

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**ПОЛУНІНА ОЛЕКСАНДРА ВАСИЛІВНА**

УДК 634.1.03: 634.11

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**СПОСОБИ ВИРОЩУВАННЯ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ**  
**ЯБЛУНІ НА ПІДЩЕПІ 54–118 У 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 текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело  
\_\_\_\_\_ О. В. Полуніна

Науковий керівник – Майборода Володимир Павлович,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Умань – 2020

## АНОТАЦІЯ

**Полуніна О. В. Способи вирощування двопровідникових саджанців яблуні на підщепі 54–118 у 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.

У дисертації розглянуто особливості вирощування однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 залежно від висоти окулірування, способів створення провідників і щільності розміщення у ряду.

У сучасному промисловому плодівництві ефективні насадження на слаборослих клонових підщепах з ущільненим розміщенням дерев. Подібні насадження досить затратні і потребують кваліфікованого догляду. Згаданих недоліків частково уникають у конструкції саду із кронованих саджанців з двома провідниками.

Агротехнологічні аспекти вирощування двопровідникових саджанців вивчені недостатньо. Тому, вдосконалення агротехнічних заходів з вирощування високоякісних двопровідникових саджанців яблуні в умовах Правобережного Лісостепу України є актуальним.

Метою дослідження було розроблення способів вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на клоновій підщепі 54–118 у Правобережному Лісостепу України.

Дослідження виконували впродовж 2016–2018 рр. в умовах плодового розсадника навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва.

Рослини висаджували в перше поле розсадника з напрямом рядів з півночі на південь за схемами розміщення: 1,5 x 0,33 м (6 шт./2 м, контроль); 1,5 x 0,45 м (5 шт./2 м); 1,5 x 0,55 м (4 шт./2 м); 1,5 x 0,65 м (3 шт./2 м). Окулірування виконували методом «в приклад» в кінці липня – на початку

серпня на висоті 10 і 20 см (контроль). Провідники створювали окуліруванням: однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см (контроль); однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 20 см; двома бруньками супротивно; двома бруньками почергово зі зміщенням їх на 5 см відносно одна одної на осі підщепи.

Повторність дослідів чотириразова, варіанти розміщували методом рендомізованих повторень із 25 рослинами на кожній ділянці. Основні обліки та спостереження виконували за загальноприйнятими методиками. Сортування однорічних двопровідникових саджанців яблуні на клоновій підщепі виконували за розробленою нами методикою (В. П. Майборода, О. В. Полуніна) та ТУ У 01.3-00493787-016:2019 Саджанці яблуні однорічні із двома провідниками. Статистичний аналіз даних проводили з використанням комп'ютерного пакета прикладної програми Statistica 6.1.

З огляду на появу нового інструменту для визначення площі листової пластинки з використанням комп'ютерного зору – додатку для смартфона «Petiole» – проаналізували його точність та ефективність у порівнянні з традиційними методами: підрахунком площі у межах контурів листків на міліметровому папері та методом «висічок».

**Основні результати досліджень.** В ході дослідження вирощування двопровідникових саджанців залежно від висоти окулірування і способу створення провідників встановлено, що найінтенсивніше потовщення підщепної частини штамба відбувалось у період з 12 по 43 добу від проростання бруньок прищепи (25 квітня–25 травня). Зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту дозволило збільшити діаметр штамба на 9 % порівняно з традиційною висотою 20 см. Окулірування двома бруньками супротивно та почергово сприяло збільшенню діаметра штамба відповідно на 12 і 10 %.

Відмічено, що окулірування двома бруньками зумовило потовщення обох провідників на 10–19 % у порівнянні з окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 і 20 см. Зниження висоти окулірування до 10 см над рівнем ґрунту сприяло 5 %-му збільшенню значення показника.

Найбільш одномірні за діаметром провідники зафіксовано у саджанців із окуліруванням двома бруньками супротивно.

Найінтенсивніший ріст провідників у довжину спостерігався в період з 43 по 74 добу від розпускання бруньок прищепи (25 травня–25 червня). Перебіг апікального росту провідників в значній мірі визначався способом їх створення (частка впливу – 88–94 %). Встановлено, що окулірування двома бруньками супротивно та почергово зумовило подовження провідників на 25 і 22 %, а зростання висоти саджанців – на 14 та 12 %, відповідно.

Відмічено, що найбільш одномірному формуванню крони із трьома короткими гілками довжиною 19 см на кожному провідникові сприяло окулірування двома бруньками супротивно на висоті 10 см від рівня ґрунту.

Кількість листків на двопровідникових саджанцях зростала на 16 % за окулірування двома бруньками супротивно та почергово на висоті 10 см. Площа листкової пластинки визначалась лише способом створення провідників, серед яких окулірування двома бруньками почергово та супротивно зумовило максимальне зростання значення показника на 18 і 21 %, відповідно. Збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою зумовило лише неістотне 2 %-ве зменшення значення показника. Загальна листкова поверхня також визначалась способом створення провідників. Окулірування двома бруньками супротивно та почергово дозволило підвищити значення показника відповідно на 33 і 34 %.

Вихід стандартних саджанців певною мірою залежав від весняного проростання окулянтів ( $r = 0,60 \pm 0,32$ ). Окулірування на висоті 10 см сприяло підвищенню весняного проростання вічок на 2 % у порівнянні з висотою 20 см (96,6 %).

Вирощування саджанців яблуні із окуліруванням двома бруньками супротивно та почергово на висоті 10 см від рівня ґрунту забезпечило збільшення виходу першого товарного сорту відповідно до 8,3 і 8,8 тис. шт./га, а садивного матеріалу загалом – до 19,3 та 19,0 тис. шт./га.

Окулірування двома бруньками супротивно на висоті 10 см від рівня ґрунту сприяло максимальному зростанню економічної ефективності вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 та забезпечило одержання 2,2 грн прибутку на 1,0 грн витрат.

В ході дослідження вирощування двопровідникових саджанців залежно від способів створення провідників і щільності розміщення встановлено, що збільшення відстані між рослинами у ряду сприяло лінійному потовщенню штамба ( $y = 0,059x + 14,18$ ;  $\eta_{yx} = 0,99 \pm 0,10$ ). Окулірування двома бруньками супротивно та почергово з розміщенням саджанців у ряду через 65 см забезпечило максимальне збільшення діаметра підщепної частини штамба відповідно на 27 і 28 %.

Зафіксовано, що окулірування двома бруньками супротивно та розміщення рослин через 65 см у ряду забезпечили найбільш рівномірне та значне 38 %-ве потовщення обох провідників. Окулірування двома бруньками з розміщенням саджанців через 45 см у ряду сприяло зростанню довжини провідників на 29–30 %, а висоти саджанців – на 21–22 %.

Виявлено, що оптимізація щільності розміщення двопровідникових саджанців шляхом збільшення відстані між рослинами в ряду поліноміально впливала на зростання кількості гілок у кроні ( $y = 0,001x^2 - 0,047x + 4,43$ ;  $\eta_{yx} = 0,94 \pm 0,09$ ). Розміщення саджанців із окуліруванням двома бруньками через 65 см у ряду сприяло формуванню чотирьох гілок довжиною близько 22 см на кожному провідникові.

Окулірування двома бруньками супротивно з розміщенням саджанців у ряду через 45 см та окулірування двома бруньками почергово з розміщенням саджанців у ряду через 55 см сприяли максимальному зростанню кількості листків на 52 та 42 %, відповідно.

У саджанців із окуліруванням днією брунькою за збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см істотного збільшення площі листової пластинки не відмічено. Супротивне та почергове окулірування двома бруньками забезпечили зростання значення показника

відповідно на 14 і 16 %. Розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см у ряду сприяло збільшенню площі листкової пластинки відповідно на 4, 6 та 3 % ( $y = -0,005x^2 + 0,55x + 20,25$ ;  $\eta_{yx} = 0,97 \pm 0,06$ ).

Супротивне окулірування двома бруньками з розміщенням рослин через 33 і 45 см та почергове окулірування з розміщенням рослин через 33 см сприяли максимальному зростанню загальної листкової поверхні на 32–42 %. Збільшення відстані у ряду спричинювало лінійне зменшення значення показника ( $y = -0,146x + 13,93$ ;  $\eta_{yx} = 0,93 \pm 0,10$ ).

Зафіксовано, що окулірування двома бруньками та збільшення відстані між саджанцями у ряду до 65 см зумовило потовщення листкової пластинки на 14–15 % і збільшення вмісту хлорофілу «а» + «b» у листках на 23–24 %. Збільшення відстані у ряду сприяло лінійному зростанню значень показників.

У ході досліджень встановлено, що сумарна довжина коренів зменшувалась зі зростанням довжини провідників ( $r = -0,48 \pm 0,23$ ) та загальної листкової поверхні ( $r = -0,90 \pm 0,12$ ). Окулірування однією брунькою та розміщення рослин у ряду через 55 і 65 см зумовило збільшення сумарної довжини коренів на 16–23 %.

Окулірування двома бруньками супротивно та почергово з розміщенням рослин через 33 см у ряду сприяло максимальному зростанню в 6,2 і 5,6 рази виходу саджанців першого товарного сорту. Найбільший вихід саджанців другого сорту (13,7–13,9 тис. шт./га) забезпечували окулірування однією брунькою та пінцирування пагона на висоті 10 і 20 см з розміщенням рослин через 33 см у ряду.

Встановлено обернену залежність виходу товарних саджанців від їхнього розміщення у ряду ( $y = 0,004x^2 - 0,628x + 32,72$ ;  $\eta_{yx} = 0,99 \pm 0,04$ ). Збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см зменшило вихід саджанців з одиниці площі відповідно на 23, 35 та 44 %.

Найбільш економічно ефективно вирощувати двопрвідникові саджанці яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 із супротивним окуліруванням двома бруньками та розміщенням через 33 см у ряду, що

дозволяє отримати 2,0 грн прибутку на 1,0 грн витрат.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше розроблено елементи технології вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118.

Встановлено вплив висоти окулірування, способу створення провідників і щільності розміщення на фітотричні параметри, вихід та якість однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118. Вищі якість та вихід саджанців (19,3 тис. шт./га) зафіксовано за окулірування двома супротивно розміщеними бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту. За зменшення щільності розміщення відмічено покращення параметрів і зростання виходу двопровідникових саджанців з 81 до 89 % щодо висаджених підщеп, проте вищий вихід саджанців з одиниці площі (17,4–17,7 тис. шт./га) одержано за їх розміщення через 33 см у ряду.

Встановлено, що серед методів визначення площі листової пластинки рослин яблуні комп'ютерний аналіз зображення з використанням камери смартфона та додатку «Petiole» дозволяє найбільш ефективно та точно вимірювати значення показника.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати вивчення способів вирощування двопровідникових саджанців яблуні на підщепі 54–118 використовуються в навчально-виробничому відділі Уманського НУС (акт від 03.12.2018 р.) і ТОВ «Підгур'ївське» (с. Мічуріне Первомайського району Миколаївської області; акт від 20.12.2018 р.), а також у викладанні дисциплін «Розсадництво» і «Прогресивні технології в розсадництві» в Уманському НУС. Розроблено параметри двопровідникових саджанців яблуні на клоновій підщепі та затверджено технічні умови ТУ У 01.3-00493787-016:2019 Саджанці яблуні однорічні із двома провідниками.

**Ключові слова:** двопровідникові саджанці, 54–118, Флоріна, висота окулірування, спосіб створення провідників, щільність розміщення, біометричні показники, вихід саджанців, товарна якість, економічна ефективність.

## ANNOTATION

**Polunina O. V. Method of producing of bi-axis young apple trees on rootstock 54–118 in the Right-Bank Forest-steppe zone of Ukraine. – A qualification scientific work on the right of a manuscript.**

The dissertation for getting a scientific degree of a candidate of agricultural sciences in the speciality 06.01.07 – Fruit Growing. – Uman National University of Horticulture, Uman, 2020.

The dissertation covers the peculiarities of growing one-year-old bi-axis young apple trees of cv. Florina on rootstock 54–118 depending on budding height, method of bi-axis formation and plant density in a row.

The plantations on weak clone rootstock with high tree density are efficient in present-day fruit production. These plantations are cost-consuming and require qualified management. The mentioned drawbacks can be avoided in the orchard construction with crowned young trees with bi-axes.

Agro-technological aspects of the cultivation of bi-axis young trees have not been studied enough. Which is why, it is relevant to improve farm practices which are used to cultivate high quality bi-axis young apple trees in the conditions of the Right-Bank Forest-steppe zone of Ukraine.

The purpose of the research was to work out the methods of producing of bi-axis young apple trees of cv. Florina on rootstock 54–118.

The research was carried out in the years of 2016-2018 in the fruit nursery of the educational-production department of Uman National University of Horticulture.

The trees were planted in the first field of the nursery from the north to the south in a planting scheme: 1,5 x 0.33 m (6 psc./2 m, the control); 1.5 x 0.45 m (5 psc./2 m); 1.5 x 0.55 m (4 psc./2 m); 1.5 x 0.65 m (3 psc./2 m). Budding was done at the end of July-at the beginning of August at 10 and 20 cm height (the control). A bi-axis formation was done by means of budding by: one bud with shoot nipping at 10 cm height (the control), one bud with shoot nipping at 20 cm height, two buds opposite placed, and two buds alternate placed with the shift to



5 cm as to each other on a rootstock axis.

Four-fold trial replication was applied; variants were placed with randomized replication – 25 plants in each plot. The main records and observations were made using a generally-accepted technique. One-year-old bi-axis young apple trees were sorted by the methodology developed by us (V. P. Maiboroda, O. V. Polunina) and the technical specifications TY Y 01.3-00493787-016: 2019. Statistic analysis of the data was made with the use of computer-aided software designed for statistic information processing Statistica 6.1

In view of the appearance of a new tool for a leaf area determination using a computer sight – smart phone application «Petiole» – its accuracy and efficiency were analyzed as compared with a traditional technique: the calculation of the area within leaf contours on plotting paper and «cuttings» method.

**Main research results.** While studying the cultivation of bi-axis young apple trees depending on a budding height and practices of an axis formation, it was found out that the most intensive thickening of a rootstock part of a trunk occurred in the period from 12 to 43 days from scion bud germination (April 25–May 25). The decrease of a budding height to 10 cm above a soil level made it possible to increase the trunk diameter by 9 % as compared with a traditional height – 20 cm. Opposite and alternate budding with two buds favored the increase of a trunk diameter by 12 and 10 %, respectively.

It was recorded that budding with two buds resulted in the thickening of both axes by 10–19 % as compared with one-bud budding and shoot nipping at 10 and 20 cm height. And the decrease of a budding height to 10 cm above a soil level led to 5 %-increase of the indicator value. The most one-dimensional axes by a diameter were fixed on young trees with opposite two-bud budding.

The most intensive growth of axes in length was observed in the period from 43 to 74 days from scion bud germination (May 25-June 25). The process of axis apical growth was mostly determined by the method of their formation (the effect share – 88–94 %). It was established that opposite and alternate budding with two buds caused the lengthening of axes by 25 and 22 %, and the increase of young

tree height – by 14 and 12 %, respectively.

It was recorded that the most one-dimensional crown formation with three short branches – 19 cm long – on each axis was caused by budding with two opposite buds at a 10 cm height above a soil level.

The leaf number on bi-axis young trees was increased by 16 % when budding with two opposite or alternate buds at a 10 cm height was done. The leaf blade area was determined only by the formation of axes among which opposite and alternate budding with two buds resulted in a maximal increase of the indicator value by 18 and 21 %, respectively. And the height increase of shoot nipping of the inoculated cultivar up to 20 cm in the young trees when budding was done with one bud caused only a slight 2%-decrease of the indicator value. The value of a total leaf surface was determined by the axis formation. Two-bud opposite and alternate budding helped increase the indicator value by 33 and 34 %, respectively.

To some extent, the output of standard young trees depended on spring oculant germination ( $r = 0.60 \pm 0.32$ ). Budding at a 10-cm height favored the increase of spring oculus germination by 2% as compared with a 20-cm height.

The cultivation of one-year-old bi-axis young apple trees with opposite and alternate budding with two buds at a 10 cm height above a soil level ensured the output increase of marketable cultivar by 3.5 and 3.7 times, and marketable planting material in general – by 12 and 10 %, respectively.

A two-bud opposite budding at a 10-cm height above a soil level favored the increase of economic efficiency of the cultivation of bi-axis young apple trees of cv. Florina on rootstock 54–118 and ensured the profit of UAH 2.2 per UAH 1.0 of costs.

When studying the cultivation of bi-axis young trees depending on the practice of axis formation and plant density, it was established that the distance increase between plants in a row facilitated the linear thickening of s trunk ( $y = 0.059x + 14.18$ ;  $\eta_{yx} = 0.99 \pm 0.10$ ). Thus, opposite and alternate budding with two buds on the rootstock planted with a 65-cm distance in a row resulted in a maximal diameter increase of a scion part of a trunk by 27 and 28 %, respectively.

It was recorded that two-bud opposite budding and plant placing at a 65-cm distance in a row ensured the most even and serious 38 %-thickening of both axes. Opposite and alternate budding with two buds and 45-cm distance between plants in a row facilitated a maximal increase of an axis length by 29–30 %, and a young tree height – by 21–22 %, respectively.

It was observed that the plant density optimization of bi-axis young trees by means of increasing the distance between plants in a row had an effect on the increase of a branch number in a crown ( $y = 0.001x^2 - 0.047x + 4.43$ ;  $\eta_{yx} = 0.94 \pm 0.09$ ). A young tree placement with two-bud budding at a 65-cm distance in a row led to the formation of four 22-cm long branches on each axis.

Opposite budding with two buds with a young tree placement at a 45-cm distance in a row and alternate budding with two buds with a young tree placement at a 55-cm distance in a row favored a maximal increase of a leaf number by 52 and 42 %, respectively.

When a nipping shoot height of a grafted cultivar was increased up to 20 cm, the tendency to a 3%-increase of a leaf blade was recorded. And opposite and alternate budding with two buds led to the increase of the indicator value by 14 and 16 %, respectively. As to the optimization of a plant density in the nursery, planting rootstock 54–118 at a distance of 45 cm, 55 cm and 65 cm in a row led to the increase of a leaf blade area by 4.6 and 3 %, respectively ( $y = -0.005x^2 + 0.55x + 20.25$ ;  $\eta_{yx} = 0.97 \pm 0.06$ ).

Opposite budding with two buds with a plant placing at a 33-cm and 45-cm distance and alternate budding with a plant placing at a 33-cm distance facilitated a maximal increase of a general leaf surface by 32–42%. The distance increase in a row led to a linear decrease of the indicator value ( $y = -0.146x + 13.93$ ;  $\eta_{yx} = 0.93 \pm 0.10$ ).

It was recorded that two-bud budding and a distance increase by 65 cm between young trees in a row resulted in the thickening of a leaf blade by 14–15 % and the increase of chlorophyll content «a» + «b» in leaves by 23–24 %. The distance increase in a row facilitated a linear increase of the indicator value.

It was established during the research that the total root length decreased as the axis length increased ( $r = -0.48 \pm 0.23$ ) as well as the total leaf surface ( $r = -0.90 \pm 0.12$ ). One-bud budding and a plant placing at a 55 and 65-cm distance in a row resulted in a maximal increase of the total root length by 16–23 %.

A maximal increase of the top-grade young trees by 6.2 and 5.6 times caused opposite and alternate two-bud budding with a plant placing at a 33-cm distance in a row. The largest output of second-grade young trees (13.7–13.9 th. psc./ha) was received when one-bud budding, shoot nipping at a 10- and 20-cm height and a plant placing at a 33-cm distance in a row were done.

The inverse dependence of the output of the marketable young trees on the distance between plants in a row ( $y = 0,004x^2 - 0,628x + 32,72$ ;  $\eta_{yx} = 0.99 \pm 0.04$ ) was found out. The distance increase between young trees in a row up to 45, 55 and 65 cm caused the output decrease of young trees per area unit by 23, 35 and 44%, respectively.

To grow bi-axis young apple trees of cv. Florina on rootstock 54–118 with opposite two-bud budding and a plant placing at a 33-cm distance in a row is the most economically efficient practice which allows receiving UAH 2.0 of profit per UAH 1.0 of expenses.

**Scientific novelty of the received results.** It was for the first time that the technology elements of the bi-axis young tree cultivation with the optimized budding height, the method of axis formation and the plant density in a row were worked out; the effect of a budding height, the method of axis formation and a plant density in a row on phyto-metric parameters, the output and quality of one-year-old bi-axis young apple trees of cv. Florina on rootstock 54–118 was identified; the evaluation of the method to determine the area of a leaf blade of an apple tree was made.

**Practical value of the received results.** The results of the research of the cultivation practices of bi-axis young apple trees on rootstock 54–118 are applied in the educational-production department of Uman NUH (the act of December 3,

2018) and in «Pidhuriivske Ltd.» (Michurine village, Pervomaisk district, Mykolayiv region; the act of December 12, 2018), and also in teaching such courses as «Nursery studies» and «Advanced technologies in nursery studies» at Uman NUH. The sorting parameters of bi-axis young apple trees on a clone rootstock were developed and the technical specifications ТУ У 01.3-00493787-016: 2019 were approved.

**Key words:** bi-axis young apple trees, 54–118, Florina, budding height, method of bi-axis formation, planting density, biometric indicators, seedling output, marketable quality, economic efficiency.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях України*

1. Полуніна О. В., Майборода В. П. Двопровідникові саджанці в інтенсифікації виробництва плодів яблуні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 2. С. 72–74 (65 % – аналіз джерел літератури, написання статті).

2. Полуніна О. В., Майборода В. П. Потовщення штамба і апікальний ріст двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників. *Збірник Уманського національного університету садівництва*. 2018. Вип. 93. Ч. 1. Сільськогосподарські науки. С. 176–184. DOI: <http://dx.doi.org/10.31395/2415-8240-2018-93-1-176-184> (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

3. Полуніна О. В., Майборода В. П., Селезньов А. Є. Оцінка методів визначення площі листя саджанців яблуні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. С. 80–83. DOI: <http://dx.doi.org/10.31395/2310-0478-2018-21-83-87> (70 % – польові та лабораторні дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

4. Полуніна О. В., Майборода В. П. Продуктивність та економічна

оцінка вирощування двопрвідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення двох првідників. *Наукові доповіді НУБіП України. Секція «Агрономія»*. 2019. № 2 (78). DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.006> (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

#### ***Стаття у науковому періодичному виданні іншої держави***

5. Полунина А. В., Майборода В. П. Утолщение штамба и апикальный рост двупроводниковых саженцев яблони сорта Флорина в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников. *Știința agricolă*. 2018. № 2. С. 64–69 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

#### ***Стаття в іншому виданні***

6. Майборода В. П., Полунина О. В. Багатопрвідникові саджанці. *Новини садівництва*. 2016. № 3. С. 10 (60 % – аналіз джерел літератури, написання статті).

#### ***Тези доповідей на наукових конференціях***

7. Полунина О. В. Способи вирощування двопрвідникових саджанців яблуні. *Матер. Всеукр. наук. конф. мол. учених* (Умань, 10 травня 2016) Умань, 2016. С. 51.
8. Майборода В. П., Полунина О. В. Облистяність двопрвідникових саджанців яблуні залежно від щільності розміщення рослин у ряду і способу створення двох првідників у розсаднику. *Матер. II Міжнар. наук. практ. конф. «Сучасні тенденції розвитку науки»* (Київ, 18 березня 2018). Київ, 2018. Ч.1. С. 40–43 (65 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тез).
9. Полунина О. В., Майборода В. П. Листкова поверхня саджанців яблуні залежно від способу створення двох првідників і висоти окулірування. *Матер. VII Міжнар. наук. практ. інтернет-конф. «Травневі наукові читання»* (Дніпро, 31 травня 2018). Дніпро, 2018. Ч 1. С. 22–25 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тез).

10.Полуніна О. В., Майборода В. П. Параметри сортування однорічних двопровідникових саджанців яблуні на слаборослій клоновій підщепі. *Матер. III Міжнар. наук. інтернет-конф. «Інновації в садівництві».* (Умань, 22 березня 2019). Умань, 2019. С.10–12 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тез).

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

П-1 – «провідник-1», орієнтований на північ;

П-2 – «провідник-2», орієнтований на південь;

способи створення двох провідників окуліруванням:

О10 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно;

П – окулірування двома бруньками почергово.



## ЗМІСТ

ВСТУП.....	20
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ (огляд літератури).....	24
1.1. Типи саджанців для інтенсивного садівництва.....	24
1.2. Двопровідникові саджанці в садівництві.....	27
1.3. Способи створення двопровідникових саджанців яблуні.....	31
1.4. Вплив висоти окулірування на якість саджанців яблуні.....	34
1.5. Підбір схем садіння для вирощування саджанців яблуні.....	36
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	38
2.1. Місце проведення досліджень.....	38
2.2. Кліматичні умови.....	38
2.3. Характеристика ґрунту .....	41
2.4. Об'єкти досліджень.....	42
2.5. Схеми дослідів.....	44
2.6. Методика проведення досліджень.....	47
2.7. Оцінка методів визначення площі листкової пластинки рослин яблуні.....	49
2.8. Параметри сортування однорічних двопровідникових саджанців на слаборослій клоновій підщепі.....	53
РОЗДІЛ 3. ЯКІСТЬ І ВИХІД ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИСОТИ ОКУЛІРУВАННЯ ТА СПОСОБУ СТВОРЕННЯ ПРОВІДНИКІВ.....	55
3.1. Діаметр підщепної частини штамба саджанців.....	55

3.2.	Показники росту провідників.....	61
3.2.1.	Діаметр провідників.....	61
3.2.2.	Апікальний ріст провідників.....	65
3.3.	Висота саджанців.....	71
3.4.	Показники крони.....	75
3.4.1.	Кількість гілок.....	75
3.4.2.	Довжина гілки.....	79
3.4.3.	Сумарна довжина гілок.....	83
3.5.	Параметри листкового апарату.....	87
3.5.1.	Кількість листків.....	87
3.5.2.	Площа листкової пластинки.....	91
3.5.3.	Загальна листкова поверхня.....	95
3.6.	Товарна якість і вихід двопродієдникових саджанців яблуні .....	99
3.6.1.	Весняне проростання окулянтів.....	99
3.6.2.	Вихід саджанців першого товарного сорту.....	101
3.6.3.	Вихід саджанців другого товарного сорту.....	105
3.6.4.	Загальний вихід товарних саджанців.....	108

РОЗДІЛ 4.	ЯКІСТЬ І ВИХІД ОДНОРІЧНИХ ДВОПРОДІЄДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СТВОРЕННЯ ПРОВІДНИКІВ ТА ЩІЛЬНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ У РЯДУ .....	112
4.1.	Біометричні показники надземної частини.....	112
4.1.1.	Потовщення підщепної частини штамба.....	112
4.1.2.	Діаметр провідників.....	120
4.1.3.	Апікальний ріст провідників.....	124
4.1.4.	Висота саджанців.....	131
4.1.5.	Кількість гілок у кроні.....	136
4.1.6.	Довжина гілки.....	141
4.1.7.	Сумарна довжина гілок.....	145

4.2.	Характеристика листкового апарату.....	150
4.2.1.	Кількість листків.....	150
4.2.2.	Площа листкової пластинки.....	155
4.2.3.	Загальна листкова поверхня.....	159
4.2.4.	Товщина листкової пластинки.....	164
4.2.5.	Вміст хлорофілу «а» + «b» у листках.....	168
4.3.	Довжина коренів.....	174
4.4.	Товарна якість і вихід двопровідникових саджанців.....	179
4.4.1.	Вихід саджанців першого товарного сорту.....	179
4.4.2.	Вихід саджанців другого товарного сорту.....	184
4.4.3.	Загальний вихід товарних саджанців.....	189
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ.....</b>		
5.1.	Економічна ефективність вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників.....	195
5.2.	Економічна ефективність вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і щільності розміщення у ряду.....	200
<b>ВИСНОВКИ .....</b>		<b>208</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>		<b>211</b>
<b>ДОДАТКИ .....</b>		<b>226</b>

## ВСТУП

Впродовж останніх десятиліть світова інтенсифікація виробництва плодів, зокрема яблуні, відбувається в основному через закладання ущільнених насаджень [16], що потребує значних інвестицій, складного формування й обрізування дерев, а також регулювання навантаження врожаєм. Некваліфіковане виконання цих процесів призводить до неконтрольованого росту та періодичності плодоношення [29].

На противагу капіталоємним ущільненим насадженням запропоновано новий підхід для зменшення сили росту, спрощення догляду та підвищення продуктивності – запроваджена в Італії U-подібна двопровідникова площинна конструкція саду Бі-баум [55]. Згадана конструкція досягається закладанням саду двопровідниковими саджанцями, вирощеними і кронуваними в розсаднику як осучаснений вертикальний кордон.

**Актуальність теми.** Формування двох розвинених провідників сприяє зниженню висоти дерев і формуванню більшої кількості генеративних утворень та, як наслідок, полегшеному контролю за ростовими процесами. Серед переваг двопровідникової форми крони привертає увагу її придатність до створення плодової стіни. Адже, це дозволяє механізувати процеси обрізування, проріджування цвіту та збору врожаю, що поступово стає основною вимогою, оскільки дефіцит робочої сили є головною проблемою сучасного плодівництва [39, 116].

Ведення саду за системою Бі-баум сприяє покращенню рівня освітленості крони, рівномірному розміщенню і забарвленню плодів та підвищенню продуктивності насаджень [24].

Важливим елементом інтенсивної технології вирощування насаджень яблуні є якісний садивний матеріал. Агротехнологічні аспекти вирощування двопровідникових саджанців вивчені недостатньо, тому вдосконалення агротехнічних заходів з вирощування високоякісних двопровідникових саджанців яблуні в умовах Правобережного Лісостепу України є актуальним.

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

**Мета і завдання досліджень.** Мета дослідження – розроблення способів вирощування двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на клоновій підщепі 54–118 в умовах Правобережного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:

- визначити вплив висоти окулірування, способу створення провідників і розміщення у ряду на фітотметричні параметри, вихід та якість однорічних двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118;
- оцінити методи визначення площі листкової пластинки рослин яблуні;
- розробити параметри сортування та нормативну документацію на новий тип саджанців яблуні з двома провідниками;
- дати економічну оцінку способам вирощування двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 із оптимізованими висотою окулірування, способом створення провідників і щільністю розміщення у ряду.

**Об'єкт дослідження** – процес вирощування однорічних двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118.

**Предмет дослідження** – елементи технології вирощування двопрвідникових саджанців яблуні.

**Методи дослідження** – польовий (встановлення особливостей росту та продуктивності саджанців); лабораторний і лабораторно-польовий (визначення параметрів листкової поверхні та кореневої системи); математико-статистичний (дисперсійний, кореляційний та регресійний аналізи); розрахунково-порівняльний (визначення ефективності способів вирощування саджанців).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше розроблено

елементи технології вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118.

Встановлено вплив висоти окулірування, способу створення провідників і щільності розміщення на фітотричні параметри, вихід та якість однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118. Вища якість та вихід саджанців (19,3 тис. шт./га) зафіксовано за окулірування двома супротивно розміщеними бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту. За зменшення щільності розміщення відмічено покращення параметрів і зростання виходу двопровідникових саджанців з 81 до 89 % щодо висаджених підщеп, проте вищий вихід саджанців з одиниці площі (17,4–17,7 тис. шт./га) одержано за їх розміщення через 33 см у ряду.

Встановлено, що серед методів визначення площі листкової пластинки рослин яблуні комп'ютерний аналіз зображення дозволяє найбільш ефективно та точно вимірювати значення показника.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати вивчення способів вирощування двопровідникових саджанців яблуні на підщепі 54–118 використовуються в навчально-виробничому відділі Уманського НУС (акт від 03.12.2018 р.) і ТОВ «Підгур'ївське» (с. Мічуріне Первомайського району Миколаївської області; акт від 20.12.2018 р.), а також у викладанні дисциплін «Розсадництво» і «Прогресивні технології в розсадництві» в Уманському НУС. Розроблено параметри двопровідникових саджанців яблуні на клоновій підщепі та затверджено технічні умови ТУ У 01.3-00493787-016:2019 Саджанці яблуні однорічні із двома провідниками.

**Особистий внесок здобувача** – участь у розробці й обґрунтуванні програми досліджень, узагальнення джерел літератури, виконання обліків і спостережень, аналіз та статистична обробка отриманих результатів, узагальнення і формулювання висновків, розробка технічних умов, опублікування результатів; внесок у публікації у співавторстві складає 60–70 %.

**Апробація матеріалів дисертації.** Основні результати досліджень обговорювались на кафедрі плодівництва і виноградарства (2016–2018 рр.) та

фаховому семінарі «Плодівництво» в Уманському НУС (2019), Всеукраїнській конференції молодих вчених (Умань, 2016), II Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні тенденції розвитку науки» (Київ, 2018), VII Міжнародній науково-практичній конференції «Травневі наукові читання». (Дніпро, 2018), III Міжнародній науковій Інтернет-конференції «Інновації в садівництві» (Умань, 2019), як стендова доповідь на науково-практичному семінарі «День саду Уманського національного університету садівництва» (Умань, 2019).

**Публікації.** Матеріали дисертації висвітлено в чотирьох статтях у фахових виданнях та одній у науковому періодичному виданні іншої держави (Молдова), одній статті в інших виданнях і чотирьох тезах доповідей на наукових конференціях.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 284 сторінках комп'ютерного набору (з них 167 сторінок основного тексту), включає вступ, п'ять розділів, висновки, 51 додаток, 34 таблиці, 33 рисунки. Список використаної літератури налічує 160 джерел, з яких 64 – латиницею.

Автор щиро дякує за сприяння та допомогу під час проведення досліджень і написання дисертаційної роботи науковому керівникові кандидату сільськогосподарських наук, доценту В. П. Майбороді, а також доктору сільськогосподарських наук, професору О. В. Мельнику, кандидатам сільськогосподарських наук, доцентам Р. М. Буцику й А. М. Чаплоуцькому, старшому викладачеві Л. М. Слободяник й іншим співробітникам кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУС.

## РОЗДІЛ 1

### ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ (огляд літератури)

#### 1.1. Типи саджанців для інтенсивного садівництва

Яблуня – основна плодова культура у вітчизняному садівництві. Станом на 2017 рік частка площі під вирощуванням яблуні займала 51 % (61,3 тис. га) в структурі плодоносних насаджень України [137].

Плоди яблуні широко вживана та надзвичайно корисна складова раціону людини. Вченими з Корнелльського університету (США) доведено, що за рахунок вмісту антиоксидантів, поліфенолів, вітамінів та клітковини, вживання яблук зменшує ризик виникнення канцерогенних і серцево-судинних захворювань, а також астми [9]. Фізіологічно обґрунтована норма споживання яблук становить 82 кг на одну особу в рік. В свою чергу населення України пересічно за 2010–2016 рр. спожило лише 51,6 кг плодово-ягідної продукції загалом, з них 45,1 кг вітчизняного виробництва [73].

Україна має значні переваги перед багатьма європейськими державами за ґрунтово-кліматичними умовами і економічним потенціалом ведення промислового плодівництва [72, 98]. Слід відмітити позитивну тенденцію у культивуванні яблуні в країні. Протягом останнього десятиліття, за скорочення площі насаджень на 26 %, обсяг виробництва яблук зріс вдвічі та становив 1076,1 тис. т. Разом з тим, FAOSTAT повідомляє, що у 2017 році середнє значення урожайності яблуні по господарствах всіх категорій України становило 12 т/га. Слід звернути увагу, що у сусідній Польщі урожайність яблуні сягає 20 т/га, а у Італії – 44 т/га, що значно переважає вітчизняний показник [18].

Аналіз статистичних даних спонукає до збільшення виробництва



плодів яблуні, зокрема шляхом удосконалення технологій вирощування.

Історія культивування яблуні сягає тисячі років, але найбільш стрімкий розвиток вирощування цієї породи відбувся протягом останніх десятиліть [16]. Значна роль у становленні сучасного плодовництва належить розсадницьким господарствам, що забезпечують для виробників плодової продукції доступність садивного матеріалу з потрібними характеристиками, які найкращим чином підходять для тієї чи іншої конструкції саду [65]. На етапі закладання насаджень яблуні добір саджанців до моделі саду особливо важливий. Висока якість садивного матеріалу одна із основних вимог для створення скороплідних і високопродуктивних насаджень. Оздоровлені якісні саджанці швидко окуповуються і забезпечують майбутні сталі прибутки [117, 129].

Для створення інтенсивного саду придатний садивний матеріал на клоновій підщепі з рівномірно розміщеними короткими плодовими гілками у кроні, в яких кут відходження від провідника максимально наближений до 90 градусів. Таким вимогам відповідають найбільш затребувані у сучасному промисловому плодовництві дворічні саджанці з однорічною кроною типу «кніп-баум», а також кроновані однорічки [109].

Науковці з Варшавського аграрного університету досліджували ефективність різних типів садивного матеріалу для закладання насаджень яблуні і встановили, що найвищий урожай у перші роки плодоношення саду отримують із саджанців «кніп-баум» [51]. Якісний дворічний саджанець з однорічною кроною повинен мати не менше шести гілок з плодовою брунькою на закінченні. Висота «кніп-баумів» сильнорослих сортів (Джонаголд, Флоріна) може сягати до двох метрів, а слаборослих (Голден Делішес, Гала) – до 1,6 м. Довжина підщепної частини саджанця повинна бути в межах 40–45 см, а діаметр штамба – не тонший 14 мм [83, 115]. Такі саджанці практично не потребують післясадивного формування й обрізування та рано вступають у плодоношення [114].

З досвіду європейських та передових вітчизняних господарств відомо,

що із якісного саджанця на слаборослій підщепі типу «кніп-баум» вже у рік садіння одержують 7–12 т/га плодів, а на другий рік – 25–30 т/га. Однорічні саджанці з кроною на другий рік від садіння забезпечують урожайність на рівні 5–7 т/га яблук [50, 133].

Навантаження саджанця плодами вже в рік садіння стримує вегетативний ріст і сприяє сталому щорічному плодоношенню [130].

Вища урожайність саду, закладеного дворічними саджанцями типу «кніп-баум» вищого чи першого гатунку, сприяє швидкому відшкодуванню коштів, витрачених на садивний матеріал. Різниця в ціні на саджанці може бути знівельована вже в перший рік плодоношення. На п'ятий рік від садіння урожайність насаджень нерідко зрівнюється, незалежно від обраного типу саджанців, проте валові збори за перші роки плодоношення забезпечують більш швидку амортизацію вартості закладання саду [109].

В ущільнених насадженнях з вісеподібною кроною переваги саджанців «кніп-баум» не вдається реалізувати. Для закладання подібних садів, особливо із подальшим механізованим обрізуванням, все частіше обирають кроновані однорічки, вирощені протягом двох років із пізнолітнього окулірування [117]. Садивний матеріал такого типу першого товарного сорту повинен мати не менше десяти пагонів у кроні та штамп товщиною від 14 мм на рівні 10 см вище місця щеплення [83].

Із загушенням насаджень до 5–10 тисяч дерев на гектарі збільшилась увага до так званих «семимісячних» саджанців яблуні, впроваджених у Польщі, і «дев'ятимісячних» – у Бельгії, які отримують за один вегетаційний сезон із зимового щеплення. В рамках досліджень польського Інституту плодовоовочівництва (м. Скерневіце) некроновані семимісячні саджанці із щільністю розміщення 10 тис./га на другий рік від садіння забезпечували продуктивність від 11,3 до 47,3 т/га яблук залежно від сорту [42, 119]. Врожайність і поточні витрати в ущільненому саду із семимісячними саджанцями подібні до традиційних насаджень, але затрати на вирощування кілограма плодів суттєво нижчі [110].

За свідченням ряду європейських науковців оптимальному освітленню і створенню гарних врожаїв з високою якістю плодів сприяє створення так званих «відкритих» форм крони: Бі-баум і Татура – U-подібних форм із двома провідниками, Дріллінг або Три-ексіс – з трьома провідниками, чи Мікадо – з чотирма провідниками [22, 47, 63].

В садівничих господарствах Європи серед мультилідерних конструкцій найбільш розповсюджена двопровідникова модель саду Бі-баум. Створення двопровідникової конструкції насаджень може відбуватися двома шляхами: висаджуванням кронуваних двопровідникових саджанців, сформованих в розсаднику, або ж формуванням двох провідників у саду, після висаджування традиційних саджанців. Другий шлях потребує витрат ще одного року на створення двох провідників [41], що відтягує період вступу в повне плодоношення і окупність саду.

## **1.2. Двопровідникові саджанці в садівництві**

Впродовж останніх десятиліть у світовому плодовому господарюванні домінує модель саду на слаборослій підщепі із веретеноподібною формою крони та щільністю розміщення близько трьох тисяч дерев на гектарі, що забезпечує скороплідність, високу продуктивність та якість плодів [10, 41, 46, 121].

Доведено, що біологічний потенціал яблуні краще реалізується в ущільнених насадженнях. Зважаючи на це, передові європейські господарства модернізували виробництво яблук шляхом модифікації веретена та надзвичайно щільного розміщення з більш, ніж п'ятьма тисячами дерев на гектарі. В насадженнях такого типу урожайність сягає 70-90 т/га яблук вже на четвертому – п'ятому році від садіння [117]. Закладання ущільнених садів потребує значних інвестицій, складного формування й обрізування дерев, а також регулювання навантаження врожаєм. Некваліфіковане виконання цих процесів призводить до неконтрольованого

росту та періодичності плодоношення [29]. На противагу капіталомістким ущільненим насадженням запропоновано новий підхід для зниження сили росту та підвищення рівня урожайності і якості продукції – запроваджена в Італії U-подібна двопровідникова площинна конструкція саду Бі-баум [55]. Форма крони Бі-баум поєднує елементи традиційної пальмети і суперверетена (рис. 1.) [122] та передбачає утворення плодової стіни за рахунок направлення росту провідників у створі ряду [6]. Згадану форму також можна порівняти з подвійним вертикальним кордоном, який здавна застосовували для створення формових декоративних садів [135, 158].

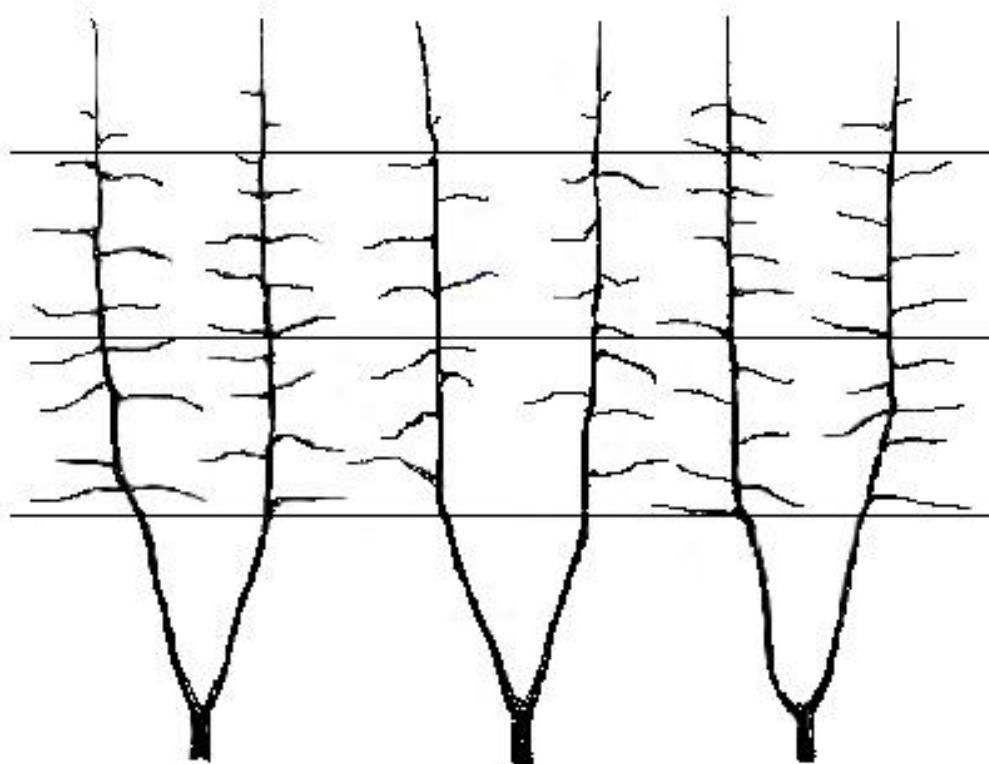


Рис. 1.1. Конструкція саду з двопровідниковою формою крони дерев яблуні [55]

Італійські вчені в ході досліджень у плодоносних насадженнях яблуні виявили, що формування двох провідників позитивно впливає на біометричні показники дерева. Дерев з формою крони Бі-баум досягають меншої на 10 % висоти, порівняно з традиційною веретеноподібною короною. Між показниками діаметра штамба одно- і двопровідникових дерев різниці не виявлено. Це свідчить про здатність підщепної частини дерева повноцінно жити два провідники. Також встановлено, що об'єм крони Бі-баум займає

на 35 % більше обсягу, ніж струнке веретено [14]. Разом з тим, А. Ферарезі запевняє, що крона у двопровідникових насаджень тонша в порівнянні із традиційними, тому закладаючи сад, ширину міжряддя можна звузити до трьох метрів і навіть менше. Відстань між деревами у ряду, навпаки, необхідно збільшити для забезпечення 60-сантиметрового простору між провідниками. Таким чином, саджанці для саду типу Бі-баум потрібно висаджувати за схемою 2,8–3,5 x 1,2 м, що дозволяє знизити витрати на садивний матеріал і в той же час мати від п'яти до шести тисяч провідників на гектарі [153].

Садивний матеріал Бі-баум розроблено та впроваджено італійською компанією «Vivai Mazzoni». Сформовані у розсаднику саджанці такого типу мають одномірні як за висотою, так і за діаметром два провідники. На кожному провіднику по 3–4 гілки довжиною близько 15–20 см, які закінчуються генеративною брунькою [6].

Запроваджені двопровідникові саджанці мають більшу площу для формування добре освітленої та вентильованої «плодової стіни», тому на них вже в рік садіння отримують якісний урожай [5, 15]. За свідченням Т. Robinson, європейські садівничі господарства все частіше обирають тип формування крони Бі-баум для сучасного промислового виробництва плодів [48].

