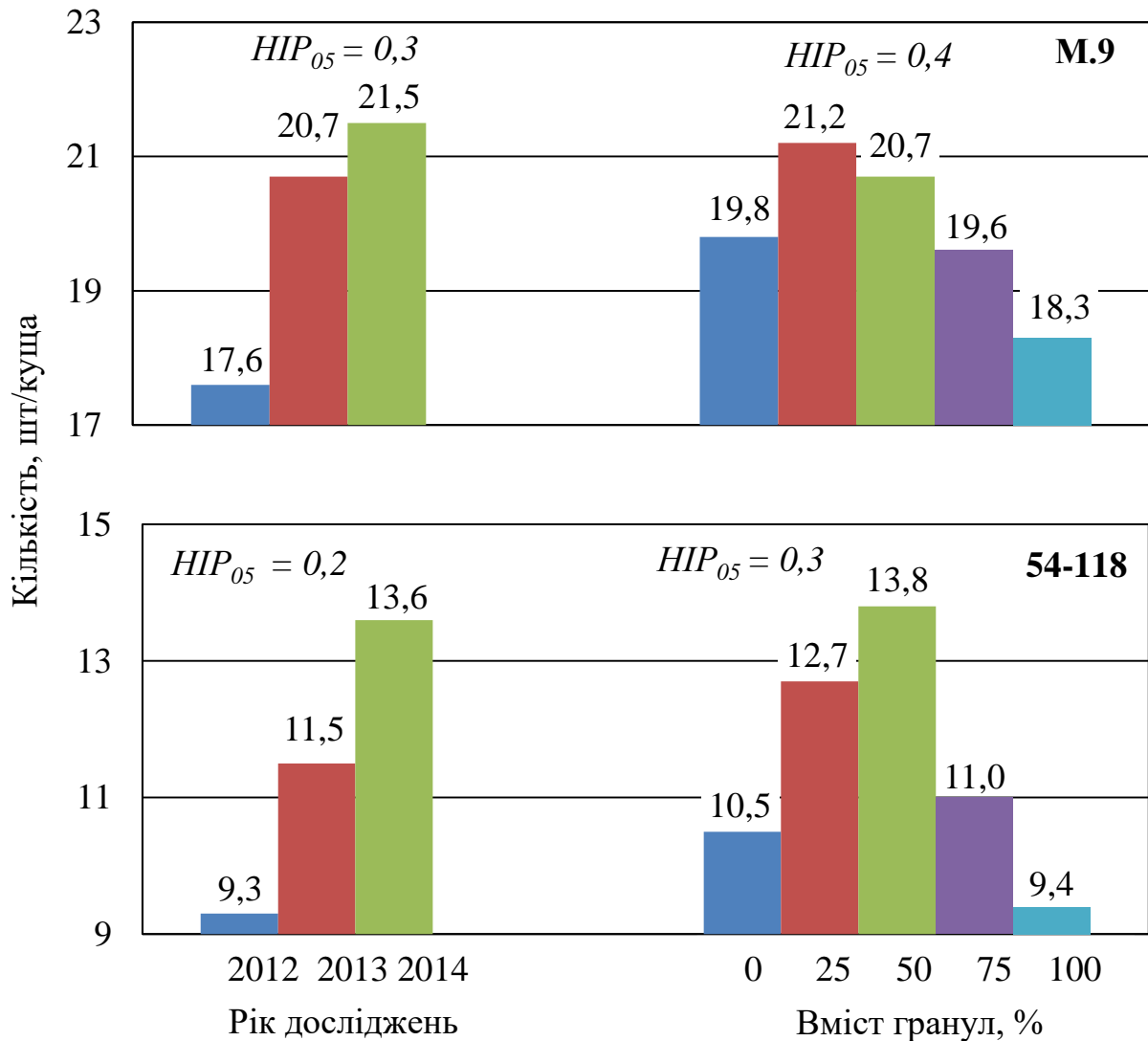


Рис. 4.15. Продуктивність підщеп М.9 і 54-118 залежно від вмісту піно полістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

У 2013 р. найбільша кількість відсадків за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, що істотно перевищило контроль. У порівнянні з попереднім роком, у варіанті за використання субстрату з вмістом гранул 100 % встановлено збільшення кількості відсадків на 25,7 %, а у інших варіантах на 20,7–24,7 %. Кількість відсадків у контрольному варіанті істотно перевищувала лише значення варіанту за використання субстрату з вмістом гранул 100 %.

У 2014 р. спостерігалось збільшення на 16,2–22,6 % кількості відсадків з маточного куща з більшим наростанням у варіанті за використання лише гранул у субстраті. Застосування для підгортання субстрату з 25 і 50 % вмістом гранул збільшило кількість відсадків, у порівнянні з мульчуванням тирсою, відповідно на 22,1 та 33,6 %.

У середньому за роки досліджень істотно більша кількість відсадків у варіантах з використання субстрату з вмістом гранул 50 %, що на 32,2 % вище контролю. Встановлено істотну різницю між контрольним варіантом і варіантами за використання субстрату з вмістом гранул 25 і 75 %, а значення у варіанті за використання лише гранул істотно нижчі.

За результатами дисперсійного аналізу продуктивність кущів підщепи 54-118 (див. рис. 4.15, внизу) переважала значення у 2014 р. (13,6 шт/кущ), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р., що свідчить про поступове збільшення продуктивності кущів. Із застосуванням субстрату з вмістом гранул 50 %, встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксовано тенденцію щодо збільшення продуктивності кущів при використанні субстрату з вмістом гранул 50 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна показника переважно під дією особливостей сезону вирощування (53 %) та дещо меншим впливом складу субстрату (45 %).

Отже, встановлено максимальну продуктивність підщепи 54-118 із застосуванням субстрату з вмістом гранул 50 % (13,8 шт/кущ). Зафіксована тенденція щодо збільшення продуктивності кущів при використанні субстрату з вмістом гранул 50 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна показника переважно під дією особливостей сезону вирощування (53 %) та дещо меншим впливом складу субстрату (45 %).

Встановлено, що загальний вихід відсадків з маточного насадження підщеп М.9 і 54-118 суттєво залежав від субстрату для першого підгортання маточних рослин (табл. 4.17).

Істотно вищий загальний вихід відсадків М.9 у 2012 р. зафіксовано на субстратах з 25 і 50 % вмістом гранул, що на 5,3 і 2,8 % перевищило контрольний

(тирса) варіант. Суттєво нижчі показники виявлено на субстраті зі 100 % вмістом гранул.

Таблиця 4.17

**Загальний вихід відсадків з маточного насадження залежно від підщепи і вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, тис. шт/га**

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	380,4	443,2	460,5	428,0
	25	400,4	476,2	502,2	459,6
	50	391,2	467,5	486,5	448,4
	75	379,3	441,6	454,6	425,2
	100	356,6	410,7	419,9	395,7
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>10,9</i>	<i>18,0</i>	<i>12,8</i>	<i>13,3</i>
54-118	0 (контроль)	187,2	226,7	263,5	225,8
	25	226,7	275,4	322,0	274,7
	50	243,5	300,3	353,4	299,1
	75	191,6	239,2	284,1	238,3
	100	160,7	201,8	245,7	202,7
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>12,3</i>	<i>9,1</i>	<i>12,5</i>	<i>10,2</i>

У 2013 р. найбільший загальний вихід відсадків за використання субстрату з вмістом гранул 25 %, що істотно перевищило контроль. У порівнянні з попереднім роком, у варіанті за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, встановлено збільшення кількості відсадків на 19,5 %, а у інших варіантах на 16,4–18,9 %. Загальний вихід відсадків у контрольному варіанті істотно перевищував лише значення варіанту за використання субстрату з вмістом гранул 100 % та знаходився майже на одному рівні з варіантом із використання субстрату 75 % вмістом гранул.

У 2014 р. спостерігалось незначне збільшення на 2,2–5,5 % загального виходу відсадків з більшим наростанням у варіанті за використання 25 % вмісту гранул у субстраті. Застосування для підгортання субстрату з 25 % вмістом

гранул збільшило загальний вихід відсадків, у порівнянні з мульчуванням тирсою на 9,1 %.

У середньому за роки досліджень максимальний загальний вихід відсадків М.9 виявлено на субстраті з 25 % вмістом гранул на 7,4 % більше контролю, зі збільшенням частки гранул вихід відсадків зменшувався. Не встановлено істотної різниці між контрольним варіантом і варіантами за використання субстрату з вмістом гранул 50 і 75 %, а значення у варіанті за використання лише гранул істотно нижчі.

За результатами дисперсійного аналізу загальний вихід відсадків підщепи М.9 (рис. 4.16, вгорі) переважав значення у 2014 р. (464,7 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р., що свідчить про поступове збільшення продуктивності кущів. Із застосуванням субстрату з вмістом гранул 25 %, встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксовано тенденцію щодо збільшення продуктивності кущів при використанні субстрату з вмістом гранул 25 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна показника переважно під дією особливостей сезону вирощування (69 %) з більш, ніж удвічі слабшою дією субстрату (26 %).

Отже, встановлено максимальний загальний вихід відсадків підщепи М.9 із застосуванням субстрату з вмістом гранул 25 % (459,6 тис. шт/га). Зафіксовано тенденцію щодо збільшення продуктивності кущів при використанні субстрату з вмістом гранул 25 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна показника переважно під дією особливостей сезону вирощування (69 %) з більш, ніж удвічі слабшою дією субстрату (26 %).

У 2012 р. максимальний загальний вихід відсадків підщепи 54-118 отримано за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, що на 30,1 % вище мульчування тирсою, істотне перевищення кількості відсадків над контролем виявлено також за використання субстрату з 25 % вмістом гранул. У варіанті за використання лише гранул встановлено істотно менший загальний вихід відсадків (див. табл. 4.17).

У 2013 р. найбільший загальний вихід відсадків за використання субстрату з

вмістом гранул 50 %, що істотно перевищив контроль. У порівнянні з попереднім роком, у варіанті за використання субстрату з вмістом гранул 100 % встановлено збільшення кількості відсадків на 25,6 %, а у інших варіантах на 21,1–24,8 %. Кількість відсадків у контрольному варіанті істотно перевищувала лише значення варіанту за використання субстрату з вмістом гранул 100 %.

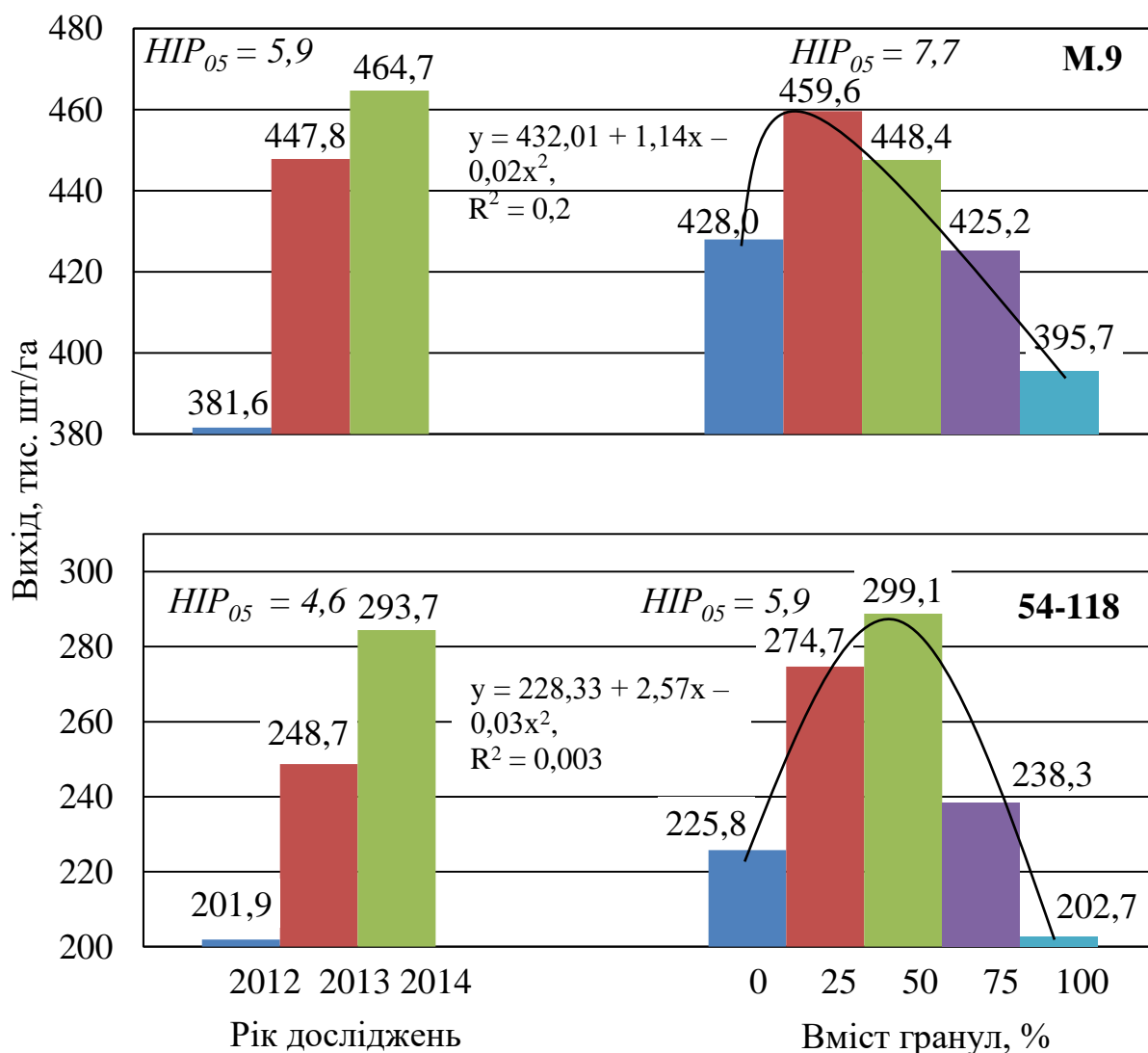


Рис. 4.16. Загальний вихід відсадків підщеп М.9 і 54-118 залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

У 2014 р. спостерігалось збільшення на 16,2–21,8 % загального виходу відсадків з маточного куща з більшим наростанням у варіанті за використання лише гранул у субстраті. Застосування для підгортання субстрату з 25 і 50 % вмістом гранул збільшило загальний вихід відсадків, у порівнянні з мульчуванням тирсою відповідно на 22,2 та 31,4 %.

У середньому за роки досліджень максимальний загальний вихід відсадків виявлено на субстраті з 50 % вмістом гранул, що на 32,5 % перевищує контроль. Зі збільшенням частки гранул вихід відсадків зменшувався. Встановлено істотну різницю між контрольним варіантом і варіантами за використання субстрату з вмістом гранул 25 і 75 %, а значення у варіанті за використання лише гранул істотно нижчі.

За результатами дисперсійного аналізу продуктивність кущів підщепи 54-118 (див. рис. 4.16, внизу) переважала значення у 2014 р. (293,7 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р., що свідчить про поступове збільшення продуктивності кущів. Із застосуванням субстрату з вмістом гранул 50 %, встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксована тенденція щодо збільшення продуктивності кущів при використанні субстрату з вмістом гранул 50 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна показника залежала переважно від впливу особливостей сезону досліджень (53 %) з дещо слабшою дією субстрату (45 %)

Отже, встановлено максимальний вихід відсадків підщепи 54-118 із застосуванням субстрату з вмістом гранул 50 % (299,1 тис. шт/га). Зафіксовано тенденцію щодо збільшення продуктивності кущів при використанні субстрату з вмістом гранул 50 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна показника переважно під дією особливостей сезону вирощування (53 %) та дещо меншим впливом складу субстрату (45 %).

Встановлено, що вихід стандартних відсадків з маточного насадження підщеп М.9 і 54-118 суттєво залежав від субстрату для першого підгортання маточних рослин (табл. 4.18).

Вищий вихід стандартних відсадків підщепи М.9 у 2012 р. зафіксовано на субстратах з 75 % вмістом гранул, що знаходився на рівні з контрольним (тирса) варіантом. Суттєво нижчі показники виявлено на субстраті зі 100 % вмістом гранул.

У 2013 р. найбільший вихід стандартних відсадків за використання субстрату з вмістом гранул 25 %, що перевищив контроль на 3,5 %. У порівнянні з



попереднім роком, у варіанті за використання субстрату з вмістом гранул 25 % встановлено збільшення кількості стандартних відсадків на 27,0 %, а у інших варіантах – на 18,0–26,4 %. Вихід стандартних відсадків у контрольному варіанті перевищував лише значення варіанту за використання субстрату з вмістом гранул 100 %.

Таблиця 4.18

**Вихід стандартних відсадків з маточного насадження залежно від підщепи і вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, тис. шт/га**

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	277,1	335,6	348,6	320,4
	25	273,4	347,3	370,3	330,3
	50	269,0	340,1	360,0	323,0
	75	277,6	341,4	353,4	324,1
	100	267,8	316,1	327,4	303,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>		$F_{\phi} < F_T$	15,8	10,2	11,2
54-118	0 (контроль)	150,5	185,1	219,1	184,9
	25	159,1	198,1	237,6	198,3
	50	170,9	218,0	263,5	217,5
	75	141,2	185,0	220,2	182,1
	100	117,4	152,6	189,4	153,1
<i>НІР<sub>05</sub></i>		7,4	8,3	12,0	8,6

У 2014 р. спостерігалось незначне збільшення на 3,5–6,6 % виходу стандартних відсадків з більшим наростанням у варіанті за використання 25 % вмісту гранул у субстраті. Застосування для підгортання субстрату з 25 % вмістом гранул збільшило вихід стандартних відсадків, у порівнянні з мульчуванням тирсою на 6,2 %.

У середньому за роки досліджень максимальний вихід стандартних відсадків М.9 виявлено на субстраті з 25 % вмістом гранул на 3,1 % більше контролю, зі збільшенням частки гранул вихід відсадків зменшувався. Не

встановлено істотної різниці між контрольним варіантом і варіантами за використання субстрату з вмістом гранул 50 і 75 %, а значення у варіанті за використання лише гранул істотно нижчі.

За результатами дисперсійного аналізу продуктивність кущів підщепи М.9 (рис. 4.17, вгорі) переважала значення у 2014 р. (351,9 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р., що свідчить про поступове збільшення продуктивності кущів. Із застосуванням субстрату з вмістом гранул 25 % встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксовано тенденцію щодо збільшення виходу стандартних відсадків при використанні субстрату з вмістом гранул 25 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна показника переважно під дією особливостей сезону вирощування (88 %) з слабшою дією субстрату (6 %).

Отже, встановлено максимальний вихід стандартних відсадків підщепи М.9 із застосуванням субстрату з вмістом гранул 25 % (330,3 тис. шт/га). Зафіксовано тенденцію щодо збільшення продуктивності кущів при використанні субстрату з 25 % вмістом гранул з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна показника переважно під дією особливостей сезону вирощування (87,9 %) з слабшою дією субстрату (6 %).

У 2012 р. максимальний вихід стандартних відсадків підщепи 54-118 отримано за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, що на 13,6 % вище мульчування тирсою, істотне перевищення кількості відсадків над контролем виявлено також за використання субстрату з 25 % вмістом гранул. У варіанті за використання лише гранул встановлено істотно менший вихід стандартних відсадків (див. табл. 4.18).

У 2013 р. найбільший вихід стандартних відсадків за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, що істотно перевищило контроль. У порівнянні з попереднім роком, у варіанті за використання субстрату з вмістом гранул 75 %, встановлено збільшення кількості стандартних відсадків на 31,0 %, а у інших варіантах – на 23,0–30,0 %. Кількість стандартних відсадків у контрольному варіанті істотно перевищувала лише значення варіанту за використання субстрату

з вмістом гранул 100 % і було на рівні значення варіанту за використання субстрату з 75 % вмістом гранул.

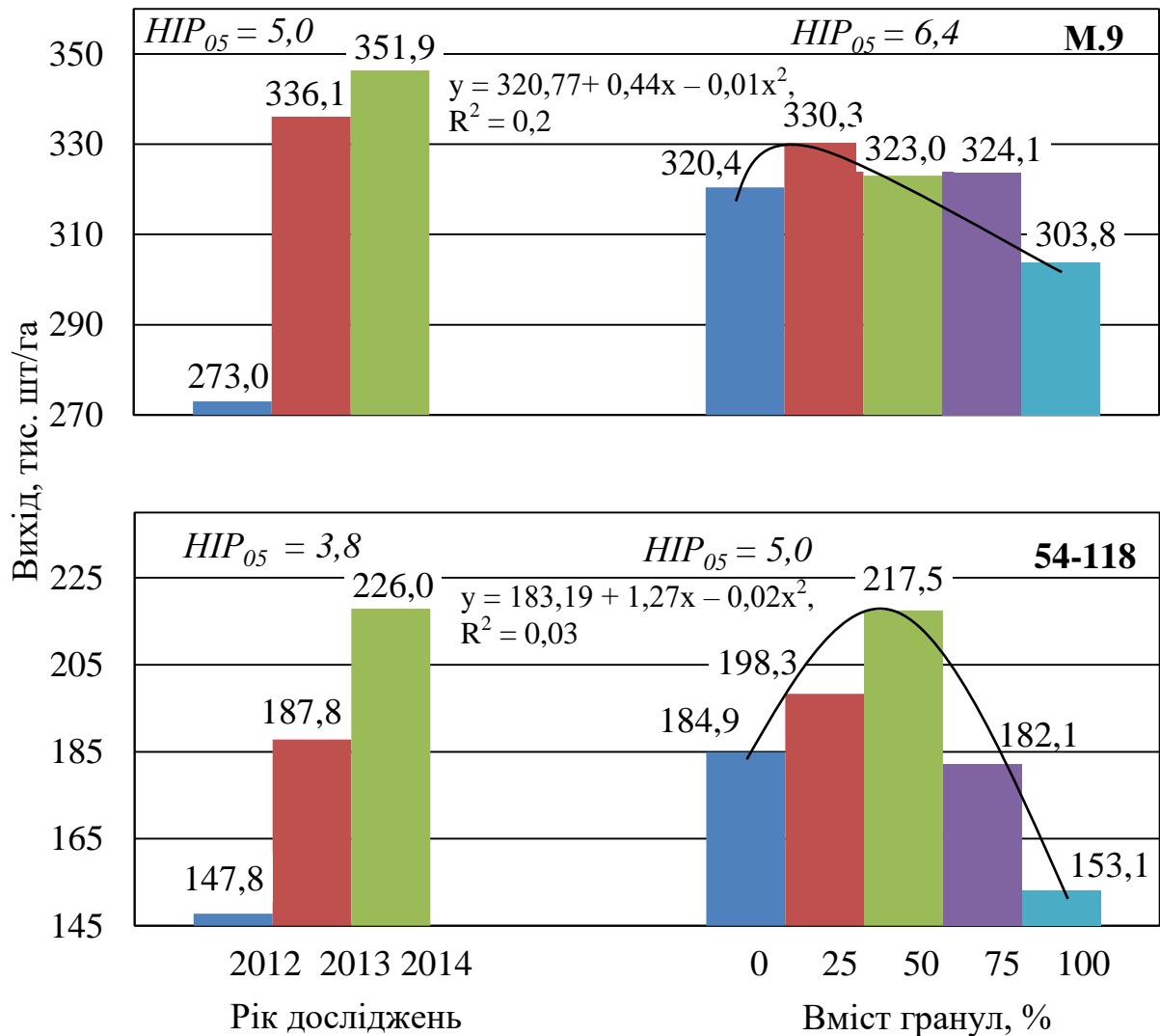


Рис. 4.17. Вихід стандартних відсадків підщеп М.9 і 54-118 залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

У 2014 р. спостерігалось збільшення на 18,4–24,1 % виходу стандартних відсадків з маточного куща з більшим наростанням у варіанті за використання лише гранул у субстраті. Застосування для підгортання субстрату з 25 і 50 % вмістом гранул збільшило вихід стандартних відсадків, у порівнянні з мульчуванням тирсою відповідно на 8,4 та 20,3 %.

У середньому за період досліджень підгортання маточних рослин підщепи 54-118 субстратом з 50 % вмістом гранул забезпечило на 17,6 % більше стандартних відсадків, тоді як на субстраті з 75 і 100 % вмістом гранул вихід відсадків нижчий.

Встановлено істотну різницю між контрольним варіантом і варіантом за використання субстрату з вмістом гранул 25 %, а значення у варіанті за використання лише гранул істотно нижчі.

За результатами дисперсійного аналізу продуктивність кущів підщепи 54-118 (див. рис. 4.17, внизу) переважала значення у 2014 р. (226,0 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р., що свідчить про поступове збільшення продуктивності кущів. Із застосуванням субстрату з вмістом гранул 50 %, встановлено максимальне значення аналізованого показника. Зафіксовано тенденцію щодо збільшення кількості стандартних відсадків при використанні субстрату з вмістом гранул 50 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна досліджуваного показника залежала переважно від особливостей сезону досліджень (вплив чинника 67,6 %) з удвічі меншою дією субстрату (29,6 %).

Отже, встановлено максимальний вихід стандартних відсадків підщепи 54-118 із застосуванням субстрату з вмістом гранул 50 % (217,5 тис. шт/га). Зафіксована тенденція щодо збільшення продуктивності кущів при використанні субстрату з вмістом гранул 50 % з подальшим зменшенням аналізованого показника. Зміна досліджуваного показника залежала переважно від особливостей сезону досліджень (вплив чинника 67,6 %) з удвічі меншою дією субстрату (29,6 %).

Встановлено, що вихід відсадків першого сорту з маточного насадження підщеп М.9 і 54-118 суттєво залежав від субстрату для першого підгортання маточних рослин (табл. 4.19).

У 2012 р. підгортання маточних рослин підщепи М.9 субстратом з 50–100 % вмістом пінополістиролових гранул забезпечило істотно вищий вихід відсадків першого сорту з максимальним значенням за вмісту 75 % гранул, що перевищує контроль на 27,5 %.

У 2013 р. найбільший вихід відсадків першого сорту за використання субстрату з вмістом гранул 75 %, на 20,5 % перевищуючи контрольний варіант. У порівнянні з попереднім роком, у варіанті з використання субстрату з вмістом

гранул 25 % спостерігалось збільшення кількості відсадків першого сорту на 31,2 %, а у інших варіантах – на 16,7–26,2 %. Найменший вихід відсадків першого сорту зафіксовано у варіанті за використання субстрату з тирси.

Таблиця 4.19

**Вихід відсадків першого сорту**  
залежно від підщепи і вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, тис. шт/га

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	114,2	142,8	146,2	134,4
	25	110,5	145,0	150,4	135,3
	50	133,7	168,7	167,3	156,6
	75	145,6	172,1	167,9	161,9
	100	133,1	155,3	149,9	146,1
<i>НІР<sub>05</sub></i>		9,4	12,3	7,8	8,8
54-118	0 (контроль)	71,4	93,7	107,2	90,8
	25	77,9	103,9	119,1	100,3
	50	89,3	119,5	139,1	116,0
	75	80,6	110,4	126,6	105,9
	100	69,3	93,6	112,0	91,6
<i>НІР<sub>05</sub></i>		6,0	8,2	6,8	$F_{\phi} < F_T$

У 2014 р. найбільше відсадків першого сорту отримано у варіанті за використання субстрату з вмістом гранул 50 і 75 %, що перевищує контроль відповідно на 14,4 і 14,8 %. Використання субстрату з вмістом гранул 25 і 100 % збільшило вихід відсадків першого сорту, у порівнянні з застосуванням лише тирси відповідно на 2,9 та 2,5 %.

У середньому за роки досліджень підгортання маточних рослин субстратом з 50–100 % вмістом пінополістиролових гранул забезпечило істотно вищий вихід відсадків першого сорту з максимальним значенням за вмісту 75 % гранул, що на 20,4 % вище контролю. Більший вихід відсадків першого сорту у зазначених варіантах пов'язаний з кількістю відсадків і їх діаметром (див. табл. 4.5, 4.16).

Встановлено сильний прямий кореляційний зв'язок з висотою відсадків ( $r = 0,72 \pm 0,09$ ) і довжиною коренів ( $r = 0,74 \pm 0,09$ ) та середній з діаметром відсадків ( $r = 0,56 \pm 0,11$ ), асиміляційною поверхнею ( $r = 0,66 \pm 0,10$ ) і сумарною довжиною коренів ( $r = 0,67 \pm 0,10$ ). Вихід першосортних відсадків у варіантах за використання субстрату з вмістом гранул 25 % і застосуванням лише тирси знаходився на однаковому рівні.

За результатами дисперсійного аналізу вихід відсадків першого сорту підщепи М.9 (рис. 4.18, вгорі) переважав у 2013 році (156,8 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Зафіксовано тенденцію щодо збільшення виходу відсадків першого сорту із збільшенням частки гранул до 75 % з подальшим зменшенням. Залежність носить нелінійний характер з максимумом за використання субстрату з вмістом гранул 75 %, описуючись рівнянням регресії  $y = 129,80 + 0,76x - 0,01x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,89 \pm 0,27$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив умов року досліджень 53,5 %) і наполовину менше від субстрату для підгортання (34,6 %).

Отже, вихід відсадків першого сорту підщепи М.9 визначається часткою гранул у субстраті для першого підгортання з максимальним значенням за використання субстрату з вмістом гранул 75 % (161,9 тис. шт/га). Залежність носить нелінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання субстрату з вмістом гранул 75 %, з подальшим зменшенням аналізованого показника і описується рівнянням регресії  $y = 129,80 + 0,76x - 0,01x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,89 \pm 0,27$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив умов року досліджень 53,5 %) і наполовину менше від субстрату для підгортання (34,6 %).

У 2012 р. застосування субстрату з 25–75 % вмістом гранул забезпечило істотно вищий вихід першосортних відсадків підщепи 54-118 з максимумом за 50 % вмісту гранул, що на 25,1 % перевищує мульчування лише тирсою (див. табл. 4.19).

У 2013 р. найбільший вихід відсадків першого сорту за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, на 27,5 % перевищуючи контрольний варіант. У

порівнянні з попереднім роком, у варіанті з використання субстрату з вмістом гранул 75 % спостерігалось збільшення кількості відсадків першого сорту на 37 %, а у інших варіантах на 31,2–35,1 %, що пов'язано зі збільшенням загального виходу відсадків. Найменший вихід відсадків першого сорту зафіксовано у варіанті за використання субстрату з пінополістиролових гранул.

У 2014 р. істотно більше відсадків першого сорту отримано у варіантах за використання субстрату з вмістом гранул 25–75 %, що перевищує контроль на 11,1–29,8 %. Використання субстрату з гранул збільшило вихід відсадків першого сорту, у порівнянні з застосуванням лише тирси на 4,5 %.

У середньому за роки досліджень підгортання маточних рослин субстратом з 50 % вмістом пінополістиролових гранул забезпечило вищий вихід відсадків першого сорту, що на 20,4 % вище контролю. Істотної різниці між контрольним варіантом і варіантами з використанням гранул не доведено ( $F_{\phi} < F_T$ ). Вихід першосортних відсадків у варіантах за використання субстрату з вмістом гранул 100 % і застосуванням лише тирси знаходився на однаковому рівні. Більший вихід відсадків першого сорту у зазначених варіантах пов'язаний з кількістю відсадків і їх діаметром (див. табл. 4.5, 4.16). Встановлено середній прямий кореляційний зв'язок з висотою відсадків ( $r = 0,54 \pm 0,11$ ), довжиною коренів ( $r = 0,41 \pm 0,12$ ), асиміляційною поверхнею ( $r = 0,61 \pm 0,10$ ) та діаметром відсадків ( $r = 0,30 \pm 0,12$ ).

За результатами дисперсійного аналізу вихід відсадків першого сорту підщепи 54-118 (рис. 4.18, внизу) переважав у 2014 році (120,8 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Зафіксована тенденція щодо збільшення виходу відсадків першого сорту із збільшенням частки гранул до 50 % з подальшим зменшенням. Залежність носить нелінійний характер з максимумом за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, описуючись рівнянням регресії  $y = 88,99 + 0,87x - 0,01x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,47 \pm 0,51$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив умов року досліджень 74,5 %) і менше від субстрату для підгортання (20,8 %).