Формування двох розвинених провідників спонукає до особливого розподілу гіберелінів та, як наслідок, полегшеного контролю за ростовими процесами. Це спрощує утворення добре освітленої «плодової стіни», придатної до механізованого контурного обрізування, проріджування цвіту і збору врожаю. Кращий рівень освітлення двопровідникової конструкції сприяє рівномірному розподілу плодів по всій кроні та вищій продуктивності порівняно з веретеноподібними конструкціями [24, 39]. Проте, слід врахувати, що двопровідникова конструкція може бути непридатною для бідних ґрунтів або за використання суперкарликової підщепи [40].

Плоди у нижньому ярусі веретеноподібної крони значно гірше

забарвлюються, ніж розміщені на верхівці дерева [12]. А. Јајо запевняє, що за використання саджанців з двома провідниками, збільшується рівень освітлення у нижній і центральній частинах крони та підвищується ефективність фотосинтезу. Це дозволяє отримувати більш якісні та однорідні за розміром і забарвленням плоди у всіх зонах крони дерева [26].

Група італійських і німецьких вчених на чолі з В. D'Abrosca встановила, що створення конструкції Бі-баум шляхом закладання саду вже сформованими у розсаднику двопровідниковими саджанцями яблуні сорту Аннурка Росса Дель Суд дозволяє покращити хімічний склад плодів та підвищити рівень урожайності [11].

«Плодова стіна», утворена саджанцями Бі-баум, більш придатна для механічного втручання в порівнянні з традиційною конструкцією насаджень. Дослідження М. Leis і М. Varesco (Італія) з різними сортами яблуні підтвердили, що механізоване проріджування цвіту в насадженнях Бі-баум, в порівнянні з хімічним та/або ручним втручанням, сприяє отриманню більш високих економічних результатів [6].

У ході досліджень науковців ІС НААН та НУБіП України виявлено, що двопровідникові саджанці вітчизняних сортів на підщепі 54–118 вдвічі переважають за показниками загального приросту та облистяності однопровідникові дворічки та саджанці типу «кніп-баум» [155].

Група дослідників на чолі з В. М. Van Hooijdonk (Нова Зеландія) виявила, що по завершенню вегетації садивний матеріал яблуні клону Гала Роял з двома провідниками нарощує загальну суху фітомасу на 35% більшу, ніж звичайні однопровідникові саджанці. Тенденція зберігається як для надземної частини рослини, так і для кореневої системи. Також доведено, що двопровідникові саджанці схильні до кращого закладання генеративних утворень [57].

Наявність більшої сухої маси двопровідникових саджанців, після висаджування у сад, сприяє швидшому розвитку та формуванню крони, а інтенсивне закладання генеративних бруньок вказує на високий потенціал

щодо раннього вступу насаджень у плодоношення [32].

Створення двопровідникової конструкції спрощує догляд за насадженням. Процеси ручного обрізування та збору врожаю полегшуються, а необхідність у використанні платформ, драбин та інших засобів відпадає завдяки зменшенню висоти дерева [118]. Наявність більшої кількості генеративних утворень у структурі двопровідникової крони сприяє досягненню балансу між процесами росту і плодоношення. Дерево утримується у рівновазі, тому потребує значно меншого втручання у формування й обрізування крони, на відміну від традиційних технологій. Обрізування обмежується видаленням незначної кількості деревини і можливих надмірно енергійних гілок у сильнорослих сортів [12, 26].

Науковці Кубанського ДАУ досліджували ефективність різних форм крони яблуні. Насадження з конструкцією Бі-баум відрізнялися кращими показниками скороплідності та урожайності порівняно з веретеноподібною формою. [74].

I. Sosna (Польща), спираючись на висновки власних досліджень мультилідерних крон, засвідчив, що садіння саджанців з кількома провідниками може бути ефективним способом зниження затрат на закладання плодового саду і формування крони [53].

### **1.3. Способи створення двопровідникових саджанців яблуні**

В практиці плідництва основними промисловими способами вирощування саджанців вважають окулірування і щеплення живцем. Окулірування найбільш поширений вид щеплення, за якого трансплантат – вічко із невеликою ділянкою кори (щиток) зрізують з пагона помологічного сорту й вкладають за кору підщепи [147]. У промислових розсадниках виконують переважно окулірування сплячою брунькою способом «вприклад» в другій половині літа, коли пагони, з яких беруть живці здерев'яніють, а на підщепі інтенсивно відбувається сокорух [160]. Спосіб

окулірування «вприклад», вигідно відрізняється від інших тим, що дозволяє виконувати роботу поза періодом активного відставання кори на підщепі. Зростання кори і камбію підщепи та прищепи в основному завершується на 16–20-ту добу [106, 156].

Серед переваг окулірування, порівняно з щепленням живцем, виділяють наступні: проста техніка виконання; менша витрата живцевого матеріалу; краще зростання компонентів щеплення, оскільки підщепі наноситься незначна рана [2, 92]. Польські дослідники стверджують, що саджанці вирощені окуліруванням, мають більші діаметр, загальну довжину приросту та кількість гілок, в порівнянні з саджанцями із зимового щеплення [33]. Однак, створення саджанців із традиційного окулірування потребує тривалого періоду. Для вирощування однорічок необхідно два роки, а для дворічок – три [23, 25, 148]. До того ж нарощування досить розвиненої кореневої системи за кілька вегетаційних періодів в розсаднику утруднює приживлення саджанців у саду.

З поширенням дворічних саджанців з однорічною кроною збільшилась частка садивного матеріалу вирощеного із зимового щеплення живцем [107]. Зазвичай щеплять способом поліпшеного копулірування, використовуючи сортові живці з двома-трьома вічками [115, 152].

Перевагами зимового щеплення живцем є можливість механізації процесу, отримання саджанця за одну вегетацію, виконання операції у ненапружений період сільськогосподарського року [149, 150].

А. М. Білик підкреслює, що тривалість періоду росту протягом вегетаційного періоду у саджанців із зимового щеплення коротша, ніж із пізньолітнього окулірування. Ріст стримується на початку вегетації, оскільки коренева система щойно висаджених щеп потребує часу на приживлення в ґрунті, і разом з тим відбуваються процеси зростання компонентів щеплення, у яких ще недостатньо сформований судинний зв'язок. Щодо окулянтів, то після ранньовесняного зрізування заокульованої підщепи над трансплантованим вічком запас пластичних речовин із кореневої системи



відразу спрямовується на ріст культурного пагона [66].

З огляду на переваги та недоліки різних видів щеплення, некроновані семи- або дев'ятимісячні саджанці та дворічки з однорічною кроною типу «кніп-баум» найкраще вирощувати із зимового щеплення живцем [42, 108, 119], а якісні кроновані однорічки – із пізньолітнього окулірування [2].

Зарубіжні та вітчизняні джерела описують декілька способів отримання саджанців з двома провідниками:

1. Вирощування саджанців із зимового щеплення живцем із послідувачим прищипуванням культурного пагона навесні на висоті 25–30 см від поверхні ґрунту для спонукання відростання декількох пагонів. За досягнення ними 15-сантиметрової довжини, обирають два найкращих і найбільш одномірних, щоб сформувати зрівноважені центральні провідники. Усі інші пагони нижче вибраних майбутніх провідників видаляють [55,153];

2. Вирощування саджанців із зимового щеплення, використовуючи живці з двома-трьома бруньками для утворення двох пагонів безпосередньо від живцевої частини[55];

3. Вирощування дворічних саджанців з однорічною кроною, із застосування прийомів, звичних для отримання саджанців «кніп-баум», зрізуючи щепи дещо нижче традиційного кронування, на висоті 35–40 см, та вибираючи пагони для створення двох зрівноважених центральних провідників [55, 159];

4. Вирощування саджанців пізньолітнім окуліруванням однією брунькою, з послідувачим прищипуванням культурного пагона і виведенням двох зрівноважених центральних провідників [55, 158];

5. Вирощування саджанців супротивним подвійним пізньолітнім окуліруванням двома бруньками культурного сорту на одній підщепі, таким чином, уможливлуючи утворення двох однорідних і симетричних пагонів. Бруньки можна розміщувати на одній висоті з обох сторін підщепи, або почергово [153].

Найпоширенішими способами вирощування двопрвідникових саджанців є окулірування двома супротивно розміщеними бруньками, або, формування двох првідників кронуванням однорічки в розсаднику [117]. Процес створення багатопрвідникових саджанців у розсаднику є складнішим у порівнянні з традиційними саджанцями, оскільки досягнення одномірності для кількох првідників вимагає додаткових агроприємів [53]. Одним із методів подолання незбалансованого росту првідників є виконання надрізів до ксилеми і флоєми на сильнішому лідері на відстані 3–4 дюйми один від одного та 8–12 дюймів від штамбу [118].

#### **1.4. Вплив висоти окулірування на якість саджанців яблуні**

Для створення традиційних однопрвідникових саджанців окулірування виконують на висоті 15–25 см над рівнем ґрунту [84].

Для посилення впливу підщепи на прищепну частину саджанця застосовується так зване високе окулірування. За свідченнями Є. В. Розсохи окулірування підщеп на висоті 25–35 см забезпечує одержання кронованих однорічок та слаборослість і скороплідність дерев у саду [146].

В. П. Майборода й О. В. Мельник запевняють, що довжина підщепної (відсадкової) частини якісних саджанців повинна сягати 35–40 см, що дає можливість висаджувати їх з різним заглибленням. Це дозволяє певною мірою контролювати силу росту дерева. Саджанці посаджені глибше ростимуть сильніше (місце щеплення не менше 7 см від рівня ґрунту). За мілкового садіння ріст буде слабшати, але існує ризик підмерзання коренів. Саджанці з короткою підщепною частиною не дозволяють варіювати глибиною садіння для регулювання сили росту крони [109].

М. S. Parry в Іст-Молінгській дослідній станції (Великобританія) протягом дев'яти років досліджував вплив окулірування на висоті 15, 30, 45 і 75 см над рівнем ґрунту на насадження яблуні сортів Голден Делішес і Кокс Орендж Пеппін на підщепах М.9, М.26 та ММ.111. На п'ятий рік досліджень

окулірування на висоті 75 см призвело до зменшення сили росту дерев на 41 % на підщепах М.9 і ММ.111, та на 60 % – на М.26. Водночас високе окулірування спричинило здрібніння плодів [45]. Для уникнення зменшення розміру плодів, О. В. Мельник радить застосовувати високе окулірування на підщепах з середньою силою росту [120].

Турецькі вчені в ході досліджень встановили, що довжина гілок у саджанців яблуні істотно зменшилась завдяки збільшенню висоти щеплення [28]. S. J. Wertheim та A. D. Webster підкреслюють, що збільшення довжини підщепної частини в структурі саджанця впливає на пригнічення транспорту ауксину з кореневої системи до верхівки та навпаки, що сприяє кронуутворенню [62].

В свою чергу А. Blanco (Іспанія) ще у 1988 році стверджував, що невисоке окулірування впливає на збільшення якісного показника діаметра штамба у дерев груші [8]. Литовський вчений D. Kviklys виявив таку ж тенденцію у своїх дослідженнях на насадженнях яблуні [30].

В Інституті садівництва НААН України встановили, що за збільшення висоти окулірування з 20 см до 50 см на підщепах ММ.106 та ІС-2-7, приживлюваність вічок знижується в середньому на 2 % [87].

Дослідники з Національного інституту садівництва Кореї порівнювали продуктивність насадження яблуні на підщепі М.9 з довжиною відсадкової частини 0, 10, 20 та 40 см над рівнем ґрунту і виявили, що оптимальна висота для сорту Фуджі становить 20 см, а для сорту Хонгро – 10–20 см [44].

І. В. Муханін (Росія) рекомендує вирощувати саджанці на підщепах 54–118, ММ.106, 57–545, М.7, Р.14, М.26, 62–396 з висотою окулірування 10–15 см для створення високоврожайних безопорних насаджень яблуні [129].

Створення двопрвідникових саджанців яблуні подвійним невисоким окуліруванням на підщепі М.9 забезпечує ефект послаблення росту, що з успіхом застосовують на родючих ґрунтах з високим рівнем агротехніки, а також сприяє формуванню плодоносної деревини в нижній частині крони [118]. Навіть на сильнорослих підщепах навантаження дерев та

врожайність насаджень вищі. Суттєво нижчі затрати праці на обрізування і корекційне проріджування зав'язі [31].

Невисоке окулірування двома бруньками дозволяє сформувати провідники на ділянці штамба з більшим діаметром, що поліпшує міцність конструкції Бі-баум.

### **1.5. Підбір схем садіння для вирощування саджанців яблуні**

Схема садіння підщепи або щеп у перше поле розсадника визначає вихід саджанців з одиниці площі. Площа живлення садивного матеріалу залежить від умов вирощування, віку саджанців, типу підщепи, сортових особливостей. Вибір схеми садіння впливає на повноту використання сонячного освітлення, вологи та поживних речовин ґрунту, що позначається на якості садивного матеріалу [113]. Важливим аспектом вирощування саджанців плодкових культур і яблуні, зокрема, є раціональне використання площі для збереження оптимального рівня рентабельності виробництва без зниження якісних показників. Тому оптимізація щільності садіння є одним із ключових факторів ведення успішного плодового розсадництва.

Згідно вимог Державного стандарту України для отримання традиційних однопровідникових саджанців яблуні на клоновій підщепі (кронованих дворічок або типу «кніп-баум») ряди розміщують на відстані 80–100 см. Рекомендована відстань між підщепами у ряду становить 30–35 см. Для однорічних саджанців допустима відстань між рослинами – 25 см [84].

Відомо, що загущене садіння підщеп у першому полі розсадника спричинює однобічний розвиток крони саджанців і цим різко знижує вихід високоякісного садивного матеріалу [106]. Ще у 1994 році S. J. Wilson і N. Jarassamrit дослідили вплив щільності розміщення у ряду на якість саджанців яблуні сорту Ред Делішес на підщепі ММ.106. Результати показали, що збільшення відстані між рослинами сприяє зростанню кількості

та довжини гілок і збільшує частку кронаваних саджанців без зміни їх висоти [64].

В. М. Васюта в ході власних досліджень встановив, що загущене садіння істотно впливає на зменшення товщини штамба однорічних саджанців яблуні [113].

Запровадження двопровідникових саджанців потребує перегляду схеми садіння у розсаднику. Рекомендації щодо площі живлення саджанців Бі-баум відсутні. З огляду на те, що у саджанців такого типу формують два кронавані провідники у створі ряду, висунуто гіпотезу щодо потреби збільшення площі їх живлення, зокрема за рахунок збільшення відстані між рослинами у ряду.

Отже, впровадження двопровідникових саджанців – це черговий крок виробництва яблук до точного садівництва та забезпечення конструкції саду, придатної для механізації та автоматизації основних технологічних процесів, що поступово стає основною вимогою, оскільки дефіцит робочої сили є головною проблемою сучасного плідівництва.

Перш ніж широко впроваджувати у виробництво новий тип садивного матеріалу, пов'язаний з додатковими витратами праці та засобів, необхідно вивчити технологічну й економічну ефективність способів його вирощування.

Аналіз літературних джерел опубліковано у працях:

111. Майборода В. П., Полуніна О. В. Багатопровідникові саджанці. *Новини садівництва*. 2016. № 3. С. 10.
139. Полуніна О. В. Способи вирощування двопровідникових саджанців яблуні. *Матер. Всеукр. наук. конф. мол. учених* (м. Умань, 10 травня 2016) Умань, 2016. С. 51.
140. Полуніна О. В., Майборода В. П. Двопровідникові саджанці в інтенсифікації виробництва плодів яблуні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. №2. 72–74 с.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Місце проведення досліджень

Дослідження способів вирощування двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 проводили в умовах плодового розсадника навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, що розташований в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Бугського-середньодніпровсько округу та належить до зони плодівництва Правобережний Західний Лісостеп [91]. Географічні координати міста Умані складають 48° 46' північної широти, 30° 14' східної довготи (за Гринвічем), висота над рівнем моря – 245 м.

#### 2.2. Кліматичні умови

Уманський район Черкаської області характеризується помірно-континентальним кліматом. Через нерівномірність опадів протягом року належить до зони нестійкого зволоження. Середня багаторічна кількість опадів складає 633 мм на рік, з яких значна частина випадає в період вегетації. Найбільша кількість опадів спостерігається у червні та липні (понад 25 % від річної норми). Сніговий покрив утворюється в середньому висотою 15 см і триває 60–70 діб (переважно з другої декади грудня до початку березня). Глибина промерзання ґрунту 60–90 см [95].

Клімат природно-сільськогосподарського району досить теплий з середньою багаторічною добовою температурою повітря 7,4°C. В окремі роки відбуваються значні відхилення. Мінімальна температура повітря спостерігається у січні та становить -5,7°C. Абсолютний мінімум температури (-31,7°C) відмічено в січні 1972 року. Найтепліший місяць року

липень із середньодобою температурою 19°C. Максимальне значення температури повітря сягає 38°C. Річна сума температур понад 5°C становить 2900–3000°C. Безморозний період із середньодобовою температурою повітря понад 10°C триває 160–170 діб. Сума температур вище 10°C знаходиться в межах 2530–2870°C. Сумарна кількість фотосинтетично-активної радіації (ФАР), що надходить за вегетацію, становить 1561,6 кДж/м<sup>2</sup>.

Восени приморозки зазвичай проявляються з першої декади жовтня. Весняні заморозки припиняються переважно до 25 квітня, хоча в окремі роки явище спостерігалось до третьої декади травня.

За багаторічними спостереженнями відносна вологість повітря становить 76 % в середньому за рік. Найбільше значення показника відмічають в період з вересня до березня місяця включно (73–86 %). З квітня по серпень місяць відносна вологість повітря значно знижується до 64–68 % [95, 131, 132].

В роки проведення досліджень агрометеорологічні показники (додаток А) дещо відрізнялись від середніх багаторічних значень (рис. 2.1).

2016 рік відзначився нерівномірним розподілом опадів і вищою температурою повітря протягом вегетаційного періоду. В травні місяці зафіксована кількість опадів, що на 59 мм переважала середній багаторічний показник. Влітку та на початку осені опадів випало значно менше від норми. Загалом річна сума опадів на 33 мм не досягала кліматичної норми, а середня температура повітря у 2016 році на 2 °C переважала багаторічне значення. В результаті чого відбулось зниження середньорічної відносної вологості повітря на 1,2 % від норми. Лише у травні та червні зафіксовано перевищення багаторічного показника на 8 та 7 % відповідно.

Взимку та протягом вегетаційного періоду 2017 року, окрім квітня місяця, відмічено відхилення суми опадів від кліматичної норми у бік зниження. У жовтні, наприкінці вегетації саджанців, зафіксовано значне перевищення суми опадів на 21 мм. В сумі за 2017 рік випало найменше опадів (549 мм), у порівнянні з іншими роками проведення досліджень.

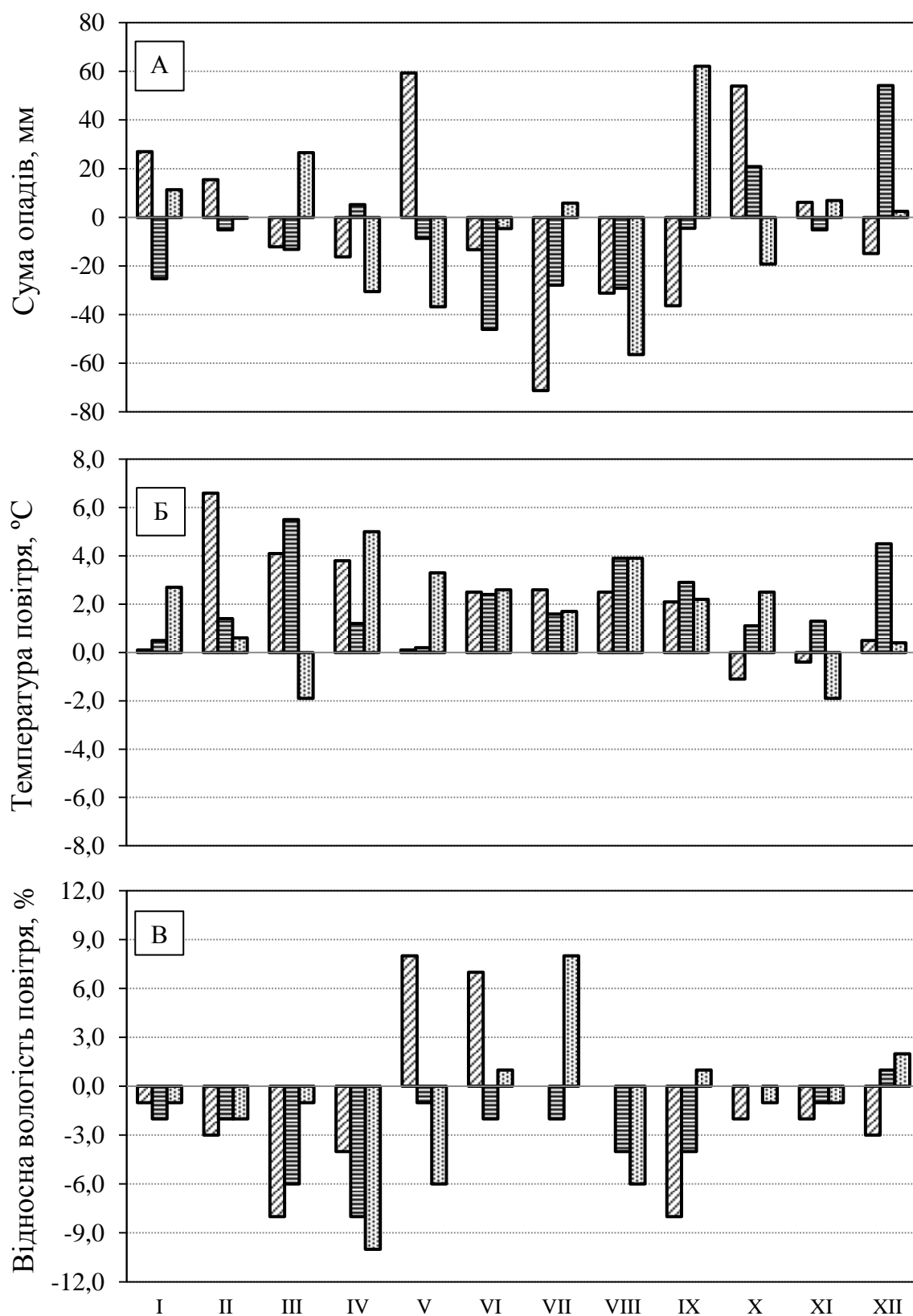


Рис. 2.1. Відхилення температури (А), опадів (Б) і відносної вологості повітря (В) від середніх багаторічних показників (за даними Уманської метеостанції):

▨ – 2016 р., ▩ – 2017 р., ▧ – 2018 р.



Щодо температурного режиму, то його перевищення середнього багаторічного значення спостерігалось щомісяця і в середньому за рік становило 2,3 °С. З початку 2017 року до вересня місяця включно показники відносної вологості повітря не досягали кліматичної норми.

У 2018 році сума опадів складала 601 мм, що на 5 % менше середнього багаторічного значення. Слід відмітити нерівномірність розподілу опадів протягом року. Навесні у березні було відмічено перевищення кліматичної норми опадів на 27 мм, а вже у квітні та травні, на початку активного росту саджанців, зафіксовано значний дефіцит опадів. Влітку в червні та липні сума опадів була близька до типових умов, а в серпні кількість опадів становила лише 2,6 мм, що на 59 мм менше багаторічного показника. У вересні випало опадів у 2,4 рази більше кліматичної норми. Таким чином відбувалось чергування дефіциту ґрунтової вологи та надмірного випадання опадів протягом вегетації. Середня температура повітря за 2018 рік на 1,8 °С перевищувала багаторічне значення. Хоча в березні та листопаді відмічено зниження середньої температури на 1,9 °С. Найбільше зниження відносної вологості повітря відбулося навесні у квітні й травні та наприкінці літа у серпні, що пов'язано із малою кількістю опадів.

Таким чином, протягом періоду виконання досліджень (2016–2018 рр.) середньорічна температура дещо перевищувала середнє багаторічне значення і знаходилась в межах 9,2–9,7 °С. Водночас кількість опадів була нижче кліматичної норми та нерівномірно розподілялась протягом вегетації. В загальному погодні умови впродовж 2016–2018 рр. забезпечили достатню кількість тепла та вологи для вирощування двопровідникових саджанців яблуні на клоновій підщепі.

### **2.3. Характеристика ґрунту**

Рельєф дослідного поля рівнинний зі схилом 4° південної експозиції. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинкового

гранулометричного складу з невисоким вмістом гумусу (2,64 %) в орному шарі. Щільність ґрунту складала  $1,2 \text{ г/см}^3$ . Реакція ґрунтового розчину слабо кисла (рН 6,0). Сума увібраних основ становила 13,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, а гідролітична кислотність – 2,8 мг-екв. на 100 г ґрунту. Ступінь насичення основами високий – 82 %.

Виявлена висока забезпеченість орного шару ґрунту рухомими сполуками фосфору та калію. За модифікованим методом Чирикова [82] вміст фосфору та калію досягав, відповідно – 24,0 і 26,7 мг/100 г сухого ґрунту. Масова частка легкогідролізованого азоту за Корнфілдом [85] становила 13,7 мг/100 г сухого ґрунту.

Загалом, рельєф і фізико-хімічні властивості ґрунту дослідної ділянки придатні для вирощування саджанців яблуні.

#### **2.4. Об'єкти досліджень**

Об'єктом дослідження є процес вирощування двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118.

**Флоріна (Florina, синонім – Querina)** – сорт яблуні зимового строку досягання, виведений французькими селекціонерами в Анжерській дослідній станції садівництва шляхом багаторазових насичуючих схрещувань з використанням сіянця *Malus floribunda* 821 і сортів Ром Бьюті, Голден Делішес, Старкінг, Джонатан [102]. У 2003 році сорт занесено до Державного реєстру сортів рослин України [80].

Дерева мають середню силу росту, широкоокруглу, досить загущену крону. Збудливість бруньок середня. У молодому віці пагоноутворювальна здатність висока. Плодоносить переважно на кільчатках і верхівках однорічних приростів. У плодоношення вступає з третього року від садіння на слаборослій підщепі [99].

Плоди середнього розміру (110–140 г) та середньої одномірності, зрізаноциліндричної форми з широкими слабо вираженими ребрами.

Покривне забарвлення світло-жовте з яскраво-червоним смугасто-розмитим рум'янцем майже по всій поверхні, сизуватим нальотом і білими підшкірними цяточками. Шкірочка середньої товщини, щільна, еластична. М'якуш світло-жовтого кольору, соковитий, середньої щільності, ароматний. Смак пріснувато-солодкий (7,2–7,8 бала) [56, 102]. Знімальна стиглість плодів настає наприкінці вересня – на початку жовтня. Плоди характеризуються високою транспортабельністю.

Основна перевага сорту – стійкість до парші. Відмічена середня стійкість до борошнистої роси [4, 59]. Щодо несприятливих умов перезимівлі, сорт Флоріна середньостійкий проти ранніх осінньо-зимових морозів, критичних температур у фазі глибокого спокою рослин і перепадів температури після відлиг у зимово-весняний період. Також сорт характеризується високою стійкістю проти мінусових температур у період цвітіння [100, 101, 103].

**54–118** – напівкарликова підщепа селекції В. І. Будаговського (Росія), отримана в 1954 році від схрещування ПБ 9 (В 9) і зимостійкого гібриду 13–14, районована в Україні з 1984 року [80]. Відноситься до червонолистих форм. Відсадки добре укорінюються. Корені другого порядку утворюються порівняно швидко та складають переважну частку в розгалуженій густомичкуватій кореневій системі до моменту відділення від маточного куща. Кущі високі з великою кількістю пагонів довжиною 100–120 см середньої товщини. Зігнутість пагонів біля основи слабка. Кора темно-червонувато-коричневого кольору з слабкою опушеністю, вкрита великою кількістю сочевичок білого забарвлення. Облистяніть середня [71].

Підщепа відзначається посухо- і морозостійкістю. Коренева система витримує зниження температури ґрунту до мінус 16°C. Висока стійкість до борошнистої роси [71, 150, 152].

Широко випробовувалась в Україні у науково-дослідних установах. Високопродуктивна – вихід відсадків може сягати 250–300 тис. шт./га. Сумісність з сортами добра. Доведено, що підщепа 54–118 стимулює раннє

плодоношення і високу продуктивність насаджень. Дерева на 54–118 вступають у плодоношення на третій-п'ятий рік після садіння, характеризуються високою врожайністю, доброю якірністю кореневої системи, стійкістю до екстремальних умов вирощування [79, 113, 157].

## 2.5. Схеми дослідів

Дослідження з вивчення способів вирощування двопрвідникових саджанців яблуні проводили протягом 2016–2018 рр. у двох польових дослідах. Схеми дослідів розроблені кандидатом с.-г. наук, доцентом В. П. Майбородою (табл. 2.1–2.2).

**Дослід 1.** Вирощування двопрвідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення првідників (див. табл. 2.1).

Двофакторний дослід, який містить вісім варіантів. Фактор А – висота окулірування – містить дві градації 10 і 20 см (контроль) від рівня ґрунту.

Таблиця 2.1

### Схема дослідів з вирощування двопрвідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення првідників

Висота окулірування, см (Фактор А)	Спосіб створення првідників окуліруванням (Фактор Б)
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см
	Двома бруньками супротивно
	Двома бруньками почергово
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см
	Двома бруньками супротивно
	Двома бруньками почергово

Фактор Б – спосіб створення првідників окуліруванням: однією брунькою з послідуочим пінцируванням пагона за досягнення ним довжини

10 см (контроль), однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення ним довжини 20 см, окуліруванням двома бруньками супротивно, а також окуліруванням двома бруньками почергово зі зміщенням їх на 5 см відносно одна одної на вісі підщепи (рис. 2.2).

Повторність досліду чотириразова, варіанти розміщені методом рендомізованих повторень із 25 обліковими рослинами на кожній ділянці. Схема садіння 1,5 x 0,33 м. Площа облікової ділянки 12,4 м<sup>2</sup>, загальна площа дослідної ділянки 0,04 га.

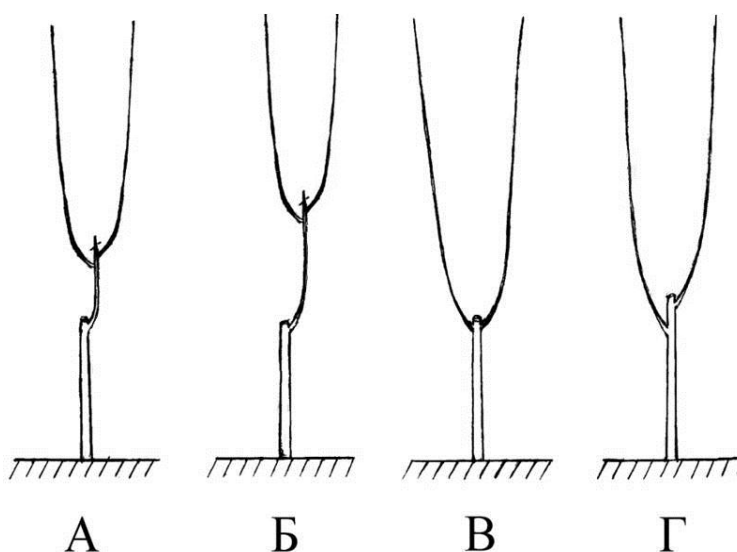


Рис. 2.2. Способи створення двох провідників:

- А – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см (контроль); Б – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см;  
В – окулірування двома бруньками супротивно; Г – окулірування двома бруньками почергово.

**Дослід 2.** Вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і щільності розміщення у ряду (див. табл. 2.2).

Дослід двофакторний, схема якого включає 16 варіантів. Фактор А – спосіб створення провідників – містить чотири градації, згадані у описі досліду 1 (див. рис. 2.2.).

**Схема досліду з вирощування двопровідникових саджанців яблуні  
залежно від способу створення провідників і щільності розміщення у  
ряду**

Спосіб створення провідників окуліруванням (Фактор А)	Розміщення у ряду (Фактор Б)
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)
	$\frac{45}{5}$
	$\frac{55}{4}$
	$\frac{65}{3}$
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$
	$\frac{45}{5}$
	$\frac{55}{4}$
	$\frac{65}{3}$
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$
	$\frac{45}{5}$
	$\frac{55}{4}$
	$\frac{65}{3}$
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$
	$\frac{45}{5}$
	$\frac{55}{4}$
	$\frac{65}{3}$

\*Примітка. Над рисою – відстань у ряду (см), під рисою – щільність розміщення (шт./2 м).

Фактор Б – розміщення у ряду – містить чотири градації, згідно яких рослини висаджені за наступними схемами: 1,5 x 0,33 м (щільність розміщення 6 шт./2 м); 1,5 x 0,45 м (5 шт./2 м); 1,5 x 0,55 м (4 шт./2 м); 1,5 x 0,65 м (3 шт./2 м).

Повторність досліду чотириразова, варіанти розміщені методом рендомізованих повторень із 25 рослинами на кожній ділянці. Площі облікових ділянок становлять 12,4 м<sup>2</sup>, 16,9 м<sup>2</sup>, 20,6 м<sup>2</sup> і 24,4 м<sup>2</sup>. Загальна площа дослідної ділянки 0,12 га.

## **2.6. Методика проведення досліджень**

Під час ведення досліджень способів вирощування однорічних двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 використовували польовий, лабораторний, лабораторно-польовий і статистичний методи [76, 81].

Підщепу діаметром 7±1 мм висаджували в перше поле розсадника, орієнтуючи ряди з півночі на південь. Окулірування виконували методом «в приклад» в кінці липня – на початку серпня. Під час формування окремі провідники саджанця орієнтували вздовж ряду і, для зручності обліковування та аналізу показників, присвоювали їм умовні назви «провідник-1» (орієнтований на північ) і «провідник-2» (орієнтований на південь). Операції садіння, догляду за рослинами та викопування виконували згідно загальноприйнятої для зони технології [84, 149, 151].

Підживлення добривами проводили у визначені строки методом сухого внесення відповідно до рекомендацій з удобрення плодкових розсадників [124].

Основні обліки і спостереження за особливостями росту та розвитку дослідних рослин, фітометричні вимірювання та аналізи виконували за загальноприйнятими методиками [94, 97].

У шкільці саджанців підраховували кількість трансплантованих вічок,

які проросли під час весняної ревізії (виражали у відсотках до кількості закульованих вічок).

Динаміку приросту штамба підщепної частини визначали з 25 квітня по 25 жовтня щомісяця штангенциркулем на висоті 10 см від кореневої шийки у двох взаємоперпендикулярних напрямках.

Динаміку приростів провідників визначали раз на місяць з 25 червня по 25 жовтня шляхом вимірювання їх довжини мірною стрічкою від основи пагона до середини конусоподібно складених зачатків листя на його вершині, а після закінчення росту – до вершини верхівкової бруньки. Відлік кількості діб від розпускання бруньок прищепленого сорту у 2017 і 2018 році вели з 13 квітня.

Висоту саджанців визначали в кінці вегетації мірною рейкою від рівня ґрунту до верхівкової бруньки на найвищому провіднику.

Діаметр провідників вимірювали штангенциркулем на висоті 40 см від поверхні ґрунту у двох взаємоперпендикулярних напрямках [97].

Площу листової пластинки визначали методом підрахунку в межах контурів листків на міліметровому папері, для чого листки відбирали партіями по 10 шт. з кожної облікової ділянки.

Провели оцінку методів визначення площі листової пластинки рослин яблуні (підрозділ 2.7).

Кількість листків підраховували індивідуально по кожному саджанцю. Площу загальної листової поверхні саджанця визначали множенням кількості листків на середню їх площу [94]. Товщину листової пластинки визначали приладом “Тургометр – І”. Вміст пігментів у листках визначали за допомогою спектроколориметра "Spekol" за Т. Н. Годневим [75].

Довжину гілок у кроні вимірювали мірною стрічкою від основи гілки до вершини верхівкової бруньки наприкінці вегетації. До сумарної довжини гілок у кроні враховували лише розгалуження довжиною понад 5 см. Середня довжина гілок була обчислена діленням сумарної довжини гілок на їхню кількість.



Кількість бічних гілок підраховували по кожному саджанцю окремо.

Кореневу систему вивчали за методикою В. А. Колеснікова [96], розкопуючи в радіусі 50 см від штамба саджанця до глибини 60 см. Вибрані корені відмивали й висушували. Далі визначали кількість і довжину коренів кожного порядку.

Сортування однорічних двопровідникових саджанців яблуні виконували за розробленою нами (В. П. Майборода, О. В. Полуніна) методикою (підрозділ 2.8) та ТУ У 01.3-00493787-016:2019 Саджанці яблуні однорічні із двома провідниками (додаток X).

Економічну ефективність розраховували нормативним методом, порівнюючи затрати праці та капіталовкладення на виробництво саджанців з їх реалізаційною вартістю [123, 151].

Статистичну обробку даних проведено двофакторним дисперсійним, кореляційним і регресійним аналізами. Усереднені по роках дані обраховували методом трифакторного дисперсійного аналізу з використанням найменшої істотної різниці для всього дослідження [43, 81]. Статистичний аналіз даних проводили з використанням комп'ютерного пакету прикладної програми для обробки статистичної інформації Statistica 6.1 (StatSoft Inc., США).

## **2.7. Оцінка методів визначення площі листкової пластинки рослин яблуні**

Українським розробником А. Є. Селезньовим запропоновано новітній метод визначення площі листкової пластинки за допомогою додатку «Petiole» із використанням бібліотеки комп'ютерного зору Open CV для смартфонів на базі операційної системи Android, що дозволяє отримувати дані з площі листкової пластинки як у лабораторії, так і в саду або розсаднику, в режимі реального часу. З огляду на появу нового інструменту – додатку на смартфоні «Petiole», проведено аналіз його точності та ефективності у

порівнянні з традиційними методами: підрахунок площі листків у межах їх контурів на міліметровому папері та метод «висічок».

Аналіз одержаних даних виконували в рамках досліду з вирощування однорічних двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 залежно від висоти окулірування та способу створення двох провідників (див. табл. 2.1). З кожної дослідної ділянки відбирали партію з десяти листків, всього 32 партії. Площу кожного листка визначали трьома методами послідовно.

За контроль слугував метод підрахунку площі у межах контурів листків на міліметровому папері. Оскільки метод дозволяє зберегти цілісність листової пластинки, його застосовували першим.

Наступним для визначення площі листової пластинки застосовували метод комп'ютерного зору із використанням мобільного додатку «Petiole». Застосування методу передбачало наступні дії: смартфон розміщували на фіксованій висоті над поверхнею білого кольору та калібрували камеру смартфона за допомогою листа із калібрувальним зображенням. У подальшому калібрувальний лист заміщували листовою пластинкою, притискаючи її до поверхні склом або іншим прозорим матеріалом, і визначали додатком площу. Окремою функцією додатку фіксували загальну площу листя однієї рослини чи партії [145].

Метод «висічок» застосовували останнім, так як він передбачає пошкодження листової пластинки. Добування даних таким методом полягав у наступному: відбирали листки партіями, в кількості не менше 10 шт., відрізали черешки, після чого листові пластинки зважували. З партії листків отримували 20 висічок, зроблених за допомогою свердла, які теж зважували [94].

Підрахунок площі листової пластинки виконували за формулою [127]:

$$S = \frac{M \times S_1 \times n}{m \times N},$$

де: S – площа листової пластинки, см<sup>2</sup>; S<sub>1</sub> – площа однієї висічки (S<sub>1</sub>=0,785·D<sup>2</sup>, де D – діаметр висічки, см), см<sup>2</sup>; n – кількість висічок, шт.; M –

маса листків у партії, г;  $m$  – маса висічок, г;  $N$  – кількість листків у партії, шт.

Встановлено, що застосування додатку «Petiole» та методу «висічок» дозволило зменшити витрати часу на вимірювання площі листкової пластинки в 68 та 56 разів у порівнянні з методом підрахунку площі в межах контура листка на міліметровому папері (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

**Результати хронометражу визначення площі листкової пластинки  
двопровідникових саджанців яблуні залежно від застосованих методів  
(2017 р.)**

Метод	Затрачений час на вимірювання площі 10 листків, хв.
Підрахунок площі у межах контура листка на міліметровому папері (контроль)	61,3
За допомогою додатку «Petiole»	0,9
Ваговий метод «висічок»	1,1

У порівнянні з іншими методами, використання додатку «Petiole» дозволило мінімізувати похибку точності отриманих даних за рахунок зменшення впливу оператора на процес вимірювання. Так, за результатами вимірювань листків саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 найближче до контролю значення отримано за використання мобільного додатку «Petiole» (табл. 2.4). Відхилення від значень контрольного методу становило  $0,08 \text{ см}^2$  або  $0,22 \%$ . Застосування вагового методу «висічок» показало досить значне відхилення від контролю, що становило  $0,80 \text{ см}^2$  або  $2,56\%$ .

Таблиця 2.4

**Площа листкової пластинки двопровідникових саджанців яблуні  
залежно від застосованих методів визначення показника (2017 р.)**

Метод	Площа листкової пластинки, $\text{см}^2$
Підрахунок площі у межах контура листка на міліметровому папері (контроль)	31,21
За допомогою додатку «Petiole»	31,28
Ваговий метод «висічок»	32,01

За результатами регресійного аналізу (рис. 2.3, В) встановлено сильну лінійну залежність ( $R^2 = 0,83$ ) між значеннями площі листкової пластинки, визначеними методом «висічок» (залежна змінна) і шляхом підрахунку площі в межах контура листка на міліметровому папері (незалежна змінна).

Найбільш тісний лінійний зв'язок ( $R^2 = 0,99$ ) виявлено між значеннями площі листкової пластинки, отриманими методом підрахунку площі на міліметровому папері та за допомогою додатку «Petiole», що свідчить про високу точність вимірювань з використанням останнього (рис. 2.3, А).

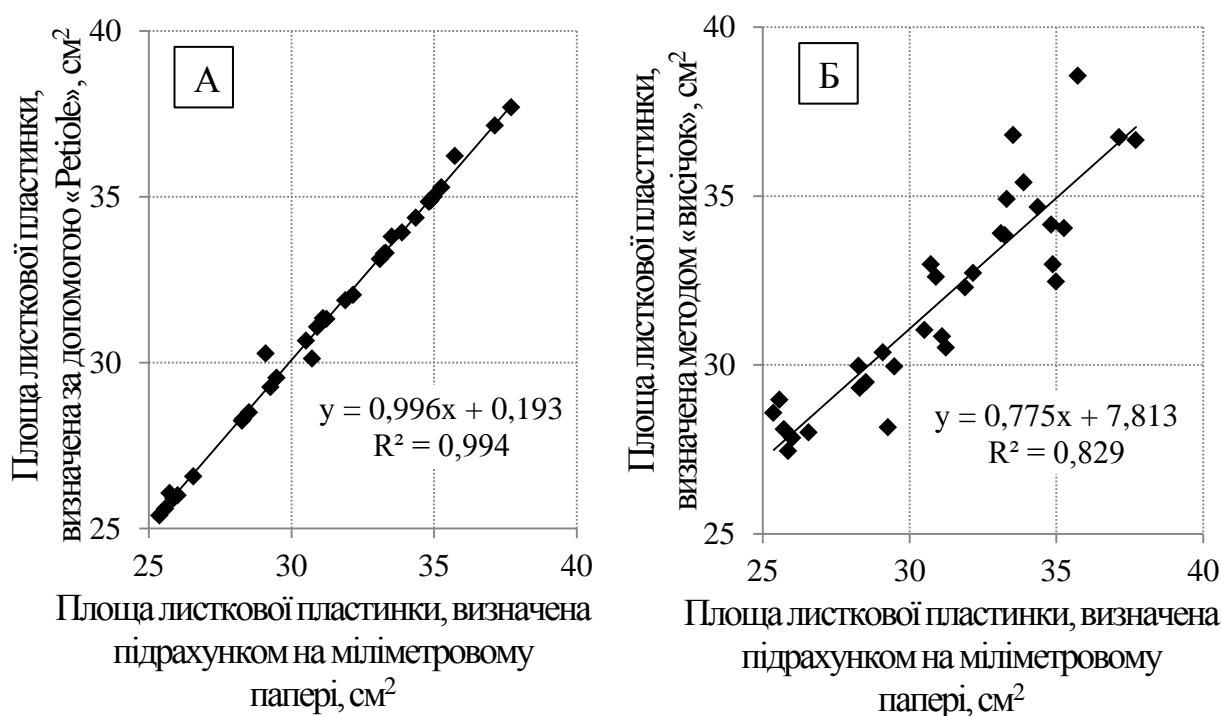


Рис. 2.3. Зв'язок між значеннями площі листка, отриманими методом підрахунку площі на міліметровому папері та: А – за допомогою додатку «Petiole»; Б – ваговим методом «висічок»

Метод використання додатку «Petiole» більш точний, швидший і не потребує пошкодження листкової пластинки, тому може застосовуватися безпосередньо в розсаднику або саду. Важливим фактором, що впливає на точність використання програми «Petiole», є забезпечення рівномірного освітлення листкової пластинки під камерою смартфона та відсутності тіней, що впливають на похибку даних.

Отже, метод визначення площі листкової пластинки за допомогою комп'ютерного зору з використанням камери смартфона та додатку «Petiole»

дозволяє більш ефективно та точно добувати значення показника, зменшити кількість ручних маніпуляцій, скоротити час на вимірювання.

## **2.8. Параметри сортування однорічних двопровідникових саджанців на слаборослій клоновій підщепі**

За діючим галузевим стандартом «ДСТУ 4938:2008. Саджанці плодових культур. Технічні умови.» [83] для традиційних однорічних саджанців яблуні до першого товарного сорту відносять саджанці з діаметром штамба не менше 14 мм з 10 гілками довжиною не менше 20 см, а до другого – не менше 12 мм з 4 гілками довжиною не менше 20 см.

Вимоги стандарту [83] не розповсюджуються на двопровідниковий садивний матеріал. З огляду на зростаючу популярність двопровідникових саджанців типу Бі-баум в європейських господарствах [48] та їх появу в Україні, виникає потреба у створенні технічних вимог до таких саджанців.

Представники італійської компанії ліцензіара «Vivai Mazzoni» M. Leis і M. Varesco стверджують, що сформовані у розсаднику саджанці типу Бі-баум повинні мати одномірні як за висотою, так і за діаметром два провідники. На кожному провіднику по 3–4 гілки довжиною близько 15–20 см, які закінчуються генеративною брунькою [6].