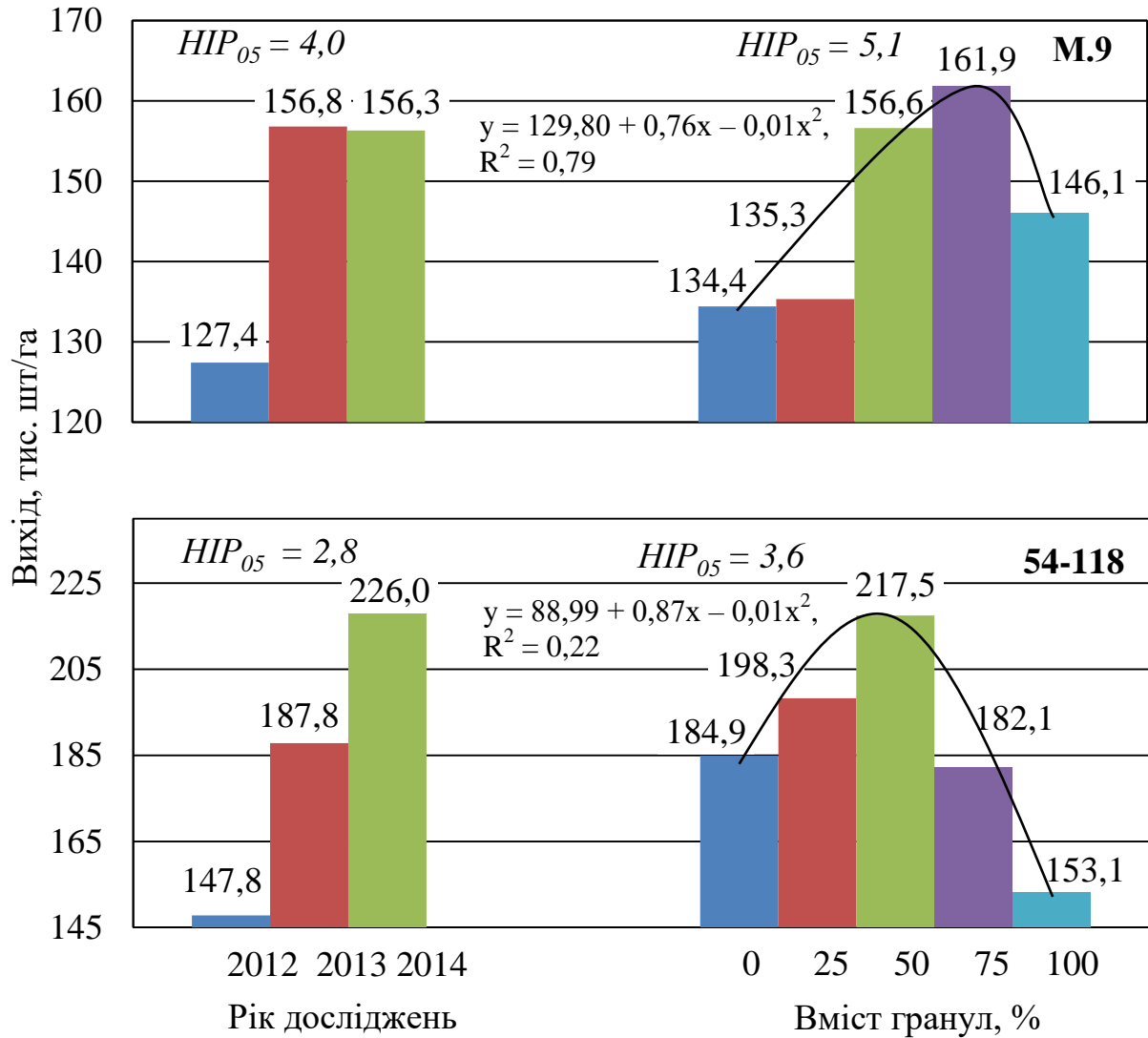


Рис. 4.18. Вихід відсадків першого сорту підщеп М.9 і 54-118 залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

Отже, вихід відсадків першого сорту підщепи 54-118 визначається часткою гранул у субстраті для першого підгортання з максимальним значенням за використання субстрату з вмістом гранул 50 % (116,0 тис. шт/га). Залежність носить нелінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, з подальшим зменшенням аналізованого показника і описується рівнянням регресії  $y = 88,99 + 0,87x - 0,01x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,47 \pm 0,51$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив умов року досліджень 74,5 %) і менше від субстрату для підгортання (20,8 %).

Встановлено, що вихід відсадків другого сорту з маточного насадження



підщеп М.9 і 54-118 суттєво залежав від субстрату для першого підгортання маточних рослин (табл. 4.20).

У 2012 р. підгортання маточних рослин підщепи М.9 субстратом з 25 % вмістом пінополістиролових гранул забезпечило вихід відсадків другого сорту на рівні з мульчуванням лише тирсою. У варіантах із застосуванням субстрату з вмістом гранул 50–100 % істотно менша кількість другосортних відсадків.

У 2013 р. найбільший вихід відсадків другого сорту за використання субстрату з вмістом гранул 25 %, на 4,5 % перевищуючи контрольний варіант. У порівнянні з попереднім роком, у варіанті з використанням субстрату з вмістом гранул 75 % спостерігалось збільшення кількості відсадків другого сорту на 28,3 %, а у інших варіантах на 18,3–26,7 %.

У 2014 р. найбільше відсадків другого сорту отримано у варіанті за використання субстрату з вмістом гранул 25 %, що перевищує контроль на 8,6 %. За використання субстрату з вмістом гранул 75 і 100 % отримано істотно менший вихід відсадків другого сорту, у порівнянні з застосуванням лише тирси відповідно на 8,3 та 12,3 %.

У середньому за роки досліджень підгортання маточних рослин субстратом з 25 % вмістом пінополістиролових гранул забезпечило істотно вищий вихід відсадків другого сорту, що на 4,9 % вище контролю. За використання субстрату з вмістом гранул 50–100 % отримано істотно менший вихід відсадків другого сорту, у порівнянні з застосуванням лише тирси на 10,5–15,2 %. Найменший вихід відсадків другого сорту зафіксовано у варіанті за використання субстрату з гранул, що пов'язано з найменшою кількістю відсадків з куща і відповідно більшим їх діаметром (див. табл. 4.5 і 4.16).

За результатами дисперсійного аналізу вихід відсадків другого сорту підщепи М.9 (рис. 4.19, вгорі) переважав у 2014 році (195,6 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Зафіксована тенденція щодо збільшення виходу відсадків другого сорту із збільшенням частки гранул до 25 % з подальшим зменшенням. Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив умов року досліджень 63,7 %) і наполовину менше від

субстрату для підгортання (30,8 %).

Таблиця 4.20

### Вихід відсадків другого сорту

залежно від підщепи і вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, тис. шт/га

Підщепа	Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
М.9	0 (контроль)	162,9	192,7	202,4	186,0
	25	162,9	202,3	219,9	195,0
	50	135,3	171,4	192,7	166,5
	75	132,0	169,3	185,5	162,3
	100	134,7	160,7	177,5	157,6
<i>НІР<sub>05</sub></i>		4,4	7,7	10,2	7,3
54-118	0 (контроль)	79,0	91,4	112,0	94,1
	25	81,2	94,2	118,4	97,9
	50	81,7	98,4	124,3	101,5
	75	60,6	74,6	93,6	76,3
	100	48,1	59,0	77,4	61,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		5,8	6,0	7,7	$F_{\phi} < F_T$

Отже, вихід відсадків другого сорту підщепи М.9 визначається часткою гранул у субстраті для першого підгортання з максимальним значенням за використання субстрату з вмістом гранул 25 % (101,5 тис. шт/га). Залежність носить нелінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання субстрату з вмістом гранул 25 % з подальшим зменшенням аналізованого показника і описується рівнянням регресії  $y = 190,94 - 0,32x + 0,00x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,96 \pm 0,16$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив умов року досліджень 63,7 %) і наполовину менше від субстрату для підгортання (30,8 %).

У 2012 р. застосування субстрату з 25–50 % вмістом гранул забезпечило вищий вихід другосортних відсадків підщепи 54-118 з максимумом за 50 % вмісту гранул, що на 3,4 % перевищує мульчування лише тирсою (див. табл. 4.20).

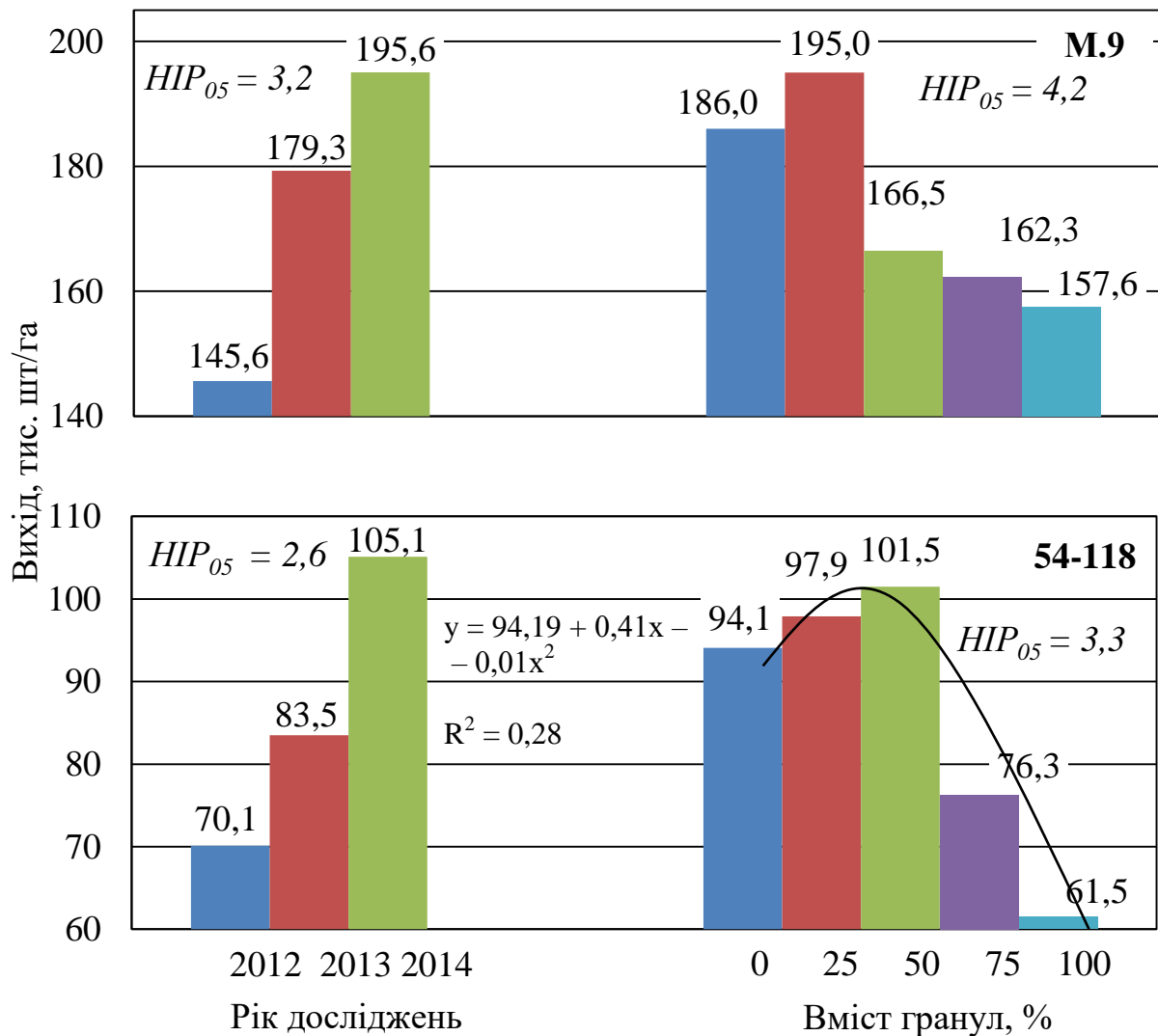


Рис. 4.19. Вихід відсадків другого сорту підщеп М.9 і 54-118 залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)

У 2013 р. найбільший вихід відсадків другого сорту за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, на 7,7 % перевищуючи контрольний варіант. У порівнянні з попереднім роком, у варіанті з використання субстрату з вмістом гранул 75 % спостерігалось збільшення кількості відсадків першого сорту на 23,1 %, а у інших варіантах – на 15,7–22,7 %, що пов'язано зі збільшенням загального виходу відсадків. Істотно менший вихід відсадків другого сорту зафіксовано у варіантах за використання субстрату з 75 і 100 % гранул.

У 2014 р. істотно більше відсадків другого сорту отримано у варіантах за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, що перевищує контроль на 11,0 %. Використання субстрату з 25 % вмістом гранул збільшило вихід відсадків

другого сорту, у порівнянні з застосуванням лише тирси на 5,7 %.

У середньому за роки досліджень підгортання маточних рослин субстратом з 50 % вмістом пінополістиролових гранул забезпечило вищий вихід відсадків другого сорту, що на 7,8 % вище контролю. Істотної різниці між контрольним варіантом і варіантами з використанням гранул не доведено ( $F_{\phi} < F_T$ ). Вихід другосортних відсадків у варіантах за використання субстрату з вмістом гранул 25 % перевищує застосуванням лише тирси на 4,0 %.

За результатами дисперсійного аналізу вихід відсадків другого сорту підщепи 54-118 (рис. 4.19, внизу) переважав у 2014 році (105,1 тис. шт/га), а мінімальне значення зафіксовано у 2012 р. Зафіксована тенденція щодо збільшення виходу відсадків другого сорту із збільшенням частки гранул до 50 % з подальшим зменшенням. Залежність носить нелінійний характер з максимумом за використання субстрату з вмістом гранул 50 %, описуючись рівнянням регресії  $y = 94,19 + 0,41x - 0,01x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,53 \pm 0,49$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив умов року досліджень 45,8 %) і більшим впливом субстрату для підгортання (50,3 %).

Отже, вихід відсадків другого ґатунку підщепи 54-118 визначається часткою гранул у субстраті для першого підгортання з максимальним значенням за використання субстрату з вмістом гранул 50 % (101,5 тис. шт/га). Залежність носить нелінійний характер з чітко вираженим максимумом за використання субстрату з вмістом гранул 50 % з подальшим зменшенням аналізованого показника і описується рівнянням регресії  $y = 94,19 + 0,41x - 0,01x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,53 \pm 0,49$ ). Зміна показника залежала переважно від особливостей сезону вирощування (вплив умов року досліджень 45,8 %) і більшим впливом субстрату для підгортання (50,3 %).

Вихід відсадків підщепи М.9 першого сорту у 2012 р. зафіксовано на субстраті з 75 % вмістом гранул, що на 27,6 % перевищило результат підгортанням тирсою. На 13,6 і 24,2 % відповідно вищий показник, у порівнянні з контролем (тирса), виявлено також на субстратах з 50 і 75 % вмістом гранул. Подібні результати отримано в сезонах 2013 і 2014 рр. У середньому за роки

досліджень, вищий вихід відсадків першого сорту на відсадку виявлено на ділянках з 75 % вмістом гранул, що на 21,3 % перевищило показник підгорнутих тирсою рослин (табл. 4.21).

Таблиця 4.21

**Товарна сортність відсадків,  
залежно від підщепи і вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, %**

Вміст гранул, %	Перший сорт				Другий сорт			
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні
М.9								
0 (контроль)	30,1	32,3	31,8	31,4	42,9	43,6	44,0	43,5
25	27,6	30,5	30,0	29,4	40,7	42,5	43,8	42,3
50	34,2	36,1	34,4	34,9	34,6	36,7	39,6	37,0
75	38,4	39,0	36,9	38,1	34,8	38,4	40,8	38,0
100	37,4	37,8	35,7	37,0	37,8	39,1	42,3	39,7
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>3,1</i>	<i>2,6</i>	<i>1,8</i>	$F_{\phi} < F_T$	<i>1,4</i>	<i>1,9</i>	<i>2,2</i>	<i>1,8</i>
54-118								
0 (контроль)	38,2	41,3	40,7	40,1	42,2	40,4	42,5	41,7
25	34,4	37,7	37,0	36,4	35,8	34,2	36,8	35,6
50	36,7	39,8	39,4	38,6	33,6	32,8	35,2	33,9
75	42,2	46,2	44,6	44,3	31,7	31,2	33,0	32,0
100	43,1	46,4	45,6	45,0	30,1	29,3	31,5	30,3
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>2,9</i>	<i>2,5</i>	<i>2,2</i>	$F_{\phi} < F_T$	<i>3,6</i>	<i>3,2</i>	<i>2,7</i>	$F_{\phi} < F_T$

Пересічно за дослідом, вихід відсадків першого сорту більший у сезонах 2013 і 2014 рр., мінімальне значення зафіксовано в 2012 р. Зафіксовано тенденцію щодо збільшення виходу відсадків першого сорту із збільшенням частки гранул до 75 % з подальшим зменшенням. Залежність носить нелінійний характер з максимумом за використання субстрату з вмістом гранул 75 % (38,1 %), описуючись рівнянням регресії  $y = 30,11 + 0,09x + 0,01x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,93 \pm 0,21$ ). Зміна показника залежала переважно від субстрату для підгортання (79,1 %) і меншим впливом особливостей сезону вирощування (3,6 %).

Відсотковий вихід відсадків підщепи М.9 другого гатунку у 2012 р. зафіксовано на субстраті з тирси (контроль). Нижчі показники, порівняно з контролем (тирса), виявлено на субстратах з 25–100 % вмістом гранул. Подібні результати отримано в сезонах 2013 і 2014 рр. У середньому за роки досліджень вищий відсотковий вихід відсадків другого гатунку на відсадку виявлено на ділянках контрольного варіанту і за застосування субстрату з 25 % вмістом гранул (див. табл. 4.19).

Пересічно за дослідом, вихід відсадків другого сорту більший у сезоні 2014 р., мінімальне значення зафіксовано в 2012 р. Зафіксовано тенденцію щодо зменшення виходу відсадків другого сорту із збільшенням частки гранул до 50 % з подальшим збільшенням. Залежність носить нелінійний характер описуючись рівнянням регресії  $y = 44,21 - 0,19x + 0,001x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,92 \pm 0,22$ ). Зміна показника залежала переважно від субстрату для підгортання (57,4 %) і меншим впливом особливостей сезону вирощування (24,3 %).

Вихід відсадків підщепи 54-118 першого сорту у 2012 р. зафіксовано на субстраті з 75–100 % вмістом гранул, що відповідно на 10,5 і 12,8 % перевищило результат підгортанням тирсою. На субстраті з 25 % вмістом гранул виявлено істотно нижчий показник у порівнянні з контролем (тирса). Подібні результати отримано в сезонах 2013 і 2014 рр. У середньому за роки досліджень, вищий вихід відсадків першого сорту на відсадку виявлено на ділянках з 75–100 % вмістом гранул, що відповідно на 10,6 і 12,4 % перевищило показник підгорнутих тирсою рослин (див. табл. 4.21).

Пересічно за дослідом, вихід відсадків першого сорту більший у сезонах 2013 і 2014 рр., мінімальне значення зафіксовано в 2012 р. Зафіксовано тенденцію щодо зменшення виходу відсадків першого сорту із збільшенням частки гранул до 25 % з подальшим збільшенням. Залежність носить нелінійний характер з максимумом за використання субстрату з вмістом гранул 100 % (45,0 %), описуючись рівнянням регресії  $y = 39,1 - 0,07x + 0,001x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,65 \pm 0,44$ ). Зміна показника залежала переважно від субстрату для підгортання (70,8 %) і меншим впливом особливостей сезону вирощування (13,2 %).

Вищий вихід відсадків підщепи 54-118 другого сорту у 2012 р. зафіксовано на субстраті з тирси. Істотно менші значення, у порівнянні з контролем, за застосування різного вмісту гранул у субстраті. Відмічено тенденцію до зменшення відсоткової частки другосортних відсадків із збільшенням частки гранул у субстраті. Подібні результати отримано в сезонах 2013 і 2014 рр. У середньому за роки досліджень вищий відсотковий вихід відсадків другого сорту виявлено на ділянках з підгортанням тирсою (див. табл. 4.21).

Пересічно за дослідом, вихід відсадків другого сорту більший у сезоні 2014 р., мінімальне значення зафіксовано в 2012 р. Зафіксовано тенденцію щодо зменшення виходу відсадків другого сорту із збільшенням частки гранул. Залежність носить лінійний характер з мінімальним значенням за використання субстрату з вмістом гранул 100 % (30,3 %), описуючись рівнянням регресії  $y = 39,98 - 0,11x$  ( $r = -0,95 \pm 0,17$ ). Зміна показника залежала переважно від субстрату для підгортання (81,0 %) і меншим впливом особливостей сезону вирощування (4,4 %).

Істотно вищий вихід нестандартних відсадків підщепи М.9 у 2012 р. зафіксовано на субстратах з 25 і 50 % вмістом гранул, що відповідно на 17,4 та 15,6 % перевищує контроль. Подібні результати отримано в сезонах 2013 і 2014 рр. У середньому за роки досліджень, вищий вихід нестандартних відсадків виявлено на ділянках з підгортанням субстратом з 25–50 % вмістом гранул (табл. 4.22). Найменше нестандартних відсадків за застосування субстрату з гранул.

На маточних насадженнях підщепи 54-118 нестандартні відсадки ділилися залежно від діаметру на дві групи (табл. 4.23). Вихід нестандартних відсадків більшого діаметру підщепи 54-118 у 2012 р. зафіксовано на субстраті з 50–100 % вмістом гранул, з найбільшим значенням за застосування у субстраті лише гранул. Подібні результати отримано в сезонах 2013 і 2014 рр. У середньому за роки досліджень вищий відсотковий вихід нестандартних відсадків виявлено на ділянках з підгортанням лише гранулами.

Вихід нестандартних відсадків меншого діаметру підщепи 54-118 у 2012 р. зафіксовано на субстраті з 25–50 % вмістом гранул, з найбільшим значенням за

застосування у субстраті 25 % вмістом гранул. Найменше нестандартних відсадків за застосування субстрату з гранул. Подібні результати отримано в сезонах 2013 і 2014 рр. У середньому за роки досліджень вищий вихід нестандартних відсадків меншого діаметру виявлено на ділянках з підгортанням субстратом з 25–50 % вмістом гранул.

Таблиця 4.22

**Вихід нестандартних відсадків підщепи М.9**  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, %

Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
0 (контроль)	27,0	24,1	24,2	25,1
25	31,7	27,0	26,2	28,3
50	31,2	27,2	26,0	28,1
75	26,8	22,6	22,3	23,9
100	24,8	23,1	22,0	23,3
<i>HIP<sub>05</sub></i>	3,8	3,6	2,5	$F_{\phi} < F_T$

Таблиця 4.23

**Вихід нестандартних відсадків підщепи 54-118**  
залежно від вмісту пінополістиролових гранул у тирсі, %

Вміст гранул, %	Більшого діаметру відсадків				Меншого діаметру відсадків			
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середнє	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середнє
0 (контроль)	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	18,3	16,8	18,2
25	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	28,1	26,2	28,0
50	1,3	2,2	3,1	2,2	28,4	25,2	22,3	25,3
75	5,6	10,0	7,6	7,7	20,5	12,6	14,8	16,0
100	8,4	11,8	10,2	10,1	18,4	12,5	12,7	14,5
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,3	0,3	0,2	0,2	5,0	3,1	4,3	$F_{\phi} < F_T$

Отже, максимальний вихід стандартних відсадків підщепи М.9 досягається за першого підгортання тирсою з 25 % вмістом гранул – на 3,1 % вище результату підгортання тирсою. Зі збільшенням частки гранул у тирсі вихід зменшується, на що суттєво впливають особливості сезону вирощування (дія чинника 87,9 %).



Підгортання тирсою з 50–10 % часткою гранул забезпечує істотно вищий вихід відсадків М.9 першого сорту з максимумом за 75 % вмісту гранул ( $y = 129,80 + 0,76x - 0,01x^2$ ,  $\eta_{yx} = 0,89 \pm 0,27$ ). Максимальний вихід відсадків другого сорту – на субстраті з 25 % вмістом гранул, з тенденцією до зменшення зі збільшенням частки гранул.

Максимальний загальний вихід відсадків 54-118 на субстраті з 50 % вмістом гранул на 32,5 % вище показника підгортання тирсою і зі збільшенням частки гранул вихід зменшується, змінюючись під впливом особливостей сезону досліджень (53 %) та характеристик субстрату для першого підгортання маточних рослин (45 %). За підгортання субстратом з 25–75 % вмістом гранул істотно вищий вихід відсадків першого сорту, а з 25–50 % вмістом – також відсадків другого сорту з максимумом за 50 % частки гранул.

Для відсадків підщепи М.9 встановлено сильний прямий кореляційний зв'язок між отриманням відсадків першого товарного сорту і ростовими показниками – висотою відсадків ( $r = 0,72 \pm 0,09$ ), довжиною коренів ( $r = 0,74 \pm 0,09$ ) та середній – з діаметром відсадків ( $r = 0,56 \pm 0,11$ ), асиміляційною поверхнею ( $r = 0,66 \pm 0,10$ ) і сумарною довжиною коренів ( $r = 0,67 \pm 0,10$ ).

Для відсадків підщепи 54-118 встановлено середній прямий кореляційний зв'язок виходу відсадків першого сорту і ростовими показниками – висотою відсадків ( $r = 0,54 \pm 0,11$ ), довжиною коренів ( $r = 0,41 \pm 0,12$ ), асиміляційною поверхнею ( $r = 0,61 \pm 0,10$ ) та діаметром відсадків ( $r = 0,30 \pm 0,12$ ).

Основні результати досліджень розділу опубліковано:

**156.** Мельник А. В., Шарапанюк О. С. Рост и облиственность маточных растений подвоев яблони М.9 и 54-118 в зависимости от субстрата для окучевания. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018. № 3. С. 139–143.

**157.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Укорінення відсадків підщепи яблуні М.9 залежно від субстрату для підгортання. *Науковий вісник Національного*

університету біоресурсів і природокористування України. Серія „Агрономія”. 2018. № 294. С. 156–164.

**158.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Укорінення відсадків підщепи яблуні 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. С. 83–87. DOI 10.31395/2310-0478-2018-21-83-87.

**159.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Вихід і якість відсадків підщеп М.9 та 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2019. № 1 (77). URL: file:///C:/Users/User/Downloads/12376-27905-1-PB.pdf

**160.** Шарапанюк О. С. Активність росту підщеп яблуні у відсадковому маточнику залежно від субстрату для підгортання. *Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених (до 60-річчя утворення Черкаської області). Частина 1. Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки*. (м. Умань, 14 березня 2013 р.). Умань, 2013. С. 136–137.

**161.** Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Облистяність маточних рослин підщеп яблуні М.9 залежно від субстрату для підгортання. *Інновації в садівництві: матеріали другої міжнародної наукової інтернет-конференції* (м. Умань, 22 березня 2018 р.). Умань, 2018. С. 13–15.

**162.** Шарапанюк О. С. Облистяність маточних рослин підщеп яблуні 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених* (м. Умань, 15–16 травня 2018 р.). Умань, 2018. С. 66–67.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МАТОЧНИХ НАСАДЖЕНЬ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП ЯБЛУНІ М.9 і 54-118

Економічна ефективність елементів технологій вирощування садивного матеріалу визначається, передусім, окупністю додаткових витрат коштів і праці додатковим виходом продукції з врахуванням її комерційної вартості порівняно з контрольним варіантом.

Технологічні дослідження в розсадництві, результати яких варто економічно оцінювати, зводяться здебільшого до таких двох груп: а) вивчення технологічних чинників, які притаманні процесу виробництва садивного матеріалу загалом; б) вивчення окремих технологічних сегментів виробництва.

Суть таких досліджень полягає в опрацюванні технологій чи окремих елементів, спрямованих на збільшення виходу відсадків, зниження собівартості і трудомісткості.

Економічна оцінка технологій виробництва садивного матеріалу визначається за наступними показниками: вихід відсадків з 1 га, у тому числі у розрізі товарних сортів; виробничі витрати на 1 га розсадника; собівартість продукції, реалізаційна ціна 1 тис. шт., прибуток і рівень рентабельності виробництва [140, С. 71–72].

Розрахунок відповідних показників у маточному насадженні проводили за технологічною картою з урахуванням затрат на догляд за ними. Ціна відсадків розраховувалась як середньозважена ціна з товарних сортів.

#### **5.1. Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні 54-118 залежно від обробки маточних рослин регулятором росту КАНО**

Загальна сума витрат на вирощування відсадків клонів підщеп яблуні 54-118 залежала від концентрації розчину КАНО. Максимальну суму коштів на

вирощування відсадків у 2012 р. (108,79 тис. грн/га) витрачено за обробки КАНО у нормі 1,0 мл/л, що пов'язано з найбільшим виходом відсадків. Найменша сума виробничих витрат за використання норми КАНО 2,5 мл/л, через найменший вихід відсадків і вартість продукції (дод. Б). Максимальну собівартість тисячі відсадків – 648,07 грн, зафіксовано за використання норми КАНО 2,5 мл/л, тоді як застосування норми витрати 1,0 мл/л зменшило значення показника до 477,55 грн.

Умовно чистий прибуток – 322,14 тис. грн/га – отримано за обприскування маточного насадження розчином КАНО з нормою витрати 1,0 мл/л, дещо менший – 268,18 тис. грн/га – за обробки рослин КАНО з нормою витрати 0,5 мл/л. Мінімальний умовно чистий прибуток – 193,83 тис. грн/га – виявлено за обробки регулятором росту у нормі 2,5 мл/л, що на 11,1 % менше у порівнянні з контрольним варіантом.

Вирощування відсадків дещо прибутковіше за використання норми витрати 1,0 мл/л (рівень рентабельності 296,1 %). Найнижчий рівень рентабельності 193,2 % отримано при вирощуванні відсадків за використання норми витрати КАНО 2,5 мл/л, тоді як обприскування насадження КАНО з іншими концентраціями регулятора росту становив 236,0–253,5 %.

У 2013 р. загальна сума витрат на вирощування відсадків була вища на 5,0–6,8 %, що пов'язано із збільшенням виходу відсадків (дод. В). Відповідно відбулось зменшення собівартості продукції, зокрема за використання розчину КАНО у нормі витрати 1,5 мл/л (на 93,63 грн).

Максимальний умовно чистий прибуток – 416,85 тис. грн/га – отримано за обприскування маточного насадження розчином КАНО з нормою витрати 1,0 мл/л, дещо менший – 368,40 тис. грн/га – за обробки рослин КАНО з нормою витрати 0,5 мл/л. Мінімальний умовно чистий прибуток – 261,42 тис. грн/га – виявлено за обробки регулятором росту у нормі 2,5 мл/л, що на 10 % менше у порівнянні з контрольним варіантом.

Вирощування відсадків дещо прибутковіше за використання норми витрати 1,0 мл/л (рівень рентабельності 360,8 %), що на 93,6 % перевищує контроль. Найнижчий рівень рентабельності 248,3 % – отримано при вирощуванні відсадків

за використання норми витрати КАНО 2,5 мл/л, тоді як обприскування насаджень КАНО з іншими концентраціями регулятора росту становив 296,9–326,2 %.

Максимальну суму коштів на вирощування відсадків у 2014 р. (144,97 тис. грн/га) витрачено за обробки КАНО у нормі 1,0 мл/л, що пов'язано з найбільшим виходом відсадків. Найменша сума виробничих витрат за використання норми КАНО 2,5 мл/л через найменший вихід відсадків і вартість продукції (дод. Д). За собівартістю тисячі відсадків максимальну – 591,04 грн, зафіксовано за використання норми КАНО 2,5 мл/л, тоді як застосування норми витрати 1,0 мл/л зменшило значення показника до 448,70 грн.

Умовно чистий прибуток – 441,89 тис. грн/га – отримано за обприскування маточного насадження розчином КАНО з нормою витрати 1,0 мл/л, дещо менший – 317,99 тис. грн/га – за обробки рослин КАНО з нормою витрати 0,5 мл/л. Мінімальний умовно чистий прибуток – 217,92 тис. грн/га виявлено за обробки регулятором росту у нормі 2,5 мл/л, що на 17,2 % менше у порівнянні з контрольним варіантом.