Враховуючи дані зарубіжних дослідників та власний досвід нами була розроблена схема поділу однорічних двопровідникових саджанців яблуні на слаборослій клоновій підщепі на два товарних сорти: перший і другий відповідно до вимог, викладених у таблиці 2.3.

Довжину гілок двопровідникових саджанців зменшено до 15 см, порівняно з традиційними, так як закладання суперінтенсивних садів з контрукцією типу Бі-баум потребує саджанців з короткими бічними гілками [32].

Двопровідниковий саджанець першого товарного сорту обов'язково повинен мати генеративні утворення, що забезпечують ранній вступ

насаджень яблуні в пору плодоношення, а також стримують активний ріст, особливо в молодих насадженнях [6].

Таблиця 2.3

Якісні показники однорічних двопрвідникових саджанців яблуні

Фітометричні показники	Перший товарний сорт	Другий товарний сорт
Товщина підщепної частини штамба, мм	не менше 14	не менше 12
Товщина провідників, мм	не менше 8	не менше 7
Різниця між висотою провідників, см	не більше 15	не більше 20
Кількість гілок, шт./провідник*	не менше 3	не менше 2
Довжина основних гілок, см	не менше 15	не менше 15
Наявність генеративних утворень.	обов'язково	не обов'язково

Примітка\*. Однорічні саджанці без крони, які відповідають вимогам за іншими показниками, можна визначати як стандартні за домовленістю з покупцем. Висота таких саджанців повинна бути не менше 130 см.

Саджанці, в яких хоч один із показників має менші параметри, слід відносити до нижчого сорту.

Результати методичних досліджень опубліковано у працях:

142. Полуніна О. В., Майборода В. П. Параметри сортування однорічних двопрвідникових саджанців яблуні на слаборослій клоновій підщепі. *Матер. III Міжнар. наук. інтернет-конф. «Інновації в садівництві»*. (Умань, 22 березня 2019). Умань, 2019. С. 10–12.
145. Полуніна О. В., Майборода В. П., Селезньов А. Є. Оцінка методів визначення площі листя саджанців яблуні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. С. 80–83. DOI: <http://dx.doi.org/10.31395/2310-0478-2018-21-83-87>.

## РОЗДІЛ 3

### ЯКІСТЬ І ВИХІД ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИСОТИ ОКУЛІРУВАННЯ ТА СПОСОБУ СТВОРЕННЯ ПРОВІДНИКІВ

#### 3.1. Діаметр підщепної частини штамба саджанців

Відомо, що якість садивного матеріалу значно впливає на продуктивність плодових насаджень [68, 69, 86].

Діаметр штамба є одним із важливих біометричних показників росту надземної частини, що визначають якість садивного матеріалу яблуні. Діаметр штамба однорічного двопровідникового саджанця яблуні першого товарного сорту повинен бути не менше 14 мм, а другого сорту – не менше 12 мм [142]. Протягом усього періоду досліджень саджанці в більшості випадків відповідали показникам першого і другого товарних сортів за діаметром штамба.

В ході досліджень у 2017 році встановлено, що супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см сприяли нарощуванню найбільшого діаметра штамба, який переважав контроль (13,9 мм) на 17 і 20 %, відповідно (табл. 3.1).

У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см та пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см зафіксовано неістотне 2 %-ве потовщення штамба (див. табл. 3.1). Супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 20 см сприяло 12 %-му збільшенню діаметра штамба, який істотно ( $HP_{05} = 1,4$ ) не відрізнявся від максимального.

За висоти окулірування 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см відмічено неістотне 4 %-ве потовщення штамба порівняно контролем (див. табл. 3.1). Збільшення висоти пінцирування до 20 см дозволило на 10 % підвищити

значення показника, яке істотно не різнилось із максимальним.

Діаметр штамба у варіантах з окуліруванням на висоті 10 см, хоч і неістотно ( $НІР_{05} = 1,4$ ), але на 5–8 % переважав значення показника з окуліруванням на висоті 20 см в межах кожного способу створення провідників (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Діаметр штамба двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, мм**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.	2018 р.	Середнє
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	14,7	17,8	16,3
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	15,3	17,7	16,5
	Двома бруньками супротивно	16,3	19,5	17,9
	Двома бруньками почергово	16,7	19,6	18,2
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	13,9	16,0	15,0
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	14,2	16,2	15,2
	Двома бруньками супротивно	15,5	18,1	16,8
	Двома бруньками почергово	15,6	16,8	16,2
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>1,4</i>	<i>1,6</i>	<i>1,5</i>

У 2018 році, як і в попередньому, максимальні значення діаметра штамба зафіксовано у саджанців, вирощених із супротивним (19,5 мм) і почерговим (19,6 мм) окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту, які на 22 та 23 % перевищували контроль (див. табл. 3.1).

У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см та пінцируванням пагона прищепленого сорту на висоті 20 см зафіксовано



неістотне 1 %-ве потовщення штамба порівняно з контролем (див. табл. 3.1). Супротивне окулірування двома бруньками на висоті 20 см сприяло 13 %-му збільшенню діаметра штамба, який істотно ( $HP_{05} = 1,6$ ) не відрізнявся від максимального. За почергового окулірування двома бруньками відмічено неістотне 5 %-ве збільшення значення показника.

За зниження висоти окулірування до 10 см, саджанці із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см і 20 см мали діаметр штамба, який істотно не різнився із максимальним і переважав контроль на 11 % (див. табл. 3.1).

Загалом у 2018 році саджанці, вирощені із окуліруванням двома бруньками, мали на 8–16 % більший діаметр штамба, ніж із окуліруванням однією брунькою, в межах кожного способу створення провідників. Проте істотна різниця відмічена лише для способів створення провідників окуліруванням однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см і окуліруванням двома бруньками супротивно.

Пересічно за роки досліджень діаметр штамба варіював у межах 15,0–18,2 мм (див. табл. 3.1). Істотне ( $HP_{05} = 1,5$ ) перевищення значення показника контрольного варіанту (15,0 мм) зафіксовано в саджанців із супротивним окуліруванням на висоті 10 і 20 см від рівня ґрунту та почерговим окуліруванням на висоті 10 см.

Спостереження за динамікою потовщення штамба однорічних двопродієвних саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 в першу половину вегетації дозволило виявити, що впродовж обох років досліджень найбільш інтенсивне потовщення штамба відмічено у саджанців, вирощених із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см (рис. 3.1).

Найінтенсивніше нарощування товщини штамба по всіх варіантах відмічено з 12 по 43 добу (25 квітня–25 травня) від розпускання бруньок прищепленого сорту (додатки Б, Б.1). В середньому по досліді приріст діаметра штамба у цей період становив 2,1 мм у 2017 році, а в 2018 – 2,7 мм.

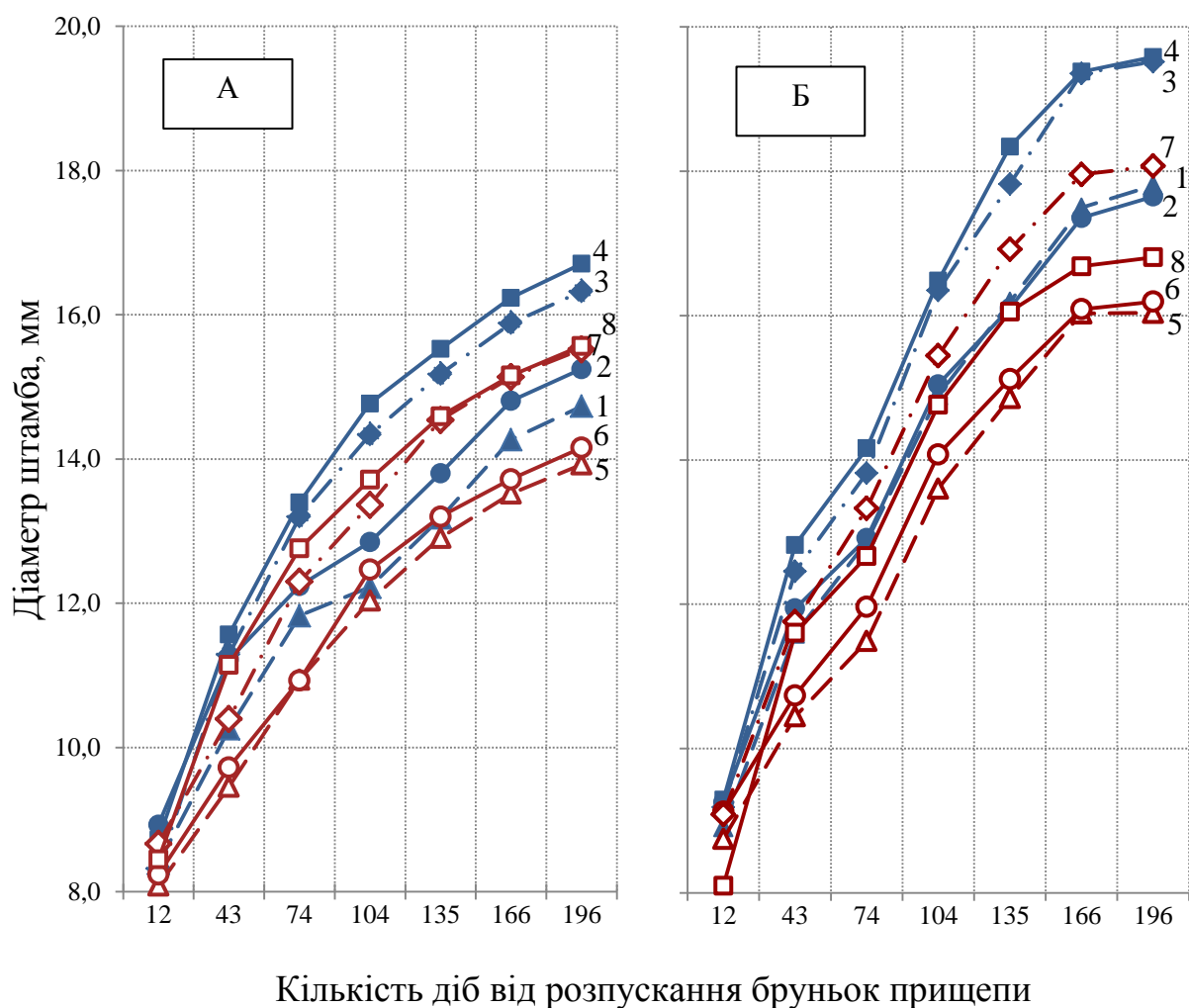


Рис. 3.1. Потовщення штамба двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників:

А – 2017 р., Б – 2018 р.;

1 – окулірування однією брунькою на висоті 10 см з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см; 2 – окулірування однією брунькою на висоті 10 см з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см; 3 – окулірування двома бруньками супротивно на висоті 10 см; 4 – окулірування двома бруньками почергово на висоті 10 см; 5 – окулірування однією брунькою на висоті 20 см з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см (контроль); 6 – окулірування однією брунькою на висоті 20 см з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см; 7 – окулірування двома бруньками супротивно на висоті 20 см; 8 – окулірування двома бруньками почергово на висоті 20 см.

В наступний період вегетації, з 43 по 74 добу (25 травня–25 червня) від розпускання бруньок прищепленого сорту, інтенсивність потовщення штамба знизилась в обох роках проведення досліджень (див. додатки Б, Б1). В середньому по досліді в 2017 році приріст становив 1,5 мм, а у 2018 році – 1,2 мм. За проміжок часу з 74 по 104 добу (25 червня–25 липня) темп латерального росту посилювався, особливо у 2018 році, коли приріст діаметра штамба сягав 2,2 мм за місяць. Дещо менший показник зафіксовано у 2017 році (1,6 мм). У послідуючі періоди вегетації інтенсивність потовщення штамба поступово знижувалась. Так, з 104 по 135 добу (25 липня–25 серпня) приріст діаметра штамба в середньому по досліді складав 0,8 мм у 2017 році і 1,3 мм – у 2018 році, а в період з 135 по 166 добу (25 серпня–25 вересня) – 0,6 і 1,1 мм, відповідно. Найменший приріст діаметра штамба відмічено наприкінці вегетаційного періоду (25 вересня–25 жовтня), який у 2017 році становив 0,5 мм, а у 2018 році – 0,2 мм. Протягом обох років латеральний ріст штамба не спостерігався після 25 жовтня.

Згідно усереднених статистичним аналізом результатів досліджень (рис. 3.2, В), у 2018 році діаметр штамба (17,2 мм) на 16 % переважав значення показника 2017 року. Що свідчить про більш сприятливі кліматичні умови під час вегетації 2018 року (див. додаток А).

Пересічно за 2017–2018 рр. зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту дозволило збільшити діаметр штамба на 9 % порівняно з традиційною висотою 20 см (див. рис. 3.2, В). Істотне збільшення показника спостерігалось щороку (див. рис. 3.2, А і Б).

У саджанців за окулірування однією брунькою та пінцирування пагона на висоті 20 см відмічено неістотне підвищення значення показника, а вже за супротивного та почергового окулірування двома бруньками зафіксовано істотне збільшення на 12 і 10 %, відповідно (див. рис. 3.2, В).

Згідно оцінки факторів та їх взаємодій (додаток Б.2), встановлено, що фактор «висота окулірування» чинив істотний вплив на значення діаметра штамба, частка якого з 2017 по 2018 рік зросла із 15 до 35 %. Щодо способу

створення провідників, частка його впливу навпаки знизилась – з 38 (2017 р.) до 27 % (2018 р.). Взаємодія факторів не спричинила достовірного впливу на зміну значень діаметра штамба.

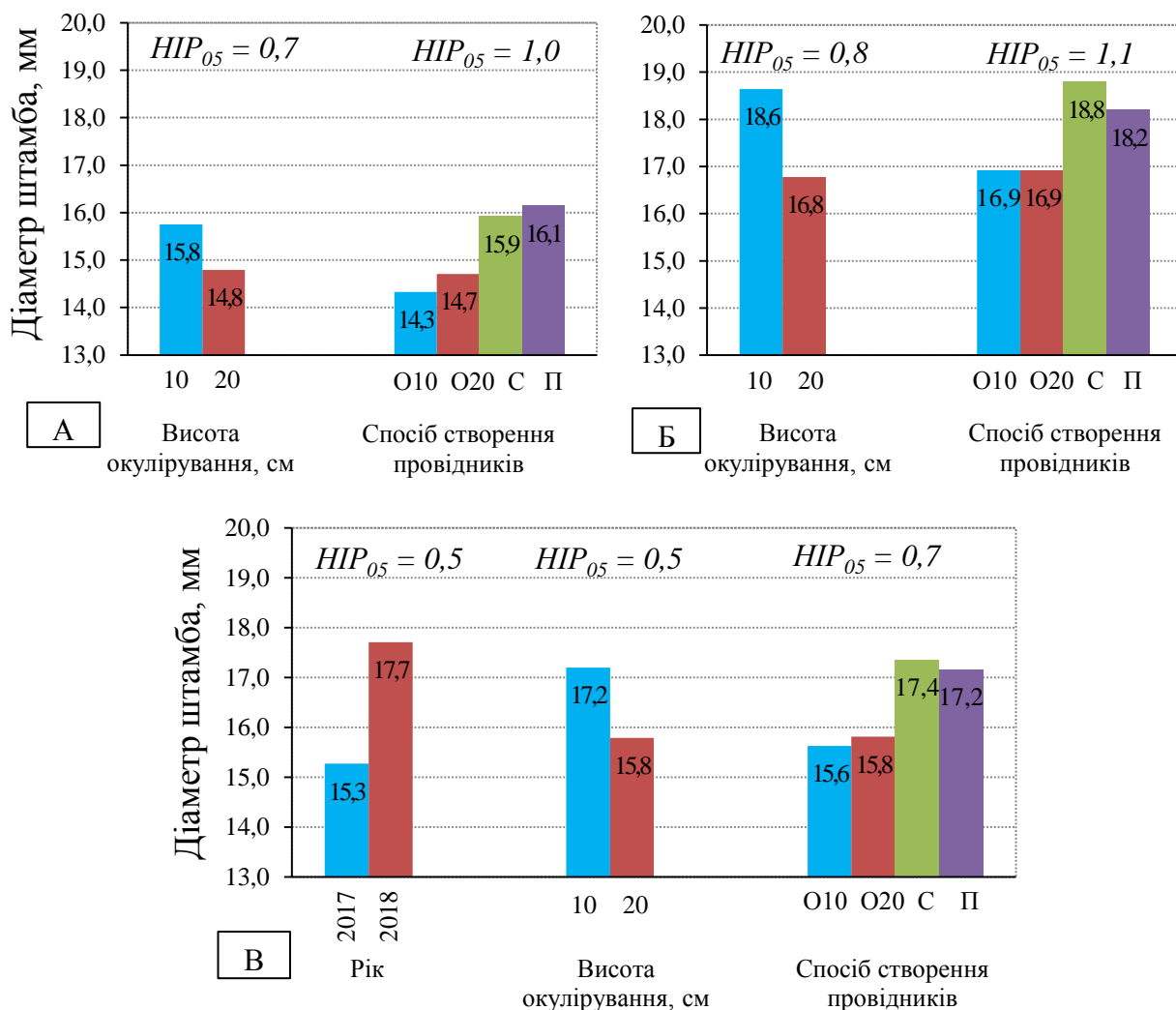


Рис. 3.2. Залежність діаметра штамба двопровідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Отже, супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту сприяли максимальному збільшенню значення діаметра підщепної частини штамба на 19 і 21 %, відповідно. У свою чергу,

варто розглянути гіпотезу щодо більш ретельного догляду у найсприятливіший період з 12 по 104 добу від проростання бруньок прищепи з метою посилення латерального росту однорічних двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118.

### **3.2. Показники росту провідників**

За вирощування двопрвідникових саджанців яблуні, важливо отримати два одномірних за товщиною і висотою провідники для забезпечення збалансованого росту та плодоношення дерев після висаджування у сад [6].

**3.2.1. Діаметр провідників.** Згідно з результатами досліджень (табл. 3.2), у 2017 році максимальне середнє значення діаметра обох провідників (9,9 мм), що на 21 % переважало контроль, зафіксовано у саджанців із окуліруванням двома бруньками почергово на висоті 10 см від рівня ґрунту.

У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см за збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см відмічено тенденцію до неістотного ( $НІР_{05} = 0,8$ ) 1 %-го зменшення діаметра провідників. За супротивного окулірування на висоті 20 см зафіксовано тенденцію до неістотного 7 %-го потовщення провідників. Почергове окулірування сприяло одержанню значення показника, що істотно не різнилось із максимальним і на 12 % переважало контроль (див. табл. 3.2).

У саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 і 20 см за зниження висоти окулірування до 10 см відмічено лише тенденцію до збільшення діаметра провідників (див. табл. 3.2). Супротивне окулірування двома бруньками на висоті 10 см сприяло підвищенню значення показника на 18 % у порівнянні із контролем.

Загалом зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту сприяло збільшенню діаметра провідників на 5–10 %, порівняно з

окуліруванням на висоті 20 см в межах кожного способу створення провідників (див. табл. 3.2). Проте істотне перевищення значень показника відмічено лише за способу окулірування двома бруньками супротивно.

Таблиця 3.2

**Діаметр провідників саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу їх створення, мм**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	9,1	8,0	8,6	12,9	12,4	12,7	11,0	10,2	10,7
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	9,1	8,4	8,7	13,3	12,6	12,9	11,2	10,5	10,8
	Двома бруньками супротивно	9,7	9,6	9,7	14,4	14,6	14,5	12,0	12,1	12,1
	Двома бруньками почергово	9,5	10,4	9,9	13,9	15,5	14,7	11,7	12,9	12,3
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	8,3	8,0	8,2	12,5	12,2	12,4	10,4	10,1	10,3
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	8,4	7,9	8,1	12,8	11,9	12,3	10,6	9,9	10,2
	Двома бруньками супротивно	8,8	8,8	8,8	13,7	14,1	13,9	11,2	11,5	11,3
	Двома бруньками почергово	8,7	9,6	9,2	13,0	14,5	13,7	10,8	12,1	11,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,9</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>	<i>1,1</i>	<i>1,2</i>	<i>1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>0,8</i>

Діаметр «провідника-1» варіював у межах 8,3...9,7 мм, а «провідника-2» – 7,9...10,4 мм, залежно від досліджуваних варіантів (див. табл. 3.2).

У 2017 році найбільш одномірні за діаметром провідники зафіксовані у саджанців із окуліруванням двома бруньками супротивно. Різниця між обома провідниками у варіанті з висотою окулірування 10 см становила 0,1 мм, а з висотою окулірування 20 см – різниця відсутня (див. табл. 3.2).

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (додаток В), у 2017 році зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту сприяло істотному збільшенню діаметра «провідника-1» на 9 %, а «провідника-2» – на 6 %. Щодо способів створення провідників, то супротивне і почергове окулірування двома бруньками дозволило отримати відповідно на 7 та 5 % вищі значення показника для «провідника-1» і на 15 та 25 % – для «провідника-2». У саджанців із окулірування однією брунькою за збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см відмічено неістотне 1 %-ве потовщення обох провідників.

У 2018 році середнє значення діаметра обох провідників знаходилось в межах 12,3...14,7 мм (див. табл. 3.2). Найбільший діаметр (14,7 мм), що на 19 % переважав контроль, так, як і в 2017 році, відмічено у саджанців із почерговим окуліруванням на висоті 10 см від рівня ґрунту. Діаметр провідників саджанців у всіх варіантах із окуліруванням двома бруньками істотно ( $НІР_{05} = 0,8$ ) не різнився із максимальним значенням показника.

У 2018 році, аналогічно з попереднім, відмічено тенденцію до 1 %-го зменшення діаметра провідників у саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см та пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см (див. табл. 3.2). За супротивного та почергового окулірування двома бруньками на висоті 20 см зафіксовано збільшення значення показника на 12 і 10 %, відповідно.

У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 10 см та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 і 20 см відмічено неістотне збільшення діаметра провідників (див. табл. 3.2). В свою чергу, окулірування двома бруньками супротивно на висоті 10 см сприяло 17 %-му підвищенню значення показника.

У 2018 році діаметр «провідника-1» варіював у межах 12,5...14,4 мм, а «провідника-2» – 11,9...15,5 (див. табл. 3.2). Найменша різниця між значеннями діаметра обох провідників (0,2 мм) спостерігалася у саджанців, вирощених із окулірування двома бруньками супротивно на висоті 10 см.

Усереднені статистичним аналізом результати досліджень у 2018 році (див. додаток В) свідчать про 5 %-ве збільшення діаметра провідників за окулірування на висоті 10 см від рівня ґрунту. Щодо способів створення провідників, то супротивне та почергове окулірування двома бруньками сприяло збільшенню діаметра «провідника-1» на 7 та 5 %, а «провідника-2» – на 15 та 25 %, відповідно. У саджанців із окуліруванням однією брунькою за збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см відмічено неістотне 1 %-ве потовщення обох провідників.

Пересічно за роки досліджень середнє значення діаметра обох провідників знаходилось у межах 10,2–12,3 мм (див. табл. 3.2). Встановлено, що середній діаметр провідників у саджанців із окуліруванням двома бруньками перевищував показник саджанців із окуліруванням однією брунькою на 10–15 % за висоти щеплення 10 см і на 12–15 % – за висоти щеплення 20 см від рівня ґрунту.

Визначальний вплив на латеральний ріст обох провідників чинив фактор «спосіб створення провідників окуліруванням» з часткою 45 % (2017 р.) і 61 % (2018 р.). Частка впливу фактора «висота окулірування» у 2017 році становила 19 %, а наступного року – зменшилась до 9 %. Істотного впливу взаємодії обох факторів на значення показника не зафіксовано (див. додаток В).

В ході досліджень також встановлено, що зі збільшенням діаметра підщепної частини штамба ( $r = 0,94 \pm 0,14$ ) та довжини провідників ( $r = 0,94 \pm 0,14$ ) відбувалося потовщення обох провідників.

Отже, супротивне та почергове окулірування двома бруньками сприяло потовщенню обох провідників на 10–19 %, а зниження висоти окулірування до 10 см сприяло 5 %-му збільшенню значення показника.



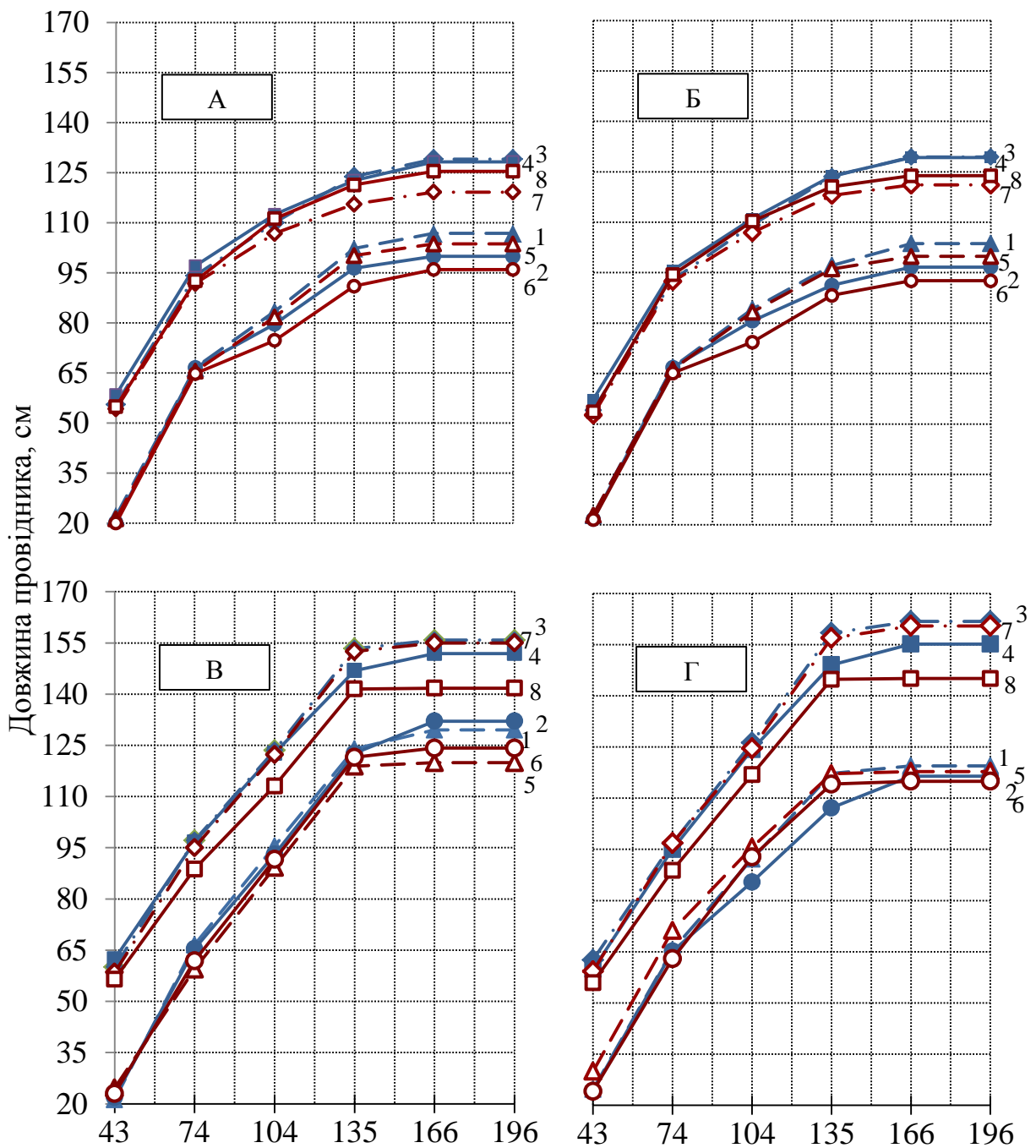
**3.2.2. Апікальний ріст провідників.** Перебіг апікального росту провідників є визначальним для якісного показника висоти саджанців (рис. 3.3). Активний верхівковий ріст провідників на початку вегетації дозволяє прогнозувати вихід товарних саджанців [67].

У 2017 році на 43 добу від початку вегетації (25 травня) найбільший приріст довжини відмічено у саджанців із окулірування двома бруньками, і становив для «провідника-1» 54...59 см, а для «провідника-2» – 53...57 см (додатки Г, Г.1). Значно менша довжина провідників утворилась у саджанців із окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням і для «провідника-1» знаходилась у межах 20...22 см, а для «провідника-2» – 22...23 см. Тенденцію до істотного збільшення довжини провідників за окулірування двома бруньками можна обґрунтувати відсутністю впливу на апікальну частину пагона на початку вегетації, в порівнянні з варіантами, де проводили традиційне окулірування однією брунькою та пінцирування пагона за досягнення довжини 10 і 20 см.

Найбільша інтенсивність апікального росту провідників спостерігалась у період з 43 по 74 добу від розпускання бруньок прищепи (25 травня–25 червня). Пересічно по досліді приріст за вказаний період становив 41–42 см для обох провідників (див. рис. 3.3, А, Б). В послідуочий період вегетації 2017 року ріст провідників у довжину поступово послаблювався. З 74 по 104 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 червня–25 липня) приріст «провідника-1 і 2» становив по 15 см, а з 104 по 135 добу (25 липня–25 серпня) – 14 та 12 см, відповідно.

Наприкінці вегетації з 135 по 166 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 серпня–25 вересня) інтенсивність апікального росту провідників значно знизилась і пересічно по досліді приріст «провідника-1» сягав 4 см, а «провідника-2» – 5 см. Після 166 доби від розпускання бруньок прищепи (25 вересня) апікального росту відмічено не було.

Перебіг апікального росту провідників у 2018 році відбувався значно інтенсивніше, ніж у попередньому році досліджень (див. рис. 3.3).



Кількість діб від розпускання бруньок прищепи

Рис. 3.3. Апікальний ріст двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників (2017–2018 рр.): А –провідник-1 (2017 р.), Б –провідник-2 (2017 р.); В –провідник-1 (2018 р.); Г – провідник-2 (2018 р.); 1 – окулірування однією брунькою на висоті 10 см з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см; 2 – окулірування однією брунькою на висоті 10 см з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см; 3 – окулірування двома бруньками

супротивно на висоті 10 см; 4 – окулірування двома бруньками почергово на висоті 10 см; 5 – окулірування однією брунькою на висоті 20 см з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см (контроль); 6 – окулірування однією брунькою на висоті 20 см з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см; 7 – окулірування двома бруньками супротивно на висоті 20 см; 8 – окулірування двома бруньками почергово на висоті 20 см.

Станом на 43 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 травня) у саджанців із окуліруванням двома бруньками, довжина «провідника-1» знаходилась у межах 57...62 см, а «провідника-2» – 56...63 см. У свою чергу в саджанців із окуліруванням однією брунькою довжина «провідника-1» становила 21...25 см, а «провідника-2» – 24...30 см залежно від варіанту. Істотна різниця між довжиною провідників у саджанців з різними способами їх створення, як і в попередньому році, пояснюється втручанням до апікальної частини шляхом пінцирування пагона у варіантах з окуліруванням однією брунькою (додатки Г.2, Г.3).

В 2018 році найінтенсивніший ріст провідників у довжину відбувався у період з 43 по 74 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 травня–25 червня) (див. рис. 3.3, В, Г). У середньому по досліді за згаданий період приріст обох провідників становив по 38 см. У послідувачій період вегетації, з 74 по 104 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 червня–25 липня), приріст «провідника-1 і 2» становив 28 та 27 см, а з 104 по 135 добу (25 липня–25 серпня) – 29 і 26 см, відповідно. Приріст довжини провідників у згадані періоди 2018 року вдвічі переважав значення показника у ті ж періоди 2017 року. Наприкінці вегетації, з 135 по 166 добу від розпускання прищепи (25 серпня–25 вересня), темп апікального росту значно знизився – у середньому по досліді приріст «провідника-1» складав 4 см, а «провідника-2» – 3 см. Подовження провідників після 166 доби вегетації (25 вересня) у 2018 році не відбувалось.

Впродовж вегетації обох років досліджень довжина провідників у

саджанців, вирощених із окуліруванням двома бруньками, істотно переважала показник саджанців із окуліруванням однією брунькою з наступним пінцируванням пагона (див. додатки Г...Г3).

По завершенню вегетації 2017 року найбільшу середню довжину обох провідників (129 см), що на 27 % переважала контроль, зафіксовано у саджанців із окуліруванням двома бруньками супротивно та почергово на висоті 10 см від рівня ґрунту (табл. 3.3).

За окулірування однією брунькою на традиційній висоті 20 см з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см відмічено 8 %-ве зменшення довжини провідників. Натомість, вирощування саджанців із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками на висоті 20 см сприяло збільшенню значень показника на 18 та 23 %, відповідно.

За зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту для саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см зафіксовано неістотне збільшення довжини провідників, а з пінцируванням пагона на висоті 20 см – 4 %-ве зменшення (див. табл. 3.3).

Залежно від досліджуваних варіантів довжина «провідника-1» знаходилась у межах 96...129 см, а «провідника-2» – 93...129 см (див. табл. 3.3).

В середньому по досліді довжина провідників у 2018 році (138 см) була на 22 % більшою, ніж у 2017 (додаток Г.4). Що свідчить про більш сприятливі кліматичні умови (див. додаток А) під час вегетації 2018 року.

У 2018 році максимальне значення середньої довжини обох провідників (159 см), що на 34 % переважало контроль, відмічено за супротивного окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту (див. табл. 3.3). Значення показника у саджанців із почерговим окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см (158 см) і супротивним окуліруванням на висоті 20 см (154 см) істотно ( $HP_{05} = 9$ ) не відрізнялась від максимального.

За окулірування однією брунькою на висоті 20 см з пінцируванням

пагона за досягнення довжини 20 см відмічено неістотне збільшення довжини провідників (див. табл. 3.3). Натомість, вирощування саджанців із супротивним і почерговим окуліруванням на висоті 20 см сприяло збільшенню значень показника на 33 та 20 %, відповідно.

Таблиця 3.3

**Довжина провідників саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу їх створення, см**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	107	104	105	130	120	125	118	112	115
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	100	97	98	132	116	124	116	107	111
	Двома бруньками супротивно	129	129	129	156	162	159	142	146	144
	Двома бруньками почергово	128	129	129	152	155	154	140	142	141
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	104	100	102	120	118	119	112	109	110
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	96	93	94	124	115	120	110	104	107
	Двома бруньками супротивно	119	121	120	155	161	158	139	141	140
	Двома бруньками почергово	125	124	125	142	145	143	134	134	134
<i>НІР<sub>05</sub></i>		3	3	3	11	11	9	8	8	6

У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 10 см від

рівня ґрунту відмічено неістотне подовження провідників (див. табл. 3.3). Почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см забезпечило 29 %-ве зростання значення показника.

У 2018 році довжина «провідника-1» варіювала в межах 120...156 см, а «провідника-2» – 115...162 см (див. табл. 3.3).

Пересічно за 2017–2018 рр. довжина провідників у саджанців із окуліруванням на висоті 10 см була на 3–5 % більшою, ніж у саджанців із окуліруванням на висоті 20 см в межах кожного способу їх створення (див. табл. 3.3). Проте істотним ( $НІР_{05} = 6$ ) збільшення було лише за окулірування двома бруньками почергово. Також встановлено, що окулірування двома бруньками сприяло збільшенню довжини провідників на 22–31 % порівняно з окуліруванням однією брунькою за висоти 20 см, і на 23–30 % – за висоти 10 см.

Пересічно за роки досліджень довжина «провідника-1» знаходилась у межах 110...142 см, а «провідника-2» – 104...146 см (див. табл. 3.3). Найбільша різниця між довжиною обох провідників (6–7 см) зафіксована у саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 10 см та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см, а також у саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 і 20 см. Найбільш одномірні провідники, що не різнились за довжиною, відмічено у саджанців із почергового окулірування двома бруньками на висоті 20 см.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (додаток Г.4), зниження висоти окулірування до 10 см дозволило на 5 % подовжити провідники у 2017 році, та на 4 % – у 2018 році. Щодо способів створення провідників, то зниження висоти пінцирування пагона прищепленого сорту у саджанців із окуліруванням однією брунькою спричинило зменшення довжини провідників у 2017 році на 8 %. Наступного року значення показника не різнилось із контролем. Супротивне та почергове окулірування двома бруньками сприяли збільшенню довжини провідників на

20 і 22 % у 2017 році та на 30 і 21 % – у 2018 році.

Згідно оцінки факторів та їх взаємодій (див. додаток Г.4), фактор «спосіб створення провідників окуліруванням» мав визначальний вплив з часткою 94 % (2017 р.) і 88 % (2018 р.). Частка впливу висоти окулірування на значення довжини провідників у 2017 році становила 4 %, а у 2018 – 2 %. Взаємодія обох факторів чинила незначний, проте істотний вплив (1 %) на апікальний ріст провідників лише у 2017 році проведення досліджень.

Отже, перебіг апікального росту провідників в значній мірі визначався способом їх створення. Таким чином, більші значення довжини обох провідників були отримані за супротивного та почергового окулірування двома бруньками. Це можна обґрунтувати відсутністю втручання в апікальну частину пагона для формування двох провідників пінцируванням у період інтенсивного росту, що є необхідною операцією за традиційного окулірування однією брунькою.

### **3.3. Висота саджанців**

Висота – важливий біометричний показник якості саджанців плодових культур і яблуні, зокрема.

В середньому по досліді однорічні двопродієнікові саджанці яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 досягали висоти 149 см.

В ході досліджень виявлено, що зі збільшенням діаметра ( $r = 0,81 \pm 0,24$ ) та довжини ( $r = 0,88 \pm 0,19$ ) провідників зростала висота саджанців. Також відмічено лінійну залежність висоти саджанців від товщини їх штамба ( $r = 0,66 \pm 0,30$ ).

Згідно з результатами досліджень (табл. 3.4), за період вегетації 2017 року найбільшої висоти досягли саджанці із почерговим окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см (145 см), що на 11 % переважали саджанці у контрольному варіанті. Істотно ( $HP_{05} = 3$ ) не різнилася із максимальним значенням показника висота у саджанців із супротивним окуліруванням на

рівні 10 см (144 см) і почерговим окуліруванням на рівні 20 см від поверхні ґрунту (143 см).

Таблиця 3.4

**Висота двопрвідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, см**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.	2018 р.	Середнє
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	126	145	135
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	130	155	142
	Двома бруньками супротивно	143	172	156
	Двома бруньками почергово	145	169	157
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	131	148	140
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	134	159	147
	Двома бруньками супротивно	140	178	159
	Двома бруньками почергово	144	163	153
<i>НІР<sub>05</sub></i>		3	9	6

У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см і пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см відмічено неістотне підвищення значення показника (див. табл. 3.4). Натомість, почергове та супротивне окулірування двома бруньками на висоті 20 см сприяли істотному збільшенню висоти саджанців на 7 і 10 %, відповідно.

Саджанці з окуліруванням однією брунькою на висоті 10 см і пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см мали на 4 % меншу висоту, ніж у контролі. Пінцирування пагона за досягнення довжини 20 см зумовило неістотне зниження висоти саджанців. Вирощування саджанців із



супротивного окулірування двома бруньками на висоті 10 см дозволило збільшити значення показника на 9 %.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (рис. 3.4), двопровідникові саджанці у 2018 році досягли на 18 % більшої висоти, ніж у 2017 році (136 см). Що вказує на більш сприятливі погодні умови (див. додаток А) під час вегетації 2018 року.

У 2018 році найбільшу висоту (178 см), що на 20 % переважала значення у контрольному варіанті, сформували саджанці із супротивним окуліруванням двома бруньками на висоті 20 см від рівня ґрунту (див. табл. 3.4). Значення показника у саджанців із окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см істотно ( $HP_{05} = 9$ ) не різнилось із максимальним.

У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см та пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см зафіксовано 7 %-ве зростання їх висоти (див. табл. 3.4). За супротивного окулірування двома бруньками на висоті 20 см від рівня ґрунту значення показника підвищилось на 10 %. Окулірування однією брунькою на висоті 10 см з пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см спричинило неістотне зменшення висоти саджанців порівняно з контролем. Збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см сприяло неістотному підвищенню значення показника. Збільшення висоти саджанців на 16 і 14 % вдалося одержати за супротивного та почергового окулірування на рівні 10 см від поверхні ґрунту.

Пересічно за роки досліджень висота саджанців коливалась у межах 135...159 см (див. табл. 3.4). Зафіксовано, що саджанці із окуліруванням однією брунькою на 4–14 % поступались за висотою саджанцям із окуліруванням двома бруньками.

Усереднені результати досліджень пересічно за 2017–2018 рр. (див. рис. 3.4, В) свідчать, що зниження висоти окулірування до 10 см не впливало на висоту саджанця, хоча чинило істотний вплив на подовження провідників (див. додаток Г4). Це пояснюється тим, що приріст довжини провідників за окулірування на висоті 10 см не перевищував довжину

підщепної частини надземної структури саджанця за висоти окулірування 20 см. Таким чином, можна стверджувати, що зменшення впливу підщепи 54–118, шляхом низького окулірування на висоті 10 см, не спричинює надмірного росту однорічних двопрвідникових саджанців сорту Флоріна.

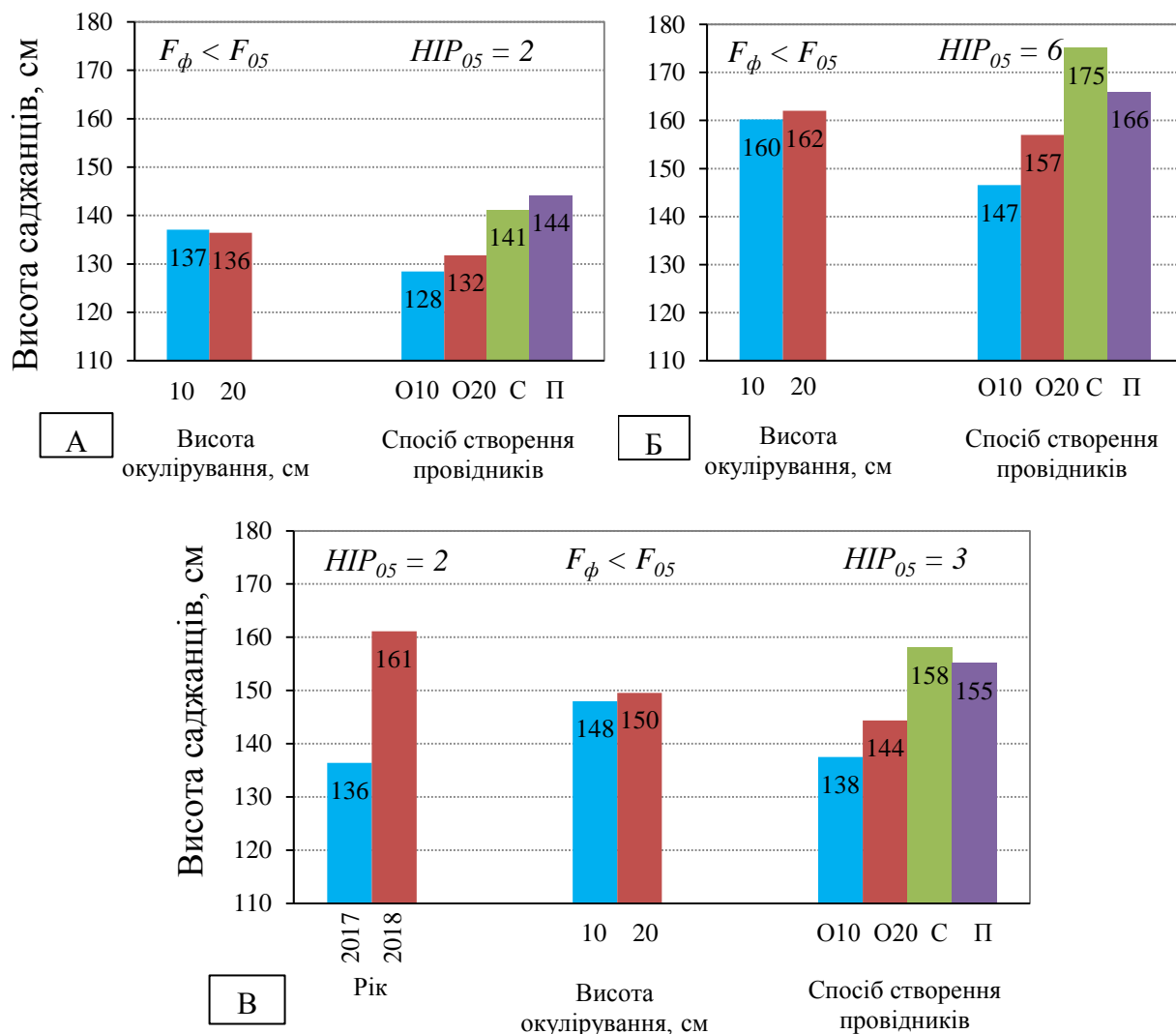


Рис. 3.4. Залежність висоти однорічних двопрвідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Щодо способів створення провідників, то окулірування однією

брунькою з пінцируванням пагона на висоті 20 см сприяли 4 %-му збільшенню висоти саджанців (див. рис. 3.4, В). Супротивне та почергове окулірування двома бруньками забезпечили підвищення значення показника на 14 і 12 %, відповідно.

За комплексною оцінкою факторів та їх взаємодій (додаток Д) істотний вплив на зміну висоти саджанців спричинено лише фактором «спосіб створення провідників окуліруванням», частка якого у 2017 році становила 86 %, а у 2018 – 77 %.

Отже, з-поміж способів створення провідників, супротивне та почергове окулірування двома бруньками зумовили максимальне зростання висоти однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 на 14 і 12 %, відповідно.

### **3.4. Показники крони**

**3.4.1. Кількість гілок.** Одним із важливих показників якості саджанців яблуні є кількість гілок у кроні. За вирощування двопровідникових саджанців важливо отримати по 3–4 гілки на кожному провідникові [6]. Згідно з дослідженнями вітчизняних і закордонних вчених [3, 60, 61, 86] кронувані саджанці раніше вступають у пору плодоношення та забезпечують скоріше повернення вкладених інвестицій у закладання насадження.

Однорічні двопровідникові саджанці яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 в середньому по досліді формували чотири гілки у кроні, по дві на кожен провідник.

Згідно з результатами досліджень (табл. 3.5), у 2017 році найбільшу кількість гілок (6,3 шт.), що в 2,4 рази переважала контроль, зафіксовано у саджанців із почерговим окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту. Значення показника у саджанців із супротивного окулірування на висоті 10 см (6,0 шт.) істотно ( $НІР_{05} = 0,5$ ) не різнилося із максимальним і в 2,3 рази переважало значення контрольного варіанту. У саджанців із

окуліруванням однією брунькою на висоті 10 см з наступним пінцируванням пагона відмічено неістотне збільшення кількості гілок у кроні.

Таблиця 3.5

**Кількість гілок двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, шт.**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		П-1	П-2	Всього	П-1	П-2	Всього	П-1	П-2	Всього
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	1,4	1,3	2,7	1,5	1,4	2,9	1,5	1,4	2,8
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	1,3	1,2	2,5	1,5	1,2	2,7	1,4	1,2	2,6
	Двома бруньками супротивно	3,0	3,0	6,0	3,2	3,3	6,5	3,1	3,2	6,3
	Двома бруньками почергово	2,8	3,5	6,3	2,9	3,9	6,8	2,9	3,7	6,6
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	1,3	1,3	2,6	1,6	1,4	3,0	1,5	1,4	2,8
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	1,4	1,2	2,6	1,6	1,4	3,0	1,5	1,3	2,8
	Двома бруньками супротивно	2,6	2,8	5,4	2,7	2,8	5,5	2,7	2,8	5,5
	Двома бруньками почергово	2,3	2,5	4,8	2,2	2,7	4,9	2,3	2,6	4,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,4</i>	<i>0,3</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>1,1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,5</i>	<i>0,8</i>

За вирощування саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см кількість гілок була тотожною з контрольним варіантом (див. табл. 3.5). Вирощування саджанців із супротивним і почерговим окуліруванням на висоті 20 см

сприяло збільшенню значень показника в 2,1 та 1,9 рази, відповідно.

У саджанців, одержаних у 2017 році, кількість гілок на «провіднику-1» знаходилась в межах 1,3...2,8 шт., а на «провіднику-2» – 1,2...3,5 шт.

Серед саджанців, отриманих у 2018 році, найбільше гілок (6,8 шт.), що в 2,3 рази перевищувало контроль, відмічено знову-таки за почергового окулірування на висоті 10 см (див. табл. 3.5). Кількість гілок за супротивного окулірування на висоті 10 см (6,5 шт.) в 2,2 рази переважала контроль та істотно ( $HP_{05} = 1,1$ ) не різнилась із максимальною. У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 10 см і пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 і 20 см відмічено неістотне зменшення гілок у кроні.

За окулірування однією брунькою на традиційній висоті 20 см і збільшення висоти пінцирування до 20 см кількість гілок у кроні саджанців не різнилась зі значенням показника у контрольному варіанті. А за супротивного та почергового окулірування двома бруньками на висоті 20 см кількість гілок у кроні двопровідникових саджанців збільшилась у 1,8 і 1,6 рази, відповідно.

У 2018 році на «провідникові-1» кількість гілок становила 1,6...3,2 шт., а на «провідникові-2» – 1,2...3,9 шт. залежно від варіанту (див. табл. 3.5).

Пересічно за 2017–2018 рр. кількість гілок у кроні варіювала від 2,6 до 6,6 шт. на саджанець (див. табл. 3.5). Чисельність гілок у саджанців із окуліруванням двома бруньками в 1,7–2,5 рази перевищувала значення за окулірування однією брунькою. Зниження висоти окулірування або збільшення висоти пінцирування не призвели до істотної зміни кількості гілок у саджанців із окуліруванням однією брунькою. Серед саджанців із окуліруванням двома бруньками зниження висоти окулірування до 10 см сприяло істотному 38 %-му збільшенню кількості гілок лише за почергового розміщення бруньок на осі підщепи.

Пересічно за роки досліджень кількість гілок на «провідникові-1» знаходилась в межах 1,4...3,1, а на «провідникові-2» – 1,2...3,7 шт. (див. табл. 3.5). Слід відмітити, що за почергового окулірування кількість

гілок найбільш нерівномірно розподілялась між провідниками, і переважала на «провідникові-2» з південним напрямом росту.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (рис. 3.5, В), зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту сприяло збільшенню кількості гілок на 13 %.

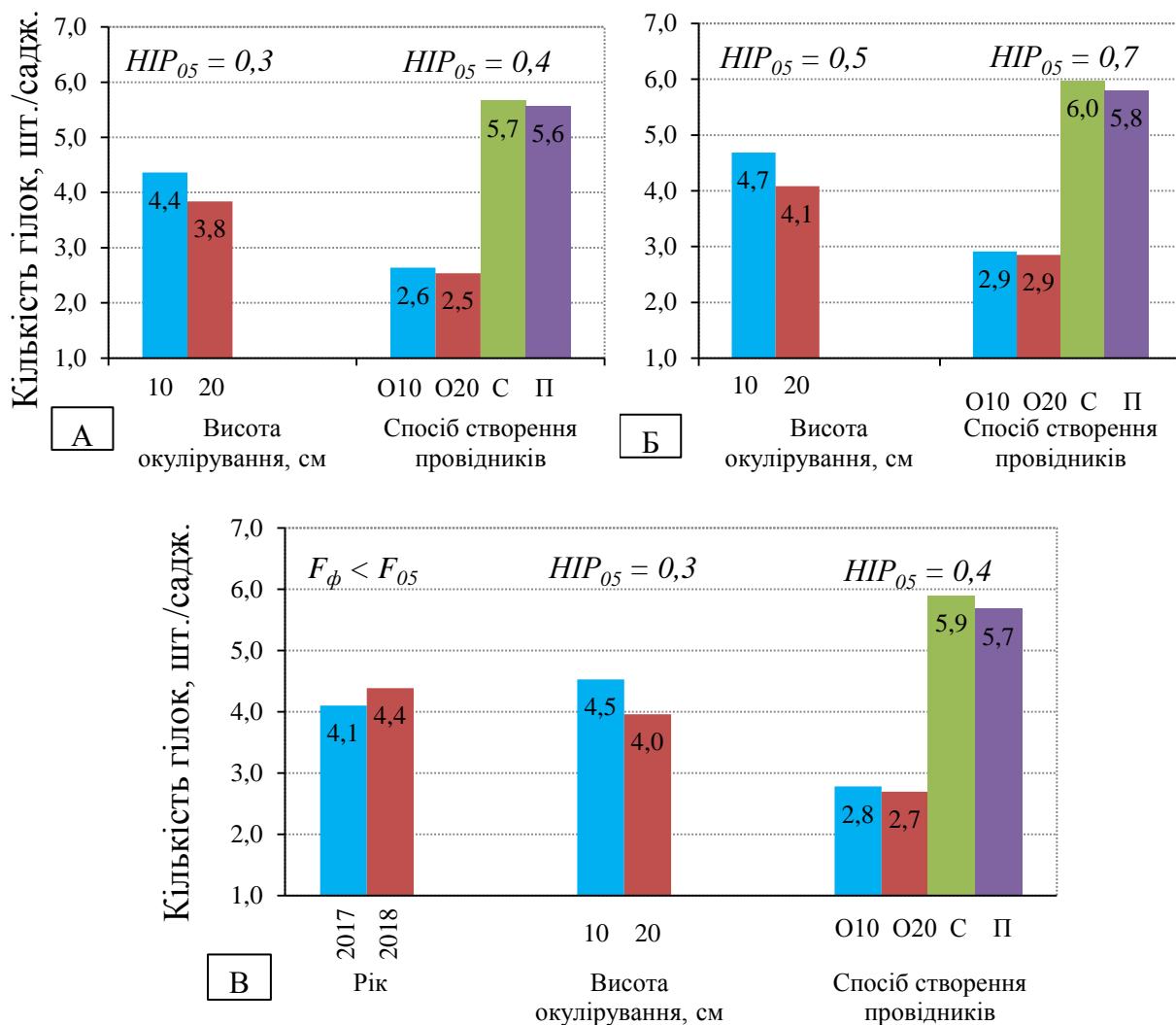


Рис. 3.5. Залежність кількості гілок двопрвідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Серед способів створення провідників супротивне та почергове

окулірування забезпечили відповідно в 2,1 та 2,0 рази більшу кількість гілок, ніж за окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 10 см (2,8 шт./саджанець). За збільшення висоти пінцирування до 20 см відмічено тенденцію до 4 % зниження чисельності гілок у кроні (рис. 3.5, В).

У ході досліджень виявлено, що зі збільшенням діаметра штамба ( $r = 0,84 \pm 0,22$ ), діаметра провідників ( $r = 0,95 \pm 0,13$ ) та рівня облистяності ( $r = 0,96 \pm 0,11$ ) зростає кількість гілок у кроні двопровідникових саджанців.

За оцінкою факторів та їх взаємодій (додаток Е) виявлено домінуючий вплив «способу створення провідників окуліруванням» на кількість гілок у кроні. Частка його впливу у 2017 р. складала 89 %, а в 2018 р. – 77 %. Відмічено незначний, але достовірний вплив фактору «висота окулірування», частка якого впродовж всього періоду досліджень становила 3 %. Комплексна дія обох факторів також чинила вплив на зміну значень показника із часткою 4 % (2017 р.) і 7 % (2018 р.).

Отже, оптимальну кількість гілок для однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118, що становить близько 3–4 шт. на кожен провідник, дозволили отримати супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту.

**3.4.2. Довжина гілки.** Одним із необхідних показників для характеристики крони саджанців є довжина гілки. Для двопровідникових саджанців яблуні важливим є утворення коротких плодових гілок довжиною 15–20 см [5, 6].

За вегетацію 2017 року довжина гілок на «провіднику-1» сягала 18,7...29,7 см, а на «провіднику-2» – 17,9...29,9 см (табл. 3.6). У контрольному варіанті з окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см з пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см середня довжина гілки становила 27,8 см. За збільшення висоти пінцирування до 20 см відмічено неістотне 7 %-ве зростання довжини гілки. Натомість, за супротивного та почергового окулірування двома бруньками зафіксовано 31 %-ве зменшення значення показника порівняно з контролем. За зниження висоти окулірування до 10 см

у саджанців, вирощених із однієї трансплантованої бруньки з пінцируванням пагона на висоті 10 см, відмічено неістотне 5 %-ве зменшення довжини гілки, а з пінцируванням пагона на висоті 20 см, навпаки, – 3 %-ве збільшення. Супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 20 см сприяло формуванню на 33 % коротших гілок порівняно з контролем.

Таблиця 3.6

**Середня довжина гілки двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, см**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	25,7	26,9	26,3	28,0	28,7	28,4	26,8	27,8	27,3
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	28,2	29,2	28,7	28,7	31,4	30,1	28,4	30,3	29,4
	Двома бруньками супротивно	18,7	18,4	18,6	18,5	19,3	18,9	18,6	18,8	18,7
	Двома бруньками почергово	19,3	17,9	18,6	19,2	17,9	18,6	19,3	17,9	18,6
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	28,2	27,5	27,8	29,2	30,4	29,8	28,7	28,9	28,8
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	29,7	29,9	29,8	29,3	31,1	30,2	29,5	30,5	30,0
	Двома бруньками супротивно	19,8	18,9	19,3	19,9	19,8	19,9	19,8	19,4	19,6
	Двома бруньками почергово	20,1	18,4	19,2	21,0	19,6	20,3	20,5	19,0	19,7
<i>НІР<sub>05</sub></i>		3,7	3,1	2,2	2,6	3,2	2,4	3,1	3,1	2,3

У 2018 році довжина гілки на «провіднику-1» знаходилась в межах



18,5...29,3 см, а на «провіднику-2» – 17,9...31,4 см (див. табл. 3.6). Середня довжина гілки на обох провідниках у саджанців із контрольного варіанту становила 27,8 см. За збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см відмічено тенденцію до 1 %-го подовження гілок. За супротивного та почергового окулірування двома бруньками зафіксовано зменшення значення показника на 33 і 32 %, відповідно.

За збільшення висоти окулірування до 20 см у саджанців, вирощених із однієї бруньки з пінцируванням пагона на висоті 10 см, відмічено тенденцію до неістотного 5 %-го зменшення довжини гілок у кроні (див. табл. 3.6). А з пінцируванням пагона на висоті 20 см зафіксовано тенденцію до 1 %-го збільшення значення показника. Супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 20 см спричинили формування коротших гілок відповідно на 38 і 37 % порівняно з контролем.

Пересічно за роки проведення досліджень довжина гілки на «провіднику-1» знаходилась у межах 18,6...29,5 см, а на «провіднику-2» – 17,9...30,5 см (див. табл. 3.6). За окулірування на висоті 10 см відмічено тенденцію до 2–6 % зменшення середньої довжини гілки у кроні двопровідникових саджанців порівняно з окуліруванням на традиційній висоті 20 см. З-поміж способів створення провідників окулірування двома бруньками спричинило формування на 28–38 % коротших гілок, ніж окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона прищепленого сорту на заданій висоті.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (рис. 3.6, В), пересічно за 2017–2018 рр. зниження висоти окулірування до 10 см над рівнем ґрунту спричинило 4 %-ве зменшення довжини гілки порівняно з традиційним окуліруванням на висоті 20 см. Серед способів створення провідників окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона на висоті 20 см сприяло утворенню найбільшої середньої довжини гілки, що на 6 % переважала значення показника за пінцирування пагона довжиною 10 см (контроль). Супротивне

та почергове окулірування двома бруньками призвело до формування на 32 % коротших гілок. Зменшення довжини гілки внаслідок зниження висоти окулірування до 10 см і вирощування саджанців із двома трансплантованими бруньками можна обґрунтувати формуванням більшої кількості гілок за згаданих умов. Що підтверджує обернена залежність довжини гілок від їх кількості у кроні двопровідникових саджанців ( $r = -0,96 \pm 0,11$ ).

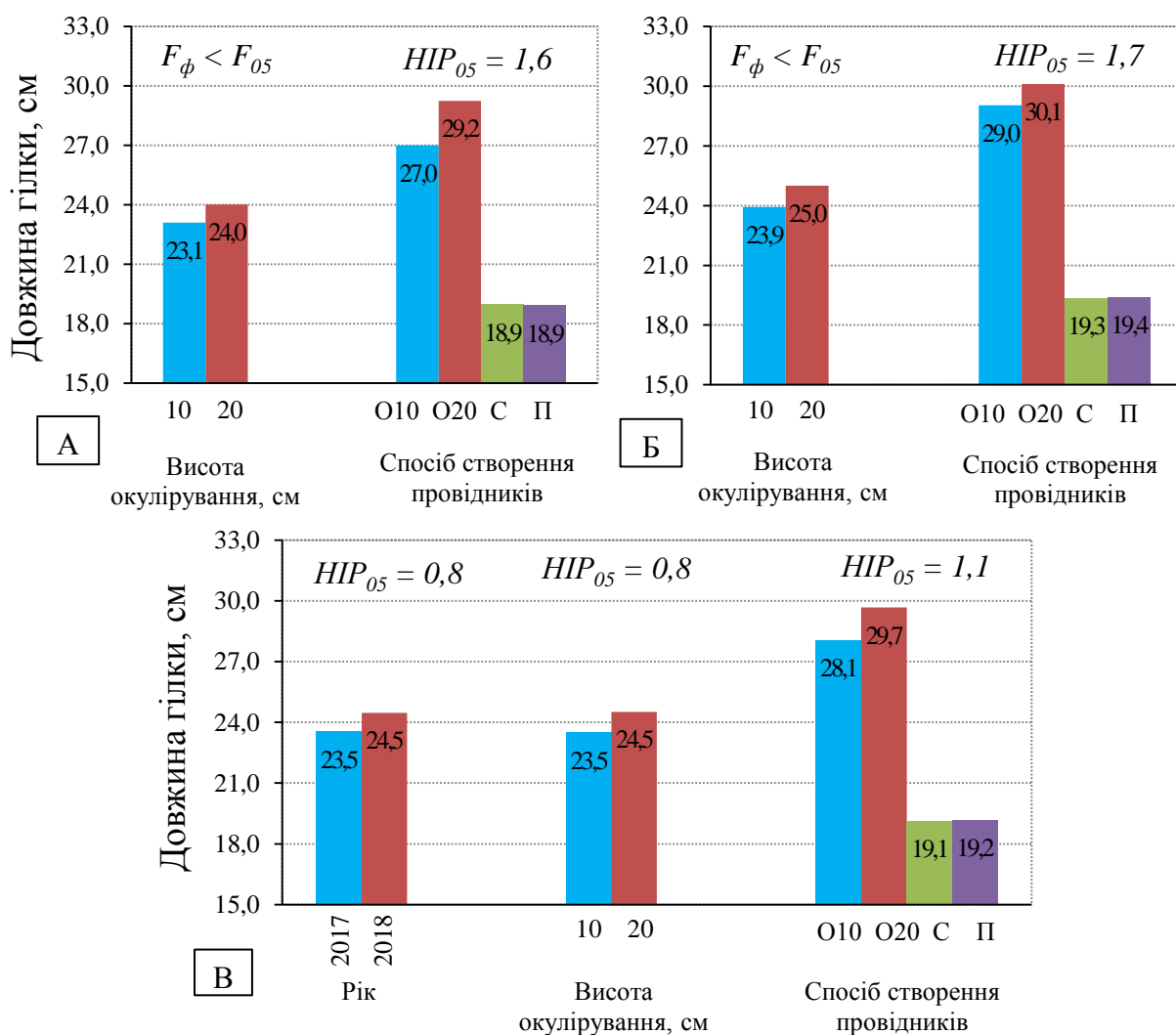


Рис. 3.6. Залежність середньої довжини гілки двопровідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Встановлено, що визначальним фактором для значення середньої довжини гілки був «спосіб створення провідників окуліруванням», частка впливу якого у 2017 році становила 92 %, а у 2018 – 91 % (додаток Е.1). Висота окулірування та комплексна дія обох факторів не чинили достовірного впливу на значення показника впродовж всього періоду проведення досліджень.

Отже, оскільки формування крони двопровідникових саджанців передбачає утворення коротких гілок у кроні, оптимальне значення довжини гілки (18,6–19,7 см) вдалося досягти за допомогою окулірування двома бруньками на висоті 10 см або 20 см над рівнем ґрунту.

**3.4.3. Сумарна довжина гілок.** Серед важливих показників крони садивного матеріалу яблуні є сумарна довжина гілок.

В ході досліджень виявлено, що зі збільшенням кількості гілок відбувалось зростання їх сумарної довжини ( $r = 0,99 \pm 0,06$ ). А вже підвищення значення середньої довжини гілки, навпаки, спричинювало зменшення сумарної довжини гілок у кроні двопровідникових саджанців яблуні ( $r = -0,91 \pm 0,17$ ).

Згідно з результатами досліджень (табл. 3.7), в середньому по досліді сумарна довжина гілок становила 95 см. За вегетацію 2017 року найбільшу сумарну довжину гілок (116,8 см), що на 63 % переважала значення показника у контрольному варіанті, зафіксовано за почергового окулірування на висоті 10 см від рівня ґрунту. Сумарна довжина гілок за супротивного окулірування на висоті 10 см (110,2 см) істотно ( $HP_{05} = 8,0$ ) не різнилась із максимальною та на 54 % переважала контроль.

У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см за збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту відмічено неістотне 5 %-ве зростання сумарної довжини гілок (див. табл. 3.7). За супротивного та почергового окулірування двома бруньками значення показника збільшилось на 44 і 28 %, відповідно.

Зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією

трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона довжиною 10 см зумовило неістотне 3 %-ве зменшення сумарної довжини гілок у кроні. За пінцирування пагона довжиною 20 см значення показника не відрізнялось від контролю.

Таблиця 3.7

**Сумарна довжина гілок двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування та способу створення провідників, см**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		П-1	П-2	Всього	П-1	П-2	Всього	П-1	П-2	Всього
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	35,8	33,4	69,2	40,1	40,8	80,9	38,0	37,1	75,1
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	37,2	34,3	71,5	41,2	38,2	79,4	39,2	36,3	75,5
	Двома бруньками супротивно	55,0	55,2	110,2	58,3	62,6	120,9	56,7	58,9	115,6
	Двома бруньками почергово	53,9	62,9	116,8	54,4	67,8	122,2	54,1	65,4	119,5
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	35,3	36,2	71,5	46,5	40,5	87,0	40,9	38,4	79,3
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	39,2	35,6	74,8	47,1	43,2	90,3	43,2	39,4	82,6
	Двома бруньками супротивно	50,7	52,5	103,2	53,9	54,1	108,0	52,3	53,3	105,6
	Двома бруньками почергово	45,5	46,3	91,8	46,2	51,9	98,1	45,9	49,1	95,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>4,1</i>	<i>4,9</i>	<i>8,0</i>	<i>8,9</i>	<i>8,7</i>	<i>15,7</i>	<i>6,8</i>	<i>6,9</i>	<i>12,1</i>

У 2018 році, як і в попередньому, максимальну сумарну довжину гілок

(122,2 см), що перевищувала значення контролю на 40 %, відмічено у саджанців із почерговим окуліруванням на висоті 10 см (див. табл. 3.7). Значення показника за супротивного окулірування на висоті 10 і 20 см від рівня ґрунту істотно ( $HP_{05} = 15,7$ ) не різнилися із максимальною сумарною довжиною гілок та переважали контроль на 39 і 24 %, відповідно.

За збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см відмічено лише тенденцію до 4 %-го зростання сумарної довжини гілок (див. табл. 3.7). За почергового окулірування двома бруньками на висоті 20 см також спостерігалась тенденція до підвищення значення показника, але вже на 13 %. За супротивного окулірування двома бруньками зафіксовано істотне 24 %-ве збільшення сумарної довжини гілок.

За зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту в саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см і 20 см відмічено неістотне зменшення сумарної довжини гілок на 7 та 9 %, відповідно (див. табл. 3.7).

У 2018 році в середньому по досліді сумарна довжина гілок двопрвідникових саджанців яблуні на 11 % переважала значення показника 2017 року (рис. 3.7, В). Що свідчить про більш сприятливі кліматичні умови (див. додаток А) під час вегетації 2018 року.

Пересічно за 2017–2018 рр. саджанці із окуліруванням двома бруньками за сумарною довжиною гілок на 15–59 % переважали саджанці із окуліруванням однією брунькою (див. табл. 3.7). Зниження висоти трансплантації до 10 см від рівня ґрунту у варіантах із окуліруванням двома бруньками сприяло збільшенню значення показника на 10–26 %, а у варіантах із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона прищепленого сорту, навпаки, – спричинило зменшення на 5–9 %.

Пересічно за роки проведення досліджень сумарна довжина гілок на «провіднику-1» знаходилась у межах 38,0...56,7 см, а на «провіднику-2» – 36,3...65,4 см (див. табл. 3.7). Слід зазначити, що у саджанців із почергового

окулірування на висоті 10 см зафіксовано найбільшу різницю (11,3 см) між сумарною довжиною гілок на обох провідниках.

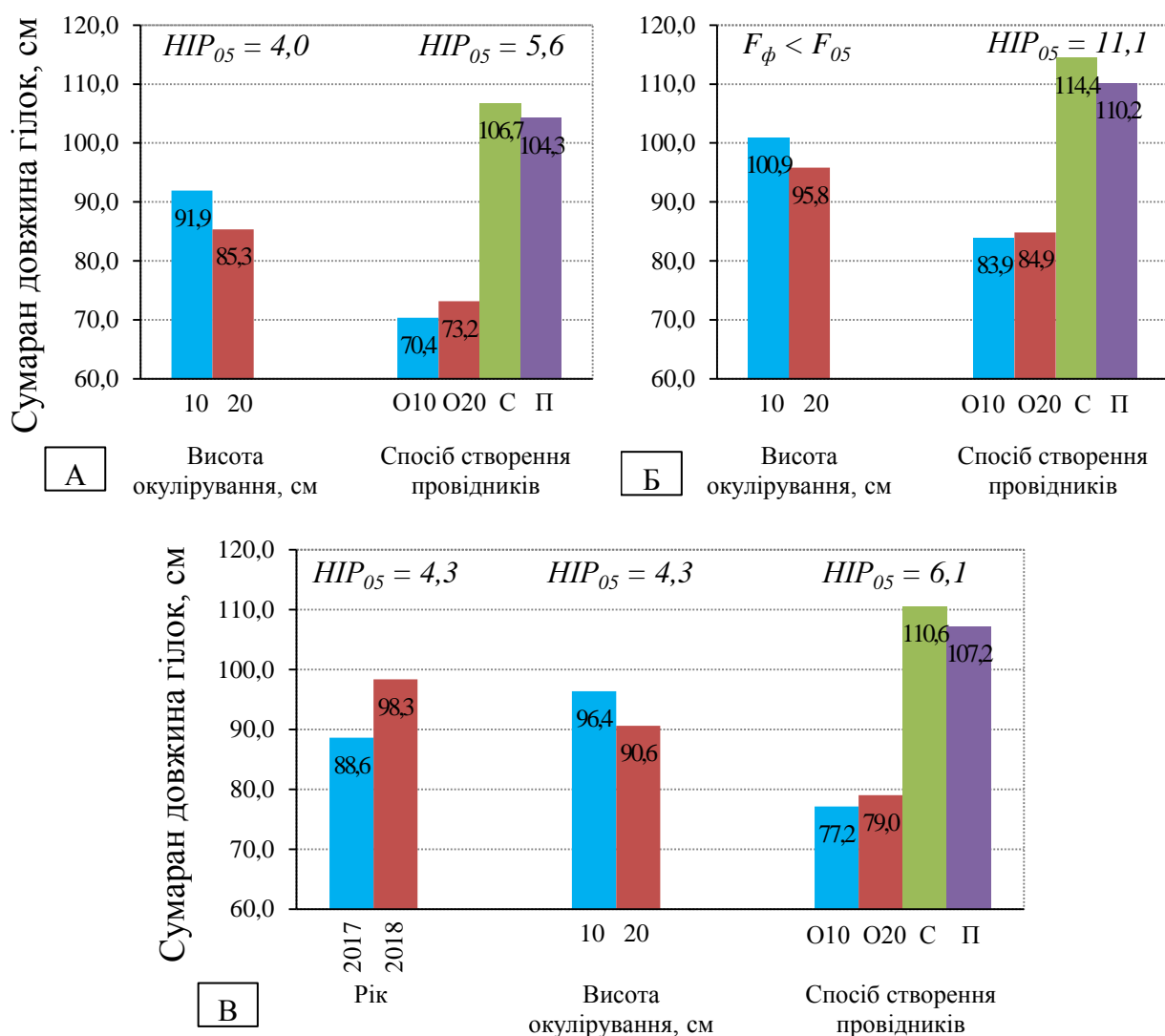


Рис. 3.7. Залежність сумарної довжини гілок двопрвідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (див. рис. 3.7, В), пересічно за 2017–2018 рр. окулірування на висоті 10 см сприяло 6 % зростанню сумарної довжини гілок у кроні двопрвідникових саджанців. З-поміж способів створення провідників

супротивне та почергове окулірування двома бруньками забезпечили збільшення значення показника на 43 та 38 %, відповідно. Збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою зумовило неістотне 2 %-ве зростання сумарної довжини гілок.

Оцінка факторів та їх взаємодій (додаток Е.2) свідчить про домінуючий вплив «способу створення провідників окуліруванням» на значення сумарної довжини гілок із часткою 81 % (2017 р.) і 58 % (2018 р.). Достовірний вплив фактору «висота окулірування» з часткою 3 % відмічено лише у 2017 році. Тоді, як частка впливу комплексної дії обох факторів на сумарну довжину гілок становила 9,2 % (2017 р.) і 14,8 % (2018 р.).

Отже, оптимальні значення сумарної довжини гілок як на кожному провідникові, так і всього у кроні, вдалось отримати за супротивного окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту. Почергове окулірування на висоті 10 см, хоч і сприяло отриманню найбільшого значення показника, проте не забезпечило рівномірного розподілу довжини гілок на обох провідниках саджанця.

Звідси, супротивне окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту сприяло найбільш одномірному формуванню крони із трьома короткими гілками довжиною 18,6–18,7 см на кожному провідникові однорічних двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118.

### **3.5. Параметри листкового апарату**

Листок є одним із основних асимілюючих органів плодової рослини, формування якого залежить від цілого комплексу факторів впливу під час вирощування [16, 19, 37, 52].

**3.5.1. Кількість листків.** Одним із головних показників, який впливає на загальну асиміляційну поверхню рослин, є кількість листків. В ході

проведення досліджень виявлено, що кількість листків значно залежала від показників діаметра ( $r = 0,87 \pm 0,20$ ) і довжини ( $r = 0,90 \pm 0,18$ ) обох провідників.

Згідно з результатами досліджень (табл. 3.8), у 2017 році найбільшу кількість листків (104 шт./рослину), що на 7 % переважала значення контрольного варіанту, зафіксовано за супротивного окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту. Істотно ( $НІР_{05} = 3$ ) не різнились із максимальною кількістю листків значення показника за окулірування однією брунькою на висоті 10 см з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см (102 шт./рослину) і за почергового окулірування двома бруньками на висоті 10 і 20 см від рівня ґрунту (101 шт./рослину).

За збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см відмічено неістотне 2 %-ве покращення облистяності саджанців (див. табл. 3.8). За супротивного окулірування двома бруньками на висоті 20 см спостерігалась тенденція до 3 %-го збільшення значення показника, а вже за почергового окулірування – зафіксовано істотне 4 %-ве збільшення. Зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см зумовило неістотне підвищення значення показника на 1 %, а у саджанців з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см – сприяло 5 %-му зростанню рівня облистяності. Вирощування саджанців із почергового окулірування двома бруньками як на висоті 10 см, так і 20 см, сприяло 4 %-му збільшенню кількості листків.

У 2018 році найбільшу кількість листків (209 шт./рослину), що на 22 %, переважала значення контрольного варіанту, зафіксовано у саджанців із окуліруванням двома бруньками почергово на висоті 10 см від рівня ґрунту (див. табл. 3.8). Облистяність саджанців із супротивним окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см на 21 % переважала контроль та істотно ( $НІР_{05} = 12$ ) не різнилась із максимальним значенням показника.



**Облистяність двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, шт./рослину**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.	2018 р.	Середнє
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	98	174	136
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	102	155	128
	Двома бруньками супротивно	104	206	155
	Двома бруньками почергово	101	209	155
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	97	171	134
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	99	178	138
	Двома бруньками супротивно	100	193	146
	Двома бруньками почергово	101	185	143
<i>НІР<sub>05</sub></i>		3	12	8

У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см і пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см відмічено неістотне підвищення рівня облистяності на 4 % (див. табл. 3.8). Супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 20 см сприяли збільшенню кількості листків на 13 і 8 %, відповідно. За зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см відмічено тенденцію до 2 %-го зростання кількості листків. Збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см спричинило 9 %-ве зниження рівня облистяності.

Слід відмітити, що більш сприятливі кліматичні умови під час вегетації 2018 року (див. додаток А) дозволили отримати в 1,8 рази більшу кількість

листоків на однорічних двопровідникових саджанцях яблуні порівняно із попереднім роком досліджень (див. рис. 3.8, В).

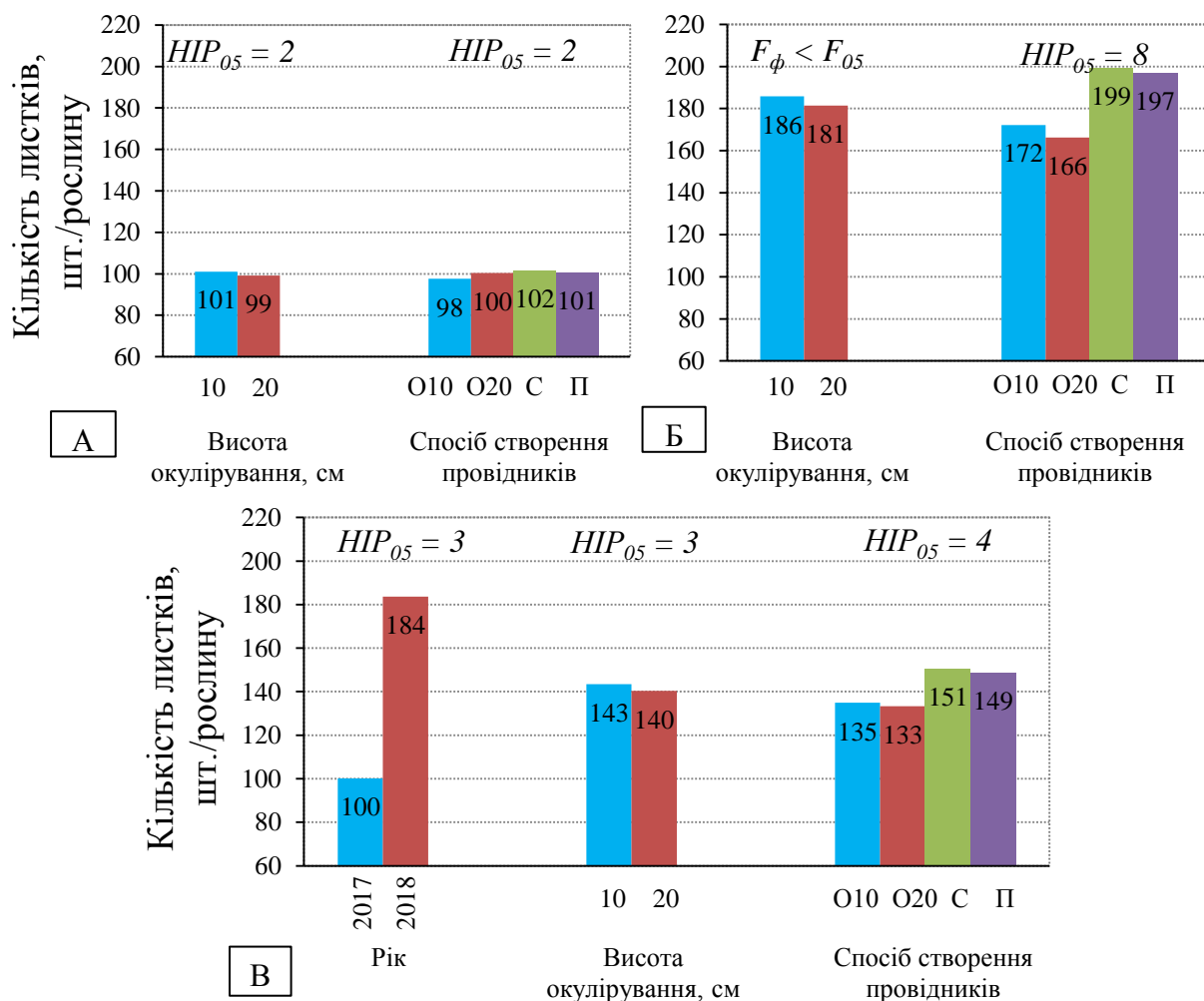


Рис. 3.8. Залежність облистяності двопровідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Пересічно за 2017–2018 рр. кількість листків на двопровідникових саджанцях яблуні варіювала від 128 до 155 шт./рослину (див. табл. 3.8). Зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту сприяло покращенню облистяності на 2–8 % для кожного способу створення двох провідників, окрім окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона

на висоті 20 см, за якого зафіксовано 7 %-ве зменшення значення показника. Саджанці із окуліруванням двома бруньками за кількістю листків на 4–21 % переважали саджанці із окуліруванням однією брунькою.

Усереднені статистичним аналізом результати досліджень (див. рис. 3.8, В) свідчать, що пересічно за 2017–2018 рр. зниження висоти окулірування до 10 см сприяло 2 %-му зростанню рівня облистяності двопровідникових саджанців яблуні. Щодо способів створення провідників, то супротивне та почергове окулірування двома бруньками забезпечили збільшення значення показника на 12 та 10 %, відповідно. За збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою відмічено тенденцію до неістотного 1 %-го зменшення кількості листків.

За оцінкою факторів та їх взаємодій (додаток Ж) встановлено, що частка впливу фактора «спосіб створення провідників окуліруванням» на значення кількості листків у 2017 році становила 30 %, а наступного року – збільшилась до 62 %. Достовірний вплив фактору «висота окулірування» з часткою 12 % відмічено лише у 2017 році. А комплексна дія обох факторів чинила достовірний вплив лише у 2018 році із часткою 23 %.

Отже, супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см забезпечили 16 %-ве зростання кількості листків на однорічних двопровідникових саджанцях яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118.

**3.5.2. Площа листкової пластинки.** Під час вирощування саджанців плодкових культур важливо сформувати оптимальну площу листкового апарату, щоб створити сприятливі умови для фотосинтезу. Площа листкової пластинки слугує певним індикатором стану рослини, і, як наслідок, її потенційної продуктивності [19].

В ході досліджень виявлено позитивну лінійну кореляцію площі листкової пластинки із діаметром ( $r = 0,95 \pm 0,13$ ) і довжиною провідників ( $r = 0,97 \pm 0,10$ ), кількістю гілок у кроні ( $r = 0,96 \pm 0,11$ ), а також облистяністю ( $r = 0,86 \pm 0,20$ ) двопровідникових саджанців яблуні.

Згідно з результатами досліджень (табл. 3.9), у 2017 році найбільшу площу листкової пластинки ( $36 \text{ см}^2$ ), що на 23 % перевищувала контроль, зафіксовано у саджанців із почерговим окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту. Істотно ( $\text{НІР}_{05} = 3,3$ ) не різнилась із максимальним значенням показника площа листкової пластинки у саджанців із супротивним окуліруванням на висоті 10 см ( $34,3 \text{ см}^2$ ) та із почерговим окуліруванням на висоті 20 см ( $33,2 \text{ см}^2$ ).

У саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см відмічено неістотне 3 %-ве зменшення площі листкової пластинки (див. табл. 3.9). За супротивного окулірування двома бруньками на висоті 20 см, навпаки, спостерігалось неістотне підвищення значення показника на 11 %. Водночас почергове окулірування сприяло істотному 14 %-му збільшенню площі листкової пластинки. За зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 і 20 см відмічено неістотне зменшення значення показника на 5 та 2 %, відповідно. Вирощування саджанців із супротивним окуліруванням на висоті 10 см сприяло 17 % збільшенню площі листка.

У 2018 році найбільшу площу листкової пластинки ( $42,6 \text{ см}^2$ ), що на 23 % перевищувала контроль, зафіксовано у саджанців із супротивним окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту (див. табл. 3.9). Слід відмітити, що значення показника у всіх варіантах із окуліруванням двома бруньками істотно ( $\text{НІР}_{05} = 5,0$ ) не різнились із максимальним.

За вирощування саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см та пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см відмічено неістотне 7 %-ве зменшення площі листкової пластинки (див. табл. 3.9). За супротивного та почергового окулірування двома бруньками на висоті 20 см значення показника підвищилось на 18 і 22 %, відповідно. Зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення

довжини 10 см і 20 см зумовило неістотне збільшення площі листкової пластинки лише на 2 %. Почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см сприяло збільшенню значення показника на 21 %.

Таблиця 3.9

**Площа листкової пластинки у двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників,  $см^2$**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників	2017 р.	2018 р.	Середнє
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	27,6	35,2	31,4
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	28,7	35,1	31,9
	Двома бруньками супротивно	34,3	42,6	38,4
	Двома бруньками почергово	36,0	42,0	39,0
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	29,2	34,6	31,9
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	28,2	32,3	30,3
	Двома бруньками супротивно	32,3	40,9	36,6
	Двома бруньками почергово	33,2	42,4	37,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>		3,3	5,0	4,1

У 2018 році площа листкової пластинки була на 22 % більшою порівняно з попереднім (рис. 3.9, В). Що свідчить про сприятливіші кліматичні умови під час вегетації 2018 року (див. додаток А).

Пересічно за 2017–2018 рр. площа листкової пластинки варіювала від 30,3 до 39,0  $см^2$  (див. табл. 3.9). Виявлено, що площа листкової пластинки у саджанців із окуліруванням двома бруньками на 15–29 % переважала значення показника у саджанців із окуліруванням однією брунькою. Зниження висоти окулірування не спричинило зміни показника в межах

кожного способу створення двох провідників.

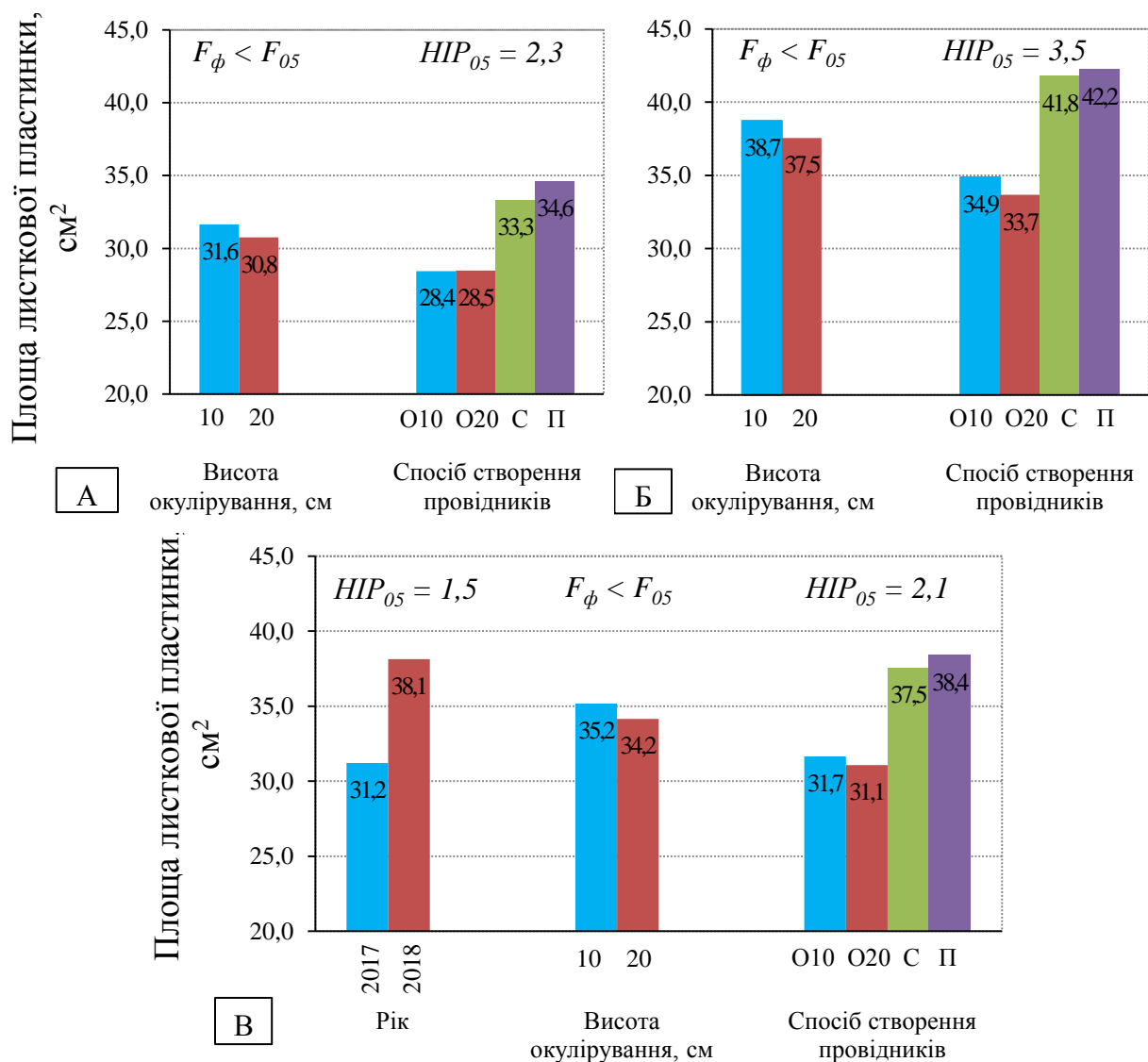


Рис. 3.9. Залежність площі листкової пластинки двопровідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (див. рис. 3.7, В), пересічно за 2017–2018 рр. супротивне та почергове окулірування двома бруньками забезпечили збільшення площі листкової пластинки на 18 та 21 %, відповідно. У саджанців із окуліруванням

однією брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см відмічено неістотне 2 %-ве зменшення значення показника. Щодо висоти окулірування, то за її зниження до 10 см від рівня ґрунту спостерігалась тенденція до неістотного 3 %-го збільшення площі листової пластинки.

За оцінкою факторів та їх взаємодій (додаток Ж.1) виявлено домінуючий вплив способу створення провідників на значення площі листової пластинки, частка якого становила 62 % (2017 р.) і 61 % (2018 р.). Впродовж всього періоду проведення досліджень достовірного впливу висоти окулірування та комплексної дії обох факторів на зміну значення показника не спостерігалось.

Отже, площа листової пластинки двопровідникових саджанців яблуні на підщепі 54–118 визначається в першу чергу способом створення провідників, серед яких почергове та супротивне окулірування двома бруньками зумовили максимальне зростання значення показника на 18 і 21 %, відповідно.

**3.5.3. Загальна листова поверхня** – це розрахунковий показник, що в певній мірі визначає продуктивність фотосинтезу, від перебігу якого залежить якість садивного матеріалу.

Як свідчать результати досліджень (табл. 3.10), у 2017 році максимальна загальна листова поверхня (7,3 тис. м<sup>2</sup>/га), що на 26 % переважала контроль, зафіксована у саджанців із супротивним окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см. Значення показника у всіх варіантах із окуліруванням двома бруньками істотно ( $HP_{05} = 0,8$ ) не різнились із максимальним.

За вирощування саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см та пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см відмічено неістотне 3 %-ве зменшення загальної листової поверхні порівняно з контролем (див. табл. 3.10). Супротивне окулірування на висоті 20 см зумовило неістотне 12 %-ве підвищення значення показника, тоді, як почергове окулірування сприяло його істотному 17 %-му збільшенню.

**Загальна листкова поверхня двопрвідникових саджанців яблуні  
залежно від висоти окулірування і способу створення провідників,**

*тис. м<sup>2</sup>/га*

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.	2018 р.	Середнє
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	5,5	12,4	8,9
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	6,0	11,0	8,5
	Двома бруньками супротивно	7,2	17,7	12,5
	Двома бруньками почергово	7,3	17,7	12,5
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	5,8	11,9	8,8
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	5,6	11,6	8,6
	Двома бруньками супротивно	6,5	16,0	11,2
	Двома бруньками почергово	6,8	15,8	11,3
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,8</i>	<i>2,2</i>	<i>1,6</i>

За зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см відмічено тенденцію до 5 %-го зменшення значення показника, а з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см – до 3 %-го підвищення (див. табл. 3.10). Вирощування саджанців із супротивним окуліруванням на висоті 10 см сприяло істотному 24 %-му збільшенню значення показника.