Вирощування відсадків дещо прибутковіше за використання норми витрати 1,0 мл/л (рівень рентабельності 304,8 %). Найнижчий за роки досліджень рівень рентабельності (167,0 %) отримано при вирощуванні відсадків за використання норми витрати КАНО 2,5 мл/л, тоді як обприскування насаджень КАНО з іншими концентраціями регулятора росту становив 200,3–224,4 %.

У середньому за роки досліджень загальна сума витрат на вирощування відсадків клонових підщеп яблуні 54-118 залежала від концентрації розчину КАНО. Максимальну суму коштів на вирощування відсадків 123,09 тис. грн/га витрачено за обробки КАНО у нормі 1,0 мл/л, що пов'язано з найбільшим виходом відсадків. Найменша сума виробничих витрат за використання норми КАНО 2,5 мл/л через найменший вихід відсадків і вартість продукції. Максимальну собівартість тисячі відсадків – 599,43 грн, зафіксовано за використання норми КАНО 2,5 мл/л, тоді як застосування норми витрати 1,0 мл/л зменшило значення показника до 449,39 грн (табл. 5.1).

Умовно чистий прибуток – 393,63 тис. грн/га отримано за обприскування маточного насадження розчином КАНО з нормою витрати 1,0 мл/л, дещо менший – 318,19 тис. грн/га – за обробки рослин КАНО з нормою витрати 0,5 мл/л. Мінімальний умовно чистий прибуток – 224,39 тис. грн/га – виявлено за обробки регулятором росту у нормі 2,5 мл/л, що на 12,8 % менше у порівнянні з контрольним варіантом.

Вирощування відсадків дещо прибутковіше за використання норми витрати 1,0 мл/л (рівень рентабельності 320,6 %). Найнижчий рівень рентабельності 202,8 % – отримано за вирощування відсадків за використання норми витрати КАНО 2,5 мл/л, тоді як обприскування насадження КАНО з іншими концентраціями регулятора росту становив 244,4–268,0 %.

Отже, максимальний економічний ефект вирощування відсадків підщепи 54-118 отримано за обприскування маточного насадження розчином КАНО з концентрацією 1,0 мл/л.

## **5.2. Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні М.9 та 54-118 залежно від субстрату для підгортання**

Загальна сума витрат на вирощування відсадків підщеп яблуні М.9 і 54-118 залежала від субстрату для підгортання. Максимальну суму коштів на вирощування відсадків М.9 у 2012 р. (133,2 тис. грн/га) витрачено за підгортання субстратом з вмістом гранул 25 %, що пов'язано з вищим виходом відсадків. За підгортання субстратом з 50 і 100 % вмістом гранул витрати відповідно на 3,1 і 3,3 % більші порівняно з контролем (дод. Е).

Загальна сума витрат на вирощування відсадків підщепи 54-118 за використання субстрату з вмістом гранул 25 і 50 % перевищує підгортання лише тирсою відповідно на 8,2 і 9,1 %. Максимальну собівартість тисячі відсадків підщепи М.9 – 367,9 грн зафіксовано за підгортання лише гранулами, тоді як за застосування субстрату з вмістом гранул 25 % найменша собівартість – 332,7 грн.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні 54-118**  
**залежно від обробки маточних рослин регулятором росту КАНО (пересічно за 2012–2014 рр.)**

Норма витрати, мл/л	Загальний вихід, тис.шт/га	Додатковий вихід підщеп, тис. шт/га	Середньо-зважена ціна реалізації, грн/тис. шт.	Вартість продукції, тис.грн/га	Сума виробничих витрат, тис.грн/га	Собівартість 1 тис. підщеп, грн	Умовно чистий дохід, тис.грн/га	Рівень рентабельності, %
0 (контроль)	219,2	0,0	1711,5	372,73	115,52	529,14	257,21	224,6
0,5	251,4	32,2	1762,9	438,32	120,13	481,03	318,19	268,0
1,0	274,9	55,7	1884,1	516,72	123,09	449,39	393,63	320,6
1,5	228,2	9,0	1836,1	412,66	117,10	518,96	295,57	255,3
2,0	206,7	-12,5	1907,5	389,90	114,27	555,84	275,63	244,4
2,5	188,0	-31,2	1808,6	336,43	112,04	599,43	224,39	202,8

Для підщепи 54-118 найбільшу собівартість стандартних відсадків (667,5 грн) виявлено за підгортання лише пінополістироловими гранулами, а за застосування субстрату з вмістом гранул 50 % найменша собівартість – 463,6 грн. Зменшення собівартості відбулося внаслідок збільшення виходу відсадків.

Максимальний умовно чистий прибуток за вирощування відсадків підщепи М.9 (411,6 тис. грн/га) виявлено за підгортання субстратом з вмістом гранул 75 %, дещо менший за підгортання субстратом з вмістом гранул 50 % (на 2,7 % менше). За вирощування відсадків підщепи 54-118 більший умовно чистий прибуток (273,2 тис. грн/га) виявлено за підгортання субстратом з вмістом гранул 50 %, а найменший дохід отримано за підгортання субстратом лише з гранул (179,4 тис. грн/га).

Найменший рівень рентабельності (297,1 %) отримано за підгортання маточних рослин підщепи М.9 субстратом з вмістом лише гранул, що менше контрольного варіанту на 22,1 %. Використання 75 % вмісту гранул у субстраті збільшило значення показника у порівнянні з підгортанням тирсою, на 7,1 %. За вирощування відсадків підщепи 54-118 найменший рівень рентабельності (167,2 %) отримано за підгортання субстратом з вмістом лише пінополістиролових гранул, що менше контрольного варіанту на 40,1 %. Використання 50 % вмісту гранул у субстраті збільшило значення показника у порівнянні з підгортанням тирсою, на 34,7 %, а за використання субстратів з вмістом пінополістиролових гранул 25 і 75 % відповідно на 6,5 і 7,8 %.

У 2013 р. сума витрат на вирощування відсадків підщепи М.9 і 54-118 зросла, що пов'язано із збільшення виходу відсадків (дод. Ж). Максимальну суму коштів на вирощування відсадків М.9 (144,8 тис. грн/га) витрачено за підгортання субстратом з вмістом гранул 25 %, а за 50 % вмісту гранул показник лише на 1,6 % менший. Загальна сума витрат на вирощування відсадків підщепи 54-118 за використання субстрату з вмістом гранул 25 і 50 % перевищує підгортання лише тирсою відповідно на 8,9 і 11,2 %.

Максимальну собівартість тисячі відсадків підщепи М.9 – 339,5 грн, зафіксовано за підгортання лише гранулами, тоді як за застосування субстратів з



вмістом гранул 25 і 50 % найменша собівартість – відповідно 304,1 і 304,9 грн. Для підщепи 54-118 найбільшу собівартість відсадків (560,6 грн) виявлено за підгортання лише пінополістироловими гранулами, а за застосування субстрату з вмістом гранул 50 % найменша собівартість – 404,6 грн. Зменшення собівартості відбулося внаслідок збільшення виходу відсадків.

Максимальний умовно чистий прибуток за вирощування відсадків підщепи М.9 (513,6 і 515,9 тис. грн/га) виявлено за підгортання субстратом з вмістом гранул 25 і 50 %, дещо менший за підгортання субстратом з вмістом гранул 75 % (510,5 тис. грн/га). За вирощування відсадків підщепи 54-118 більший умовно чистий прибуток (372,4 тис. грн/га) виявлено за підгортання субстратом з вмістом гранул 50 %, а найменший дохід отримано за підгортання субстратом лише з гранул (269,1 тис. грн/га).

Найменший рівень рентабельності (329,5 %) отримано за підгортання маточних рослин підщепи М.9 субстратом з вмістом лише гранул, що менше контрольного варіанту на 30,4 %. Використання 50 і 75 % вмісту гранул у субстраті збільшило значення показника у порівнянні з підгортанням тирсою відповідно на 2,1 і 9,3 %. За вирощування відсадків підщепи 54-118 найменший рівень рентабельності (237,9 %) отримано за підгортання субстратом з вмістом лише гранул, що менше контрольного варіанту на 20,3 %. Використання 50 % вмісту гранул у субстраті збільшило значення показника, у порівнянні з підгортанням тирсою, на 48,3 %, а за використання субстратів з вмістом гранул 25 і 75 % відповідно на 8,6 і 42,1 %.

Аналогічна ситуація відмічена і у 2014 р. (дод. 3). Максимальний умовно чистий прибуток за вирощування відсадків підщепи М.9 (521,4 і 514,4 тис. грн/га) виявлено за підгортання субстратом з вмістом пінополістиролових гранул 25 і 50 %, дещо менший за підгортання субстратом з вмістом гранул 75 % (497,4 тис. грн/га). За вирощування відсадків підщепи 54-118 більший умовно чистий прибуток (318,2 тис. грн/га) виявлено за підгортання субстратом з вмістом гранул 50 %, а найменший дохід отримано за підгортання субстратом лише з тирси (212,0 тис. грн/га).

Найменший рівень рентабельності (261,9 %) отримано за підгортання маточних рослин підщепи М.9 субстратом з вмістом лише гранул, що менше контрольного варіанту на 35,1 %. Використання 50 і 75 % вмісту гранул у субстраті збільшило значення показника, у порівнянні з підгортанням тирсою, відповідно на 1,2 і 0,8 %. За вирощування відсадків підщепи 54-118 найменший рівень рентабельності (156,3 %) отримано за підгортання субстратом з вмістом лише тирси. Використання 50 % вмісту гранул у субстраті збільшило значення показника, у порівнянні з підгортанням тирсою, на 51,2 %, а за використання субстрату з вмістом гранул 75 % на 44,0 %.

Загальна сума витрат на вирощування відсадків підщеп яблуні М.9 і 54-118 залежала від субстрату для підгортання. Максимальну суму коштів на вирощування відсадків М.9 пересічно за роки досліджень (151,23 тис. грн/га) витрачено за підгортання субстратом з вмістом гранул 25 %, що пов'язано з вищим виходом відсадків. За підгортання субстратом з 50–100 % вмістом гранул витрати відповідно на 1,3–4,1 % більші порівняно з контролем (табл. 5.2). Загальна сума витрат на вирощування відсадків підщепи 54-118 за використання субстрату з вмістом гранул 50 % перевищує підгортання лише тирсою на 11,3 %.

Максимальну собівартість тисячі відсадків підщепи М.9 – 370,13 грн, зафіксовано за підгортання лише гранулами, тоді як за застосування субстрату з вмістом гранул 25 % найменша собівартість – 328,87 грн. Для підщепи 54-118 найбільшу собівартість відсадків (605,1 грн) виявлено за підгортання лише пінополістиролових гранулами, а за застосування субстрату з вмістом гранул 50 % найменша собівартість – 434,03 грн, що пов'язано зі збільшення виходу відсадків.

Умовно чистий прибуток за вирощування відсадків підщепи М.9 становив 473,17–476,97 тис. грн/га за підгортання субстратом з вмістом пінополістиролових гранул 25–75 %. За вирощування відсадків підщепи 54-118 більший умовно чистий прибуток (321,27 тис. грн/га) виявлено за підгортання субстратом з вмістом гранул 50 %, а найменший дохід отримано за підгортання субстратом лише з пінополістиролових гранул (229,47 тис. грн/га).

Таблиця 5.2

**Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні М.9 та 54-118  
залежно від субстрату для підгортання (пересічно за 2012–2014 рр.)**

Вміст гранул, %	Загальний вихід, тис. шт/га	Додатковий вихід підщеп, тис. шт/га	Середньозважена ціна реалізації, грн/тис. шт.	Вартість продукції, тис. грн/га	Сума виробничих витрат, тис. грн/га	Собівартість 1 тис. підщеп, грн	Умовно чистий дохід, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
<b>М.9</b>								
0 (контроль)	428,0	0,0	1406,0	602,40	142,77	333,27	459,67	323,4
25	459,6	31,6	1363,8	628,10	151,23	328,87	476,90	316,2
50	448,4	20,4	1393,2	625,67	148,67	331,47	476,97	322,0
75	425,2	-2,8	1451,5	617,73	144,60	339,77	473,17	329,1
100	395,7	-32,3	1451,8	574,77	146,60	370,13	428,20	294,2
<b>54-118</b>								
0 (контроль)	225,8	0,0	1581,6	352,40	116,13	516,50	236,23	207,3
25	274,7	48,9	1458,4	395,70	126,97	463,97	268,73	215,6
50	299,1	73,3	1521,5	450,47	129,23	434,03	321,27	252,0
75	238,3	12,5	1706,2	403,03	120,00	506,97	283,03	238,6
100	202,7	-23,1	1747	351,00	121,57	605,10	229,47	190,5

Найменший рівень рентабельності (294,2 %) отримано за підгортання маточних рослин підщепи М.9 субстратом з вмістом лише пінополістиролових гранул, за використання 75 % вмісту гранул у субстраті значення показника найбільше (329,1 %). За вирощування відсадків підщепи 54-118 найменший рівень рентабельності (190,5 %) отримано за підгортання субстратом лише з пінополістиролових гранул, тоді як використання 50 % вмісту гранул у субстраті збільшило значення показника (252,0 %).

Отже, більший економічний ефект отримано за вирощування відсадків підщепи М.9 з використання субстратів з вмістом гранул 50 і 75 %, а для підщепи 54-118 – за використання субстрату з вмістом пінополістиролових гранул 50 %.

Основні результати досліджень розділу опубліковано:

**152.** Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Вихід відсадків підщеп 54-118 з обробкою основи пагонів регулятором росту КАНУ. *Інновації в садівництві: матеріали міжнародної наукової інтернет-конференції* (м. Умань, 10 березня 2017 р.). Умань, 2017. С. 19–22.

**159.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Вихід і якість відсадків підщеп М.9 та 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2019. № 1 (77). URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/12376-27905-1-PB.pdf>

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення й експериментальне обґрунтування агротехнологічних заходів з підвищення продуктивності маточних насаджень клонових підщеп яблуні М.9 Т337 і 54-118 за використання регулятора росту – 10%-го розчину калійної солі альфа-нафтилоцтової кислоти (КАНО) і першого підгортання субстратом з різним співвідношенням тирси і пінополістиролових гранул.

1. Аналіз джерел вітчизняної і зарубіжної літератури свідчить, що дослідження з обробкою регулятором росту КАНО в маточних насадженнях клонової підщепи 54-118 не виконувались, а з підгортанням маточних рослин субстратом із різним вмістом пінополістиролових гранул у тирсі проводилися лише за кордоном.

2. Обприскування основи пагонів маточних рослин підщепи 54-118 10%-м розчином КАНО перед першим підгортанням активізує їх ріст, збільшуючи на 7–23 % висоту і на 6–15 % діаметр стовбура, на 9–35 % – кількість і на 4–15 % площу листків, на 14–57 % асиміляційну поверхню, на 2–8 % товщину листової пластинки та на 2–17 % – вміст у листках хлорофілу «a»+«b».

3. Оброблення основи пагонів маточних рослин підщепи 54-118 регулятором росту КАНО позитивно впливає на утворення коренів, збільшуючи на 6–20 % їх кількість, на 3–14 % – середню довжину і 3–16 % довжину кореневої системи.

4. Максимальний загальний вихід і вихід стандартних відсадків забезпечується обробленням основи пагонів маточних рослин підщепи 54-118 перед першим підгортанням 10%-м розчином КАНО з нормою витрати 1,0 мл/л. Зі збільшенням норми (x) в інтервалі 0,5...1,0 мл/л показники зростають, а з перевищенням 1,0 мл/л – істотно менші, що для загального виходу відсадків ( $y_1$ ) описується рівнянням регресії  $y_1 = 226,3 + 58,3x - 31,0x^2$ , а для виходу стандартних відсадків ( $y_2$ ) –  $y_2 = 193,3 + 66,6x - 32,3x^2$  ( $\eta_{yx} = 0,76...0,80$ ).