У 2018 році найбільшу загальну листкову поверхню (17,7 тис. м<sup>2</sup>/га), що на 49 % перевищувала контроль, зафіксовано у саджанців із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см (див. табл. 3.9). Значення показника у саджанців із окуліруванням двома бруньками на висоті



20 см істотно ( $HP_{05} = 2,2$ ) не різнились із максимальним.

У 2018 році, як і в попередньому, за вирощування саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см та пінцируванням пагона за досягнення ним довжини 20 см відмічено неістотне 3 %-ве зменшення загальної листкової поверхні (див. табл. 3.10). Водночас супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 20 см сприяли підвищенню значення показника на 34 і 33 %, відповідно. За зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см відмічено неістотне 3 %-ве збільшення загальної листкової поверхні. У саджанців із пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см, навпаки, спостерігалась тенденція до неістотного зменшення значення показника на 8 %.

Більш сприятливі кліматичні умови (додаток А) у 2018 році пересічно по досліді забезпечили 2,3-разове збільшення загальної листкової поверхні порівняно зі значенням показника попереднього року (рис. 3.10, В).

Пересічно за 2017–2018 рр. загальна листкова поверхня варіювала в межах 8,5...12,5 тис. м<sup>2</sup>/га (див. табл. 3.10). Виявлено, що окулірування двома бруньками сприяло підвищенню значення показника в 1,3–2,3 рази порівняно із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона прищепленого сорту на висоті 10 і 20 см.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (див. рис. 3.10, В), пересічно за 2017–2018 рр. супротивне та почергове окулірування двома бруньками забезпечили збільшення загальної листкової поверхні на 33 та 34 %, відповідно. У саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см зафіксовано неістотне 5 %-ве зменшення значення показника. Щодо висоти окулірування, то за її зменшення до 10 см від рівня ґрунту спостерігалось неістотне 6 %-ве збільшення площі листкової пластинки порівняно з традиційною висотою 20 см.

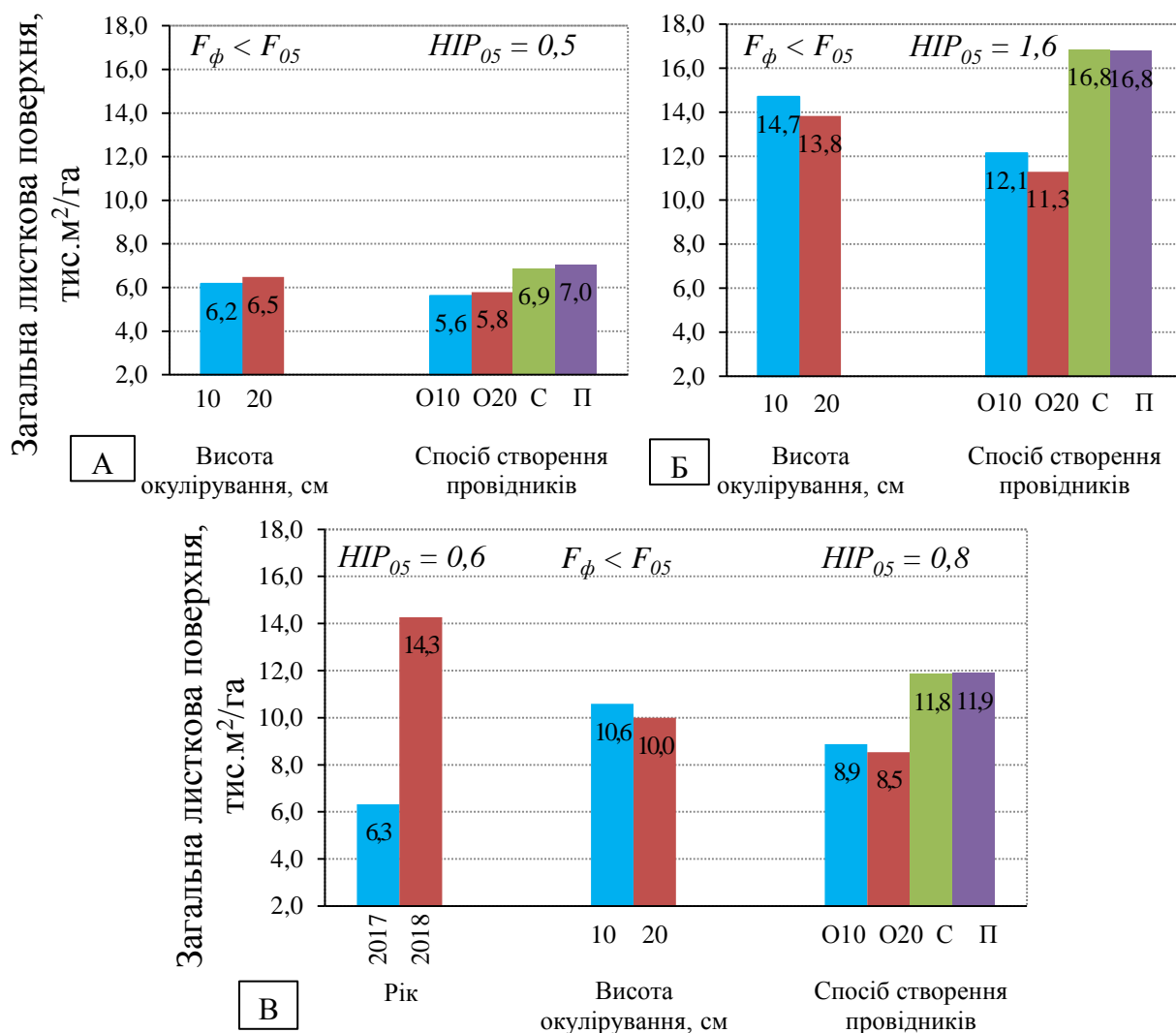


Рис. 3.10. Залежність загальної листкової поверхні двопрвідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу): А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Загальна листкова поверхня – це розрахункова величина, що прямопропорційно залежала від кількості листків ( $r = 0,95 \pm 0,13$ ) і площі листкової пластинки ( $r = 0,98 \pm 0,08$ ). Тому виявлено схожу тенденцію впливу факторів та їх взаємодій на значення загальної листкової поверхні, як і в показників, що з нею тісно корелювали (додаток Ж.2). Так, пересічно за роки досліджень істотного впливу фактора «висота окулірування» на

значення загальної листкової поверхні виявлено не було. Водночас фактор «спосіб створення провідників окуліруванням» чинив домінуючий вплив на значення показника із часткою 60 % (2017 р.) і 75 % (2018 р.). Взаємодія обох факторів не створювала достовірного впливу на загальну листову поверхню впродовж всього періоду проведення досліджень.

Отже, значення загальної листкової поверхні визначалось способом створення двох провідників окуліруванням. Супротивне і почергове окулірування двома бруньками дозволили підвищити значення показника на 33 і 34 %, відповідно.

### **3.6. Товарна якість і вихід двопровідникових саджанців яблуні**

Вихід і якість садивного матеріалу визначають продуктивність та економічну ефективність його вирощування. В подальшому якість отриманих саджанців впливає на урожайність і окупність плодкових насаджень, особливо в перші роки від закладання [58].

**3.6.1. Весняне проростання окулянтів.** Вихід товарних саджанців певною мірою залежав від весняного проростання трансплантатів прищепленого сорту ( $r=0,60\pm 0,32$ ). В середньому по досліді весняне проростання вічок сорту Флоріна на підщепі 54–118 у другому полі розсадника становило 97,7 % (рис. 3.11, В).

Згідно з результатами досліджень (додаток 3), частка трансплантатів, що проросли навесні 2017 року, варіювала в межах 93,9...99,0 %, а 2018 року – 96,0...99,0 %. Впродовж всього періоду проведення досліджень значення показника за різних способів створення двох провідників окуліруванням істотно не різнились між собою. А зниження висоти окулірування до 10 см сприяло покращенню проростання вічок у 2017 році на 1–5 %, а у 2018 – на 1–3 %, порівняно з окуліруванням на висоті 20 см.

У 2018 році зафіксовано тенденцію до 1 %-го підвищення рівня весняного проростання вічок, порівняно з попереднім (див. рис. 3.11, В).

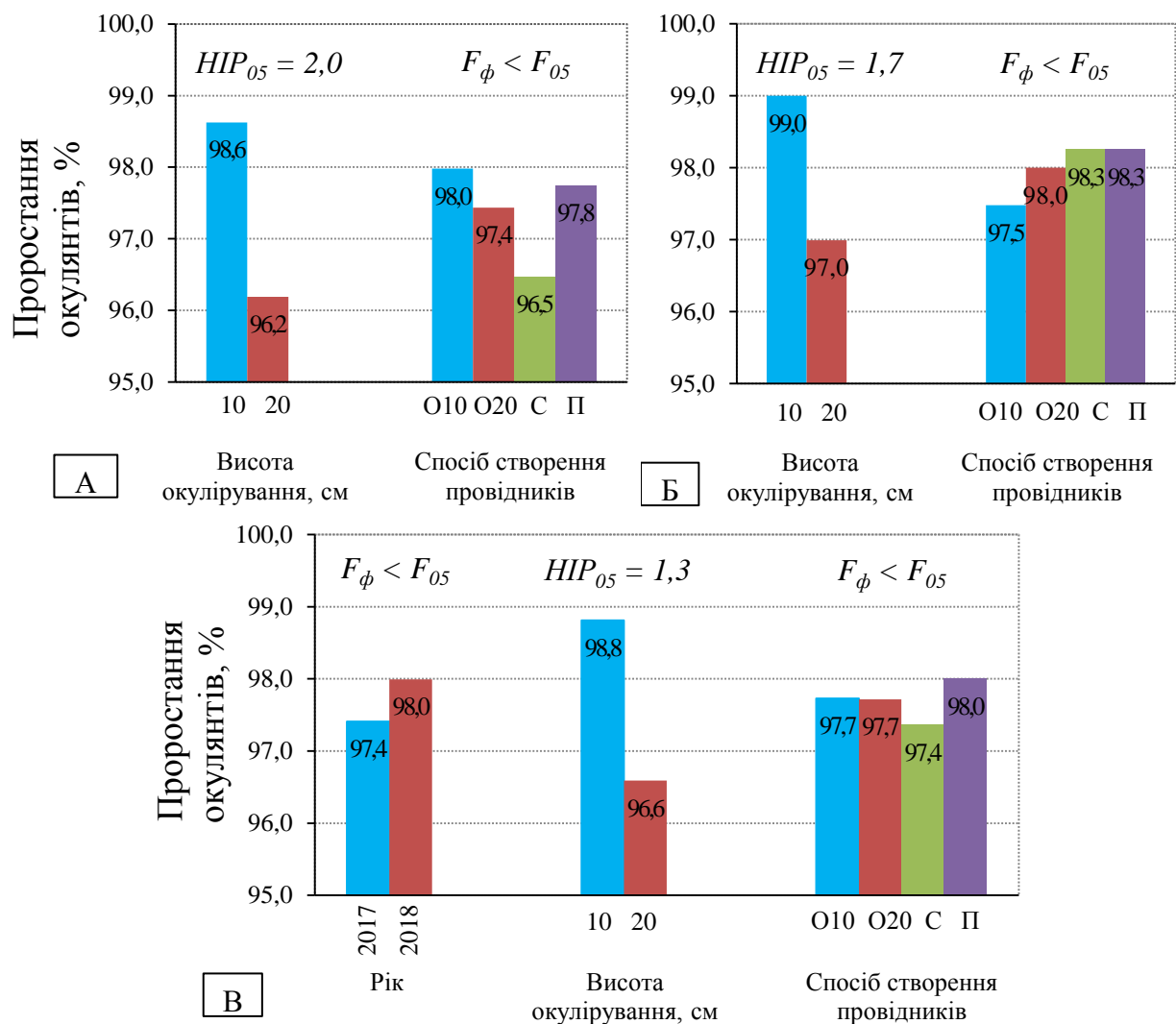


Рис. 3.11. Залежність весняного проростання окулянтів від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (див. рис. 3.11, В), пересічно за 2017–2018 рр. окулірування на висоті 10 см сприяло підвищенню рівня весняного проростання вічок на 2 % порівняно з контролем. Істотної різниці між значеннями показника за різних способів створення двох провідників окуліруванням не відмічено.

За оцінкою факторів та їх взаємодій (додаток 3.1) встановлено, що

впродовж всього періоду проведення досліджень висота окулірування чинила вплив на рівень весняного проростання окулянтів із часткою 18 %. Фактор «спосіб створення провідників» та взаємодія обох факторів достовірного впливу не створювали.

Встановлено, що зі збільшенням діаметра штамба підвищувалося значення показника весняного проростання вічок, про що свідчить коефіцієнт детермінації ( $R = 0,32$ ).

Отже, зниження висоти окулірування до 10 см над рівнем ґрунту дозволило підвищити рівень весняного проростання окулянтів до 98,8 %.

**3.6.2. Вихід саджанців першого товарного сорту.** В середньому по досліді вихід саджанців першого товарного сорту становив 3,7 тис. шт./га. Згідно з результатами досліджень (табл. 3.11), у 2017 році найбільший вихід першосортних саджанців (7,9 тис. шт./га), що в 5,6 разів перевищував контроль, зафіксовано у варіанті із окуліруванням двома бруньками почергово на висоті 10 см від рівня ґрунту.

Слід зазначити, що вихід саджанців першого сорту в усіх варіантах із окуліруванням двома бруньками істотно ( $HP_{05} = 0,8$ ) не різнився із максимальним (див. табл. 3.11). За вирощування саджанців із окуліруванням однією брунькою на традиційній висоті 20 см і пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см відмічено тенденцію до неістотного 14 %-го збільшення кількості першосортних саджанців порівняно з контролем. Супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 20 см забезпечили збільшення значення показника в 5,4 і 5,5 рази, відповідно.

За зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 і 20 см зафіксовано тенденцію до неістотного підвищення виходу першого товарного сорту відповідно на 29 і 43 % (див. табл. 3.11). Окулірування двома бруньками супротивно на висоті 10 см забезпечило 5,5-разове збільшення значення показника.

У 2018 році, як і в попередньому, найбільша кількість саджанців

першого сорту (9,7 тис. шт./га), що в 3,7 рази перевищувала контроль, зафіксована за окулірування двома бруньками почергово на висоті 10 см від рівня ґрунту (див. табл. 3.11). Значення показника за супротивного окулірування на висоті 10 см (8,9 тис. шт./га) істотно не різнилось із максимальним і в 3,4 рази перевищувало контроль.

Таблиця 3.11

**Вихід двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, тис. шт./га**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		I сорт	II сорт	Всього	I сорт	II сорт	Всього	I сорт	II сорт	Всього
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	1,8	15,4	17,2	3,0	14,2	17,2	2,4	14,8	17,2
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	2,0	16,2	18,2	1,8	14,9	16,7	1,9	15,6	17,5
	Двома бруньками супротивно	7,7	11,5	19,2	8,9	10,5	19,4	8,3	11,0	19,3
	Двома бруньками почергово	7,9	10,9	18,8	9,7	9,5	19,2	8,8	10,2	19,0
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	1,4	14,0	15,4	2,6	13,8	16,4	2,0	13,9	15,9
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	1,6	13,3	14,9	1,4	15,0	16,4	1,5	14,2	15,7
	Двома бруньками супротивно	7,5	8,9	16,4	6,3	11,7	18,0	6,9	10,3	17,2
	Двома бруньками почергово	7,7	10,1	17,8	6,7	11,7	18,4	7,2	10,9	18,1
<i>НІР<sub>05</sub></i>		0,8	0,9	1,2	0,8	1,3	0,9	0,8	1,1	1,0

За вирощування саджанців із окуліруванням однією брунькою на

висоті 10 см і пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см відмічено неістотне 15 %-ве збільшення виходу першого сорту, а з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см, навпаки, зафіксовано неістотне 31 %-ве зниження значення показника.

За окулірування однією брунькою на традиційній висоті 20 см та збільшення висоти пінцирування пагона зафіксовано 46 %-ве зменшення виходу першосортних саджанців (див. табл. 3.11). В свою чергу, супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 20 см сприяли збільшенню значення показника в 2,4 і 2,6 рази, відповідно.

Виявлено, що вихід першосортних саджанців у 2018 році був на 9 % вищим, ніж у попередньому (рис. 3.12, В). Що свідчить про більш сприятливі кліматичні умови (див. додаток А) під час вегетації 2018 року.

Пересічно за роки досліджень вихід саджанців першого сорту знаходився в межах 1,5...8,8 тис. шт./га (див. табл. 3.11). Окулірування двома бруньками сприяло збільшенню значення показника в 2,9–5,9 рази порівняно із окуліруванням однією брунькою. А зниження висоти окулірування до 10 см дозволило підвищити вихід першосортних саджанців на 20–26 % залежно від способу створення провідників.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (див. рис. 3.12, В), пересічно за 2017–2018 рр. зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту сприяло 23 %-му збільшенню виходу саджанців першого товарного сорту порівняно з традиційною висотою 20 см.

3-поміж способів створення провідників супротивне та почергове окулірування двома бруньками сприяли підвищенню виходу першосортних саджанців у 3,5 і 3,6 рази, відповідно (див. рис. 3.12, В). Підвищення висоти пінцирування пагона до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою призвело до 23 %-го зниження значення показника.

Встановлено, що визначальним для виходу першосортних саджанців був фактор «спосіб створення провідників окуліруванням», частка впливу якого становила 97 % (2017 р.) і 87 % (2018 р.). «Висота окулірування» лише

у 2018 році чинила достовірний вплив із часткою 7 %. Комплексна дія обох факторів також істотно впливала на зміну значень показника лише у 2018 році із часткою 4 % (додаток К).

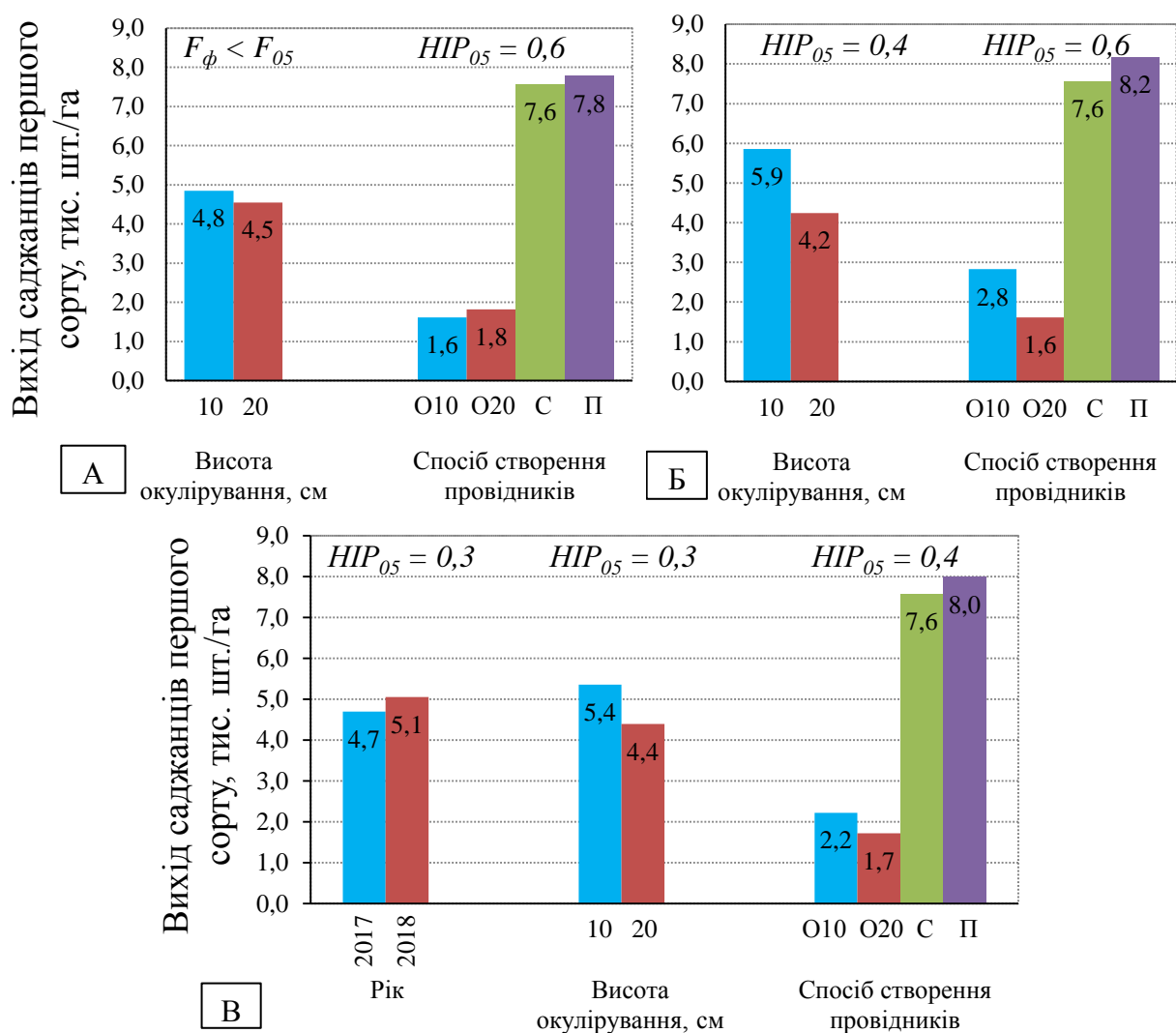


Рис. 3.12. Залежність виходу двопрвідникових саджанців яблуні першого товарного сорту від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу): А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Відмічено, що зі збільшенням діаметра штамба ( $r=0,95\pm 0,13$ ), загальної листкової поверхні ( $r=0,99\pm 0,06$ ) та кількості гілок ( $r=0,98\pm 0,08$ ) відбувалось лінійне підвищення виходу саджанців першого товарного сорту.



Отже, супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту сприяли максимальному збільшенню виходу першосортних однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 в 4,2 і 4,4 рази, відповідно.

**3.6.3. Вихід саджанців другого товарного сорту.** В середньому по досліді вихід другосортних саджанців становив 8,5 тис. шт./га. (див. табл. 3.11). У 2017 році максимальна кількість саджанців другого сорту (16,2 тис. шт./га), що на 16 % переважала значення контрольного варіанту, зафіксована у варіанті із окуліруванням однією брунькою на висоті 10 см від рівня ґрунту та пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см. Пінцирування пагона за досягнення довжини 10 см забезпечило вихід саджанців другого сорту (15,4 тис. шт./га), який істотно ( $НІР_{05} = 0,9$ ) не відрізнявся від максимального та на 10 % перевищував контроль. Супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см спричинили зменшення частки другосортних саджанців на 18 і 22 %, відповідно.

Окулірування однією брунькою на висоті 20 см та пінцирування пагона за досягнення довжини 20 см зумовили неістотне 5 %-ве зменшення виходу другого сорту порівняно з контролем (див. табл. 3.11). За супротивного та почергового окулірування двома бруньками на висоті 20 см зафіксовано зниження значення показника на 36 і 28%, відповідно.

У 2018 році найбільший вихід саджанців другого сорту (15,0 тис. шт./га) зафіксовано у варіанті з окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см та пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см (див. табл. 3.11). Проте у згаданому варіанті відмічено лише тенденцію до 9 %-го збільшення значення показника порівняно з контролем. Загалом вихід другосортних саджанців істотно ( $НІР_{05} = 1,3$ ) не різнився у всіх варіантах із окуліруванням однією брунькою. Окулірування двома бруньками супротивно та почергово на висоті 20 см призвели до 15 %-го зниження значення показника.

За зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією

трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 і 20 см зафіксовано неістотне збільшення виходу другосортних саджанців на 3 та 8 %, відповідно. В свою чергу, супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см спричинили зниження значення показника на 24 і 31 %, відповідно.

Пересічно за 2017–2018 рр. вихід саджанців другого товарного сорту знаходився в межах 10,2...15,6 тис. шт./га. Виявлено, що окулірування двома бруньками призвело до зниження виходу другосортних саджанців на 25–23 % порівняно з окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на заданій висоті (див. табл. 3.11). Це можна пояснити тим, що основна частина саджанців із супротивним та почерговим окуліруванням двома бруньками відповідала вимогам першого товарного сорту. Про що свідчить сильний обернений кореляційний зв'язок ( $r = -0,95 \pm 0,13$ ) між значеннями виходу саджанців першого та другого товарних сортів.

Усереднені статистичним аналізом результати досліджень (рис. 3.12), свідчать, що вихід саджанців у 2017 році був дещо нижчим порівняно зі значенням показника 2018 року. Хоча достовірного впливу вегетаційних умов на вихід саджанців другого товарного сорту не виявлено.

Встановлено, що у 2017 році зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту сприяло 16 %-му підвищенню виходу другосортних саджанців порівняно з традиційною висотою 20 см (рис. 3.12, А).

У 2018 році зафіксовано зворотну тенденцію, – кількість другосортних саджанців на 5 % переважала за висоти окулірування 20 см (рис. 3.12, Б). Втім, пересічно за роки досліджень зниження висоти окулірування до 10 см над поверхнею ґрунту сприяло 5 %-му збільшенню значення показника.

Серед способів створення провідників пересічно за 2017–2018 рр. контрольне окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см забезпечило вихід саджанців другого сорту на рівні 14,3 тис. шт./га (рис. 3.12, В). За збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см зафіксовано тенденцію до 4 %-го підвищення значення показника.

Супротивне та почергове окулірування двома бруньками спричинили зниження виходу другосортних саджанців на 25 та 26 %.

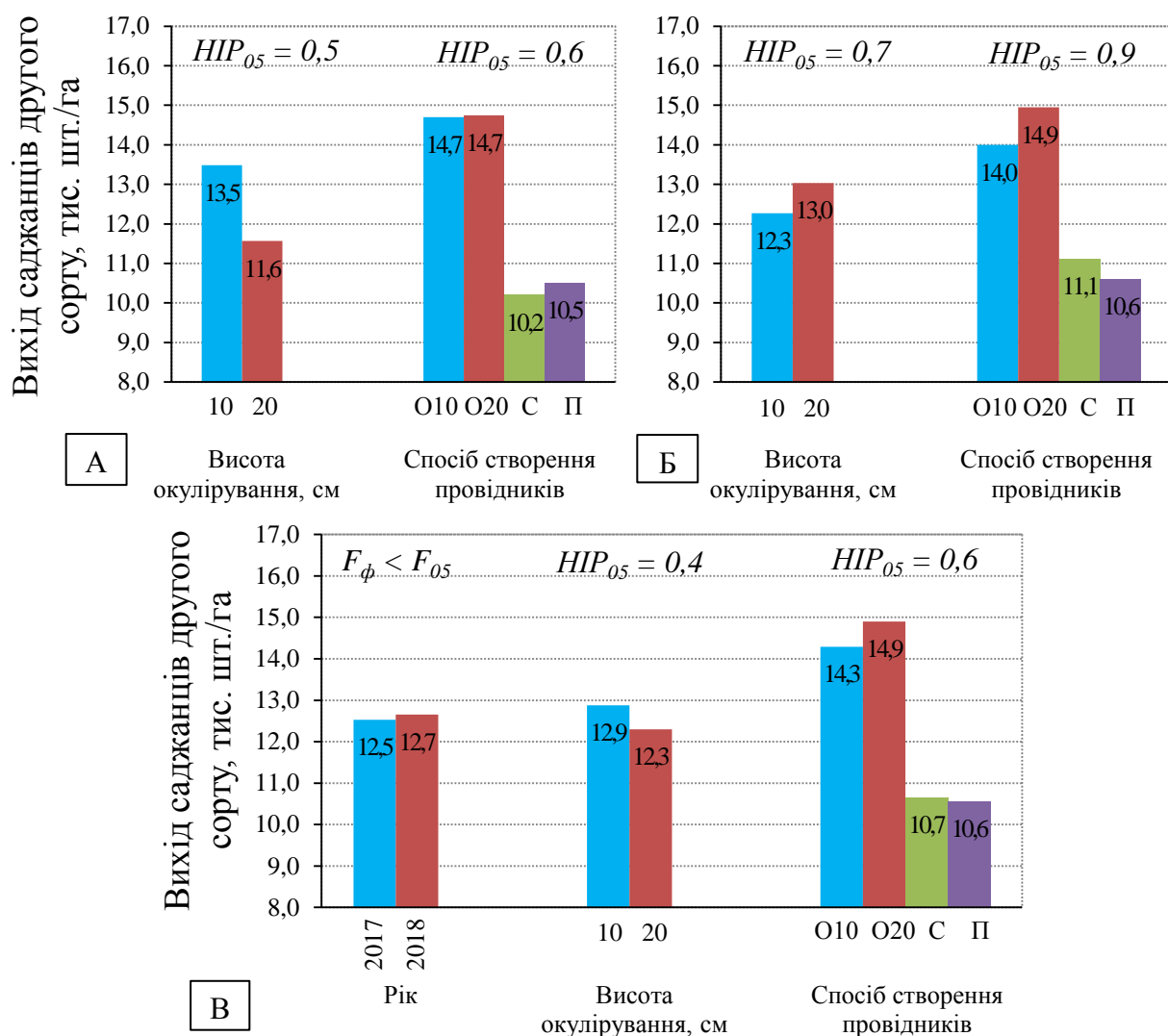


Рис. 3.12. Залежність виходу двопрвідникових саджанців яблуні другого товарного сорту від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу): А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

За оцінкою факторів та їх взаємодій (додаток К.1) виявлено домінуючий вплив фактору «спосіб створення провідників окуліруванням» на вихід саджанців другого товарного сорту, частка якого впродовж обох років становила 77 %. У 2017 році частка впливу фактора «висота

окулірування» становила 15 %, а наступного року – знизилась до 3 %. Комплексна дія обох факторів чинила незначний, проте достовірний вплив із часткою 3 % (2017 р.) і 6 % (2018 р.).

Отже, окулірування однією брунькою на висоті 10 см від рівня ґрунту спричинило 6–12 % збільшення виходу другосортних однорічних двопродієвих саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118.

**3.6.4. Загальний вихід товарних саджанців** в середньому по досліді становив 17,5 тис. шт./га (див. табл. 3.11). У 2017 році найбільший вихід товарних саджанців (19,2 тис. шт./га), що на 25 % переважав контроль, зафіксований за окулірування двома бруньками супротивно на висоті 10 см від рівня ґрунту. Слід зазначити, що окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см і почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см забезпечило вихід товарних саджанців, який істотно ( $HP_{05} = 1,2$ ) не різнився із максимальним.

За окулірування однією брунькою на висоті 20 см і пінцирування пагона за досягнення довжини 20 см відмічено неістотне 3 %-ве збільшення виходу товарних саджанців порівняно з контролем (див. табл. 3.11). У варіанті із супротивним окулірування двома бруньками на висоті 20 см також спостерігалось неістотне збільшення значення показника на 6 %. Почергове окулірування двома бруньками на висоті 20 см сприяло 16 % підвищенню виходу товарних саджанців. Зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона прищепленого сорту за досягнення довжини 10 см дозволило на 12 % збільшити значення показника, а за досягнення довжини 20 см – на 18 %. В свою чергу, почергове окулірування двома бруньками сприяло 22 %-му збільшенню виходу товарного садивного матеріалу.

У 2018 році, як і в попередньому, максимальний вихід саджанців (19,4 тис. шт./га), що на 18 % переважав контроль, зафіксований за супротивного окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту (див. табл. 3.11). Значення показника за почергового окулірування двома

бруньками на висоті 10 см істотно ( $HP_{05} = 0,9$ ) не різнилось із максимальним і на 17 % перевищувало контроль. Окулірування однією брунькою на висоті 10 см з пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 і 20 см зумовило неістотне збільшення виходу товарних саджанців на 2 та 5 %, відповідно. За окулірування однією брунькою на висоті 20 см з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см значення показника було тотожним із контролем. Супротивне та почергове окулірування сприяли збільшенню виходу товарних саджанців із одиниці площі на 10 і 12 %, відповідно.

В середньому по досліді вихід товарних саджанців у 2018 році був на 3 % вищий, ніж у попередньому (див. рис. 3.13, В). Що свідчить про більш сприятливі кліматичні умови (див. додаток А) під час вегетації 2018 року.

Пересічно за роки досліджень вихід товарних саджанців варіював від 15,7 до 19,3 тис. шт./га (див. табл. 3.11). Окулірування двома бруньками на висоті 10 см сприяло збільшенню значень показника на 9–12 % порівняно з окуліруванням однією брунькою, а на висоті 20 см – на 8–15 %. В межах кожного способу створення провідників зниження висоти окулірування дозволило на 5-12 % підвищити кількість товарних саджанців.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень (див. рис. 3.13, В), пересічно за 2017–2018 рр. окулірування на висоті 10 см від поверхні ґрунту сприяло збільшенню виходу стандартного двопрвідникового садивного матеріалу яблуні на 9 % порівняно з традиційною висотою 20 см.

Серед способів створення двох провідників супротивне та почергове окулірування двома бруньками забезпечили максимальне підвищення значення показника на 10 і 12 %, відповідно (див. рис. 3.13, В). А за окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона прищепленого сорту на висоті 20 см відмічено тенденцію лише до 1 %-го збільшення виходу товарних саджанців порівняно з контролем.

Виявлено, що у 2017 році фактор «висота окулірування» чинив вплив на вихід товарних двопрвідникових саджанців яблуні із часткою 48 %

(додаток К.2). Наступного року частка впливу згаданого фактора знизилась до 12 %. Щодо «способу створення провідників окуліруванням», то частка впливу фактора становила 27 % (2017 р.) і 67 % (2018 р.). Достовірний вплив комплексної дії обох факторів зафіксовано лише у 2017 році із часткою 7 %.

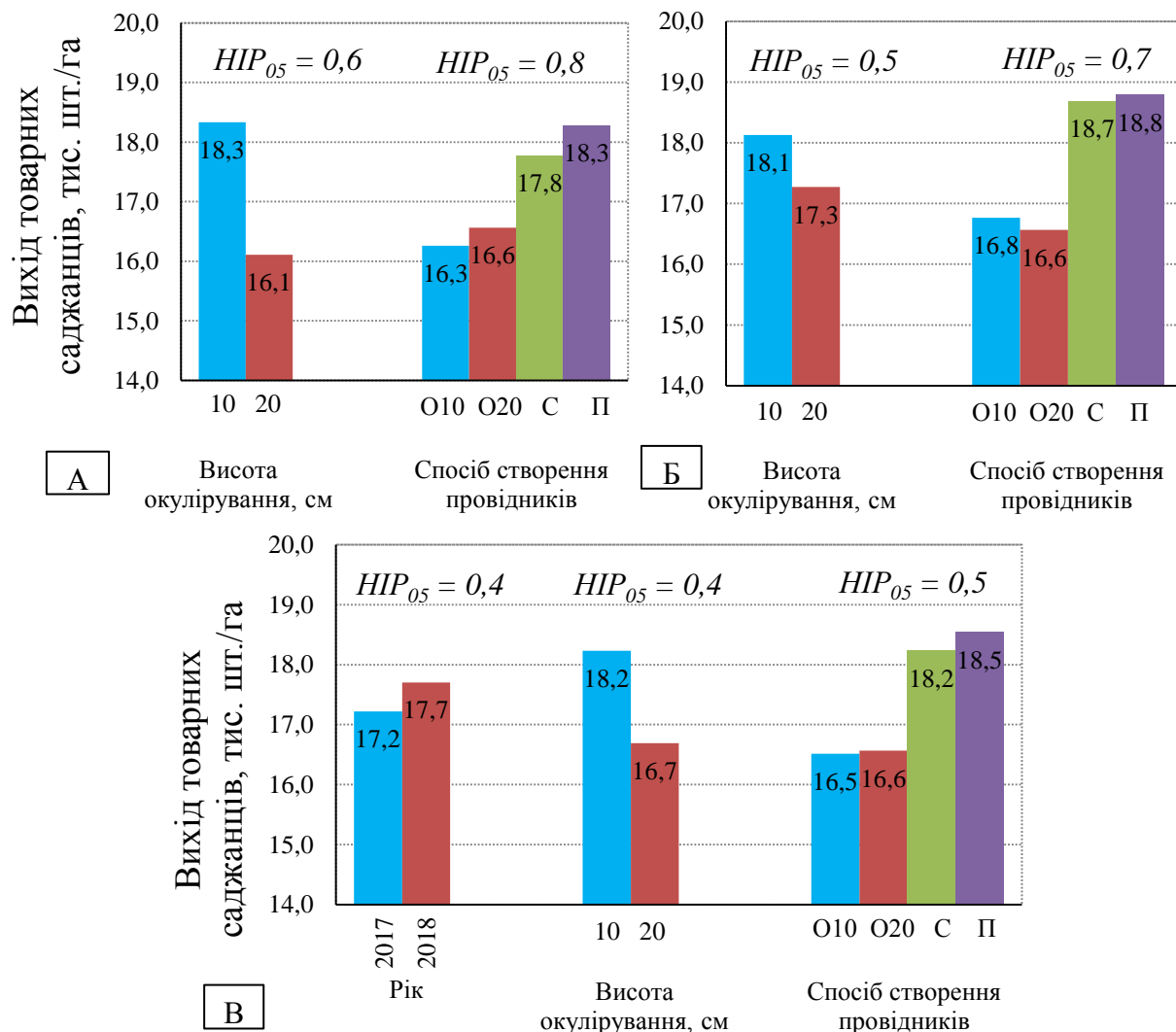


Рис. 3.13. Залежність виходу товарних двопрвідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см,

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см,

С – окулірування двома бруньками супротивно, П – окулірування двома бруньками почергово.

Відмічено сильну лінійну залежність виходу товарних двопрвідникових саджанців яблуні від значень показників діаметра штамба

( $r=0,93\pm 0,15$ ), довжини провідників ( $r=0,83\pm 0,23$ ) і кількості гілок у кроні ( $r=0,80\pm 0,24$ ). Оскільки товарна якість визначається саме за згаданими показниками, а їх оптимальні значення були одержані за окулірування двома бруньками на висоті 10 см, можна стверджувати про доцільність такого способу вирощування двопровідникових саджанців.

Отже, супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту забезпечили зростання виходу стандартних однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 на 21 і 19 %, відповідно.

Основні матеріали розділу 3 опубліковано в працях:

141. Полуніна О. В., Майборода В. П. Листкова поверхня саджанців яблуні залежно від способу створення двох провідників і висоти окулірування. *Матер. VII Міжнар. наук. практи. інтернет-конф. «Травневі наукові читання»* (Дніпро, 31 травня 2018). Дніпро, 2018. Ч. 1. С. 22–25.
143. Полуніна О. В., Майборода В. П. Потовщення штамба і апікальний ріст двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників. *Збірник Уманського національного університету садівництва*. 2018. Вип. 93. Ч. 1. С. 176–184. DOI: <http://dx.doi.org/10.31395/2415-8240-2018-93-1-176-184>
144. Полуніна О. В., Майборода В. П. Продуктивність та економічна оцінка вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників. *Наукові доповіді НУБіП України. Секція «Агрономія»*. 2019. № 2 (78). DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.006>
145. Полуніна О. В., Майборода В. П., Селезньов А. Є. Оцінка методів визначення площі листя саджанців яблуні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. С. 80–83. DOI: <http://dx.doi.org/10.31395/2310-0478-2018-21-83-87>

## РОЗДІЛ 4

### ЯКІСТЬ І ВИХІД ОДНОРІЧНИХ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СТВОРЕННЯ ПРОВІДНИКІВ ТА ЩІЛЬНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ У РЯДУ

#### 4.1. Біометричні показники надземної частини

Серед біометричних показників надземної частини, що визначають якість двопровідникового саджанця та його потенціал до плодоношення після висаджування у сад, основними є товщина штамба, діаметр і висота провідників, кількість та довжина гілок у кроні.

Удосконалення технології вирощування двопровідникових саджанців плодкових культур покликане створити умови для досягнення оптимальних параметрів їх якісних показників. За вирощування саджанців плодкових культур і яблуні, зокрема, важливим є раціональне використання площі для збереження оптимального рівня рентабельності виробництва без зниження якісних показників. Схема садіння підщепи у перше поле розсадника впливає на рівень освітлення саджанців та їх забезпеченість вологою і поживними речовинами з ґрунту, що позначається на якості садивного матеріалу [113]. З огляду на те, що у саджанців типу Бі-баум вже у розсаднику формують два кроновані провідники у створі ряду, виникає гіпотеза у потребі оптимізації площі живлення шляхом збільшення відстані між рослинами у ряду.

**4.1.1. Потовщення підщепної частини штамба.** За вирощування саджанців плодкових культур, необхідно отримати якомога більший діаметр штамба, що в значній мірі впливає на продуктивність дерев у саду [86, 87].

Згідно з результатами досліджень (табл. 4.1), впродовж обох років діаметр штамба відповідав параметрам першого товарного сорту [142]. У середньому по досліді товщина підщепної частини штамба однорічних двопровідникових саджанців яблуні сягала 17,1 мм.



**Діаметр підщепної частини штамба двопровідникових саджанців яблуні  
залежно способу створення провідників і розміщення у ряду, мм**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	14,3	15,7	15,0
	$\frac{45}{5}$	15,1	16,4	15,8
	$\frac{55}{4}$	15,7	16,4	16,0
	$\frac{65}{3}$	16,6	16,5	16,6
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	14,6	16,4	15,5
	$\frac{45}{5}$	15,2	16,9	16,1
	$\frac{55}{4}$	15,9	18,2	17,0
	$\frac{65}{3}$	15,8	18,1	17,0
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	15,8	17,9	16,9
	$\frac{45}{5}$	15,9	19,7	17,8
	$\frac{55}{4}$	17,2	19,9	18,5
	$\frac{65}{3}$	17,2	21,0	19,1
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	15,8	17,9	16,9
	$\frac{45}{5}$	16,8	19,3	18,0
	$\frac{55}{4}$	16,9	19,6	18,2
	$\frac{65}{3}$	17,4	21,0	19,2
<i>НІР<sub>05</sub></i>		1,8	2,7	2,2

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

У 2017 році почергове окулірування двома бруньками на підщепі, висадженій через 65 см, сприяло максимальному потовщенню діаметра штамба до 17,4 мм, що істотно ( $HP_{05} = 1,8$ ) на 22 % перевищував контроль (див. табл. 4.1). За розміщення саджанців із почергового окулірування через 33 см у ряду відмічено неістотне 10 %-ве потовщення штамба, а вже за збільшення відстані між рослинами до 45 і 55 см значення показника переважало контроль на 17 та 18 %, відповідно. У саджанців із супротивним окуліруванням і розміщенням через 33 і 45 см у ряду також відмічено лише неістотне 10–11 %-ве потовщення діаметра штамба. Натомість, відстань між рослинами 55 і 65 см забезпечила 20 %-ве зростання значення показника.

У саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см розміщення рослин через 65 см у ряду зумовило 16 %-ве потовщення штамба (див. табл. 4.1). За більш щільного розміщення саджанців у ряду через 45 і 55 см зафіксовано лише неістотне зростання значення показника на 6 і 10 %, відповідно. За збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см підщепна частина штамба істотно не потовщилася, хоча спостерігалась тенденція до її 2–10 %-го зростання залежно від щільності розміщення саджанців у ряду.

Серед саджанців, одержаних у 2018 році, найбільшу товщину штамба (21,0 мм), що на 34 % переважала контроль, відмічено за окулірування двома бруньками супротивно та почергово з відстанню між рослинами у ряду 65 см (див. табл. 4.1). За розміщення саджанців із окуліруванням двома бруньками через 33 см у ряду зафіксовано лише тенденцію до потовщення штамба на 14 %. Водночас відстань між саджанцями у ряду 45 і 55 см зумовила зростання значення показника на 25 та 27 % за супротивного окулірування та на 23 і 25 % – за почергового окулірування двома бруньками.

Щодо саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см, то їх розміщення через 45, 55 і 65 см у ряду зумовило лише неістотне 4–5 % потовщення штамба (див. табл. 4.1). За окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 20 см і відстанню між

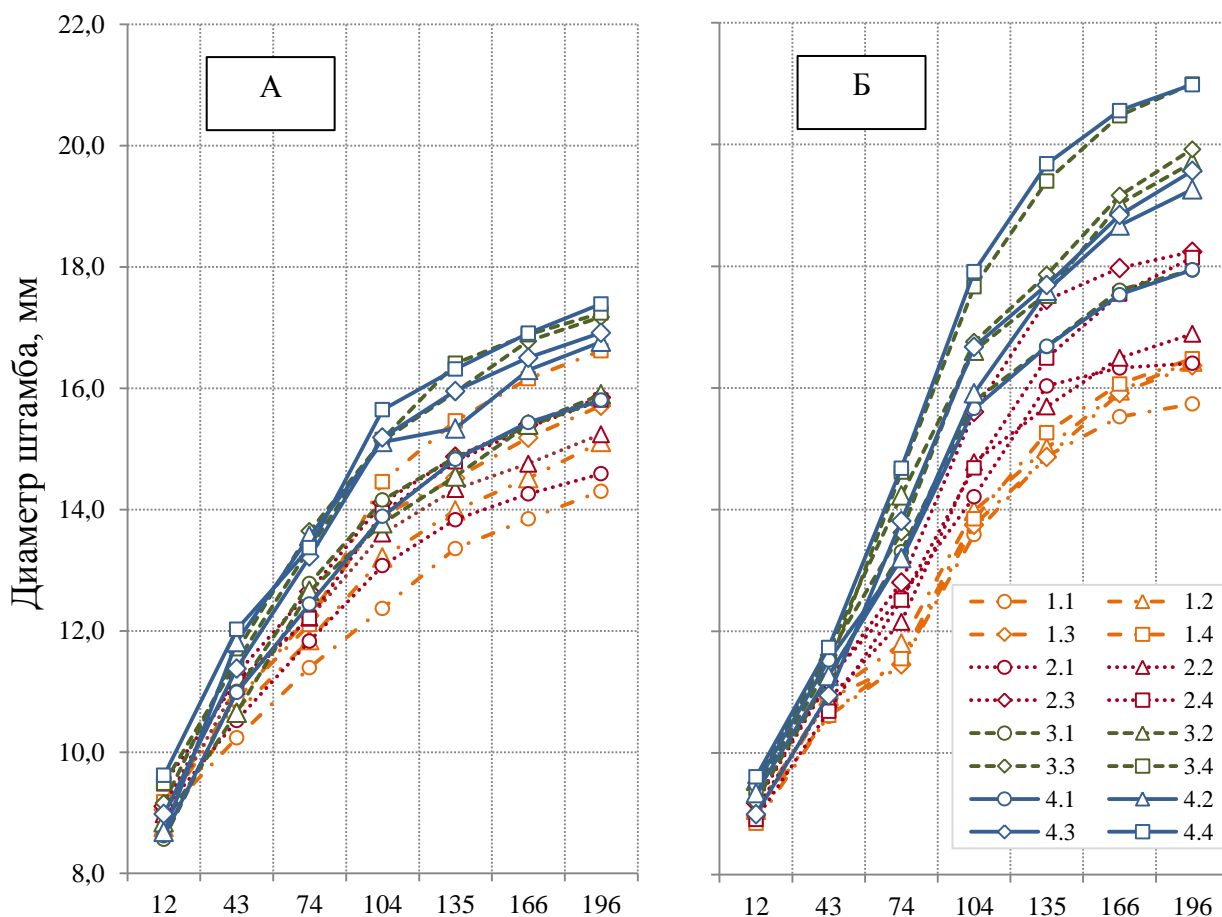
саджанцями у ряду 33 см зафіксовано неістотне 4 %-ве підвищення значення показника. Збільшення відстані між саджанцями у ряду до 45, 55 і 65 см також не забезпечили істотного ( $HP_{05} = 2,7$ ) зростання діаметра штамба, проте зафіксовано тенденцію до його потовщення на 8, 16 і 15 %, відповідно.

Пересічно за 2017–2018 рр. діаметр підщепної частини штамба варіював у межах 15,0–19,2 мм (див. табл. 4.1). Окулірування двома бруньками та збільшення відстані між рослинами у ряду забезпечило на 2–24 % більший діаметр, ніж окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона та розміщення у ряду через 33 см (див. табл. 4.1).

Спостереження за динамікою нарощування діаметра штамба впродовж 196 діб (рис. 4.1, додатки Л, Л.1) дозволили виявити залежність інтенсивності латерального росту від досліджуваних факторів. У першій половині вегетації 2017 року відмічено найбільш інтенсивне потовщення штамба на 5,7–6,7 мм у варіантах із окуліруванням двома бруньками та відстанню між саджанцями в ряду 55 і 65 см. Значно менший приріст діаметра штамба (3,4–5,3 мм) на початку вегетації у саджанців із окулірування однією брунькою можна пов'язати з проведенням пінцирування пагона прищепленого сорту і затримкою та витратою енергії на відновлення росту двох провідників.

У часовому проміжку нарощування товщини штамба двопродієвних саджанців яблуні по всіх варіантах досліду у 2017 році відбувалось наступним чином (див. рис. 4.1, додаток Л). В період з 12 по 43 добу від розпускання бруньок культурного сорту (25 квітня–25 травня) діаметр штамба потовщувався найбільш інтенсивно – в цей період приріст складав 2,1 мм в середньому по досліду. Максимальний приріст (2,7...3,0 мм) за згаданий період зафіксовано за супротивного і почергового окулірування двома бруньками з розміщенням через 55 та 65 см у ряду.

Приріст діаметра штамба в період з 43 по 74 добу (25 травня–25 червня), як і з 74 по 104 добу (25 червня–25 липня), становив 1,5 мм за місяць (див. рис. 4.1, додаток Л).



Кількість діб від розпускання бруньок прищепи

Рис.4.1. Потовщення штамба двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду: А – 2017 р., Б – 2018 р.; 1.1 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см і розміщення у ряду через 33 см (контроль); 1.2 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см і розміщення у ряду через 45 см; 1.3 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см і розміщення у ряду через 55 см; 1.4 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см і розміщення у ряду через 55 см; 2.1 – окулірування однією брунькою з послідуочим пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см і розміщення у ряду через 33 см; 2.2 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см і розміщення у ряду через 45 см; 2.3 –

окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см і розміщення у ряду через 55 см; 2.4 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см і розміщення у ряду через 55 см; 3.1–окулірування двома бруньками супротивно і розміщення у ряду через 33 см; 3.2 – окулірування двома бруньками супротивно і розміщення у ряду через 45 см; 3.3 – окулірування двома бруньками супротивно і розміщення у ряду через 55 см; 3.4 – окулірування двома бруньками супротивно і розміщення у ряду через 65 см; 4.1–окулірування двома бруньками почергово і розміщення у ряду через 33 см; 4.2 – окулірування двома бруньками почергово і розміщення у ряду через 45 см; 4.3 – окулірування двома бруньками почергово і розміщення у ряду через 55 см; 4.4 – окулірування двома бруньками почергово і розміщення у ряду через 65 см.

У подальшому потовщення штамба відбувалося із ще меншою інтенсивністю. Так, в середньому приріст діаметра штамба з 104 по 135 добу від розпускання бруньок культурного сорту (25 липня–25 серпня) відмічено на рівні 0,8 мм за місяць, з 135 по 166 добу (25 серпня– 25 вересня) – 0,6 мм , а в останній місяць вегетації – лише 0,5 мм. Після 25 жовтня 2017 року потовщення штамба зафіксовано не було (див. рис. 4.1, додаток Л).

Наступного 2018 року у першій половині вегетації найбільш інтенсивно потовщувався штаб у саджанців із супротивним і почерговим окуліруванням на підщепі, висадженій через 65 см у ряду, що й забезпечило максимальні значення показника діаметра штамба по завершенню латерального росту (див. рис. 4.1, Б). У середньому по досліді в 2018 році за період з 12 по 43 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 квітня–25 травня) приріст діаметра штамба становив 1,9 мм, що на 10 % менше аналогічного показника у 2017 році. У подальшому потовщення відбувалося значно інтенсивніше, ніж у попередньому році. Так, зростання діаметра штамба в проміжку з 43 по 72 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 травня–25 червня) відмічено на рівні 1,8 мм.

Наступний період вегетації 2018 р. – з 74 по 104 добу (25 червня–25 липня) характеризувався найінтенсивнішим потовщенням штамба на 2,5 мм пересічно по досліді. Це можна пов'язати зі сприятливими кліматичними умовами (див. додаток А), що склалися у згаданому проміжку часу. Серед варіантів досліді найбільший приріст (2,9...3,2 мм) зафіксовано у саджанців, заокулірованих двома бруньками з розміщенням у ряду через 55 і 65 см. Приріст діаметра штамба за 104 – 135 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 липня–25 серпня) становив 1,3 мм. Слід відмітити, що в цей період саджанці із окулірування однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см з розміщенням через 55 і 65 см у ряду найактивніше нарощували товщину штамба (1,8 мм/місяць). У подальшому інтенсивність росту діаметра штамба спадала. Зокрема, у період з 135 по 166 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 серпня–25 вересня) потовщення штамба відбулось на 0,9 мм, а в останній місяць вегетації – на 0,5 мм. Після 25 жовтня 2018 року в двопровідникових саджанців яблуні латеральний ріст штамба не спостерігався.

Згідно з усередненими результатами дисперсійного аналізу пересічно за 2017–2018 рр. (рис. 4.2, В), супротивне та почергове окулірування двома бруньками сприяли збільшенню діаметра підщепної частини штамба до 18,1 мм, що на 2,3 мм переважало контроль.

Встановлено, що збільшення відстані між рослинами у ряду також сприяє значному потовщенню штамба ( $y = 0,059x + 14,18$ ;  $\eta_{xy} = 0,99 \pm 0,10$ ). Діаметр штамба саджанців, розміщених через 65 см у ряду, становив 18,0 мм, що на 12 % перевищував значення показника варіанту з традиційною відстанню між рослинами у ряду 33 см (16,1 мм). Тобто, висаджування підщепи у першому полі розсадника з розміщенням через 33 см у ряду, що є оптимальним для однопровідникових саджанців, не дозволяє отримати потенційно можливий діаметр штамба для двопровідникових саджанців, але забезпечує значення показника в межах вимог товарної якості.

За оцінкою факторів та їх взаємодій (додаток Л.2) виявлено, що спосіб

створення провідників окуліруванням чинив істотний вплив на діаметр підщепної частини штамба із часткою 20 % у 2017 році та 37 % – у 2018. Частка впливу фактора «розміщення у ряду» в 2017 році становила 20 %, а наступного року – знизилась до 11 %. Взаємодія обох факторів не чинила достовірного впливу впродовж всього періоду досліджень.

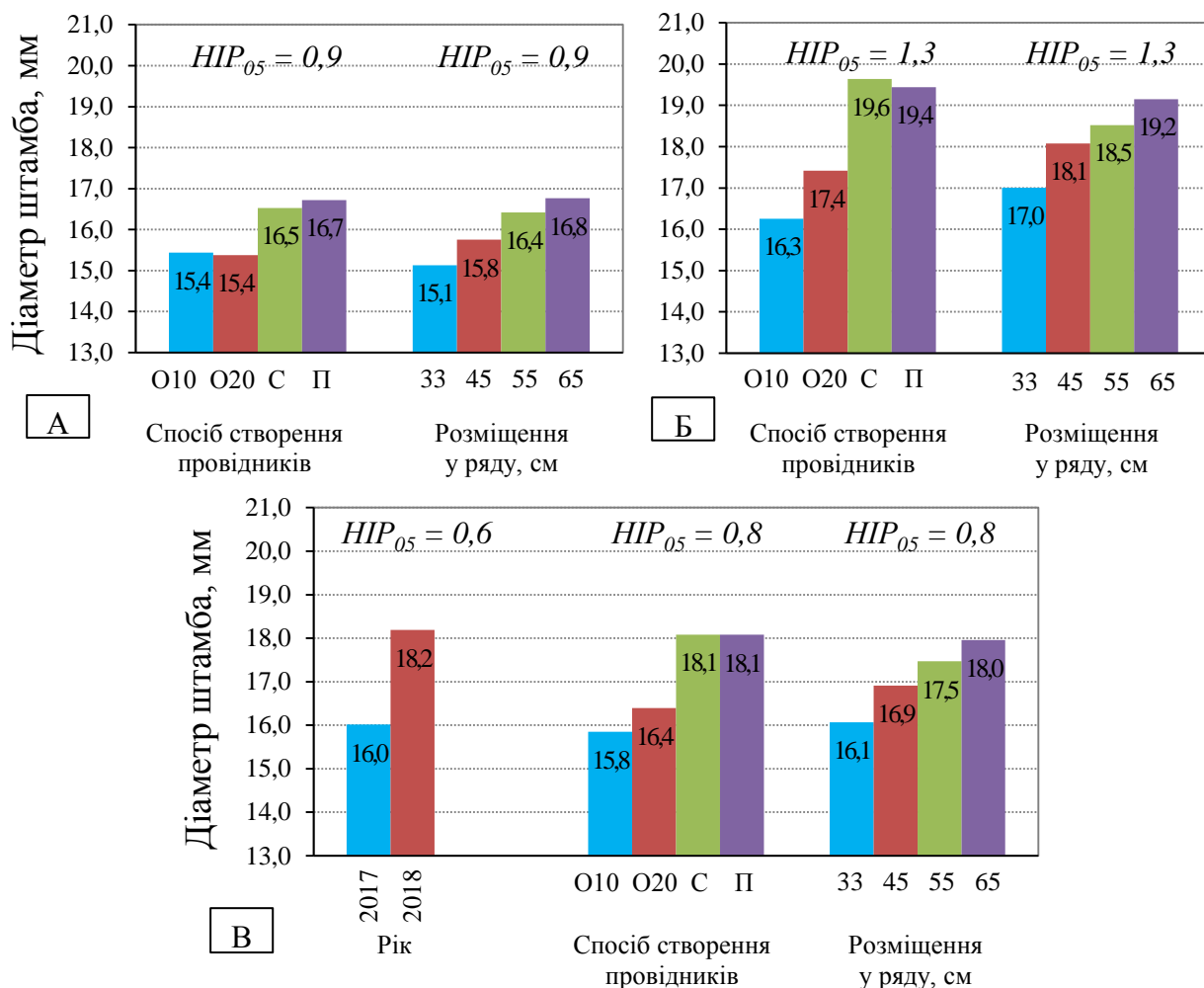


Рис. 4.2. Залежність діаметра штамба двопрвідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Отже, супротивне та почергове окулірування двома бруньками на підщепі, висадженій через 65 см у ряду, забезпечило потовщення діаметра

підщепної частини штамба відповідно на 27 і 28 %.

**4.1.2. Діаметр провідників.** Окрім діаметра підщепної частини штамба, важливим біометричним показником для характеристики росту двопрвідникових саджанців є діаметр провідників. За вирощування двопрвідникових саджанців важливо досягти збалансованого росту для формування одномірних за товщиною провідників.

Згідно отриманих результатів (табл. 4.2), у 2017 році діаметр «провідника-1» знаходився у межах 7,5...9,7 мм, а «провідника-2» – 6,7...10,3 мм. Найбільший середній діаметр обох провідників (10 мм), що на 41 % переважав контроль, зафіксовано у саджанців із почерговим окуліруванням та розміщенням через 65 см у ряду (3 шт./2 м).

Значення показника істотно ( $HP_{05} = 1,2$ ) не перевищували контроль у саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 і 20 см з розміщенням у ряду через 33, 45 і 55 см (див. табл. 4.2). Збільшення відстані між саджанцями у ряду до 65 см та окулірування однією брунькою сприяло потовщенню діаметра провідників на 13–14 %.

Вирощування саджанців із супротивним окуліруванням двома бруньками та розміщенням через 33 і 45 см у ряду зумовило зростання діаметра провідників на 18 та 23 %, відповідно (див. табл. 4.2). За збільшення відстані між саджанцями у ряду до 55 і 65 см значення показника істотно не різнились із максимальним та переважали контроль на 31 та 34 %, відповідно. Діаметр провідників у саджанців із почерговим окуліруванням істотно не різнився із максимальним незалежно від щільності розміщення. Таким чином, значення показника за відстані між саджанцями у ряду 33, 45, 55 см переважали контроль на 27, 34, 35 %, відповідно.

Згідно усереднених статистичним аналізом результатів досліджень 2017 року (додаток М), окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона на висоті 20 см сприяло отриманню більшого на 0,6 мм діаметра «провідника-1», і водночас – меншого на 0,5 мм діаметра «провідника-2».



**Діаметр провідників саджанців яблуні залежно від способу їх створення і розміщення у ряду, мм**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	13,	6,7	7,1	10,9	9,3	10,1	9,2	8,0	8,6
	$\frac{45}{5}$	7,8	7,9	7,9	11,5	9,8	10,7	9,7	8,9	9,3
	$\frac{55}{4}$	7,6	8,3	8,0	11,5	11,6	11,6	9,6	10,0	9,8
	$\frac{65}{3}$	9,2	8,1	8,7	11,8	11,2	11,5	10,5	9,6	10,1
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	8,2	6,7	7,4	11,7	9,8	10,8	10,0	8,2	9,1
	$\frac{45}{5}$	8,4	7,3	7,9	11,7	10,5	11,1	10,1	8,9	9,5
	$\frac{55}{4}$	8,7	7,4	8,1	12,0	11,7	11,9	10,4	9,6	10,0
	$\frac{65}{3}$	9,3	7,8	8,6	12,8	11,7	12,2	11,0	9,8	10,4
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	8,5	8,2	8,4	13,1	12,8	13,0	10,8	10,5	10,7
	$\frac{45}{5}$	8,8	8,4	8,7	13,2	13,8	13,5	11,0	11,1	11,1
	$\frac{55}{4}$	9,5	9,1	9,3	13,6	14,1	13,9	11,6	11,6	11,6
	$\frac{65}{3}$	9,7	9,3	9,5	13,8	14,6	14,2	11,8	11,9	11,9
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	8,6	9,4	9,0	12,0	12,4	12,2	10,3	10,9	10,6
	$\frac{45}{5}$	9,4	9,5	9,5	12,9	14,1	13,5	11,2	11,8	11,5
	$\frac{55}{4}$	9,5	9,6	9,6	13,1	14,1	13,6	11,3	11,9	11,6
	$\frac{65}{3}$	9,7	10,3	10,0	14,0	16,0	15,0	11,9	13,1	12,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>1,3</i>	<i>1,5</i>	<i>1,2</i>	<i>1,8</i>	<i>2,1</i>	<i>1,6</i>	<i>1,5</i>	<i>1,8</i>	<i>1,4</i>

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

За збільшення висоти пінцирування до 20 см середній діаметр обох провідників (8 мм) був на 1 % товщим, ніж за пінцирування пагона на висоті 10 см (див. додаток М). Супротивне та почергове окулірування двома бруньками дозволило збільшити діаметр провідників на 13 та 20 %, відповідно. Саджанці із окулірування двома бруньками істотно не різнилися між собою за діаметром провідників.

Щодо щільності розміщення рослин у ряду, то збільшення відстані до 45 см сприяло неістотному підвищенню значення середнього діаметра обох провідників на 6 % в порівнянні з традиційною відстанню 33 см (див. додаток М). Розміщення саджанців через 55 і 65 см у ряду забезпечило вже істотне збільшення значення показника на 9 та 15 %, відповідно.

У 2018 році (див. табл. 4.2) діаметр «провідника-1» знаходився в межах 10,9...14,0 мм, а «провідника-2» – 9,3...16 мм. Найбільший середній діаметр обох провідників (15 мм), що на 49 % перевищував контроль, зафіксовано за окулірування двома бруньками почергово з розміщенням саджанців через 65 см у ряду. Істотно ( $HP_{05} = 1,6$ ) не перевищували контроль значення показника у саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см, розміщених через 45, 55 і 65 см, а також у саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см, розміщених через 33 та 45 см у ряду. Збільшення відстані у ряду до 55 і 65 см між саджанцями із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см сприяло потовщенню діаметра провідників на 18 та 21 %, відповідно. Супротивне окулірування двома бруньками та розміщення саджанців через 33 см у ряду сприяло 29 % зростанню значення показника. За збільшення відстані між рослинами до 45, 55 і 65 см у ряду значення діаметра провідників істотно не різнились із максимальним та перевищували контроль на 34, 38 і 41 %, відповідно. Почергове окулірування двома бруньками та розміщення саджанців через 33 см у ряду забезпечили 21 %-ве зростання діаметра провідників. За менш щільного розміщення через 45 і 55 см у ряду значення показника не різнились із максимальним та

перевищували контроль на 34 і 35 %, відповідно.

Усереднені статистичним аналізом результати 2018 року (див. додаток М) свідчать про 24 %-ве збільшення діаметра провідників у саджанців із окуліруванням двома бруньками порівняно з окуліруванням однією брунькою. Збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см не призвело до істотного зростання діаметра обох провідників. У 2018 році, як і в попередньому, розміщення рослин у ряду через 45 см спричинило тенденцію до неістотного 6 % підвищення значення показника. Розміщення саджанців через 55 і 65 см дозволило збільшити діаметр провідників на 10 та 15 %, відповідно.

Пересічно за 2017–2018 рр. діаметр «провідника-1» варіював у межах 9,2...11,9 мм, а «провідника-2» – 8,0...13,1 мм. Оптимізація розміщення шляхом збільшення відстані між саджанцями у ряду сприяла лінійному потовщенню діаметра провідників ( $y = 0,045x + 8,26$ ;  $r_{xy} = 0,99 \pm 0,10$ ). Найменше середнє значення діаметра обох провідників (8,6 мм) зафіксовано за контрольного вирощування саджанців. Істотного підвищення значення середнього діаметра провідників вдалося досягнути у саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см за збільшення відстані між рослинами у ряду до 65 см (17 %); у саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см за збільшення відстані між рослинами у ряду до 55 та 65 см (16–21 %); у саджанців із окулірування двома бруньками із усіма досліджуваними відстанями у ряду (23–45 %).

За вирощування двопровідникових саджанців важливо сформувавши одномірні провідники, в тому числі за діаметром. Пересічно за роки досліджень найменша різниця між діаметрами обох провідників (0,1–0,4 мм) зафіксована у саджанців із супротивного окулірування (див. табл. 4.2).

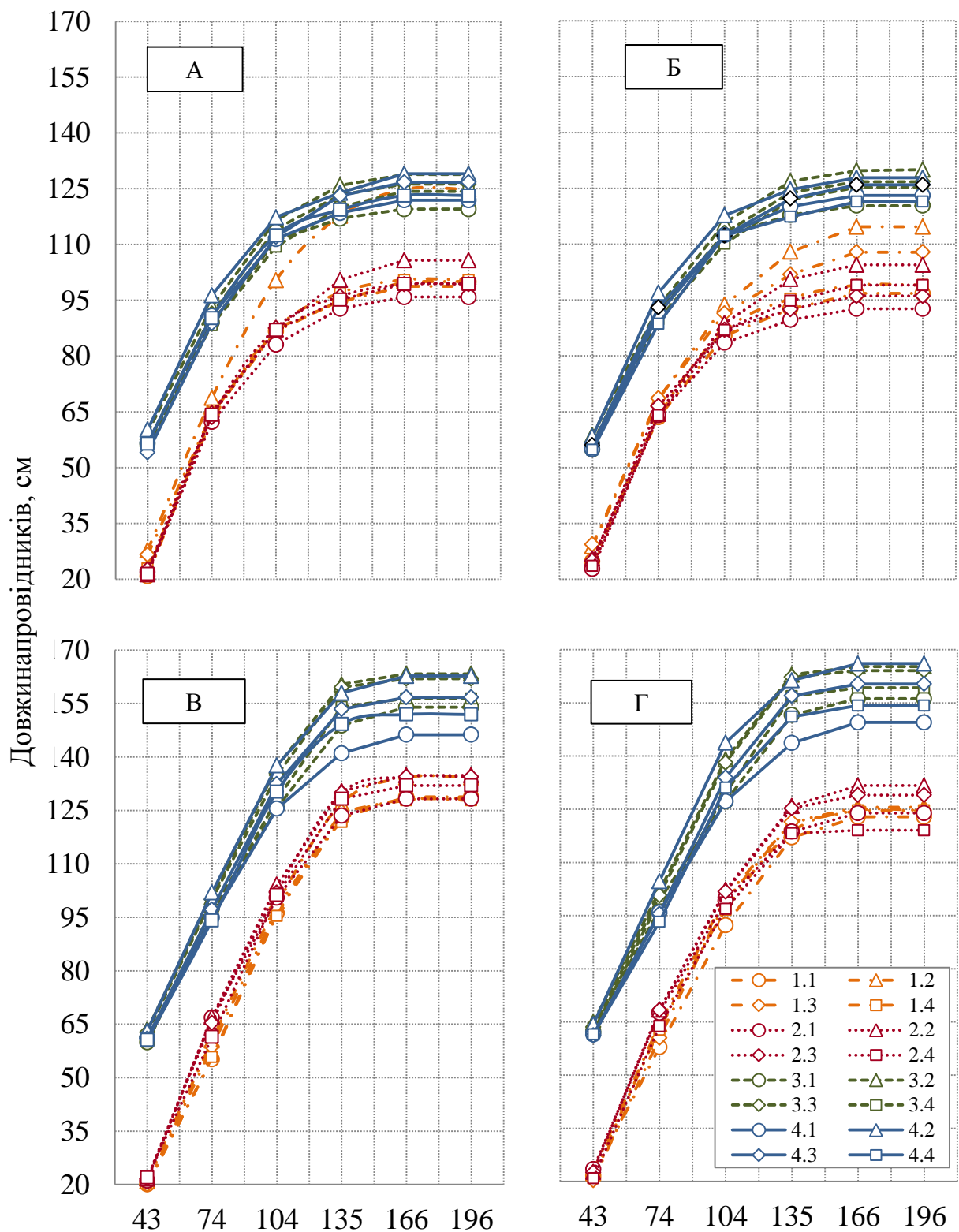
Отже, супротивне окулірування двома бруньками та розміщення рослин через 65 см у ряду забезпечили найбільш рівномірне та значне 38 % потовщення обох провідників. Максимальне 45 %-ве потовщення вдалося

отримати за почергового окулірування та розміщення саджанців у ряду через 65 см, проте різниця між діаметром обох провідників становила 1,3 мм.

**4.1.3. Апікальний ріст провідників.** Нормальний перебіг апікального росту, особливо на початку вегетації, забезпечує формування оптимальної довжини провідників у саджанців. Спостереження за *динамікою апікального росту* однорічних двопровідникових саджанців яблуні дозволило виявити вплив досліджуваних факторів на інтенсивність нарощування довжини обох провідників за етапами розвитку (рис. 4.3, додатки Н...Н.3).

Станом на 43 добу від розпускання бруньок прищепи (25 травня) у саджанців із окулірування двома бруньками відмічено найбільший приріст «провідника-1 і 2», який у 2017 році становив 57 та 56 см, а у 2018 – 62 і 63 см, відповідно. За згаданий період, саджанці, вирощені із окуліруванням однією брунькою, сформували у 2,5 і 2,2 рази (2017 р.) та в 3,0 і 2,9 рази (2018 р.) меншу довжину «провідника-1 і 2», ніж саджанці із окулірування двома бруньками. Це можна обґрунтувати призупинкою апікального росту у саджанців із окуліруванням однією брунькою, спричиненою проведенням пінцирування пагона прищепленого сорту на висоті 10 або 20 см для формування двох провідників.

У 2017 році спостерігався інтенсивний апікальний ріст у період з 43 по 74 добу від розпускання бруньок підщепи (25 травня–25 червня), що пересічно по досліді забезпечив приріст 38 см для обох провідників (див. рис. 4.2, А, Б, додатки Н, Н.1). В послідуочий період вегетації спостерігали поступове послаблення росту провідників у довжину. Зокрема, у період з 74 по 104 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 червня–25 липня) приріст «провідника-1 і 2» становив 23 та 22 см, відповідно. З 104 по 135 добу (25 липня–25 серпня) інтенсивність апікального росту обох провідників знаходилась на рівні 9 см на місяць. Наприкінці вегетації з 135 по 166 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 серпня–25 вересня) пересічно по досліді приріст обох провідників становив 4 см.



Кількість діб від розпускання бруньок підщепи

Рис. 4.3. Апікальний ріст двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду (2017–2018 рр.):

А – «провідник-1» (2017 р.); Б – «провідник-2» (2017 р.);

В – «провідник-1» (2018 р.); Г – «провідник-2» (2018 р.);

1.1 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см і розміщення у ряду через 33 см (контроль); 1.2 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см і розміщення у ряду через 45 см; 1.3 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см і розміщення у ряду через 55 см; 1.4 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см і розміщення у ряду через 55 см; 2.1 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см і розміщення у ряду через 33 см; 2.2 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см і розміщення у ряду через 45 см; 2.3 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см і розміщення у ряду через 55 см; 2.4 – окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см і розміщення у ряду через 55 см; 3.1 – окулірування двома бруньками супротивно і розміщення у ряду через 33 см; 3.2 – окулірування двома бруньками супротивно і розміщення у ряду через 45 см; 3.3 – окулірування двома бруньками супротивно і розміщення у ряду через 55 см; 3.4 – окулірування двома бруньками супротивно і розміщення у ряду через 65 см; 4.1 – окулірування двома бруньками почергово і розміщення у ряду через 33 см; 4.2 – окулірування двома бруньками почергово і розміщення у ряду через 45 см; 4.3 – окулірування двома бруньками почергово і розміщення у ряду через 55 см; 4.4 – окулірування двома бруньками почергово і розміщення у ряду через 65 см.

У 2018 році в період з 43 по 74 добу від розпускання бруньок підщепи (25 травня–25 червня) середній по досліді приріст «провідника-1» становив 38 см, а «провідника-2» – 39 см (див. рис. 4.2, А, Б, додатки Н.2, Н.3). Ріст провідників у довжину поступово послаблювався у послідувачий період вегетації 2018 року, хоч і був значно інтенсивнішим, ніж у попередньому

році досліджень. Зокрема, з 74 по 104 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 червня–25 липня) приріст «провідника-1 і 2» становив 36 та 35 см, відповідно, що в 1,6 рази більше, ніж у 2017 році. З 104 по 135 добу (25 липня–25 серпня) інтенсивність апікального росту «провідника-1» з північним напрямом росту знаходилась на рівні 24 см, а «провідника-2» з південним – 22 см на місяць, що у 2,7 і 2,4 рази, відповідно, переважало значення 2017 року. Наприкінці вегетації з 135 по 166 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 серпня–25 вересня) пересічно по досліді приріст обох провідників становив 4 см.

На 166 добу від розпускання бруньок прищепленого сорту (25 вересня) у 2017 і 2018 роках відмічено припинення апікального росту провідників (див. рис. 4.2).

Таким чином, згідно зі спостереженнями за динамікою росту провідників впродовж 2017–2018 рр., найінтенсивніший апікальний ріст однорічних двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 відбувався в першій половині вегетації до 25 липня. У згаданий період найактивніше нарощування довжини обох провідників забезпечили супротивне та почергове окулірування двома бруньками та відстань між саджанцями у ряду 45 см.

Вище зазначений перебіг ростової активності однорічних двопрвідникових саджанців яблуні у 2017 році дозволив сформувати середню довжину провідників в межах 95...130 см (табл. 4.3). Найбільшу довжину «провідника-1» (129 см) і «провідника-2» (130 см), що переважала контроль на 29 і 34 %, відповідно, зафіксовано у саджанців із супротивного окулірування двома бруньками з розміщенням у ряду через 45 см. Слід відмітити, що саджанці в усіх варіантах із окуліруванням двома бруньками істотно не різнились між собою за значенням показника. Збільшення відстані між рослинами у ряду до 45 см та окулірування однією брунькою з наступним пінцируванням пагона на висоті 10 см сприяло 25 %-му зростанню довжини «провідника-1» до контролю і відсутності істотної

різниці ( $HP_{05} = 11$ ) з максимальним значенням показника.

Збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см за окулірування однією брунькою не забезпечило істотної зміни довжини обох провідників у порівнянні з контролем незалежно від способу розміщення саджанців у ряду (див. табл. 4.3).

По завершенню вегетації 2018 року найбільша довжина провідників зафіксована за супротивного та почергового окулірування двома бруньками з розміщенням у ряду через 45 см (див. табл. 4.3). Так, довжина «провідника-1» на 26 % переважала контроль, а «провідника-2» – на 34 і 35 %, відповідно. Супротивне окулірування та розміщення саджанців через 33, 55 та 65 см у ряду забезпечили збільшення довжини «провідника-1» на 19, 26 і 21 %, а «провідника-2» – на 27, 33 та 29 %, відповідно. Значення показника у згаданих варіантах істотно не різнились із максимальним. У саджанців із почерговим окуліруванням та розміщенням у ряду через 55 см, довжина «провідника-1 і 2» на 22 та 30 % перевищувала контроль і також істотно не відрізнялась від максимального значення показника. У саджанців із окуліруванням однією брунькою за збільшення висоти пінцирування пагона та відстані між рослинами в ряду відмічена тенденція до неістотного зростання довжини обох провідників.

Пересічно за 2017–2018 рр. довжина «провідника-1» знаходилась в межах 112...146 см, а «провідника-2» – 109...148 см залежно від варіанту досліду (див. табл. 4.3).

Саджанці із окулірування двома бруньками формували на 23 % більшу довжину провідників, ніж саджанці із окулірування однією брунькою. Що вочевидь, стало наслідком пінцирування пагона у фазу активного апікального росту.

Впродовж всього періоду досліджень провідники за супротивного та почергового окулірування були найбільш рівномірними за довжиною, що є важливою ознакою якості двопрвідникового садивного матеріалу (див. табл. 4.3).



**Довжина провідників саджанців яблуні залежно від способу їх створення  
і розміщення у ряду, см**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	100	97	99	129	123	126	115	110	113
	$\frac{45}{5}$	125	115	120	134	126	130	130	120	125
	$\frac{55}{4}$	99	108	104	128	125	127	114	117	116
	$\frac{65}{3}$	101	99	100	128	125	127	115	112	114
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	96	93	95	128	124	126	112	109	111
	$\frac{45}{5}$	106	104	105	135	132	134	121	118	120
	$\frac{55}{4}$	99	96	98	134	129	132	117	113	115
	$\frac{65}{3}$	99	99	99	132	119	126	116	109	113
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	120	120	120	154	156	155	137	138	138
	$\frac{45}{5}$	129	130	130	163	165	164	146	148	147
	$\frac{55}{4}$	126	127	127	162	164	163	144	145	145
	$\frac{65}{3}$	124	125	125	156	159	158	140	142	141
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	122	123	123	146	149	148	134	136	135
	$\frac{45}{5}$	127	128	128	163	166	164	145	147	146
	$\frac{55}{4}$	127	126	127	157	160	159	142	143	143
	$\frac{65}{3}$	123	121	122	152	154	153	138	138	138
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>11</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>9</i>	<i>9</i>

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами за 2017 рік (додаток Н.4), супротивне та почергове окулірування зумовили зростання довжини провідників на 18 %. За пінцирування пагона на висоті 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою виявлено неістотне зменшення значення показника на 6 %.

Усереднені результати за 2018 рік (див. додаток Н.4) також свідчать про значне збільшення довжини провідників у саджанців із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками, що становило 26 та 23 %, відповідно. Значення показника у саджанців із окуліруванням однією брунькою істотно не різнились між собою.

Дослідження щільності розміщення саджанців показало, що контрольна відстань між рослинами у ряду спричинила формування найкоротших провідників впродовж обох років досліджень (див. додаток Н.4). Це можна трактувати недостатньою площею живлення за такого розміщення для двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118. Висаджування підщепи у першому полі розсадника через 45 см у ряду сприяло максимальному підвищенню значення показника на 10 (2017 р.) і 7 % (2018 р.). Збільшення відстані між саджанцями у ряду до 55 см забезпечило істотне зростання довжини провідників на 4 % лише у 2018 році. Значення показника за розміщення рослин через 65 см у ряду істотно не відрізнялось від контрольного впродовж всього періоду проведення досліджень. Поступове зменшення довжини провідників зі збільшенням відстані між саджанцями у ряду до 55 і 65 см, можна пов'язати з формуванням кращих параметрів крони за такого розміщення.

Аналіз впливу факторів та їх взаємодій (див. додаток Н.4), вказує, що визначальним фактором для формування довжини обох провідників був «спосіб створення провідників окуліруванням». Частка впливу якого становила у 2017 році 68 %, а в 2018 – збільшилась до 84 %. Незначний, проте істотний вплив чинив фактор «розміщення у ряду» з часткою 9 (2017 р.) і 5 % (2018 р.). Комплексна дія досліджуваних факторів

достовірного впливу на зміну значень показника не спричинювала.

Отже, окулірування двома бруньками супротивно та по чергово з розміщенням рослин у ряду через 45 см сприяло зростанню довжини провідників однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 на 29–30 %.

**4.1.4. Висота саджанців.** Формування довжини провідників (див. табл. 4.3), основним чином, визначає висоту двопровідникових саджанців, що є важливим біометричним показником їх якості.

У ході досліджень встановлено, що двопровідникові саджанці яблуні мали найбільшу висоту (144 см), що на 21 % переважала контроль, за окулірування двома бруньками супротивно та розміщення в ряду через 45 см (табл. 4.4). Висота саджанців із супротивним окуліруванням і менш щільним розміщенням у ряду через 55 та 65 см істотно ( $HP_{05} = 10$ ) не відрізнялась від максимальної та переважала контроль на 18 і 17 %, відповідно. Традиційна відстань між саджанцями у ряду 33 см сприяла лише 12 %-му підвищенню значення показника. Водночас саджанці із по черговим окуліруванням двома бруньками та розміщенням через 33 см у ряду на 14 % переважали контроль. А вже збільшення відстані між саджанцями до 45 см сприяло 20 %-му зростанню їх висоти. Зменшення щільності розміщення саджанців із по черговим окуліруванням шляхом збільшення відстані між рослинами до 55 і 65 см дозволило підвищити значення показника лише на 18 та 14 %, відповідно.

Слід зазначити, що висота саджанців, вирощених із по чергового окулірування двома бруньками, істотно не різнилась із максимальною за будь-якої досліджуваної щільності розміщення. Щодо саджанців із окуліруванням однією брунькою та послідовним пінцируванням пагона на висоті 10 см з розміщенням у ряду через 45 см, то їх висота на 18 % переважала контроль і також істотно не відрізнялась від максимальної. А значення показника за розміщення саджанців у ряду через 55 і 65 см істотно не перевищували контроль.

**Висота двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу  
створення провідників і розміщення у ряду, см**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	119	146	133
	$\frac{45}{5}$	140	150	145
	$\frac{55}{4}$	124	147	136
	$\frac{65}{3}$	120	146	133
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	126	158	142
	$\frac{45}{5}$	136	164	150
	$\frac{55}{4}$	129	163	146
	$\frac{65}{3}$	131	157	144
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	133	169	151
	$\frac{45}{5}$	144	179	162
	$\frac{55}{4}$	141	177	159
	$\frac{65}{3}$	140	172	156
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	136	163	150
	$\frac{45}{5}$	143	179	161
	$\frac{55}{4}$	141	173	157
	$\frac{65}{3}$	136	167	152
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>10</i>	<i>8</i>	<i>9</i>

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

Окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 20 см та відстань між рослинами у ряду 33 см не забезпечили істотного підвищення значення показника, хоч і відмічено тенденцію до його 6 %-го зростання (див. табл. 4.4). Збільшення відстані між рослинами у ряду до 45 см дозволило досягти саджанцями висоти, що на 14 % переважала контроль та не відрізнялась від максимальної. Водночас менш щільне розміщення саджанців у ряду через 55 і 65 см дозволило підвищити значення показника лише на 8 та 10 %, відповідно.

Більш сприятливі кліматичні умови у 2018 році (див. додаток А) забезпечили 23 %-ве зростання висоти двопровідникових саджанців, порівняно зі значенням показника 2017 року (рис. 4.3, В).

Серед саджанців, одержаних у 2018 році, найбільшу висоту (179 см), що на 23 % переважала контроль, зафіксовано за супротивного та почергового окулірування з розміщенням у ряду через 45 см (див. табл. 4.4). Висота саджанців із супротивним окуліруванням і відстанню між рослинами у ряду 33 см переважала контроль на 16 %. Значення показника за розміщення саджанців у ряду через 55 і 65 см істотно ( $HP_{05} = 8$ ) не різнились із максимальним та збільшились на 18 та 21 %, відповідно. Вирощування саджанців із почерговим окуліруванням та розміщенням у ряду через 33 см дозволило досягти висоти, що на 12 % перевищувала контроль. Значення показника за збільшення відстані між саджанцями у ряду до 55 см зросло на 18 % і також істотно не відрізнялось від максимального. Водночас менш щільне розміщення саджанців у ряду через 65 см зумовило лише 14 %-ве зростання їх висоти. Збільшення відстані у ряду до 45, 55 і 65 см між саджанцями не забезпечило істотного зростання значення показника.

Саджанці із окуліруванням однією брунькою та висотою пінцирування пагона 20 см за розміщення у ряду через 33 см досягнули висоти, що на 6 % перевищувала контроль. Збільшення відстані між саджанцями до 45 і 55 см сприяло 12 %-му зростанню значення показника. А менш щільне розміщення саджанців у ряду через 65 см зумовило збільшення їх висоти лише на 8 %.

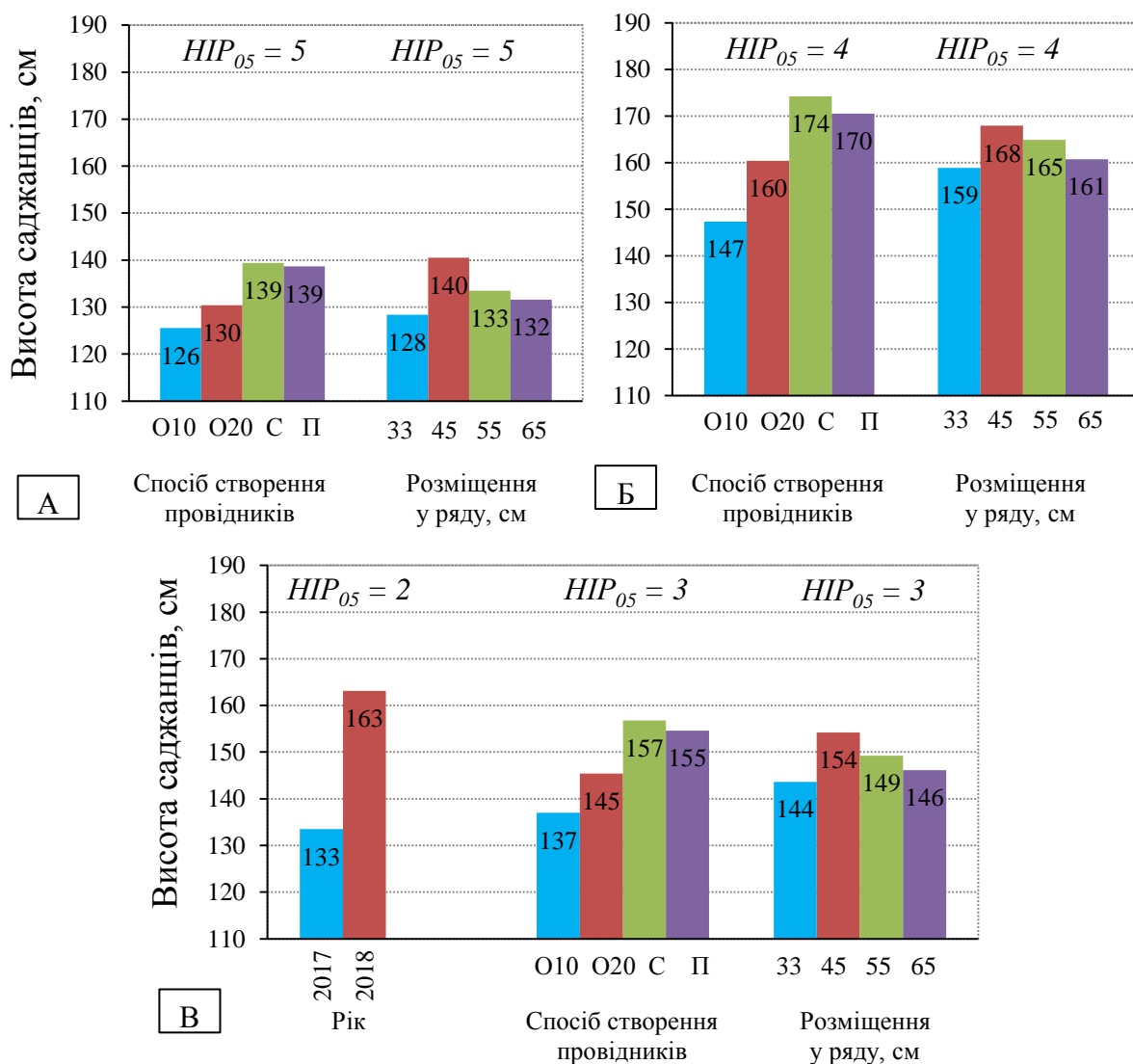


Рис. 4.4. Залежність висоти двопрвідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Пересічно за 2017–2018 рр. висота двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 знаходилась у межах 133...162 см (див. табл. 4.4).

Пересічно за роки досліджень саджанці із окуліруванням двома бруньками досягали на 5–14 % більшої висоти у порівнянні з окуліруванням

однією брунькою. В межах кожного способу створення провідників саджанці з розміщенням у ряду через 45 см формували найбільшу висоту, що на 6–9 % переважала значення показника за розміщення у ряду через 33 см.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (див. рис. 4.4, В), супротивне та почергове окулірування забезпечило збільшення висоти саджанців на 15 і 13 %, відповідно. Окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см дозволило збільшити значення показника на 6 %.

Щодо оптимізації щільності розміщення ( $y = -0,030x^2 + 3,010x + 78,03$ ;  $\eta_{xy} = 0,80 \pm 0,16$ ), то найбільшому 7 %-му зростанню висоти саджанців (до 154 см) сприяла відстань між рослинами у ряду 45 см (див. рис. 4.4, В). Натомість, збільшення відстані між саджанцями у ряду до 55 см зумовило лише 3 %-ве підвищення значення показника. За менш щільного розміщення саджанців через 65 см відмічено лише неістотне 1 %-ве зростання їх висоти. Ця тенденція вже була відмічена за формування довжини провідників і пов'язана з кращими параметрами крони у варіантах з розміщенням саджанців у ряду через 55 і 65 см (див. табл. 4.3). Найменшу висоту (144 см) досягли саджанці з традиційним розміщенням у ряду через 33 см, що ще раз засвідчує про потребу двопровідникових саджанців у збільшенні площі живлення (див. рис. 4.4, В).

Встановлено, що висота саджанців у значній мірі залежала від фактору «спосіб створення провідників окуліруванням», частка впливу якого становила у 2017 році 35 %, а в 2018 – підвищилась до 73 %. Розміщення у ряду також чинило істотний вплив на значення показника із часткою 20 % (2017 р.) і 8 % (2018 р.). Взаємодія обох факторів достовірного впливу на висоту саджанців не створювала (додаток О).

Виявлено сильну кореляційну залежність висоти двопровідникових саджанців від значень показників діаметра штамба ( $r = 0,75 \pm 0,18$ ), діаметра ( $r = 0,75 \pm 0,18$ ) і довжини ( $r = 0,90 \pm 0,12$ ) провідників.

Отже, вирощування однорічних двопровідникових саджанців яблуні

сорту Флоріна на підщепі 54–118 із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками та розміщенням рослин через 45 см у ряду сприяли зростанню їх висоти на 22 та 21 %, відповідно.

**4.1.5. Кількість гілок у кроні.** У сучасному садівництві для закладання інтенсивних насаджень яблуні використовують кронувані саджанці, чим забезпечують їх ранній вступ у плодоношення. Кількість гілок є одним із визначальних якісних показників кронуваного садивного матеріалу плодкових культур [20].

В ході досліджень виявлено, що двопрвідникові саджанці яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 в середньому по досліді формували понад п'ять гілок у кроні, близько трьох на кожному провідникові.

Встановлено, що зі збільшенням діаметра штамба ( $r = 0,96 \pm 0,07$ ) та обох провідників ( $r = 0,97 \pm 0,07$ ) кількість гілок у кроні двопрвідникових саджанців яблуні зростала. Також відмічено середню лінійну кореляційну залежність кількості гілок від висоти саджанців ( $r = 0,70 \pm 0,19$ ).

Згідно з результатами досліджень (табл. 4.5), у 2017 році найбільшою кількістю гілок у кроні вирізнялися саджанці із супротивним (8,1 шт./саджанець) і почерговим окуліруванням (7,8 шт./саджанець) та розміщенням у ряду через 65 см, що втричі переважали мінімальні значення показника (2,7 шт./саджанець), зафіксовані в контрольному варіанті.