5. Найбільший умовно чистий дохід – 393,63 тис. грн/га і рівень рентабельності 320,6 % забезпечується обприскуванням основи пагонів маточних рослин підщепи 54-118 (перед першим підгортанням) КАНУ з нормою витрати 10%-го розчину 1,0 мл/л.

6. За підгортання сумішшю тирси листяних порід з пінополістироловими гранулами (перше підгортання) знижується температура біля основи пагонів рослин М.9 Т337 на 1,0–1,4 °С і на 0,3–1,6 °С – для 54-118 та збільшується рівень вологості у валку з максимумом для М.9 Т337 за 75%-го вмісту пінополістиролових гранул, а для підщепи 54-118 – за 25–75%-го їх вмісту.

7. Покращення температурного режиму і вологості субстрату позитивно діє на ріст надземної частини маточних рослин: висота відсадків підщепи М.9 Т337 більша на 4–16 % (на 4–18 % – 54-118), на 6–18 % (7,7–20,0 %) – діаметр стовбура, на 7–28 % (7–22 %) кількість листків, на 5–11 % (1–8 %) їх площа і на 1–7 % (1–3 %) товщина, на 3–18 % (5–11 %) зростає вміст у листках хлорофілу «а»+«b».

8. За використання субстрату з тирси і пінополістиролових гранул на відсадках М.9 Т337 кількість коренів більша на 8–31 % (підщепи 54-118 – на 8–32 %), їх середня довжина відповідно – на 5–21 і 4–16 %, довжина кореневої системи на 16–62 і 11–52 %, порівняно з підгортанням лише тирсою.

9. Максимальний вихід стандартних відсадків підщепи М.9 Т337 досягається за першого підгортання сумішшю тирси з 25 % гранул, що на 3 % вище результату підгортання тирсою. Зі збільшенням частки гранул у субстраті вихід зменшується, на що суттєво впливають особливості сезону вирощування (дія чинника 88 %). Підгортання субстратом із часткою гранул 50–100 % забезпечує істотно вищий вихід першосортних відсадків М.9 Т337 з максимумом за 75%-го вмісту гранул; максимальний вихід відсадків другого сорту – за використання субстрату з 25%-м вмістом гранул, з тенденцією до зменшення зі збільшенням частки останніх.

10. Максимальний загальний вихід відсадків 54-118 – на субстраті з 50%-м вмістом гранул (на 32 % вище за підгортання тирсою), зі збільшенням

частки гранул вихід зменшується, змінюючись під впливом особливостей сезону досліджень (дія чинника 53 %) і характеристик субстрату (45 %). За підгортання тирсою з 25–75%-м вмістом гранул істотно вищий вихід відсадків першого сорту, а з 25–50%-м вмістом – другого сорту, з максимумом за 50 % частки гранул у тирсі.

11. За першого підгортання маточних рослин підщепи М.9 Т337 сумішшю тирси з 50 і 75%-м вмістом пінополістиролових гранул вищий умовно чистий дохід (476,97 і 473,17 тис. грн/га) і рівень рентабельності (відповідно 322 та 329 %), а для 54-118 вищі умовно чистий дохід (321,27 тис. грн/га) та рівень рентабельності (252,0 %) за підгортання субстратом з 50%-м вмістом пінополістиролових гранул.

12. Рекомендації щодо використання результатів досліджень:

для підвищення продуктивності маточного насадження і покращення якості підщепного матеріалу в умовах Правобережного Лісостепу України основу пагонів маточних рослин підщепи 54-118 обробляти 10%-м розчином калійної солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти з нормою витрати 1,0 мл/л перед першим підгортанням (1000 л/га робочого розчину).

Результати досліджень впроваджено в навчально-виробничому відділі Уманського НУС і ТОВ «Підгур'ївське» Первомайського району Миколаївської області.

13. Напрями продовження досліджень за тематикою дисертації:

дослідження доцільно продовжити у напрямку розробки способу утилізації пінополістиролових гранул.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кудрявец Р. П. Продуктивность яблони. М.: Агропромиздат, 1987. С. 252–254.
2. Алферов В. А. Технологические резервы получения качественного посадочного материала. *Оптимизация породно-сортового состава и систем возделывания плодовых культур (Тематический сборник научных трудов)*. Краснодар, 2003. С. 280–287.
3. Poldervaart G. Kwaliteit van het plantmaterial. *Fruittelt*, 1986. 76(37). P. 1066–1067.
4. Włodarczyk P. Wpływ jakości wysadzanych drzewek na wzrost i plonowanie odmiany Elstar na podkładce M.9. *Szkółkarstwo*, 1994. Numer Specjalny. P. 38–39.
5. Ефимова И. Л., Оплачко Р. А. Применение биологически активных веществ для повышения качества подвоев яблони. *Научные труды СКЗНИИСиб*. 2015. Т. 8. С. 124–129. URL: [https://kubansad.ru/media/uploads/files/nauchnye\\_trudy\\_skzniisiv/tom\\_8/17.pdf](https://kubansad.ru/media/uploads/files/nauchnye_trudy_skzniisiv/tom_8/17.pdf). (дата звернення 23.10.2018).
6. Ищенко Л. А., Маслова М. В., Богданов О. Е. Особенности развития эндофитной микробиоты у новых подвойных форм косточковых культур. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2010. № 6. С. 57–60.
7. Ненько Н. И., Кузнецова А. П., Воронов А. А. Применение регуляторов роста в питомниководстве косточковых и семечковых культур. *Садоводство и виноградарство*. 2009. № 4. С. 6–9.
8. Ефимова И. Л. Увеличение продуктивности маточника клоновых подвоев яблони. *Плодоводство и виноградарство Юга России*. Краснодар, 2010. № 5(4). С. 26–32. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/10/04/05.pdf> (дата звернення 17.12.2017).
9. Мельник О. В., Майборода В. П., Васянін Р. О. Коренева система відсадків М.9 залежно від обробки маточних рослин регулятором росту. *Вісн. Сумського націон. аграр. ун-ту*, 2010. Вип. 4 (19). С. 145–148.
10. Чередниченко Л. І., Майборода В. П., Мельник О. В. Якість і вихід відсадків клонової підщепи яблуні М9 залежно від способу видалення бічних



розгалужень. *Збірник наукових праць Вінницького ДАУ*. 2006. Вип. 28. С. 33–37.

**11.** Волошина В. В. Якісні параметри та вихід товарних садженців яблуні залежно від впливу різних мульчувальних матеріалів у розсаднику. *Науковий вісник НУБіП*. Київ, 2012. Вип. 180. С. 113–120.

**12.** Муханин И. В., Григорьева Л. В. Биометрические показатели отводков в интенсивном маточнике клоновых подвоев при использовании органического субстрата. опуб. 26.01.2011. URL: <http://asprus.ru/blog/biometricheskie-pokazeteli-otvodkov-v-intensivnom-matochnike-konovux-podvoev-pri-ispolzovanii-organicheskogo-substrata>.

**13.** Волошина В. В. Вирощування саджанців яблуні на вегетативних підщепах із застосуванням у розсаднику різних типів мульчі. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. Київ, 2014. Вип. 21. С. 55–63. URL: [http://bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles/55\\_21.pdf](http://bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles/55_21.pdf)

**14.** Олійник М.С. "Секрети" маточника підщеп. *Новини садівництва*. 2004. № 3. С. 6–8.

**15.** Гартман Х. Т., Декстер Д. Е. Размножение садовых растений; пер. с англ.; под общ. ред. и с предисл. М.Т. Тарасенко. М.: Сельхозиздат, 1963. 471 с. (С. 16–17, 145, 418, 420)

**16.** Попов Б. Размножение карликовых подвоев. Москва, 1964. 168 с.

**17.** Каплин Е. А. Дефолиация листьев в отводном маточнике. *Садоводство и виноградарство*. 2003. № 5. С. 14.

**18.** Хвостова И.В. Перспективные подвои яблони со сдержанным ростом / И.В. Хвостова, Н.К. Шафоростова, Д.С. Хвостов и др. *Садоводство и виноградарство*. 2001. № 5. С. 11–12.

**19.** Пагач Т. Ефективні технології вирощування підщеп і саджанців яблуні. *Новини садівництва*. 2002. № 4. С. 8–9.

**20.** Богодєрова Л. В. Влияние способов размножения на продуктивность маточника клоновых подвоев яблони. *Садівництво*. Київ, 1998. Вип. 46. С. 162–163.

**21.** Майборода В. П. Архітектоніка кореневої системи клонової підщепи

яблуні М9 за різних способів ведення маточника. *Зб. наук. праць УДАУ*. Умань. 2005. Вип. 59. С. 221–227.

**22.** Майдебура В. И., Васюта В. М., Мережко И. М., Бурковский В. В. Выращивание плодовых и ягодных саженцев. К. : Урожай, 1989. (С. 8–9, 49, 73–84)

**23.** Татаринев А. Н. Садоводство на клоновых подвоях. Київ, 1988. 208 с. (С. 31, 90, 91, 100, 101)

**24.** Выращивание плодовых и ягодных саженцев / [Майдебура В.И., Васюта М.В., Мережко И.М., Бурковский В.В.]; под ред. В.И. Майдебуры. К.: Урожай, 1984. 232 с. (С. 15)

**25.** Григорьева Л. В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.07 / Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства. Краснодар, 2015. С. 41–43.

**26.** Григорьева Л. В., Каплин Е. А. Продуктивность маточника в связи с высотой первого окучивания отводков. *Вестник Мич ГАУ*. 2011. № 1, Ч. 1. С. 44–47.

**27.** Сенин В. И. Сады на карликовых подвоях. Днепропетровск, 1972. 216 с. (С. 14–15, 35–39).

**28.** Каплин Е. А. Пути повышения продуктивности маточников клоновых подвоев яблони с использованием горизонтально ориентированных растений и органического субстрата: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.07 „Плодоводство, виноградарство”. Мичуринск-наукоград, 2007. 23 с.

**29.** Потоцький Г. В., Мельник О. В., Майборода В. П. Параметри і вихід відсадків підщепи М.9 залежно від формування маточних рослин після садіння. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2011. Вип. 75. С. 282–285.

**30.** Майборода В. П., Цирта В. С., Мельник О. В. Динаміка вологості субстрату в маточнику клонових підщеп яблуні. *Зб. наук. праць присвячений 100-річчю з дня народження С. С. Рубіна*. Умань. 2000. С. 350–355.

**31.** Пелехата Н. П., Куян В. Г., Китаєв О. І. стан листкового апарату відсадків підщепи УУПРОЗ-6 залежно від способу ведення маточника та субстратів для підгортання. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2016. № 1 (58). URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2223-1609/article/view/113403>.

**32.** Пелехатая Н. П. Влияние способа ведения маточника и субстратов для окучевания на укоренение отводков универсального клонового подвоя УУПРОЗ-6. *Вестн. Мичуринского гос. аграр. ун-та*. 2015. № 3. С. 81–86. URL: [http://vestnik\\_MichGAU\\_2015\\_3\\_81-86.pdf](http://vestnik_MichGAU_2015_3_81-86.pdf)

**33.** Грицай О. В. Продуктивність маточника клонових підщеп яблуні при нових технологіях вирощування. *Зб. наук. пр. „Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків”*. 2013. Вип. 17, Т. II. С. 213–216. URL: [http://bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles/17\\_t2\\_213.pdf](http://bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles/17_t2_213.pdf)

**34.** Майборода В. П., Олійник М. С. Розкриття маточника підщеп. *Новини садівництва*. 2004. № 1. С. 10.

**35.** Мельник О. В. Способи відкривання маточників. *Новини садівництва*. 2003. № 2. С. 18

**36.** Мельник О. В. Майборода В. П. Порядок сортування клонових підщеп яблуні. *Новини садівництва*. 2001. № 3. С.25–16.

**37.** Єнджеєвський Т. Особливості вирощування однорічних кронваних саджанців. *Новини садівництва*. 1999. № 1. С. 25–27.

**38.** Мельник О. Етикетування саджанців у розсаднику. *Новини садівництва*. 2000. № 4. С. 4–5.

**39.** Коровин В. А., Савин Е. З. Филиппова М. Л. Использование зимних прививок для закладки маточников клоновых подвоев яблони. *Сб. науч. тр. Воронеж. с.-х. ин-та*. Воронеж, 1981. Вип. 112. С. 162–163.

**40.** Григоренко В. Размещение корневой системы клоновых подвоев яблони в маточных насаждений. *Науч. труд ы УСХА „Биологические основы повышения урожайности с.-х. культур”*. 1976. Вып. 183. С. 93–95.

**41.** Трачев Д. Растежни и продуктивни особености на някон яблъкови клонови подложки. *Градинска и лозарска наука*. 1982. № 8. С. 3–11.

**42.** Грязев В. А. Продуктивность маточников вегетативно размножаемых подвоев яблони при разных схемах посадки. *Сб. науч. тр. ВНИИ садовод.* Ставрополь. 1979. Вып. 28. С. 13–18.

**43.** Мельник О. В. Дрозд О. О. Мульчування – альтернатива гербіцидам. *Новини садівництва.* 2010. № 3. С. 18–20.

**44.** Рябков С. В., Усатий С. В. Дослідження контурів зволоження ґрунту при краплинному зрошенні у високоінтенсивних садах та розсаднику. *Зб. наук. праць Інстит. землер. півд. рег. „Актуальні проблеми ефективного використання земель”.* Херсон. № 3. С. 90–92.

**45.** Касьяненко А. И. Корневая система подвоев плодовых деревьев. Киев, 1980. С. 27–29, 88.

**46.** Лебедев В. М. Влияние температуры корнеобитаемой среды на поглотительную деятельность корневой системы и биологическую продуктивность яблони. *Сб. науч. тр. Воронеж. с.-х. ин-та.* Воронеж, 1981. Вып. 112. С. 9–12.

**47.** Богодъорова Л. В. Вплив субстратів на якість окорінення відсадків клонових підщеп яблуні. *Садівництво.* 1999. Вип. 48. С. 121–123.

**48.** Баблоев К. Г. Агробиологическая оценка энергосберегающей технологии выращивания клоновых подвоев яблони в Прикубанской плодовой зоне: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.07 / Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2004. С. 27–28.

**49.** Гулько Б. І. Господарсько-біологічна оцінка клонових підщеп яблуні в умовах Західного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.07/ Національний аграрний університет. Київ, 2003. С. 21–23.

**50.** Колесников В.А. Плодоводство / В.А. Колесников, А.Г. Резниченко, М.Д. Кузнецов, В.А. Ефимов / Под ред. В.А. Колесникова. М.: Сельхозгиз, 1959. 440 с.

**51.** Howard G. H. Improved rootin of cutting by diffusion of oxygen through the rooting medium. *Journal Horticulture Sciens.* 1975. № 2. P. 173–174.

**52.** Волошина В. В. Мульчування – основний агротехнічний прийом

підвищення якості садивного матеріалу яблуні (*MALUS DOMESTICA* BORKH.). *Садівництво*. 2012. № 65. С. 168–174.

**53.** Волошина В. В. Влияние различных мульчирующих материалов на водный, питательный и температурный режим почвы в питомнике. *Sci-Article.ru*. 2014. № 5. С. 133–141. URL: [http://sci-article.ru/number/01\\_2014.pdf](http://sci-article.ru/number/01_2014.pdf).

**54.** Оратівський О. С. Продуктивність маточника клонових підщеп яблуні залежно від субстратів та способів розмноження. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. Київ, 2005. Вип. 84. С. 20-23.

**55.** Богодьорова Л. В., Барабаш О. І. Оцінка способів розмноження клонових підщеп яблуні та сумісності їх з районованими і перспективними сортами цієї культури. *Садівництво*. 1998. Вип. 47. С. 189–194.

**56.** Вирощування високоякісного підщепного матеріалу. *Новини садівництва*. 1998. № 1–2. С. 7–12.

**57.** Мельник О. В. Досвід вирощування високоякісних саджанців яблуні у Західній Європі. *Новини садівництва*. 1995. № 4. С. 2–8.

**58.** Муханин И. В., Григорьева Л. В. Влияние клоновых подвоев на качество и продуктивность отводкового маточника. *Труды Международной научно-методической конференции*. Орёл. 2000. С. 155–157.

**59.** Верзилина Н. В. Повышение эффективности маточников слаборослых клоновых подвоев яблони: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.07 / Мичуринский государственный аграрный университет. Мичуринск, 2003. С. 20.