Саджанці, вирощені у 2017 році із супротивного та почергового окулірування двома бруньками, залежно від щільності розміщення утворили на 74...200 % більше гілок, ніж саджанці із контрольним окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона прищепленого сорту на висоті 10 см з розміщенням у ряду через 33 см (див. табл. 4.5).

Для саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона прищепленого сорту на висоті 10 см, розміщення у ряду через 45 см забезпечило неістотне ( $НІР_{05} = 0,7$ ) 7 %-ве збільшення кількості гілок (див. табл. 4.5). А вже розміщення у ряду через 55 і 65 см сприяло істотному зростанню значення показника на 44 %.



**Кількість гілок двопрвідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, шт.**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		П-1	П-2	Всього	П-1	П-2	Всього	П-1	П-2	Всього
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	1,5	1,2	2,7	1,6	1,4	3,0	1,6	1,3	2,9
	$\frac{45}{5}$	1,6	1,3	2,9	1,7	1,4	3,1	1,6	1,4	3,0
	$\frac{55}{4}$	2,1	1,8	3,9	2,2	2,0	4,2	2,1	1,9	4,0
	$\frac{65}{3}$	1,9	2,0	3,9	2,3	2,1	4,4	2,1	2,1	4,2
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	1,6	1,3	2,9	1,8	1,5	3,3	1,7	1,4	3,1
	$\frac{45}{5}$	1,6	1,4	3,0	1,9	1,6	3,5	1,8	1,5	3,3
	$\frac{55}{4}$	2,0	1,6	3,6	2,3	2,1	4,4	2,1	1,9	4,0
	$\frac{65}{3}$	2,0	1,7	3,7	2,4	2,1	4,5	2,2	1,9	4,1
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	2,5	2,9	5,4	2,8	2,9	5,7	2,7	2,9	5,6
	$\frac{45}{5}$	2,8	2,7	5,5	3,0	3,1	6,1	2,9	2,9	5,8
	$\frac{55}{4}$	3,2	3,3	6,5	3,7	3,7	7,4	3,5	3,5	7,0
	$\frac{65}{3}$	4,0	4,1	8,1	4,3	4,3	8,6	4,2	4,2	8,4
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	2,3	2,4	4,7	2,7	2,8	5,5	2,5	2,6	5,1
	$\frac{45}{5}$	2,9	3,2	6,1	2,8	3,1	5,9	2,8	3,2	6,0
	$\frac{55}{4}$	3,2	3,4	6,6	3,4	3,6	7,0	3,3	3,5	6,8
	$\frac{65}{3}$	3,7	4,1	7,8	4,0	4,3	8,3	3,9	4,2	8,1
<i>НІР<sub>05</sub></i>		0,4	0,4	0,7	0,3	0,3	0,6	0,4	0,4	0,7

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

За окулірування однією брунькою та пінцирування пагона на висоті 20 см, істотно більшу на 37 % кількість гілок порівняно з контролем сформували лише саджанці, розміщені у ряду через 65 см (див. табл. 4.5).

У 2017 році кількість гілок на «провіднику-1» знаходилась у межах 1,5...4,0 шт., а «провіднику-2» – 1,2...4,1 шт. Найменше на обох провідниках різнилась кількість гілок у саджанців із окуліруванням двома бруньками супротивно (див. табл. 4.5).

У 2018 році, як і в попередньому, найбільша кількість гілок зафіксована у саджанців із супротивним (8,6 шт./саджанець) і почерговим (8,3 шт./саджанець) окуліруванням, висаджених у розсаднику через 65 см у ряду. Найменшу кількість гілок (3 шт./саджанець), що була майже втричі нижчою від максимального значення, зафіксовано у саджанців із контрольним вирощуванням. Відмічено неістотне ( $HP_{05} = 0,6$ ) збільшення значення показника до контролю у саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона прищепленого сорту на висоті 10 см з розміщенням через 45 см у ряду (на 3 %), а також у саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см з розміщенням через 33 (на 10 %) і 45 см (на 16 %) в ряду. Збільшення відстані між рослинами в ряду до 55 і 65 см, для саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 або 20 см, сприяло істотному – на 40...50 % – збільшенню кількості гілок у кроні (див. табл. 4.5).

Саджанці у варіантах із окуліруванням двома бруньками переважали контроль за кількістю гілок на 83...186 % залежно від розміщення (див. табл. 4.5).

Кліматичні умови за вегетації 2018 року були більш сприятливими порівняно з попереднім і забезпечили формування на 10 % більшої кількості гілок (рис. 4.5, В).

У саджанців, одержаних у 2018 році, кількість гілок на «провіднику-1» варіювала в межах 1,6...4,3 шт., а на «провіднику-2» – 1,4...4,3 шт. (див. табл. 4.5). Найменша різниця між кількістю гілок на обох провідниках

(0,1 шт.) зафіксована у саджанців із супротивним окуліруванням двома бруньками, що свідчить про найбільш збалансований ріст і розвиток провідників за згаданого способу їх створення.

Впродовж обох років проведення досліджень окулірування двома бруньками сприяло покращенню значень кількості гілок (див. табл. 4.5). Так, пересічно за 2017–2018 рр., саджанці у варіантах із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками формували істотно ( $НІР_{05} = 0,7$ ) більшу кількість гілок (5,1–8,4 шт./саджанець), ніж у варіантах із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням на заданій висоті (2,9–4,2 шт./саджанець).

Пересічно за 2017–2018 рр. для кожного способу створення провідників відстань між саджанцями в ряду 45 см сприяла підвищенню значень показника порівняно з відстанню 33 см (див. табл. 4.5). Проте істотне збільшення кількості гілок на 18 % зафіксоване лише за окулірування двома бруньками почергово. Збільшення відстані між саджанцями в ряду до 55 і 65 см спричинило істотне підвищення значень показника для всіх способів створення двох провідників. Так, за розміщення рослин через 55 см у ряду, кількість гілок у саджанців збільшилась на 25–38 %, а за розміщення через 65 см – на 32–59 %, у порівнянні зі значенням за контрольного розміщення рослин через 33 см у ряду.

Згідно усереднених статистичним аналізом результатів досліджень за 2017–2018 рр., саджанці із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками за чисельністю гілок у кроні в 1,9 рази переважали саджанці з окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона прищепленого сорту на висоті 10 см (3,6 шт./саджанець). За збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см відмічено тенденцію до неістотного зростання значень показника (див. рис. 4.5, В). Щодо щільності розміщення, то збільшення відстані між рослинами у ряду впливало на підвищення кількості гілок у кроні ( $y = 0,001x^2 - 0,047x + 4,43$ ;  $\eta_{xy} = 0,94 \pm 0,09$ ). Таким чином, контрольна відстань між рослинами (33 см) спричинила формування

найменшої кількості гілок – 4,2 шт./саджанець. Висаджування підщепи з відстанню в ряду 45 см сприяло 7 %-му підвищенню значення показника. За збільшення відстані в ряду до 55 см вдалося отримати на 29 % більшу кількість гілок порівняно з контролем. Максимальна кількість гілок (6,2 шт./саджанець) зафіксована за розміщення саджанців через 65 см у ряду.

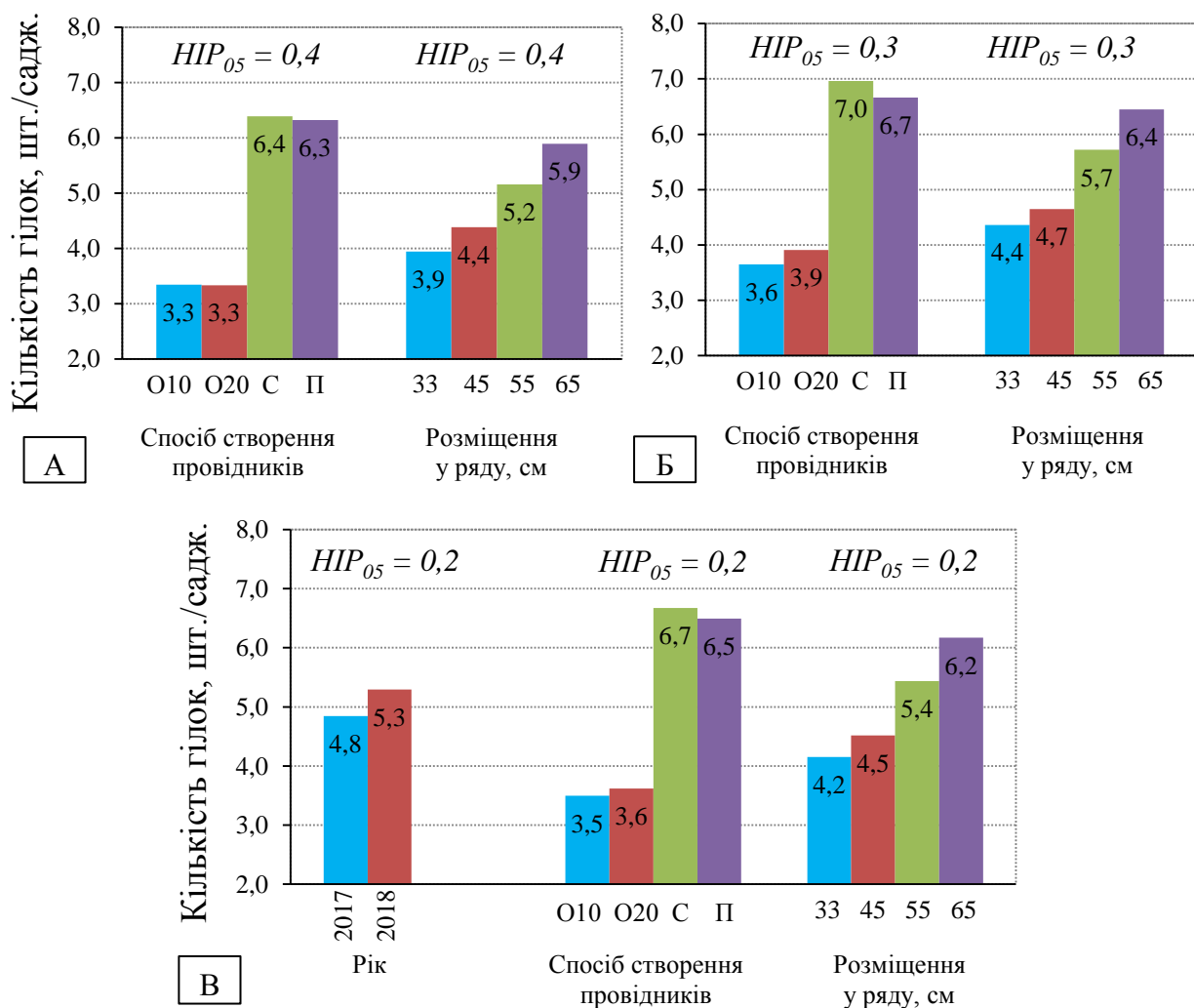


Рис. 4.5. Залежність кількості гілок двопродукованих саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

C – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Виявлено, що впродовж обох років проведення досліджень

домінуючий вплив на кронуутворення двопровідникових саджанців спричинював фактор «спосіб створення провідників окуліруванням» – з часткою 71 % (додаток П). Частка впливу фактору «розміщення у ряду» становила 17 % (2017 р.) і 21 % (2018 р.). Взаємодія обох факторів чинила не значний, проте істотний вплив на зміну значень показника з часткою 5 % у 2017 році та 3 % – у 2018.

Отже, супротивне та почергове окуліруванням двома бруньками з розміщенням рослин у ряду через 65 см сприяли зростанню кількості гілок у 2,9 і 2,8 рази, відповідно.

**4.1.6. Довжина гілки.** Важливим показником, що характеризує крону саджанців плодкових культур, є середня довжина гілок. Закладання суперінтенсивних садів з контрукцією типу Бі-баум потребує саджанців з короткими (15–20 см) бічними гілками у кроні [6, 31].

Згідно з результатами досліджень (табл. 4.6), саджанці із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками формували істотно меншу довжину гілок (19,7–23,8 см), ніж із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона прищепленого сорту на заданій висоті (28,6–32,1 см).

За вегетацію 2017 року саджанці на «провіднику-1» утворили гілки довжиною 19,9...29,3 см, а на «провіднику-2» – 18,9...32,4 см (див. табл. 4.6). Найбільшу довжину гілок сформували саджанці із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням на висоті 20 см і розміщенням у ряду через 55 см (30,9 см). Неістотно ( $HP_{05} = 0,7$ ) від максимального відрізнялись значення у всіх варіантах із окуліруванням однією брунькою (28,3–30,4 см), окрім контрольного варіанту з пінцируванням на висоті 10 см та розміщенням саджанців через 33 см у ряду, значення якого були дещо нижчими (27,6 см).

У 2017 році найменшу довжину гілок (19,4 см), що була на 30 % нижчою за контроль, зафіксовано у саджанців із супротивним окуліруванням та розміщенням рослин через 33 см у ряду (див. табл. 4.6). Тенденцію до збільшення середньої довжини гілок відмічено у саджанців із супротивним окуліруванням двома бруньками та розміщенням через 45 і 65 см у ряду, а

також у саджанців із почергового окулірування двома бруньками та розміщенням через 33, 45 та 65 см у ряду. Слід відмітити, що саджанці у всіх варіантах із окуліруванням однією брунькою істотно переважали за довжиною гілок саджанці із окуліруванням двома бруньками, де гілки були більш чисельні (див. табл. 4.5).

За вегетацію 2018 року саджанці на «провіднику-1» утворили гілки довжиною 20,1...33,0 см, а на «провіднику-2» – 19,8...34,6 см (див. табл. 4.6). Найбільша середня довжина гілок (33,8 см), що на 12 % переважала значення контрольного варіанту, зафіксована у саджанців із окуліруванням однією брунькою з наступним пінцируванням пагона прищепленого сорту на висоті 20 см та розміщенням рослин у ряду через 45 см.

Саджанці із окуліруванням однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см і розміщенням через 45 та 55 см у ряду, а також саджанці із пінцируванням на висоті 20 см і розміщенням через 55 та 65 см у ряду, утворили неістотно меншу довжину гілок за максимальну (див. табл. 4.6).

Мінімальну довжину гілок, що була меншою за контроль в 1,5 і 1,4 рази зафіксовано у саджанців із супротивним (20,0 см) та почерговим (21,0 см) окуліруванням двома бруньками з розміщенням у ряду через 33 см (див. табл. 4.6).

Пересічно за 2017–2018 рр. довжина гілок двопровідникових саджанців яблуні на «провіднику-1» була зафіксована в межах 20,0...31,1 см, а на «провіднику-2» – 19,4...33,2 см (див. табл. 4.6).

Впродовж обох років проведення досліджень відмічена тенденція до істотного зменшення довжини гілок у саджанців із окуліруванням двома бруньками, порівняно з саджанцями із окуліруванням однією брунькою. Це можна обґрунтувати формуванням більшої кількості гілок у саджанців із окуліруванням двома бруньками супротивно та почергово (див. табл. 4.5). Про що свідчить сильна обернена кореляційна залежність між кількістю гілок двопровідникових саджанців яблуні та їх довжиною ( $r = -0,78 \pm 0,17$ ).

Таблиця 4.6

**Середня довжина гілок двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, см**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє	П-1	П-2	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	26,6	28,5	27,6	29,3	30,1	29,7	27,9	29,3	28,6
	$\frac{45}{5}$	28,6	28,9	28,8	31,7	33,7	32,7	30,2	31,3	30,8
	$\frac{55}{4}$	28,5	28,3	28,4	31,6	33,0	32,3	30,0	30,7	30,4
	$\frac{65}{3}$	28,8	28,1	28,5	29,8	30,9	30,4	29,3	29,5	29,4
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	27,3	29,3	28,3	30,0	31,4	30,7	28,6	30,4	29,5
	$\frac{45}{5}$	28,9	29,4	29,2	33,0	34,6	33,8	31,0	32,0	31,5
	$\frac{55}{4}$	29,3	32,4	30,9	32,9	34,0	33,4	31,1	33,2	32,1
	$\frac{65}{3}$	28,6	32,2	30,4	30,8	33,7	32,3	29,7	33,0	31,4
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	19,9	18,9	19,4	20,1	19,8	20,0	20,0	19,4	19,7
	$\frac{45}{5}$	21,8	22,2	22,0	23,0	22,5	22,8	22,4	22,4	22,4
	$\frac{55}{4}$	22,8	23,1	23,0	23,9	22,8	23,4	23,4	23,0	23,2
	$\frac{65}{3}$	21,3	22,0	21,7	22,0	22,7	22,4	21,7	22,4	22,0
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	20,7	19,7	20,2	21,3	20,6	21,0	21,0	20,2	20,6
	$\frac{45}{5}$	22,1	21,0	21,6	24,3	22,5	23,4	23,2	21,8	22,5
	$\frac{55}{4}$	23,4	23,7	23,6	24,3	23,4	23,9	23,9	23,5	23,8
	$\frac{65}{3}$	21,4	23,1	22,3	22,8	22,1	22,5	22,1	22,6	22,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>		3,2	3,7	2,9	2,1	2,0	1,8	2,7	3,0	2,4

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (рис. 4.6, В), супротивне та почергове окулірування забезпечили зменшення довжини гілок на 27 і 25 %, відповідно. Збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою сприяло подовженню гілок на 4 %.

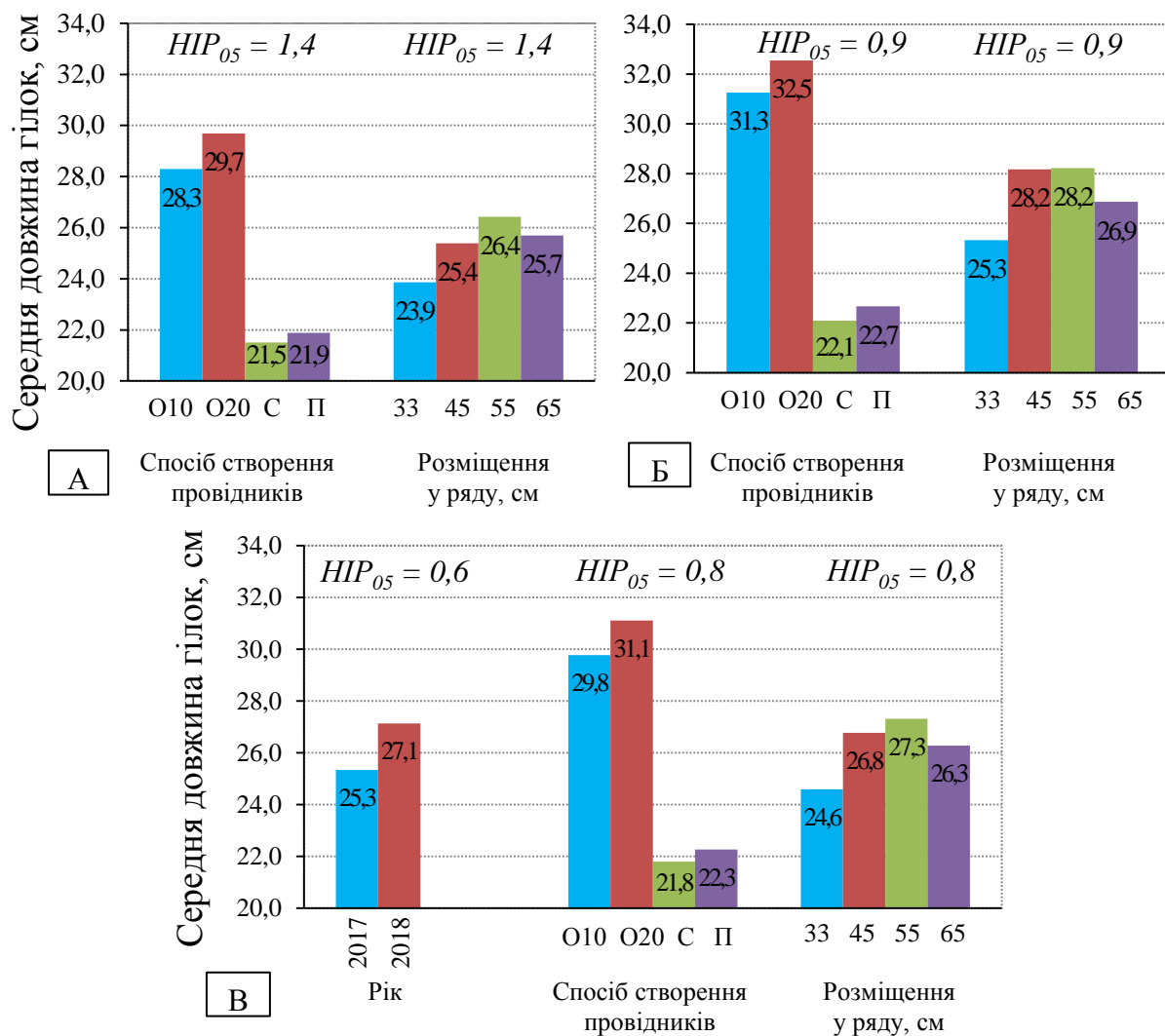


Рис. 4.6. Залежність середньої довжини гілки двопрвідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

C – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Щодо розміщення у ряду, то за контрольної відстані між саджанцями



(33 см) зафіксовано найкоротші гілки у кроні двопровідникових саджанців яблуні (див. рис. 4.6, В). Збільшення відстані між рослинами у ряду до 45 і 55 см сприяло поступовому подовженню гілок на 9 та 11 %, відповідно. Розміщення саджанців через 65 см у ряду забезпечило лише 7 %-ве збільшення довжини гілок у порівнянні з контролем. Спад росту гілок у довжину за відстані між рослинами в ряду 65 см (див. рис. 4.6, В) пояснюється формуванням найбільшої кількості гілок.

Встановлено, що значення показника середньої довжини гілок у значній мірі залежало від впливу фактору «спосіб створення провідників окуліруванням», частка якого становила у 2017 році 77 %, а у 2018 – збільшилась до 89 % (додаток П.1). Вплив фактору «розміщення у ряду» був не значним, проте істотним – з часткою 5 (2017 р.) і 6 % (2018 р.). Комплексна дія обох досліджуваних факторів не чинила істотного впливу на зміну показника.

Отже, найоптимальнішу довжину гілок для двопровідникових саджанців яблуні вдалося отримати за допомогою супротивного та почергового окулірування двома бруньками і розміщенням рослин через 33 та 65 см у ряду.

**4.1.7. Сумарна довжина гілок** є важливим показником крони саджанців яблуні.

У середньому по досліді сумарна довжина гілок однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 становила 126,7 см (табл. 4.7). Відмічено лінійну кореляційну залежність сумарної довжини гілок від їх кількості ( $r = 0,91 \pm 0,11$ ) та обернену залежність від середньої довжини гілок ( $r = -0,46 \pm 0,24$ ).

За вегетацію 2017 року найбільшу сумарну довжину гілок сформували саджанці із супротивним (175,4 см) і почерговим (174,2 см) окуліруванням двома бруньками з розміщенням через 65 см у ряду, що у 2,4 рази переважала мінімальне значення показника, зафіксоване у контрольному варіанті (див. табл. 4.7).

**Сумарна довжина гілок двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, см**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.			2018 р.			Пересічно		
		П-1	П-2	Всього	П-1	П-2	Всього	П-1	П-2	Всього
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	39,2	34,9	74,1	45,1	43,0	88,1	42,1	39,0	81,1
	$\frac{45}{5}$	46,5	37,0	83,5	53,1	48,1	101,1	49,8	42,5	92,3
	$\frac{55}{4}$	58,4	49,7	108,1	69,6	64,1	133,7	64,0	56,9	120,9
	$\frac{65}{3}$	53,2	56,4	109,6	68,0	64,8	132,8	60,6	60,6	121,2
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	43,2	39,1	82,3	54,0	47,1	101,1	48,6	43,1	91,7
	$\frac{45}{5}$	45,2	42,4	87,6	61,2	55,1	116,3	53,2	48,8	102,0
	$\frac{55}{4}$	58,1	53,5	111,6	74,7	69,7	144,4	66,4	61,6	128,0
	$\frac{65}{3}$	55,7	55,7	111,4	74,4	70,8	145,2	65,0	63,3	128,3
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	50,0	53,1	103,1	56,6	57,7	114,3	53,3	55,4	108,7
	$\frac{45}{5}$	60,2	60,7	120,9	68,9	69,6	138,5	64,6	65,2	129,7
	$\frac{55}{4}$	72,6	76,4	149,0	87,7	85,3	173,0	80,1	80,9	161,0
	$\frac{65}{3}$	84,9	90,5	175,4	93,1	97,9	191,0	89,0	94,2	183,2
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	47,8	47,5	95,3	57,0	56,6	113,6	52,4	52,1	104,5
	$\frac{45}{5}$	62,8	67,3	130,1	67,7	70,2	137,9	65,3	68,7	134,0
	$\frac{55}{4}$	73,5	81,0	154,5	82,5	83,4	165,8	78,0	82,2	160,2
	$\frac{65}{3}$	80,8	93,4	174,2	92,4	94,3	186,7	86,6	93,9	180,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>6,9</i>	<i>5,9</i>	<i>10,9</i>	<i>8,1</i>	<i>7,5</i>	<i>13,4</i>	<i>7,4</i>	<i>6,7</i>	<i>12,0</i>

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

Істотно ( $HP_{05} = 10,9$ ) перевищували контроль за сумарною довжиною гілок саджанці в усіх варіантах, окрім вирощених із окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см і розміщенням через 45 см у ряду, а також саджанців із окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 20 см та розміщенням через 33 см у ряду (див. табл. 4.7). У саджанців із окуліруванням однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см збільшення відстані між рослинами у ряду до 55 і 65 см сприяло зростанню сумарної довжини гілок на 46 та 48 %, відповідно.

За збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см і відстані між саджанцями у ряду до 45, 55 і 65 см, зафіксовано підвищення значення показника на 18, 51 та 50 %, відповідно (див. табл. 4.7).

Супротивне окулірування сприяло значному покращенню значень сумарної довжини гілок на 39...136 %, а почергове – на 39...135 %, залежно від розміщення саджанців у ряду (див. табл. 4.7).

У 2017 році сумарна довжина гілок на «провіднику-1» коливалась у межах 39,2...84,9 см, а на «провіднику-2» – 34,9...93,4 см (див. табл. 4.7).

Кліматичні умови 2018 року (див. додаток А) були більш сприятливими, порівняно з попереднім роком, та забезпечили збільшення на 17 % значення сумарної довжини гілок пересічно по досліді (рис. 4.7).

По завершенню вегетації 2018 року відмічено тенденцію до зростання сумарної довжини гілок за окулірування двома бруньками та оптимізації площі живлення, шляхом збільшення відстані між рослинами в ряду. Таким чином, найбільше значення показника, що у 2,2 та 2,1 рази переважало контроль, зафіксовано у саджанців із супротивним (191,0 см) і почерговим (186,7 см) окуліруванням, розміщених у ряду через 65 см (див. табл. 4.7).

Саджанці, одержані у 2018 р. із окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см і розміщенням рослин через 45 см у ряду, істотно ( $HP_{05} = 13,4$ ) не різнились з контролем (див. табл. 4.7). Втім збільшення відстані між саджанцями в ряду до 55 і 65 см сприяло 53 і 52 %-му підвищенню значення показника. У саджанців, вирощених із

окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 20 см за збільшення відстані між рослинами в ряду до 45, 55 і 65 см сумарна довжина гілок переважала контроль на 32, 64 та 65 %, відповідно. У саджанців із окуліруванням двома бруньками зростання сумарної довжини гілок коливалось від 29 до 217 %, залежно від розміщення у ряду.

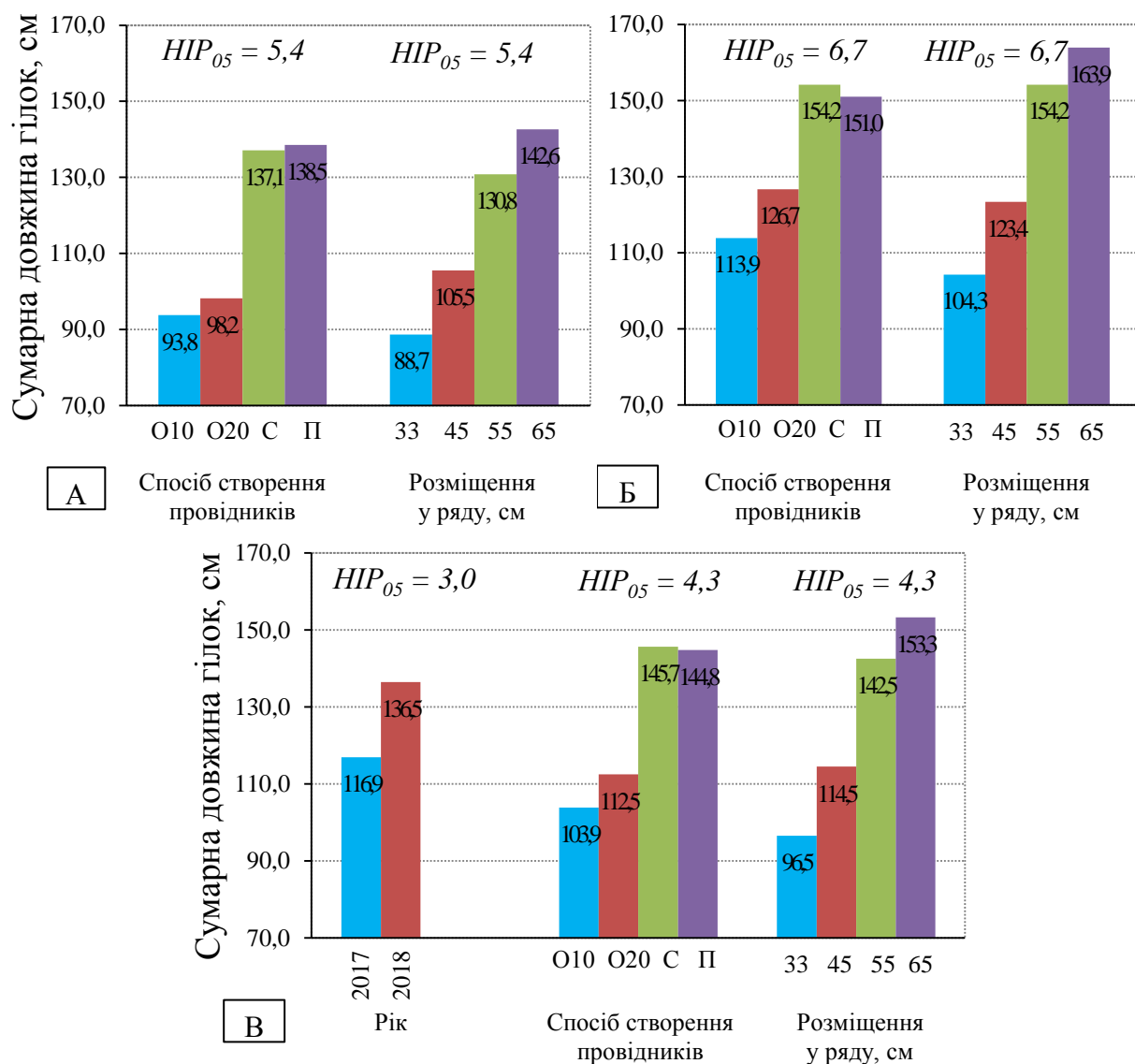


Рис. 4.7. Залежність сумарної довжини гілок двопровідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

C – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

У 2018 році сумарна довжина гілок на «провіднику-1» коливалась в межах 45,1...93,1 см, а на «провіднику-2» – 43,0...97,9 см (див. табл. 4.7).

Впродовж обох років проведення досліджень збільшення відстані між рослинами у ряду сприяло підвищенню значень сумарної довжини гілок у розрізі кожного способу створення провідників (див. табл. 4.7). У межах кожної градації фактора «розміщення у ряду» саджанці із окуліруванням двома бруньками формували істотно ( $HP_{05} = 12,0$ ) більшу сумарну довжину гілок, ніж саджанці із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на заданій висоті. Таким чином, пересічно за 2017–2018 рр. найбільшу сумарну довжину гілок формували саджанці із супротивним (183,2 см) і почерговим (180,5 см) окуліруванням та відстанню між рослинами у ряду 65 см, що переважали контроль у 2,3 і 2,2 рази, відповідно.

Збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см, за вирощування саджанців окуліруванням однією брунькою, сприяло формуванню дещо більшої (на 6–13 %) сумарної довжини гілок у кроні двопровідникових саджанців яблуні, ніж за пінцирування на висоті 10 см (див. табл. 4.7).

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (див. рис. 4.7, В), супротивне та почергове окулірування забезпечили зростання сумарної довжини гілок на 40 і 39 %, відповідно. Окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 20 см сприяло лише 8 %-му підвищенню значення показника.

Зі збільшенням відстані між рослинами у ряду від 33 до 65 см спостерігалось зростання сумарної довжини гілок від 96,5 до 153,3 см (див. рис. 4.7, В). Що вказує на доцільність збільшення площі живлення для покращення параметрів крони двопровідникових саджанців яблуні. Так, найбільшу сумарну довжину гілок формували саджанці з розміщенням через 65 см у ряду, що на 59 % переважала значення показника за контрольного розміщення через 33 см у ряду. Збільшити сумарну довжину гілок на 19 % дозволила відстань між рослинами у ряду 45 см, а на 48 % – 55 см.

Згідно оцінки факторів та їх взаємодій (додаток П.2) виявлено, що

спосіб створення провідників чинив істотний вплив на сумарну довжину гілок із часткою 44 % у 2017 році та 30 % – у 2018. Частка впливу фактора «розміщення у ряду» у 2017 році зафіксована на рівні 45 %, а наступного року – підвищилась до 60 %. Взаємодія обох факторів чинила незначний, проте істотний вплив, частка якого становила 7 (2017 р.) і 3 % (2018 р.).

Отже, супротивне та почергове окулірування двома бруньками з розміщенням саджанців через 65 см у ряду сприяють зростанню сумарної довжини гілок у 2,3 і 2,2 рази, відповідно.

Загалом найбільш оптимальні параметри крони двопровідникових саджанців, а саме формування чотирьох гілок довжиною близько 22 см на кожному провідникові, забезпечило окулірування двома бруньками та відстань між рослинам у ряду 65 см.

## **4.2. Характеристика листкового апарату**

Листок – важливий вегетативний фотосинтезуючий орган, що забезпечує ріст і розвиток саджанців плодкових культур і яблуні, зокрема [17].

**4.2.1. Кількість листків** є одним із визначальних показників загальної асиміляційної поверхні саджанців яблуні.

Встановлено, що кількість листків на двопровідникових саджанцях яблуні лінійно корелювала з діаметром штамба ( $r = 0,77 \pm 0,17$ ), висотою рослин ( $r = 0,85 \pm 0,14$ ) та кількістю гілок у кроні ( $r = 0,70 \pm 0,19$ ).

Згідно з результатами досліджень (табл. 4.8), найбільшу кількість листків у 2017 році (223 шт./рослину), що в 1,5 рази перевищувала контроль, зафіксовано у саджанців із супротивним окуліруванням та розміщенням через 45 см у ряду. Неістотно ( $HP_{05} = 13$ ) меншою за максимальну була облистяність у саджанців, розміщених через 55 см, із окуліруванням однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 20 см та із окуліруванням двома бруньками супротивно, а також розміщених через 33, 45 та 55 см у ряду, із окуліруванням двома бруньками почергово.

**Облистяність двопрвідникових саджанців яблуні залежно від способу  
створення провідників і розміщення у ряду, шт./рослину**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	80	145	113
	$\frac{45}{5}$	87	148	118
	$\frac{55}{4}$	109	147	128
	$\frac{65}{3}$	90	158	124
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	94	157	126
	$\frac{45}{5}$	96	157	127
	$\frac{55}{4}$	122	165	144
	$\frac{65}{3}$	96	173	135
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	95	171	133
	$\frac{45}{5}$	123	221	172
	$\frac{55}{4}$	121	190	156
	$\frac{65}{3}$	93	189	141
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	113	170	142
	$\frac{45}{5}$	117	193	155
	$\frac{55}{4}$	112	209	160
	$\frac{65}{3}$	107	186	147
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>13</i>	<i>10</i>	<i>12</i>

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

З-поміж саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см істотне 36 %-ве збільшення кількості листків до контролю відмічено лише за розміщення рослин через 55 см у ряду. Пінцирування пагона на висоті 20 см забезпечило підвищення значення показника на 18–53 % залежно від щільності розміщення (див. табл. 4.8).

Вирощування саджанців із супротивного окулірування за розміщення через 33, 45 і 55 см у ряду дозволило збільшити кількість листків на 19, 54 і 51 %, відповідно (див. табл. 4.8). Розміщення саджанців через 65 см не спричинило істотного підвищення значення показника. Почергове окулірування і розміщення саджанців через 33 см у ряду сприяло 41 %-му збільшенню кількості листків. Менш щільне розміщення рослин через 45, 55 і 65 см у ряду забезпечило зростання показника на 46, 40 та 34 %, відповідно.

У 2018 році двопровідникові саджанці яблуні пересічно по досліді формували 174 листки, що на 67 % переважало значення показника у 2017 році (рис. 4.8).

За вегетацію 2018 року найбільшу кількість листків (221 шт.), що на 52 % перевищувала контроль, сформували саджанці із окуліруванням двома бруньками супротивно та розміщенням через 45 см у ряду (див. табл. 4.8).

З-поміж саджанців із окуліруванням однією брунькою за пінцируванням пагона на висоті 10 см лише, розміщені через 65 см у ряду забезпечили істотне ( $HP_{05} = 10$ ) 9 %-ве збільшення значення показника. За пінцирування пагона на висоті 20 см облистяність поступово зростала на 8–19 % зі збільшенням відстані між рослинами у ряду (див. табл. 4.8).

Супротивне окулірування та розміщення саджанців через 33 см у ряду сприяли на 18 % кращій облистяності, ніж у контрольному варіанті (див. табл. 4.8). Забезпечення відстані між саджанцями у ряду 45 см дозволило, як вже зазначалось, отримати максимальне збільшення кількості листків по досліді. Розширення відстані між рослинами у ряду до 55 і 65 см, сприяли зростанню облистяності на 31 та 30 %, відповідно. Саджанці з почерговим окуліруванням залежно від щільності розміщення на 17–44 %



переважали контроль за значенням показника. Найбільшу кількість листків (209 шт./росл.) у саджанців з почерговим окуліруванням зафіксовано за розміщення рослин через 55 см у ряду.

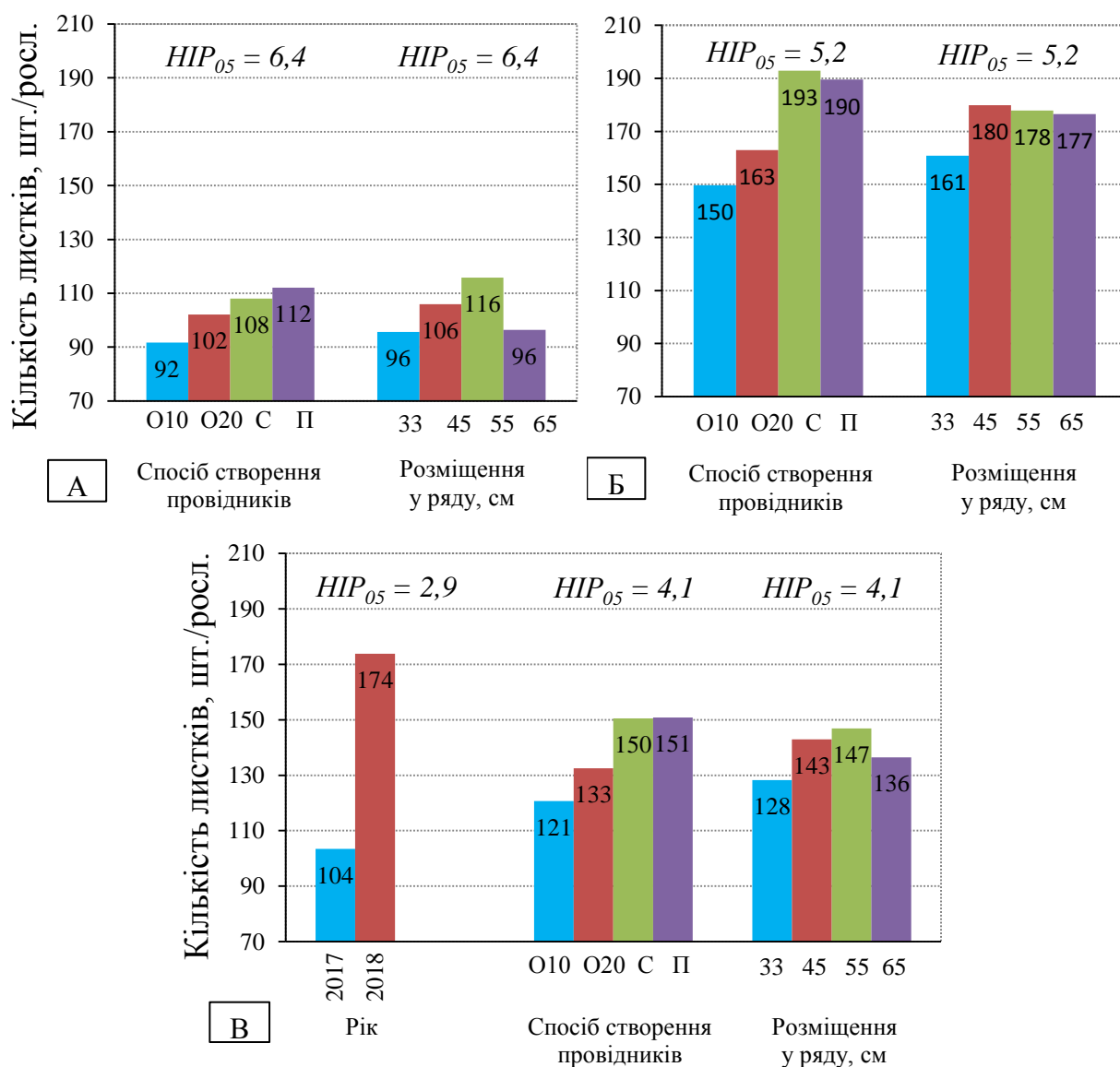


Рис. 4.8. Залежність облистяності двопрвідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Пересічно за 2017–2018 рр. у межах кожної градація фактора «розміщення у ряду» саджанці із окуліруванням двома бруньками мали

кращу облистяність, ніж із окуліруванням однією брунькою.

Саджанці із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 і 20 см мали найбільшу кількість листків за відстані між рослинами 55 см у ряду, і відповідно на 13 та 14 % переважали значення показника за контрольного розміщення через 33 см у ряду. В свою чергу, серед саджанців із супротивним окуліруванням двома бруньками найбільше листків зафіксовано за відстані між рослинами у ряду 45 см (172 шт./роsl.), а із почерговим окуліруванням – за відстані 55 см (160 шт./роsl.). Одержані значення були максимальними серед варіантів досліду і переважали контроль на 52 і 42 %, відповідно (див. табл. 4.8).

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (див. рис. 4.8, В), збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою сприяло 10 %-му підвищенню облистяності. Супротивне і почергове окулірування забезпечили формування оптимальної кількості листків, що перевищували контроль на 24 та 25 %, відповідно. Оптимізація площі живлення саджанців теж сприяла поліпшенню облистяності. Так, за розміщення саджанців через 45 см і 55 см у ряду кількість листків зросла на 12 та 15 % порівняно з розміщенням через 33 см у ряду. Збільшення відстані між рослинами у ряду до 65 см спричинило лише 6 %-ве підвищення значення показника, що можна пов'язати з формуванням меншої довжини обох провідників ( $r = 0,79 \pm 0,16$ ).

Встановлено, що у 2017 році частка впливу фактора «спосіб створення провідників окуліруванням» на облистяність саджанців становила 25 %, а у 2018 – підвищилась до 64 %. Щодо «розміщення у ряду», частка впливу фактора становила 29 (2017 р.) і 11 % (2018 р.). Взаємодія обох факторів також чинила достовірний вплив із часткою 20 і 18 % у 2017 та 2018 році, відповідно (додаток Р).

Отже, супротивне окулірування двома бруньками з розміщенням саджанців у ряду через 45 см і почергове окулірування двома бруньками з

розміщення саджанців у ряду через 55 см сприяли зростанню кількості листків на 52 та 42 %, відповідно.

**4.2.2. Площа листкової пластинки** є важливим показником для характеристики асиміляційної поверхні та загального стану саджанців.

У ході проведення досліджень встановлено, що площа листкової пластинки лінійно корелювала з кількістю листків ( $r = 0,87 \pm 0,13$ ).

Згідно з одержаними результатами досліджень (табл. 4.9), у 2017 році площа листкової пластинки в середньому по досліді становила 27,8 см<sup>2</sup>. Найбільшу площу листкової пластинки у 2017 р. (30,9 см<sup>2</sup>), що на 20 % переважала контроль, зафіксовано у саджанців із почерговим окуліруванням двома бруньками та відстанню між рослинами в ряду 45 см.

У саджанців із почерговим окуліруванням відстань між рослинами в ряду 33 і 55 см забезпечила істотне ( $HP_{05} = 2,9$ ) збільшення площі листкової пластинки на 14 і 19 %, відповідно (див. табл. 4.9). За супротивного окулірування двома бруньками лише розміщення саджанців через 45 см у ряду сприяло 15 %-му зростанню значення показника. З-поміж саджанців із окуліруванням однією брунькою істотне 12 %-ве підвищення значення показника зафіксовано лише за збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см і забезпечення відстані між рослинами у ряду 45 см.

У 2017 році площа листкової пластинки у саджанців із окуліруванням двома бруньками на 11 % переважала значення показника у саджанців із окуліруванням однією брунькою (рис. 4.9, А).

Найбільшу площу листкової пластинки у 2018 році (45,0 см<sup>2</sup>), що на 26 % переважала контроль, зафіксовано у саджанців із супротивним окуліруванням та розміщенням через 55 см у ряду (див. табл. 4.9). Збільшення відстані між рослинами у ряду до 65 см сприяло формуванню площі листкової пластинки, що істотно ( $HP_{05} = 2,5$ ) не різнилась із максимальною та на 19 % переважала контроль. Розміщення саджанців із супротивним окуліруванням через 33 і 45 см сприяло підвищенню значення показника на 15 та 17 %, відповідно.