**60.** Винидиктова А. Л. Биологические особенности и хозяйственная ценность новых клоновых подвоев яблони при размножении в условиях нижнего Поволжья : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.07 / Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова. Мичуринск, 2009. С. 21.

**61.** Соловьев А. В., Григорьева Л. В., Семина Н. П., Каплин Е. А., Сироткин Е. Н., Чупрынин А. Ю., Харитонов И. В. Пути повышения качества посадочного материала яблони в современных условиях. *Достижения науки и техники АПК*. 2009. № 2. С. 13–15.

**62.** Мельник О. В., Майборода В. П., Леус В. В. Чередниченко Л. І., Потоцький Г. В., Васянін Р. О., Вишневський Б. С. Удосконалення агротехніки вирощування відсадків і саджанців яблуні для інтенсивного саду. *Науковий вісник НУБІП*. Київ, 2012. Вип. 180. Агрономія. С. 105–113.

**63.** Майборода В. П., Мельник О. В., Шемякін М. В., Карпенко В. П. Водно-фізичні властивості, будова і мікробіологічна заселеність субстратів у маточнику клонових підщеп яблуні. *Збірник наукових праць Уманської державної аграрної академії*. Умань, 2001. Вип. 53. С. 109–112.

**64.** Varga C., Bubán T., Piskolczi M. Effect of organic mulching on the quantity of microorganisms in soil of apple plantation. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research.*, 2004. Vol. 12. P. 147–155. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/3e45/27038d07608b5f259558924bc7938a521ec2.pdf>

**65.** Майборода В. П. Підвищення продуктивності маточника вегетативно розмножуваних підщеп яблуні в умовах південної частини Правобережного Лісостепу України: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.07 / Уманський ДАУ. Умань, 2003. С.138–139.

**66.** Майборода В. П., Шемякін М. В., Мельник О. В. Динаміка вологості субстрату в маточнику клонових підщеп яблуні. *Збірник наукових праць Уманської державної аграрної академії*. 2002. Вип. 54. С. 115–124.

**67.** Мурсалимова Г. Р. Применение субстратов при выращивании клоновых подвоев в условиях Степного Приуралья. *Современное садоводство – Contemporary horticulture*. 2016. № 4. С. 62–68. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/4/48.pdf>

**68.** Гулько Б. І., Гулько В. І. Застосування тирси при розмноженні клонових підщеп яблуні в маточнику. URL: <http://lnau.edu.ua/lnau/files/66.pdf>

**69.** Пелехата Н. П. Укорінення відсадків універсальної підщепи яблуневих УУПРОЗ-6 залежно від субстратів для підгортання. *Вісник ЖНАЕУ*. 2013. С. 121–123. URL: [http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/2355/1/Problem\\_introduction\\_botsad\\_121-123.pdf](http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/2355/1/Problem_introduction_botsad_121-123.pdf).

**70.** Пелехата Н. П., Пелехатий В. М. Агроекономічна оцінка вирощування

відсадків клонової підщепи УУПРОЗ-6 у маточнику. *Вісник ЖНАЕУ*. 2015. Т. 1, № 2 (50). С. 167–173.

**71.** Спосіб використання субстрату для підгортання відсадків у маточнику клонових підщеп зерняткових культур: пат. 110027 Україна: МПК АО1G 1/00 / Пелехата Н. П., Пелехатий В. М. № U201602136; заявл. 04.03.16; опубл. 26.09.16, Бюл. № 18. 4 с.

**72.** Грицай О. В. Вплив субстратів на продуктивність маточників вегетативних підщеп яблуні (*Malus domestica* Borkh.). *Садівництво*. 2017. Вип. 72. С. 114–121. URL: [file:///C:/Users/User/Downloads/sadiv\\_2017\\_72\\_20.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/sadiv_2017_72_20.pdf)

**73.** Будаговський В. И. Карликовые подвой для яблони. М. 1959.

**74.** Sitarek M., Sas-Paszt L. Czy pianka zastąpi trociny. *Szkolkarstwo*. 2012. № 1. P. 53–57.

**75.** Мельник О. Рисове лушпиння замість перліту. *Новини садівництва*. 2004. № 3. С. 29.

**76.** Чередниченко Л. І., Майборода В. П., Мельник О. В. Коренева система відсадків підщепи яблуні М9 залежно від способу утримання і температурного режиму субстрату. *Наукові доповіді НАУ*. 2007. № 2(7). URL: <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2007-2/07cliros.pdf>.

**77.** Бобылев Д. В. Оптимизация минерального питания в маточнике и питомнике. Научные основы устойчивого садоводства в России. *Сборник докладов конференции 11–12 марта 1999 г. ВНИИС им. И. В. Мичурина*. Мичуринск, 1999. С. 123–126.

**78.** Упадышев М. Т., Роль И. В. Мичурина в питомниководстве // Плодоводство и ягодоводство России : сбор. науч. статей. Москва, 2005. Т. XIII. С. 102–109.

**79.** Basak A. Regulatory wzrostu w matecznicach, szkółkach i młodych sadach. Zakład Graficzny Colonel SA. 2009. p. 101.

**80.** Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве / Пер. с англ. В. Г. Кочанкова. Под. ред. и с предисл. В. И. Кефели. М.: Колос, 1984. С. 12–17.

**81.** Проблеми моніторингу у садівництві / за ред. А. М. Селаєвої. Київ, 2003. С. 174–178.

**82.** Рост растений и его регуляция (генетические и физиологические аспекты) / под ред. В. И. Кефели, С. И. Тома. Кишинёв, 1985. С. 102.

**83.** Курчий Б. А. Что регулируют регуляторы роста. Киев, 1998. С. 9.

**84.** Regulatory wzrostu i rozwoju roślin / pod. redakcją Leszka S. Jankiewicza. Warszawa, 1997. P. 12–13.

**85.** Czynczyk A. Nowoczesna technologia zakładania i prowadzenia plantacji mącznych podkiadek wegetatywnych. Skierniewice: Instytut sadownictwa i kwiaczarstwa. 1997. № 217. P. 22.

**86.** Агафонов Н.В., Фаустов В. В. Применение регуляторов роста в плодоводстве. Москва. 1972. 64 с. (С. 3).

**87.** Шумахер Р. Продуктивность плодовых деревьев: Регулирование плодоношения и улучшение качества плодов; пер. с нем. и предисл. Р. П. Кудрявца. Москва, 1979. С. 42–47.

**88.** Szydło W., Falkowski G. Stymulacja regeneracji korzeni. *Szkolkarstwo*. 2006. № 3. URL: <http://www.szkolkarstwo.pl/article.php?id=678&rok=2006& numer=03> (Дата звернення 18.12.2017).

**89.** Физиология плодовых растений / Пер. с нем. Л. К. Садовской, Л. В. Соловьевой, Л.В. Швергуновой; под ред. и с предисл. Р. П. Кудрявцева. М.: Колос, 1983. 282 с.

**90.** Кефели В.И. Рассказы о фитогормонах. М.: Агропромиздат, 1985. с. 108

**91.** Бобрышев Ф.И. Регуляторы роста в растениеводстве. Ставрополь, 1980. с. 6

**92.** Мананков М. К., Мусиенко Н. Н., Мананков О. П. Регуляторы роста растений и практика их применения. Мананкова. Киев, 2002. С.76

**93.** Турецкая Р. Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. Москва, 1961. 280 с.

**94.** Калінін Ф. Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. Київ.: Урожай, 1989. 168 с.



**95.** Szydło W. Auksyny w rozmnażaniu drzew i krzewów ozdobnych przez sadzonki (Cz. I – charakterystyka auksyn). *Szkolkarstwo*. 2003. № 4. P. 53–57. URL : <http://www.szkolkarstwo.pl/article.php?id=287> (Дата звернення 18.12.2017).

**96.** Szydło W. Auksyny w rozmnażaniu drzew i krzewów ozdobnych przez sadzonki (Cz. II – sposoby aplikacji). *Szkolkarstwo*. 2003. № 5. URL : <http://www.szkolkarstwo.pl/article.php?id=334&rok=2003&numer=05> (Дата звернення 18.12.2017).

**97.** Szydło W., Pacholczak A. Auksyny w rozmnażaniu drzew i krzewów ozdobnych przez sadzonki (Cz. III – inne sposoby aplikacji). *Szkołkarstwo*, 2004. № 1. URL : <http://www.szkolkarstwo.pl/article.php?id=363&rok=2004&numer=01> (Дата звернення 18.12.2017).

**98.** Чередниченко Л. І. Продуктивність маточника клонових підщеп яблуні залежно від утримання субстрату і видалення розгалужень у Правобережному Лісостепу України : дис. ... кандидата с.-г. наук : 06.01.07 / Чередниченко Людмила Іванівна. Умань, 2008. 241 с.

**99.** Применение нафтилуксусной кислоты в растениеводстве: Информ. материалы / Всерос. НИИ информ. И техн.-экон. исслед. АПК. М., 1992. С. 1–2.

**100.** Калинин Ф. Л., Мережинский Ю. Г. Регуляторы роста растений. К.: Наукова думка, 1965. С. 70.

**101.** Яцина Т. Запобігання галуженню відсадків клонових підщеп. *Новини садівництва*. 2002. № 2. С. 20.

**102.** Jacyna T. Zapobieganie ciernistości odkładów w mateczniku jabłoni. *Szkolkarstwo*. 1999. № 2. URL: <http://www.szkolkarstwo.pl/article.php?id=31&rok=1999&numer=02> (дата звернення: 15.12.2016)

**103.** Чередниченко Л. І. Способи видалення розгалужень на відсадках підщепи яблуні М9 у маточнику. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. Агронія*. 2006. Вип. 63. С. 174–178.

**104.** Мурсалимова Г. Р. Использование регулятора роста растений при размножении подвоев плодовых культур. *Современное садоводство – Contemporary horticulture*. 2018. № 3. С. 147–153. DOI: 10.24411/2312-6701-2018-

10319.

**105.** Пелехатая Н. П. Влияние концентрации  $\beta$ -индолилмасляной кислоты на особенности укоренения зеленых черенков универсального клонового подвоя яблоневого УУПРОЗ-6. *Актуальные проблемы интенсификации плодового хозяйства в современных условиях : материалы междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук, проф. А. С. Девятова и 90-летию со дня рожд. канд. биол. наук В. Н. Балобина*, 19–23 авг. 2013. Самохваловичи, 2013. С. 246–249.

**106.** Балабак А. Ф., Варлащенко Л. Г., Балабак О. А., Опалко О. А., Тисячний О. П. Ефективність ростових речовин для укорінювання стеблових живців малопоширених плодкових рослин. *Збірник наукових праць Уманської ДДА*. 2001. Вип. 51. С. 151–154.

**107.** Природное сельскохозяйственное районирование Украинской ССР / Б. М. Чипков та ін. К.: Урожай. 1985. Вып. 48. С. 8–22.

**108.** Физико-географическое районирование Украинской ССР. К.: Изд-во Киевского ун-та, 1968. 683 с.

**109.** Новак А. В. Агрометеорологічні умови 2013–2014 сільськогосподарського року за даними метеостанції Умань. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2014. Вип. 86. С. 96–100.

**110.** Чиж О. Д., Фільов В. В., Гаврилюк О. М., Чухіль С. М. Інтенсивні сади яблуні. Київ. 2008. С. 105–108.

**111.** Підщепа яблуні М 9 / Інститут садівництва НААН України. URL: [http://sad-institut.com.ua/ru/licenzuvannja\\_sortiv/pidschepi/pidshepa\\_jabluni\\_m\\_9.html](http://sad-institut.com.ua/ru/licenzuvannja_sortiv/pidschepi/pidshepa_jabluni_m_9.html) (дата звернення: 05.02.2019).

**112.** Татаринев А. Н., Зуев В. Ф. Питомник плодовых и ягодных культур. Москва, 1984. С. 45–47.

**113.** Сухоцький М. И. Книга современного садовода. Минск, 2009. С. 96–98.

**114.** Вольвач Т. П. Рекомендации по закладке и возделыванию интенсивных насаждений яблони. Симферополь. 2009. С. 7–10.

**116.** Мельник О., Стрейф А., Ріпамельник В. Закладання саду голландського типу. *Новини садівництва*. 2000. № 4 (24). С. 13–15.

**116.** Кортлейве К., Підщепи для інтенсивних яблуневих садів. *Новини садівництва*. 2000. № 2 С. 6–9.

**117.** Карпенчук Г.К., Мельник О.В., Вегетативно розмножувані підщепи яблуні у світі. *Новини садівництва*. 1994. № 1. С. 8–10.

**118.** Мельник О.В. Оцінка клонових підщеп М9. *Новини садівництва*. 1998. № 1–2 С. 13–14.

**119.** Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 рік. Київ, 2019. 16.01.2019. URL: <http://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> (дата звернення: 05.02.2019).

**120.** Samuś W.A. Obiecujące podkłádki wegetatiwne dla jabłoni. *Szkółkarstwo*. 1996. № 3 С. 6–7.

**121.** Муханин И. В. Практическое руководство по созданию и возделыванию отводковых маточников клоновых подвоев. Мичуринск. 2003. 56 с.

**122.** Підщепа яблуні 54-118 / Інститут садівництва НААН України URL: [http://sad-institut.com.ua/ru/licenzuvannja\\_sortiv/pidschepi/pidshepa\\_jabluni\\_54-1181.html](http://sad-institut.com.ua/ru/licenzuvannja_sortiv/pidschepi/pidshepa_jabluni_54-1181.html) (дата звернення: 06.12.2017).

**123.** Гулько І. П. Клонові підщепи яблуні. К.: Урожай, 1992. 160 с.

**124.** Мельник О. В. Інтенсивний яблуневий сад: закладання і догляд. *Новини садівництва*. 2017. № 3. С. 38.

**125.** Поліпласт. Гранулят. URL : <http://poliplast.ua/?id=pinoplast>

**126.** Дорошенко В. С., Стрюченко А. А. Вторинне використання відходів пінополістиролу для зв'язуючих матеріалів у ливарному виробництві. URL : <http://ukrarticles.pp.ua/nauka/10584-vtorichnoe-ispolzovanie-otxodov-penopolistirola.html>

**127.** Грицаєнко А.О. Вирощування садивного матеріалу для інтенсивних садів. *Новини садівництва*. 1995. № 1. С.8–13.

**128.** Методические рекомендации по удобрению садов, ягодников и плодовых питомников в Украинской ССР / Под общ. ред. П.Д. Поповича. Киев-

Умань: УНІИС-УСХІ. 1981. 54 с.

**129.** Методика изучения подвоев плодовых культур в Украинской ССР / Под ред. М. В. Андриенко и И. П. Гулько. К. : УААН-УНІИС, 1990. 104 с.

**130.** Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. К. : Аграрна наука, 1996. С. 18–19.

**131.** Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Метод. рекомендации / Под ред. Г. К. Карпенчука и А. В. Мельника. Умань : Уман. с.-х. ин-т, 1987. 115 с.

**132.** Основи наукових досліджень в агрономії / За ред. В. О. Єщенко. Вінниця, 2014. 332 с.

**133.** Фулга И. Г. Изучение фотосинтетической поверхности растений. Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1975. С.13–14.

**134.** Годнев Т. В. Строение хлорофила и методы его качественного определения. Минск, 1952. 164 с.

**135.** Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К. : Вища школа, 1994. 334 с.

**136.** Голота Л. Об'ємна щільність – індикатор агрофізичного стану та аргумент функції агрогідрологічних властивостей ґрунтів. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2007. Вип. 3 (39). С. 300–309.

**137.** Мерцедін Г. Р. Спосіб визначення шпаруватості ґрунту. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2009. Вип. 2 (25). С. 319–322.

**138.** ГСТУ 01.1-37-169:2004 Видання. Підщепи плодкових порід. Загальні технічні умови. Київ, 2004. 4 с.

**139.** ДСТУ 4791:2007 ДСТУ 4791:2007 Видання. Підщепи плодкових культур. Методи визначення якості. Київ, 2008. 15 с.

**140.** Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві / За ред. О. М. Шестопаля. К. : 2006. 146 с.

**141.** Методические рекомендации по экономической оценке результатов агротехнических исследований в садоводстве и плодовом питомниководстве / [Шестоपाल А. Н., Романова Л. В., Павленко Л. В. и др.] ; под ред. А. Н. Шестопаля. Киев, 1985. 65 с.

**142.** Типові технологічні карти вирощування садивного матеріалу плодкових та ягідних культур / За ред. М.О. Єрмакова. К. Інститут аграрної економіки УААН: 2007. 70 с.

**143.** Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.

**144.** Чередниченко Л. І., Майборода В. П., Мельник О. В. Якість відсадків і продуктивність маточника клонових підщеп яблуні М9 та М26 залежно від обробки КАНО. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету*. 2007. Вип. 66. С. 24–30.

**145.** Самойленко Н. А., Самойленко Т. Г. Плодоводство. Словарь терминов. Николаев, 2015. С. 106–107.

**146.** Коваль А. Т. Хозяйственно-биологические свойства клоновых подвоев яблони в маточнике. *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*. 1977. № 8. С. 35–37.

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

**148.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Ріст та облистяність маточних рослин підщепи яблуні 54-118 з обробкою регулятором росту КАНО. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 115–119. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vumnuc\\_2017\\_1\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vumnuc_2017_1_26)

**149.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Коренева система відсадків яблуні 54-118 за обробки регулятором росту КАНО. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2017. № 2. С. 55–64.

**150.** Шарапанюк О. С. Особливості росту підщеп яблуні у відсадковому маточнику з обробкою основи пагонів КАНО. *Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали III Всеукраїнської*

науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Тернопіль, 16–17 травня 2013 р.). Тернопіль, 2013. С. 131–132.

**151.** Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Ріст і якість підщеп яблуні з відсадкового маточника залежно від обробки основи пагонів КАНУ. *Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату: матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції* (Мелітополь-Кирилівка 07–09 червня 2013 р.). Мелітополь-Кирилівка, 2013. Вип. 2. С. 46.

**152.** Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Вихід відсадків підщеп 54-118 з обробкою основи пагонів регулятором росту КАНУ. *Інновації в садівництві: матеріали міжнародної наукової інтернет-конференції* (м. Умань, 10 березня 2017 р.). Умань, 2017. С. 19–22.

**153.** Проворченко А. А., Маринин М. С. Эффективность субстратов для окучевания горизонтального маточника клоновых подвоев яблони при производстве отводков в предгорной зоне Краснодарского края. *Садоводство и виноградарство*. 2010. № 6. С. 37–39.

**154.** Rogers W. S., Booth G. A. The roots of fruit trees. *Journal of horticultural science. hort. Sci.* 1969, 14, P. 27–34.

**155.** Григорьева Л.В., Муханин И.В. Интенсивная технология производства отводков в горизонтальном маточнике клоновых подвоев яблони с применением органического субстрата (рекомендации). Мичуринск, 2007. 64 с.

**156.** Мельник А. В., Шарапанюк О. С. Рост и облиственность маточных растений подвоев яблони М.9 и 54-118 в зависимости от субстрата для окучевания. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018. № 3. С. 139–143.

**157.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Укорінення відсадків підщепи яблуні М.9 залежно від субстрату для підгортання. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія „Агрономія”*. 2018. № 294. С. 156–164.

**158.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Укорінення відсадків підщепи яблуні 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Вісник Уманського національного*

університету садівництва. 2018. № 2. С. 83–87. DOI 10.31395/2310-0478-2018-21-83-87.

**159.** Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Вихід і якість відсадків підщеп М.9 та 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2019. № 1 (77). URL: file:///C:/Users/User/Downloads/12376-27905-1-PB.pdf

**160.** Шарапанюк О. С. Активність росту підщеп яблуні у відсадковому маточнику залежно від субстрату для підгортання. *Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених (до 60-річчя утворення Черкаської області). Частина 1. Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки*. (м. Умань, 14 березня 2013 р.). Умань, 2013. С. 136–137.

**161.** Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Облистяність маточних рослин підщеп яблуні М.9 залежно від субстрату для підгортання. *Інновації в садівництві: матеріали другої міжнародної наукової інтернет-конференції* (м. Умань, 22 березня 2018 р.). Умань, 2018. С. 13–15.

**162.** Шарапанюк О. С. Облистяність маточних рослин підщеп яблуні 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених* (м. Умань, 15–16 травня 2018 р.). Умань, 2018. С. 66–67.

## **ДОДАТКИ**



**Додаток А**  
**Метеорологічні умови за роки досліджень (за даними метеостанції „Умань”)**

Місяць	Сума опадів, мм				Середня температура повітря, °С				Відносна вологість повітря, %			
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середня багаторічна	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середня багаторічна	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середня багаторічна
Січень	33,1	58,1	48,3	47	-4,2	-3,9	-3,9	-5,7	88	87	85	86
Лютий	27,8	35,9	5,3	44	-10,2	0,3	-1,9	-4,2	84	84	87	85
Березень	24,7	60,7	15,7	39	2,2	0,1	6,6	0,4	74	75	65	82
Квітень	38,4	36,5	100	48	12,1	10,9	9,7	8,5	71	65	72	68
Травень	45,7	70,9	125,5	55	18,0	18,4	16,1	14,6	65	67	73	64
Червень	24,2	77,8	73,0	87	21,3	20,5	17,5	17,6	61	72	72	66
Липень	69,4	23,2	52,9	87	23,4	20,0	21,5	19,0	62	71	70	67
Серпень	28,9	54,4	15,6	59	20,8	19,8	20,8	18,2	66	69	65	68
Вересень	90,6	89,1	82,6	43	16,5	12,3	14,8	13,6	69	84	68	73
Жовтень	35,0	5,3	35,7	33	10,6	9,0	6,4	7,6	81	81	74	80
Листопад	30,7	36,8	29,7	43	4,5	6,5	1,8	2,1	91	87	85	87
Грудень	135,5	5,8	23,2	48	-5,3	-0,9	-2,0	-2,4	87	84	89	88
Всього за рік	584	554,5	607,5	633	9,1	9,4	9,0	7,4	75	77	75	76

## Додаток Б

## Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні 54-118

залежно від обробки маточних рослин регулятором росту КАНУ, 2012 р.

Норма витрати, мл/л	Загальний вихід, тис. шт/га	Додатковий вихід підщеп, тис. шт/га	Середньо-зважена ціна реалізації, грн/тис. шт.	Вартість продукції, тис. грн/га	Сума виробничих витрат, тис. грн/га	Собівартість 1 тис. підщеп, грн	Умовно чистий дохід, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
0 (контроль)	182,9	0,0	1755,7	321,12	103,20	564,26	217,91	211,2
0,5	202,4	19,5	1847,6	373,95	105,77	522,60	268,18	253,5
1,0	227,8	44,9	1891,7	430,93	108,79	477,55	322,14	296,1
1,5	178,6	-4,3	1942,2	346,88	103,01	576,74	243,87	236,8
2,0	169,9	-13,0	2016,8	342,65	101,97	600,20	240,68	236,0
2,5	154,8	-28,1	1900,2	294,15	100,32	648,07	193,83	193,2

### Додаток В

#### Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні 54-118

залежно від обробки маточних рослин регулятором росту КАНУ, 2013 р.

Норма витрати, мл/л	Загальний вихід, тис. шт/га	Додатковий вихід підщеп, тис. шт/га	Середньо-зважена ціна реалізації, грн/тис. шт.	Вартість продукції, тис. грн/га	Сума виробничих витрат, тис. грн/га	Собівартість 1 тис. підщеп, грн	Умовно чистий дохід, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
0 (контроль)	219,2	0,0	1820,4	399,03	108,67	495,74	290,37	267,2
0,5	252,7	33,5	1904,8	481,34	112,95	446,96	368,40	326,2
1,0	273,8	54,6	1944,4	532,38	115,52	421,93	416,85	360,8
1,5	227,8	8,6	2000,4	455,69	110,05	483,11	345,64	314,1
2,0	207,3	-11,9	2057,3	426,48	107,46	518,40	319,01	296,9
2,5	188,3	-30,9	1947,5	366,71	105,29	559,17	261,42	248,3

## Додаток Д

## Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні 54-118

залежно від обробки маточних рослин регулятором росту КАНУ, 2014 р.

Норма витрати, мл/л	Загальний вихід, тис.шт/га	Додатковий вихід підщеп, тис. шт/га	Середньо-зважена ціна реалізації, грн/тис. шт.	Вартість продукції, тис.грн/га	Сума виробничих витрат, тис.грн/га	Собівартість 1 тис. підщеп, грн	Умовно чистий дохід, тис.грн/га	Рівень рентабельності, %
0 (контроль)	255,4	0,0	1558,5	398,04	134,70	527,42	263,34	195,5
0,5	299,2	43,8	1536,3	459,67	141,68	473,53	317,99	224,4
1,0	323,1	67,7	1816,3	586,86	144,97	448,70	441,89	304,8
1,5	278,1	22,7	1565,7	435,42	138,23	497,04	297,19	215,0
2,0	243	-12,4	1648,5	400,58	133,39	548,91	267,19	200,3
2,5	220,8	-34,6	1578,0	348,42	130,50	591,04	217,92	167,0

**Додаток Е**  
**Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні М.9 та 54-118**  
**залежно від субстрату для підгортання, 2012 р.**

Вміст гранул, %	Загальний вихід, тис. шт/га	Додатковий вихід підщеп, тис. шт/га	Середньозважена ціна реалізації, грн/тис. шт.	Вартість продукції, тис. грн/га	Сума виробничих витрат, тис. грн/га	Собівартість 1 тис. підщеп, грн	Умовно чистий дохід, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
<b>М.9</b>								
0 (контроль)	380,4	0,0	1380,5	525,1	127,0	334,0	398,1	313,3
25	400,4	20,0	1321,0	528,9	133,2	332,7	395,7	297,1
50	391,2	10,8	1359,0	531,6	131,0	334,9	400,6	305,8
75	379,3	-1,1	1424,0	540,1	128,5	338,8	411,6	320,4
100	356,6	-23,8	1439,0	513,1	131,2	367,9	382,0	291,2
<b>54-118</b>								
0 (контроль)	187,2	0,0	1698,0	317,9	103,5	552,6	214,4	207,3
25	226,7	39,5	1550,2	351,4	112,0	494,1	239,4	213,8
50	243,5	56,3	1585,4	386,0	112,9	463,6	273,2	242,0
75	191,6	4,4	1735,9	332,6	105,5	550,9	227,1	215,1
100	160,7	-26,5	1783,6	286,6	107,3	667,5	179,4	167,2

## Додаток Ж

**Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні М.9 та 54-118  
залежно від субстрату для підгортання, 2013 р.**

Вміст гранул, %	Загальний вихід, тис. шт/га	Додатковий вихід підщеп, тис. шт/га	Середньо-зважена ціна реалізації, грн/тис. шт.	Вартість продукції, тис. грн/га	Сума виробничих витрат, тис. грн/га	Собівартість 1 тис. підщеп, грн	Умовно чистий дохід, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
<b>М.9</b>								
0 (контроль)	443,2	0,0	1420,5	629,6	136,9	308,9	492,7	359,9
25	476,2	33,0	1382,5	658,3	144,8	304,1	513,6	354,7
50	467,5	24,3	1408,5	658,5	142,5	304,9	515,9	362,0
75	441,6	-1,6	1469,0	648,7	138,3	313,1	510,5	369,2
100	410,7	-32,5	1458,0	598,8	139,4	339,5	459,4	329,5
<b>54-118</b>								
0 (контроль)	226,7	0,0	1727,3	391,6	109,3	482,2	282,3	258,2
25	275,4	48,7	1585,5	436,6	119,0	432,3	317,6	266,8
50	300,3	73,6	1644,8	493,9	121,5	404,6	372,4	306,5
75	239,2	12,5	1881,0	449,9	112,4	469,9	337,5	300,3
100	201,8	-24,9	1893,9	382,2	113,1	560,6	269,1	237,9

## Додаток 3

**Економічна ефективність вирощування підщеп яблуні М.9 та 54-118  
залежно від субстрату для підгортання, 2014 р.**

Вміст гранул, %	Загальний вихід, тис. шт/га	Додатковий вихід підщеп, тис. шт/га	Середньо- зважена ціна реалізації, грн/тис. шт.	Вартість продукції, тис. грн/га	Сума виробничих витрат, тис. грн/га	Собівартість 1 тис. підщеп, грн	Умовно чистий дохід, тис. грн/га	Рівень рентабель- ності, %
<b>М.9</b>								
0 (контроль)	460,5	0,0	1417,0	652,5	164,4	356,9	488,2	297,0
25	502,2	41,7	1388,0	697,1	175,7	349,8	521,4	296,8
50	486,5	26,0	1412,0	686,9	172,5	354,6	514,4	298,2
75	454,6	-5,9	1461,5	664,4	167,0	367,4	497,4	297,8
100	419,9	-40,6	1458,5	612,4	169,2	403,0	443,2	261,9
<b>54-118</b>								
0 (контроль)	263,5	0,0	1319,4	347,7	135,6	514,7	212,0	156,3
25	322,0	58,5	1239,4	399,1	149,9	465,5	249,2	166,3
50	353,4	89,9	1334,3	471,5	153,3	433,9	318,2	207,5
75	284,1	20,6	1501,6	426,6	142,1	500,1	284,5	200,3
100	245,7	-17,8	1563,5	384,2	144,3	587,2	239,9	166,3

## Додаток К

### СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

#### *Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:*

1. Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Ріст та облистяність маточних рослин підщепи яблуні 54-118 з обробкою регулятором росту КАНО. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 115–119. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vumnic\\_2017\\_1\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vumnic_2017_1_26) (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

2. Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Коренева система відсадків яблуні 54-118 за обробки регулятором росту КАНО. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2017. № 2. С. 55–64. (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

3. Мельник А. В., Шарапанюк О. С. Рост и облиственность маточных растений подвоев яблони М.9 и 54-118 в зависимости от субстрата для окучевания. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018. № 3. С. 139–143. (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

4. Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Укорінення відсадків підщепи яблуні М.9 залежно від субстрату для підгортання. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія „Агрономія”*. 2018. № 294. С. 156–164. (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

5. Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Укорінення відсадків підщепи яблуні 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. С. 83–87. DOI 10.31395/2310-0478-2018-21-83-87. (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).



6. Мельник О. В., Шарапанюк О. С. Вихід і якість відсадків підщеп М.9 та 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2019. № 1 (77). URL: file:///C:/Users/User/Downloads/12376-27905-1-PB.pdf (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

***Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:***

7. Шарапанюк О. С. Особливості росту підщеп яблуні у відсадковому маточнику з обробкою основи пагонів КАНУ. *Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю* (м. Тернопіль, 16–17 травня 2013 р.). Тернопіль, 2013. С. 131–132. (Виступ, публікація).

8. Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Ріст і якість підщеп яблуні з відсадкового маточника залежно від обробки основи пагонів КАНУ. *Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату: матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції* (Мелітополь-Кирилівка 07–09 червня 2013 р.). Мелітополь-Кирилівка, 2013. Вип. 2. С. 46. (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тези). (Виступ, публікація).

9. Шарапанюк О. С. Активність росту підщеп яблуні у відсадковому маточнику залежно від субстрату для підгортання. *Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених (до 60-річчя утворення Черкаської області). Частина 1. Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки*. (м. Умань, 14 березня 2013 р.). Умань, 2013. С. 136–137. (Виступ, публікація).

10. Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Вихід відсадків підщеп 54-118 з обробкою основи пагонів регулятором росту КАНУ. *Інновації в садівництві: матеріали міжнародної наукової інтернет-конференції* (м. Умань, 10 березня 2017 р.). Умань, 2017. С. 19–22. (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тези). (Публікація).

11. Шарапанюк О. С., Мельник О. В. Облистяність маточних рослин підщеп яблуні М.9 залежно від субстрату для підгортання. *Інновації в садівництві:*

*матеріали другої міжнародної наукової інтернет-конференції (м. Умань, 22 березня 2018 р.). Умань, 2018. С. 13–15. (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тези). (Публікація).*

12. Шарапанюк О. С. Облистяність маточних рослин підщеп яблуні 54-118 залежно від субстрату для підгортання. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених (м. Умань, 15–16 травня 2018 р.). Умань, 2018. С. 66–67. (Виступ, публікація).*