**Площа листкової пластинки двопрвідникових саджанців яблуні  
залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, см<sup>2</sup>**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	25,8	35,7	30,8
	$\frac{45}{5}$	26,7	37,3	32,0
	$\frac{55}{4}$	26,7	36,9	31,8
	$\frac{65}{3}$	26,5	34,3	30,4
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	23,1	37,4	30,2
	$\frac{45}{5}$	26,2	37,9	32,0
	$\frac{55}{4}$	28,8	37,9	33,4
	$\frac{65}{3}$	27,4	38,4	32,9
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	27,8	41,2	34,5
	$\frac{45}{5}$	29,6	41,8	35,7
	$\frac{55}{4}$	28,1	45,0	36,6
	$\frac{65}{3}$	28,3	42,5	35,4
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	29,4	41,0	35,2
	$\frac{45}{5}$	30,9	42,6	36,8
	$\frac{55}{4}$	30,7	43,3	37,0
	$\frac{65}{3}$	28,4	42,9	35,7
<i>НІР<sub>05</sub></i>		2,9	2,5	2,7

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

Розміщення саджанців із почергового окулірування через 45, 55 та 65 см у ряду дозволило збільшити площу листової пластинки на 19, 21 та 20 %, відповідно (див. табл. 4.9). Отримані значення також істотно не різнились із максимальним. Традиційна відстань у ряду (33 см) між саджанцями із почерговим окуліруванням сприяла 15 %-му зростанню площі листової пластинки до контролю.

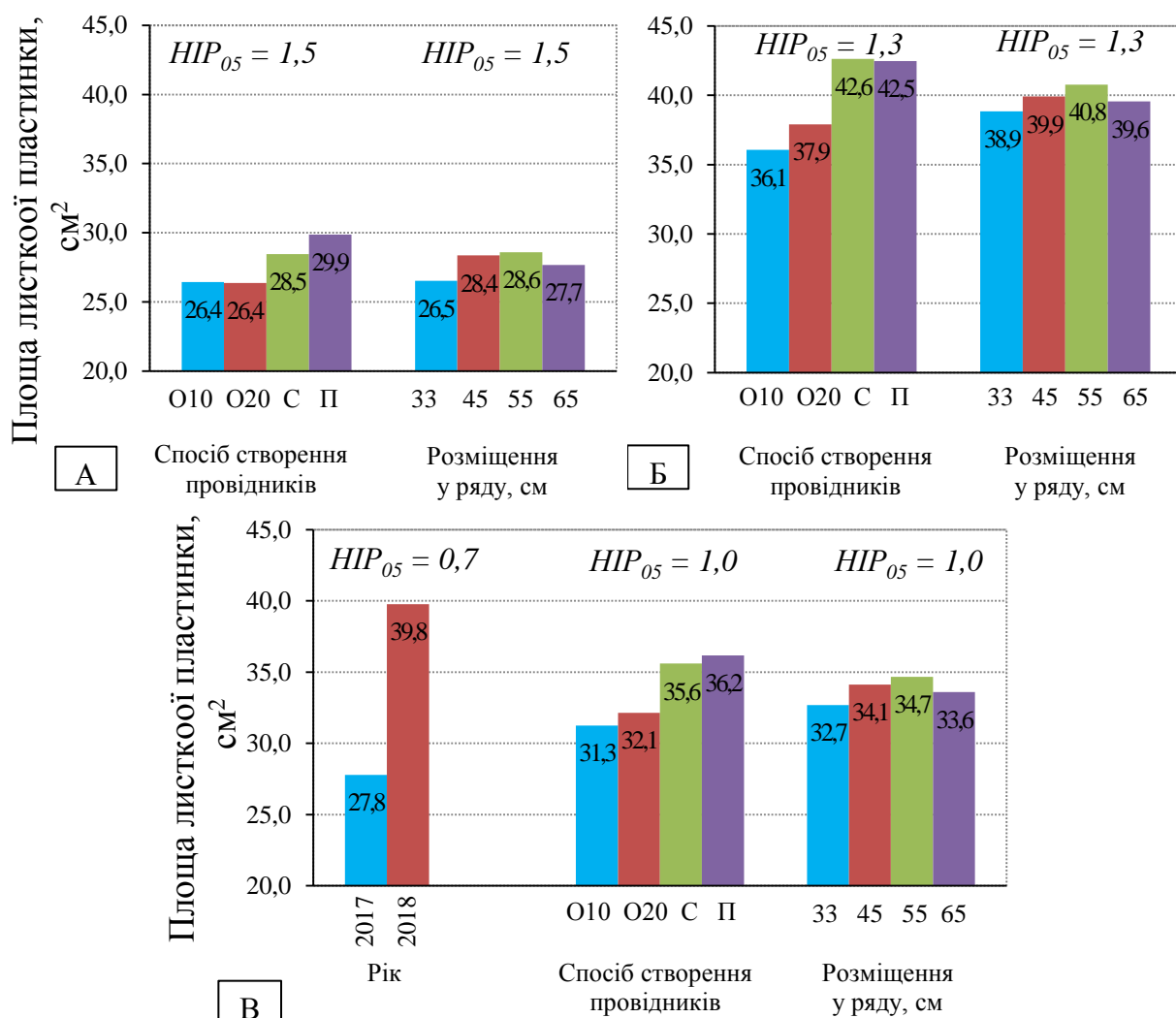


Рис. 4.9. Залежність площі листової пластинки двопродієвних саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Серед саджанців із окуліруванням однією брунькою істотно перевищували контроль (на 8 %) лише вирощені із пінцируванням пагона на висоті 20 см та відстанню між рослинами у ряду 65 см (див. табл. 4.9).

Загалом у 2018 році площа листової пластинки саджанців із окуліруванням двома бруньками на 15 % переважала значення показника за окулірування однією брунькою (див. табл. 4.9).

Кліматичні умови за вегетацію 2018 року були більш сприятливими (див. додаток А), що спричинило зростання на 43 % площі листової пластинки порівняно з 2017 роком (рис. 4.9, В).

Пересічно за 2017–2018 рр. усі саджанці із окуліруванням двома бруньками істотно ( $HP_{05} = 2,7$ ) переважали контроль за площею листової пластинки (див. табл. 4.9). Зокрема саджанці, вирощені із супротивного окулірування формували на 12–19 %, а із почергового – на 14–20 %, більшу листову пластинку, ніж у контрольному варіанті (30,8 см<sup>2</sup>). Серед саджанців із окуліруванням однією брунькою істотне збільшення площі листової пластинки відмічено за пінцирування пагона на висоті 20 см і збільшення відстані між рослинами до 55 см.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (див. рис. 4.9, В), збільшення висоти пінцирування до 20 см зумовило неістотне 3 %-ве зростання площі листової пластинки. Супротивне та почергове окулірування забезпечили збільшення значення показника на 14 і 16 %, відповідно.

Щодо оптимізації щільності розміщення, то встановлено нелінійну залежність ( $y = -0,005x^2 + 0,55x + 20,25$ ;  $\eta_{yx} = 0,97 \pm 0,06$ ) площі листової пластинки від збільшення відстані між рослинами у ряду з максимумом (34,7 см<sup>2</sup>) за розміщення саджанців через 55 см (див. рис. 4.9, В). Як результат, висаджування підщепи 54–118 через 45 см, 55 і 65 см у ряду сприяло збільшенню площі листової пластинки відповідно на 4, 6 та 3 % до контрольного значення (32,7 см<sup>2</sup>). Поступове покращення значення показника зі збільшенням відстані між рослинами у ряду до 55 см вказує на

недостатність площі живлення двопровідникових саджанців за їх розміщення через 33 см у ряду. Проте з подальшим збільшенням відстані між рослинами до 65 см<sup>2</sup> відбувалось зменшення площі листкової пластинки, порівняно з відстанню 45 і 55 см. Це можна пов'язати із можливим покращенням освітлення саджанців. Оскільки відомо, що збільшення інтенсивності освітлення впливає на зменшення площі листкової пластинки, і водночас сприяє потовщенню палісадного шару паренхіми листка [154].

Визначальний вплив на площу листкової пластинки чинив фактор «спосіб створення провідників окуліруванням» із часткою 31 % (2017 р.) і 70 % (2018 р.). Незначний, проте достовірний вплив створював фактор «розміщення у ряду» із часткою 9 (2017 р.) і 4 % (2018 р.). Взаємодія обох факторів не чинила достовірного впливу на значення показника (додаток Р.1).

Отже, вирощування саджанців із окулірування двома бруньками та збільшення відстані між рослинами у ряду до 55 см сприяють збільшенню площі листкової пластинки у двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118.

**4.2.3. Загальна листкова поверхня** бере участь у поглинанні CO<sub>2</sub> та продукуванні органічної речовини в ході фотосинтезу. Цей розрахунковий показник прямопропорційно залежав від кількості листя ( $r = 0,40 \pm 0,24$ ) та площі листкової пластинки ( $r = 0,43 \pm 0,24$ ) досліджуваних двопровідникових саджанців яблуні.

Згідно з результатами досліджень (табл. 4.10), у 2017 році найбільшу загальну листкову поверхню (6,7 тис. м<sup>2</sup>/га), що у 1,5 рази перевищувала контроль, зафіксовано за почергового окулірування та розміщення саджанців через 33 см у ряду. Збільшення відстані між саджанцями до 45 см у ряду сприяло 26 %-му підвищенню значення показника до контролю і водночас істотному (NIP<sub>05</sub> = 0,8) зниженню порівняно з максимальним значенням. За відстані між саджанцями у ряду 55 см значення показника не відрізнялось від контролю. Розміщення саджанців із почергового окулірування через 65 см у ряду причинило 26 %-ве зменшення загальної листкової поверхні.

**Загальна листкова поверхня двопрвідникових саджанців яблуні  
залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду,**

*тис. м<sup>2</sup>/га*

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	4,2	10,4	7,3
	$\frac{45}{5}$	3,5	8,2	5,9
	$\frac{55}{4}$	3,5	6,6	5,1
	$\frac{65}{3}$	2,5	5,6	4,0
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	4,4	11,9	8,2
	$\frac{45}{5}$	3,7	8,8	6,3
	$\frac{55}{4}$	4,3	7,6	6,0
	$\frac{65}{3}$	2,7	6,8	4,8
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	5,4	14,2	9,8
	$\frac{45}{5}$	5,4	13,7	9,6
	$\frac{55}{4}$	4,1	10,4	7,3
	$\frac{65}{3}$	2,7	8,3	5,5
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	6,7	14,1	10,4
	$\frac{45}{5}$	5,3	12,2	8,8
	$\frac{55}{4}$	4,2	11,0	7,6
	$\frac{65}{3}$	3,1	8,2	5,7
<i>HIP<sub>05</sub></i>		0,8	0,8	0,8

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).



У саджанців із супротивним окуліруванням і розміщенням через 33 та 45 см у ряду загальна листкова поверхня на 29 % переважала значення контрольного варіанту (див. табл. 4.10). За відстані між саджанцями у ряду 55 см відмічено тенденцію до зменшення загальної листкової поверхні. Збільшення відстані між саджанцями до 65 см спричинило зниження значення показника на 36 %.

У варіантах із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 і 20 см зі збільшенням відстані між саджанцями до 45 і 55 см відмічено тенденцію до зменшення загальної листкової поверхні (див. табл. 4.10). А відстань між рослинами у ряду 65 см спричинила істотне зменшення значення показника на 36 % у саджанців із пінцируванням пагона на висоті 10 см, і на 40 % – з пінцируванням пагона на висоті 20 см.

Загалом у 2017 році саджанці із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками сформували на 29 та 41 % кращу загальну листкову поверхню, ніж із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см (рис. 4.10, А). За збільшення висоти пінцирування до 20 см відмічено неістотне підвищення значення показника.

У 2018 році супротивне окулірування та розміщення саджанців через 33 см у ряду сприяло формуванню найбільшої загальної листкової поверхні (14,2 тис. м<sup>2</sup>/га), що на 37 % переважала контроль (див. табл. 4.10). Розміщення саджанців із супротивного окулірування через 45 см у ряду зумовило збільшення загальної листкової поверхні на 32 % до контролю. У згаданому варіанті значення показника не істотно ( $HP_{05} = 0,8$ ) відрізнялось від максимального. За менш щільного розміщення саджанців через 55 см у ряду значення показника було тотожним контролю. Максимальне збільшення відстані між рослинами у ряду до 65 см спричинило 20 %-ве зменшення загальної листкової поверхні.

Почергове окулірування та розміщення саджанців через 33 см у ряду дозволило отримати неістотно меншу загальну листкову поверхню від максимального значення показника, що на 36 % переважала контроль

(див. табл. 4.10). Розміщення саджанців через 45 см сприяло 17 %-му збільшенню значення показника, а через 55 см – зумовило лише неістотне збільшення. Водночас відстань між рослинами у ряду 65 см спричинила 21 %-ве зниження загальної листкової поверхні.

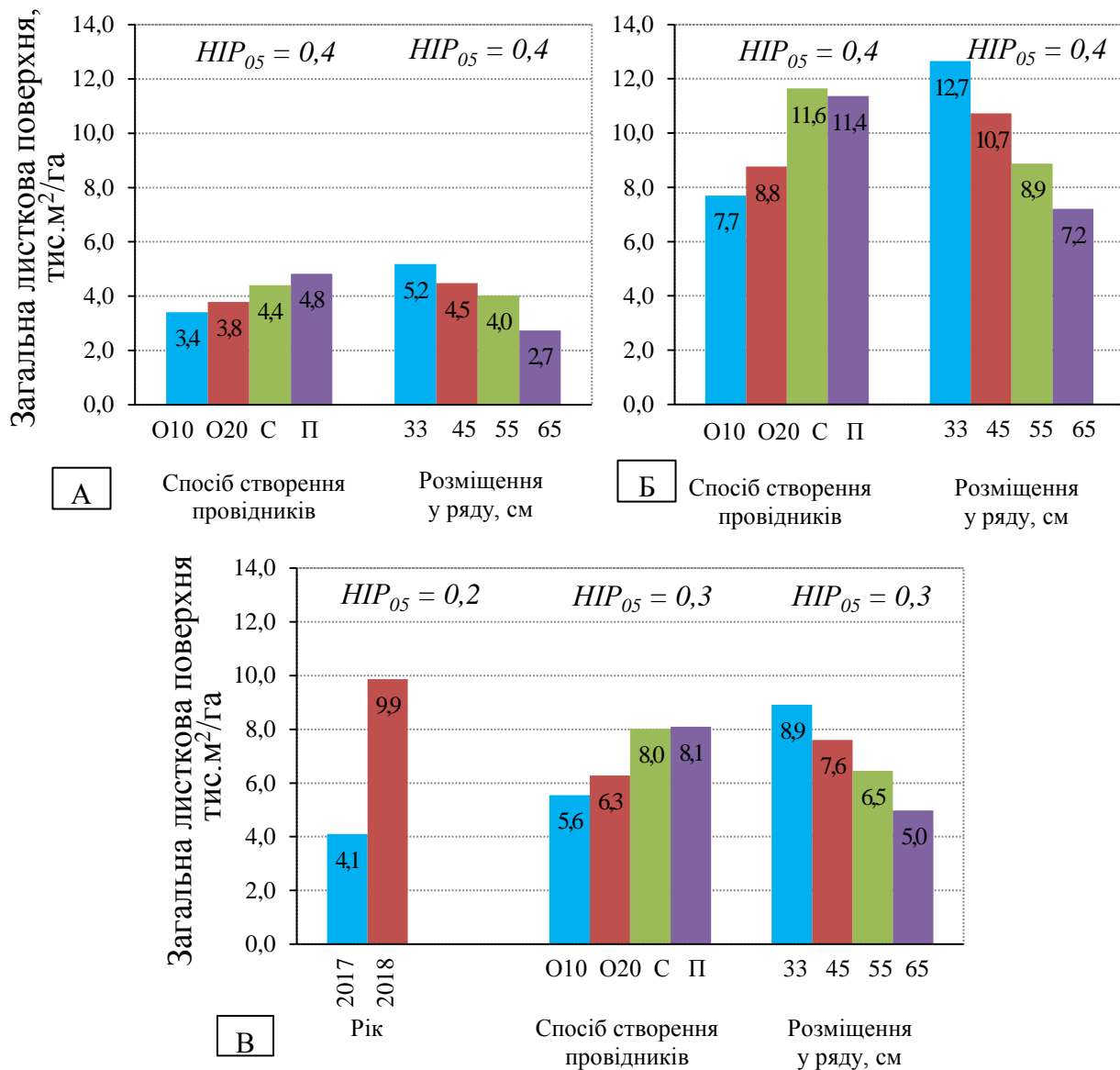


Рис. 4.10. Залежність загальної листкової поверхні двопровідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу): А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

У саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см збільшення відстані між рослинами сприяло поступовому зменшенню на 21–46 % загальної листкової поверхні порівняно з контролем (див. табл. 4.10).

Серед саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см лише розміщені у ряду через 33 см сформували на 14 % більшу загальну листкову поверхню (див. табл. 4.10). Розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см спричинило зменшення значення показника відповідно на 15, 27 та 35 % до контролю.

Пересічно по досліді значення загальної листкової поверхні у 2018 році були в 2,4 рази вищими, ніж у попередньому (рис. 4.10). Що свідчить про більш сприятливі кліматичні умови (додаток А) під час вегетації 2018 року.

Пересічно за 2017–2018 рр. значення загальної листкової поверхні варіювало в межах 4,0...10,4 тис. м<sup>2</sup>/га (див. табл. 4.10). Істотне ( $HP_{05} = 0,8$ ) збільшення площі листкової пластинки зафіксовано лише у саджанців із окулірування двома бруньками та розміщенням через 33 і 45 см у ряду (20–42 %), а також у саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см з розміщенням через 33 см (12 %).

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (див. рис. 4.10, В), супротивне та почергове окулірування двома бруньками дозволило на 43 і 45 %, відповідно, збільшити загальну листкову поверхню. Збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою сприяло 12 %-му підвищенню значення показника.

Оскільки показник загальної листкової поверхні визначається з урахуванням кількості рослин на одиницю площі, збільшення відстані у ряду спричинювало зменшення його значення ( $y = -0,146x + 13,93$ ;  $\eta_{yx} = 0,93 \pm 0,10$ ). Зокрема, за розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см у ряду відмічено зменшення загальної листкової поверхні на 15, 27 та 44 %,

відповідно (див. рис. 4.10, В).

Фактор «розміщення у ряду» мав найбільшу частку впливу 52 % (2017 р.) і 55 % (2018 р.) на отриманні результати (додаток Р.2). Зростання значення показника загальної листкової поверхні також спричинене фактором «спосіб створення провідників окуліруванням», частка впливу якого у 2017 році становила 20 %, а в 2018 – збільшилась до 38 %. Відмічено також достовірний вплив взаємодії обох факторів з часткою 12 % (2017 р.) і 4 % (2018 р.).

Отже, супротивне та почергове окулірування двома бруньками з розміщенням рослин через 33 та 45 см сприяло зростанню значень загальної листкової поверхні двопровідникових саджанців яблуні на 21–42 %.

**4.2.4. Товщина листкової пластинки** є одним із основних показників, що характеризують фотосинтетичний потенціал рослини, оскільки його значення формує товщина стовпчастого мезофілу, де локалізується основна маса хлоропластів [154].

Згідно результатів досліджень (табл. 4.11), у 2017 році контрольне окулірування однією брунькою та пінцирування пагона на висоті 10 см з розміщенням саджанців через 33 см у ряду забезпечило утворення листків товщиною 222 мкм. Найбільшу товщину листків (269 мкм), що у 1,2 рази переважала контроль, зафіксовано у саджанців із окуліруванням двома бруньками супротивно та розміщенням через 65 см у ряду.

У саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см за збільшення відстані між рослинами у ряду до 45 см відмічено тенденцію до неістотного потовщення листка (див. табл. 4.11). Розміщення саджанців через 55 і 65 см дозволило збільшити товщину листка на 11 та 12 %, відповідно. У саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см з розміщенням через 33 см відмічено лише тенденцію до збільшення товщини листка, а менш щільне розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см дозволило отримати значення показника, що не істотно відрізнялись від максимального та переважали контрольна 12–13 %.

**Товщина листка двопрвідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, мкм**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	222	280	251
	$\frac{45}{5}$	235	291	263
	$\frac{55}{4}$	246	300	273
	$\frac{65}{3}$	249	301	275
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	237	294	266
	$\frac{45}{5}$	250	298	274
	$\frac{55}{4}$	251	300	276
	$\frac{65}{3}$	253	308	281
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	253	294	276
	$\frac{45}{5}$	256	298	275
	$\frac{55}{4}$	264	304	284
	$\frac{65}{3}$	269	307	288
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	245	292	269
	$\frac{45}{5}$	258	296	277
	$\frac{55}{4}$	259	302	281
	$\frac{65}{3}$	259	316	287
<i>НІР<sub>05</sub></i>		20	15	18

Примітка\*. Над рисою – відстань у ряду (см), під рисою – щільність розміщення (шт./2 м).

Окулірування двома бруньками сприяло істотному ( $HP_{05} = 20$ ) підвищенню значень показника за кожного способу розміщення саджанців (див. табл. 4.11). Так, у саджанців із супротивним окуліруванням відстань між рослинами 33 см забезпечила збільшення товщини листка на 14 % порівняно з контролем. Розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см сприяло потовщенню листка на 15, 19 і 21 %, відповідно. В свою чергу, саджанці із почерговим окуліруванням та розміщенням через 33 см у ряду на 10 % переважали контрольний показник за товщиною листка. Збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см дозволило підвищити значення показника на 16–17 %.

Пересічно по досліді у 2017 році товщина листка однорічних двопрвідникових саджанців яблуні становила 250 мкм (рис. 4.11, В). Кліматичні умови наступного року (див. додаток А) сприяли 20 %-му збільшенню середнього значення товщини листка.

У 2018 році контрольне окулірування однією брунькою та пінцирування пагона на висоті 10 см з розміщенням саджанців через 33 см у ряду забезпечило утворення листків товщиною 280 мкм (див. табл. 4.11). Найбільшу товщину листків (316 мкм), що на 13 % переважала контроль, зафіксовано у саджанців із окуліруванням двома бруньками почергово та розміщенням через 65 см у ряду.

За вирощування саджанців із окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см і відстанню між рослинами у ряду 45 см відмічено тенденцію до потовщення листка (див. табл. 4.11). Збільшення відстані між саджанцями у ряду до 55 та 65 см сприяло відповідно 7 і 8 %-му потовщенню листової пластинки двопрвідникових саджанців яблуні.

У саджанців із окуліруванням однією брунькою збільшення висоти пінцирування до 20 см і розміщення саджанців через 33 см у ряду дозволило, хоч і не істотно, але дещо підвищити значення товщини листка (див. табл. 4.11). Збільшення відстані між саджанцями до 45, 55 і 65 см

сприяло потовщенню листкової пластинки на 6, 7 та 10 %, відповідно.

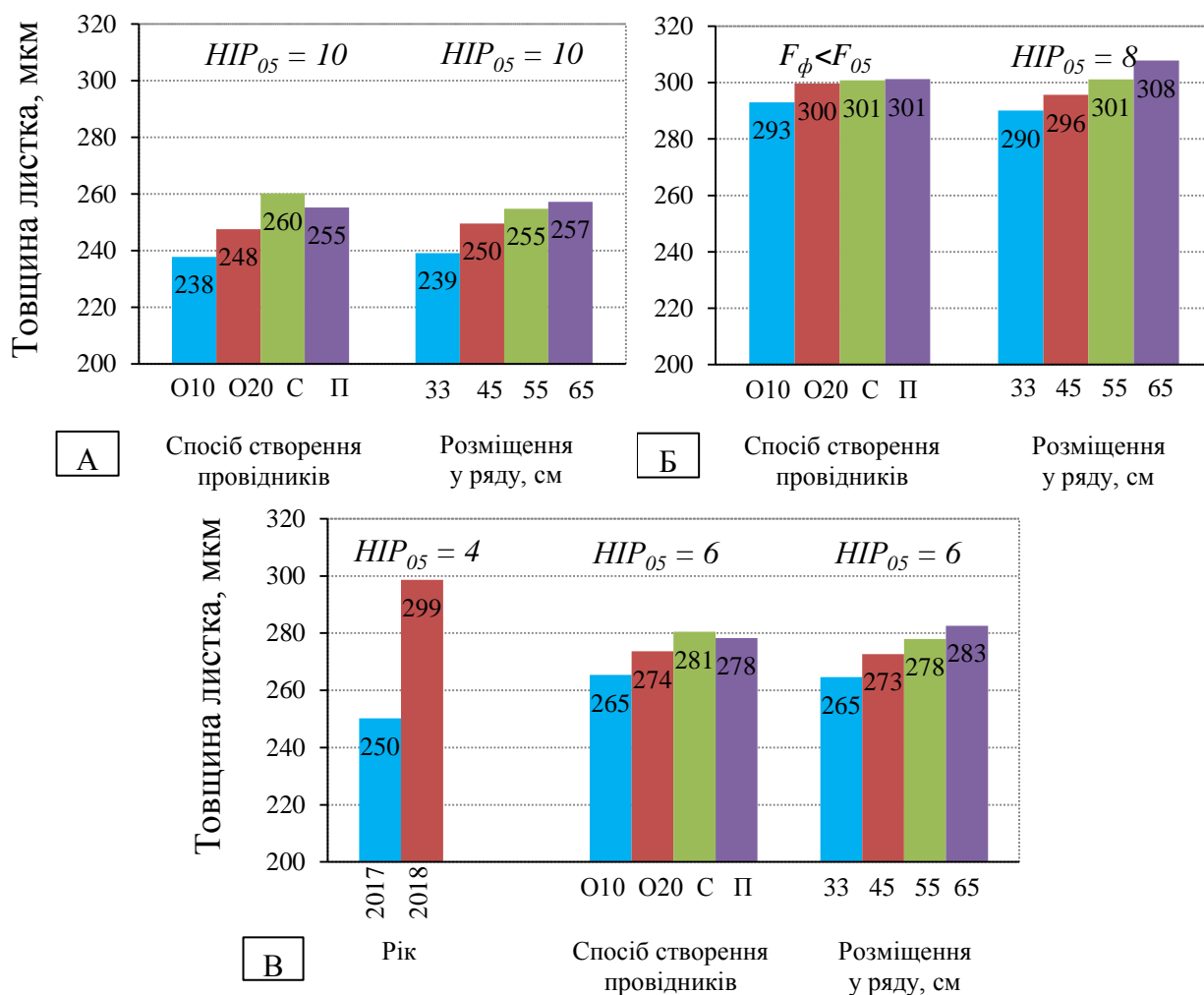


Рис. 4.11. Залежність товщини листка двопровідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

C – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

За супротивного окулірування двома бруньками та контрольного розміщення саджанців через 33 см відмічено тенденцію до неістотного збільшення товщини листка (див. табл. 4.11). Зменшення щільності розміщення саджанців шляхом збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см сприяло потовщенню листка на 6, 9 та 10 %, відповідно.

За почергового окулірування двома бруньками та розміщення

саджанців через 33 см також відмічено тенденцію до неістотного збільшення товщини листка порівняно з контролем (див. табл. 4.11). Забезпечення відстані між саджанцями 45 і 55 см спричинило зростання значення показника на 6 та 8 %, відповідно. Розміщення рослин через 65 см у ряду зумовило максимальне збільшення (на 13 %) товщини листкової пластинки.

Пересічно за 2017–2018 рр. товщина листка двопровідникових саджанців яблуні знаходилась в межах 251...288 мкм (див. табл. 4.11). За кожного способу створення провідників зменшення щільності розміщення саджанців у ряду сприяло потовщенню листка.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (див. рис. 4.11, В), збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см у саджанців із окулірування однією брунькою сприяло 3 %-му потовщенню листкової пластинки. Супротивне та почергове окулірування двома бруньками дозволили збільшити товщину листка на 6 і 5 %, відповідно. Щодо розміщення саджанців у ряду, то збільшення відстані між рослинами мало лінійний вплив на підвищення значень показника ( $y = 0,564x + 246,5$ ;  $\eta_{yx} = 0,79 \pm 0,16$ ). Так, відстань між саджанцями у ряду 45 см сприяла 3 %-му потовщенню листка. Забезпечення відстані 55 і 65 см дозволило збільшити товщину листка відповідно на 5 та 7 %.

Встановлено, що фактор «спосіб створення провідників окуліруванням» чинив істотний вплив на зміну товщини листка з часткою 26 % лише у 2017 році (додаток Р.3). Фактор «розміщення у ряду» впливав на значення показника із часткою 17 (2017 р.) і 29 % (2018 р.). Комплексна дія обох факторів не чинила достовірного впливу на товщину листка впродовж всього періоду проведення досліджень.

Отже, максимальне 14–15 %-ве потовщення листка однорічних двопровідникових саджанців яблуні зафіксовано за окулірування двома бруньками та збільшення відстані між рослинами у ряду до 65 см.

**4.2.5. Вміст хлорофілу «а» + «b» у листках.** Сумарний вміст хлорофілу «а» + «b» у листках тісно пов'язаний з проходженням



фотосинтезу, що продукує близько 90–95 % сухих речовин, необхідних на побудову органів плодової рослини [17, 19, 154].

У середньому по досліді вміст хлорофілу «а» + «b» у листках однорічних двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 становив 140 мг/100 г. Встановлено, що вміст пігментів у листках сильно корелював зі значеннями товщини листкової пластинки ( $r = 0,97 \pm 0,06$ ).

Згідно з результатами досліджень (табл. 4.12), у 2017 році вміст хлорофілу «а» + «b» у листках саджанців із контрольного варіанту становив 106,3 мг/100 г. Істотно ( $НІР_{05} = 8,9$ ) перевищували контроль за вмістом хлорофілу «а» + «b» у листках саджанці в усіх досліджуваних варіантах, окрім вирощених із окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона прищепленого сорту на висоті 10 см і розміщенням рослин через 45 см у ряду, а також саджанців із окуліруванням однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 20 см та розміщенням рослин через 33 см у ряду.

Найбільший вміст пігментів (135,2 мг/100 г), що на 27 % перевищував контроль, зафіксовано у листках саджанців із супротивним окуліруванням двома бруньками та розміщенням рослин через 65 см у ряду (див. табл. 4.12).

У саджанців, одержаних із окулірування однією брунькою та пінцирування пагона на висоті 10 см за збільшення відстані між рослинами у ряду до 45 см відмічено тенденцію до неістотного збільшення вмісту хлорофілу «а» + «b» у лисках (див. табл. 4.12). Розміщення саджанців через 55 і 65 см у ряду дозволило істотно ( $НІР_{05} = 8,9$ ) підвищити вміст пігменту на 12 та 15 % у порівнянні з контролем.

За пінцирування пагона на висоті 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою та розміщенням через 33 см у ряду відмічено неістотне збільшення вмісту хлорофілу «а» + «b» у лисках (див. табл. 4.12). Оптимізація щільності розміщення шляхом збільшення відстані між саджанцями у ряду до 45, 55 і 65 см сприяло підвищенню значення показника на 11, 13 та 16 %, відповідно.

**Вміст хлорофілу «а» + «b» в листках двопрвідникових саджанців яблуні  
залежно від способу створення двох провідників і розміщення у ряду,**

*мг/100 г*

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	106,3	141,6	124,0
	$\frac{45}{5}$	110,9	149,1	130,0
	$\frac{55}{4}$	118,7	155,1	136,9
	$\frac{65}{3}$	122,2	158,8	140,5
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	114,4	147,3	130,9
	$\frac{45}{5}$	118,2	155,3	136,8
	$\frac{55}{4}$	119,9	159,1	139,5
	$\frac{65}{3}$	123,0	169,1	146,0
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	122,1	156,0	139,1
	$\frac{45}{5}$	123,1	156,4	139,8
	$\frac{55}{4}$	133,0	163,1	148,1
	$\frac{65}{3}$	135,2	169,7	152,4
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	117,8	157,7	137,8
	$\frac{45}{5}$	124,7	160,3	142,5
	$\frac{55}{4}$	129,9	165,6	147,8
	$\frac{65}{3}$	131,5	175,3	153,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>8,9</i>	<i>13,1</i>	<i>11,0</i>

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

У саджанців із супротивним окуліруванням двома бруньками та розміщенням через 33 см у ряду зафіксовано 15 %-ве збільшення вмісту хлорофілу «а» + «b» порівняно зі значенням контрольного варіанту (див. табл. 4.12). Забезпечення відстані між саджанцями в ряду 45 і 55 см сприяло збільшенню вмісту пігменту в листках на 16 та 25 %, відповідно.

Щодо саджанців із почергового окулірування двома бруньками, то їх розміщення через 33 см у ряду дозволило на 11 % збільшити значення показника порівняно з контролем (див. табл. 4.12). А менш щільне розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см забезпечило зростання вмісту хлорофілу «а» + «b» у листках відповідно на 17, 22 та 24 %.

Пересічно по досліді вміст хлорофілу «а» + «b» у листках у 2017 році становив 121,9 мг/100 г, а у 2018 році – підвищився на 30 % (рис. 4.12). Що свідчить про більш сприятливі кліматичні умови (див. додаток А) в період вегетації 2018 року.

У саджанців, одержаних у 2018 році в контрольному варіанті, відмічено найменший вміст пігменту в листках, що становив 141,6 мг/100 г (див. табл. 4.12). Максимальне значення показника, що на 24 % переважало контроль, зафіксовано у саджанців із почерговим окуліруванням двома бруньками та відстанню між рослинами у ряду 65 см.

У саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см за збільшення відстані між рослинами у ряду до 45 см відмічено неістотне 5 %-ве збільшення вмісту пігменту у листках (див. табл. 4.12). Менш щільне розміщення саджанців через 55 і 65 см у ряду сприяло зростанню значення показника відповідно на 10 та 12 %.

Збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см і відстані між саджанцями у ряду до 45 та 55 см дозволило також підвищити вміст хлорофілу «а» + «b» на 10 і 12 %, відповідно (див. табл. 4.12). Відстань між саджанцями у ряду 65 см сприяла 19 %-му збільшенню значення показника, яке істотно не різнилось із максимальним.

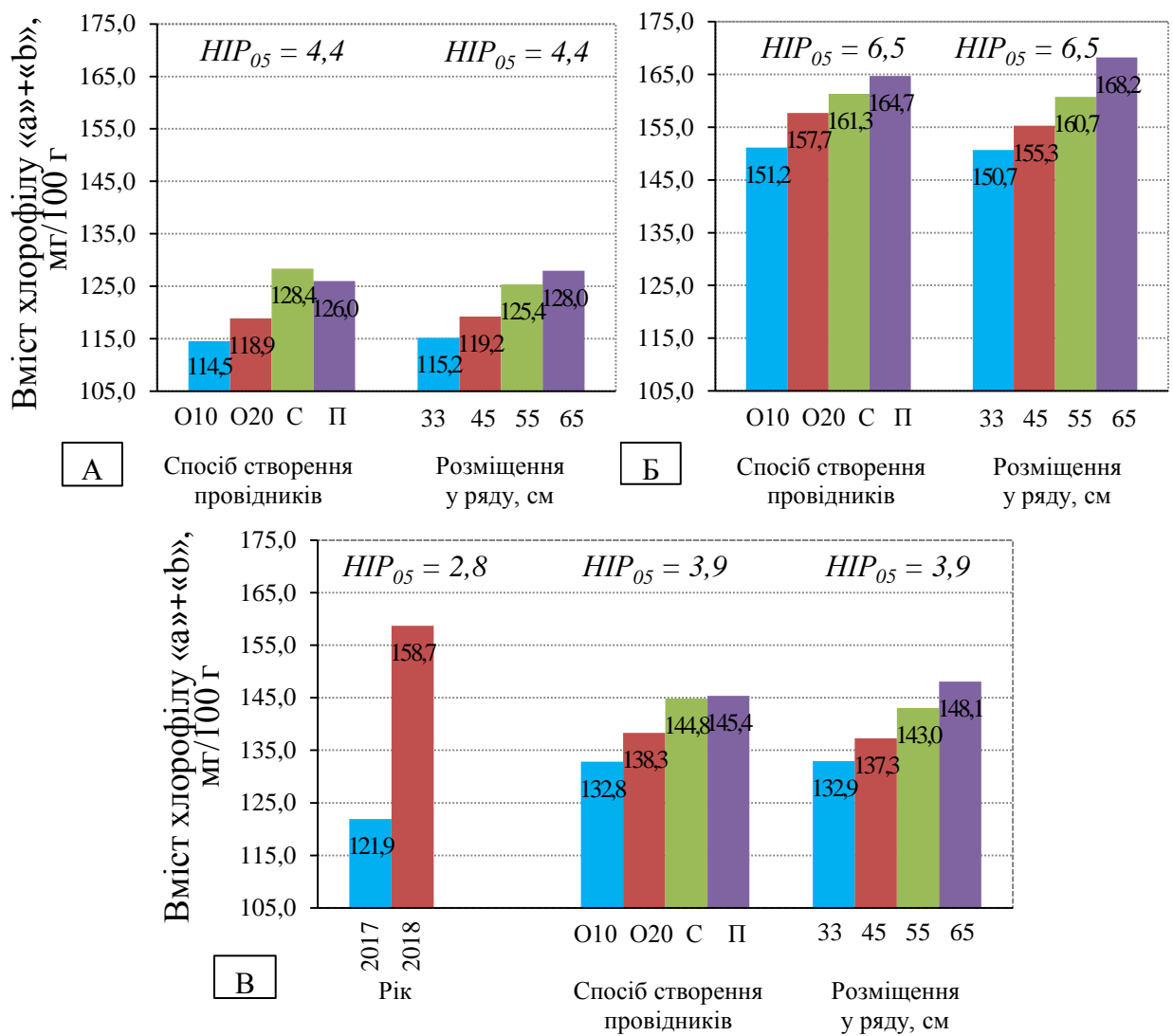


Рис. 4.12. Залежність вмісту хлорофілу «а» + «в» у листках двопрвідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу): А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Супротивне окулірування та розміщення саджанців через 33 і 45 см у ряду сприяли 10 %-му підвищенню вмісту хлорофілу «а» + «в» порівняно з контролем. За збільшення відстані між саджанцями до 55 і 65 см значення показника істотно не різнились із максимально одержаним і переважали контроль на 15 та 20 %, відповідно.

Саджанці із почерговим окуліруванням і розміщенням через 33 і 45 см

у ряду переважали контроль на 11 та 13 %, відповідно. За менш щільного розміщення саджанців через 55 см у ряду вміст хлорофілу «а» + «b» збільшився на 17 % та істотно не відрізнявся від максимального значення.

Пересічно за 2017–2018 рр. усі саджанці із окулірування двома бруньками істотно ( $HP_{05} = 11,0$ ) переважали контроль за вмістом хлорофілу «а» + «b» (див. табл. 4.12). Так, саджанці із супротивного окулірування накопичували на 12–23 %, а із почергового – на 11–24 % більший вміст пігменту у листках, ніж у контрольному варіанті (124 мг/100 г). З-поміж саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см істотне збільшення значення показника (10–13 %) відмічено лише за розміщення через 55 і 65 см у ряду. У саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см підвищення вмісту пігменту у листках на 10–18 % зафіксовано за відстані між рослинами 45, 55 і 65 см.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (див. рис. 4.12, В), супротивне та почергове окулірування двома бруньками забезпечило зростання вмісту хлорофілу «а» + «b» на 9 і 10 %, відповідно. Збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою сприяло 8 %-му підвищенню значення показника.

Зі збільшенням відстані між рослинами у ряду спостерігалось зростання вмісту хлорофілу «а» + «b» у листках ( $y = 0,003x^2 + 0,111x + 125,0$ ;  $\eta_{xy} = 0,82 \pm 0,15$ ), що вказує на потребу збільшення площі живлення для покращення продуктивності фотосинтезу двопровідникових саджанців яблуні. Так, найбільший вміст пігменту зафіксовано у листках саджанців з розміщенням через 65 см у ряду, що на 11 % переважав значення показника за контрольного розміщення через 33 см у ряду (див. рис. 4.12, В). Відстань між рослинами у ряду 45 см дозволила збільшити вміст хлорофілу «а» + «b» у листках на 3 %, а 55 см – на 8 %.

За оцінкою факторів та їх взаємодій (додаток Р.4) виявлено, що спосіб

створення провідників чинив істотний вплив на вміст хлорофілу «а» + «b» у листках із часткою 35 % у 2017 році та 29 % – у 2018. Частка впливу фактора «розміщення у ряду» у 2017 році зафіксовано на рівні 19 %, а наступного року – збільшилась до 32 %. Взаємодія обох факторів достовірного впливу не чинила впродовж всього періоду проведення досліджень.

Отже, найбільший вміст хлорофілу «а» + «b» у листках двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 вдалося отримати за супротивного та почергового окулірування двома бруньками з розміщенням рослин через 65 см у ряду, що на 23 і 24 % переважав контроль.

### **4.3. Довжина коренів**

Відомо, що добре розвинена коренева система сприяє кращому приживленню плодкових саджанців та їх подальшому росту після висаджування у сад [49, 78, 90].

Сумарна довжина коренів саджанців взаємопов'язана з основними біометричними показниками надземної частини. В ході досліджень встановлено, що сумарна довжина коренів двопровідникових саджанців яблуні зменшувалась зі зростанням довжини провідників ( $r = -0,48 \pm 0,23$ ) та загальної листової поверхні ( $r = -0,90 \pm 0,12$ ).

Згідно з результатами досліджень (табл. 4.13), у 2017 році сумарна довжина коренів у саджанців із контрольного варіанту становила 20,0 м. За збільшення відстані до 45 см між саджанцями із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см відмічено лише тенденцію до неістотного ( $HP_{05} = 1,8$ ) 6 %-го зростання значення показника. Розміщення саджанців у ряду через 55 см (4 шт./2 м) дозволило збільшити сумарну довжину коренів на 19 %. Менш щільне розміщення рослин у ряду через 65 см (3 шт./2 м) сприяло отриманню найбільшого значення показника (24,1 м), що на 21 % переважало контроль.

Сумарна довжина коренів у саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см з розміщенням у ряду через 33 і 45 см істотно не різнилась із контролем (див. табл. 4.13). Збільшення відстані між рослинами у ряду до 55 і 65 см забезпечило зростання значення показника на 16 та 17 %, відповідно.

У саджанців із супротивним і почерговим окуліруванням та розміщенням у ряду через 33 см довжина коренів зменшилась у порівнянні з контролем на 14 та 12 %, відповідно (див. табл. 4.13). За збільшення відстані між саджанцями у ряду до 45, 55 і 65 см значення показника істотно не різнилось із контролем.

Сумарна довжина коренів у 2018 році була на 25 % більшою порівняно з попереднім, що спричинено більш сприятливими кліматичними умовами під час вегетації 2018 року (див. додаток А).

У 2018 році довжина коренів у саджанців із контрольного варіанту становила 24,2 м (див. табл. 4.13). Розміщення через 45 см у ряду саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см не забезпечило істотного підвищення значення показника. Натомість, збільшення відстані між рослинами у ряду до 55 і 65 см сприяло максимальному зростанню сумарної довжини коренів на 24 %.

У 2018 році, як і в попередньому, довжина коренів у саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см з розміщенням у ряду через 33 і 45 см істотно не різнилась із контролем (див. табл. 4.13). Збільшення відстані між рослинами у ряду до 55 і 65 см сприяло підвищенню значення показника на 18 та 16 %, відповідно.

Супротивне та почергове окулірування з розміщенням саджанців у ряду через 33 см спричинили зменшення сумарної довжини коренів на 14 та 12 %, відповідно (див. табл. 4.13). За збільшення відстані між саджанцями у ряду до 45 см значення показника істотно не різнилось із контролем. За менш щільного розміщення саджанців у ряду через 55 см довжина коренів збільшилась на 11 %, а через 65 см – істотно не зростала.

**Сумарна довжина коренів однорічних двопровідникових саджанців  
яблуні залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, м**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Пересічно
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	20,0	24,2	22,1
	$\frac{45}{5}$	21,1	25,4	23,3
	$\frac{55}{4}$	23,8	29,9	26,9
	$\frac{65}{3}$	24,1	30,1	27,1
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	19,1	23,3	21,2
	$\frac{45}{5}$	20,3	24,7	22,5
	$\frac{55}{4}$	23,1	28,6	25,9
	$\frac{65}{3}$	23,3	28,1	25,7
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	17,3	20,8	19,1
	$\frac{45}{5}$	18,4	23,4	20,9
	$\frac{55}{4}$	20,6	26,4	23,5
	$\frac{65}{3}$	20,2	26,1	23,2
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	17,7	21,4	19,6
	$\frac{45}{5}$	18,9	24,0	21,4
	$\frac{55}{4}$	20,5	26,9	23,7
	$\frac{65}{3}$	20,2	26,5	23,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>		1,8	2,3	2,1

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).



Супротивне та почергове окулірування і розміщення саджанців у ряду через 33 см спричинило зменшення сумарної довжини коренів на 14 та 12 %, відповідно (див. табл. 4.13). За збільшення відстані між саджанцями у ряду до 45 см значення показника істотно не різнилось із контролем. За менш щільного розміщення саджанців у ряду через 55 см (з розрахунку 4 шт./2 м) довжина коренів збільшилась на 11 %. Втім, збільшення відстані до 65 см не призвело до істотного зростання значення показника.

Пересічно за період проведення досліджень сумарна довжина коренів знаходилась у межах 19,1...27,1 м (див. табл. 4.13). Істотне ( $НІР_{05} = 2,1$ ) збільшення на 16–23 % відмічено лише у варіантах із окуліруванням однією брунькою та розміщенням рослин у ряду через 55 і 65 см. В межах кожної градації фактору «розміщення у ряду» значення показника у саджанців із окуліруванням однією брунькою було на 5–15 % вищим у порівнянні із окуліруванням двома бруньками.

Пересічно за 2017–2018 рр. сумарна довжина коренів першого порядку залежно від варіанту коливалась від 10,4 до 14,5 м та становила 53–56 % від загальної довжини всіх коренів (додаток С). Корені другого порядку, частка яких складала 36–38 %, мали довжину 7,0–10,0 м. Довжина коренів третього порядку знаходилась в межах 1,4...2,3 м (7–8 %). А сумарна довжина коренів четвертого порядку зафіксована в межах 0,3...0,4 м, що становило лише 1 % від загальної довжини коренів усіх порядків.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (рис. 4.13), збільшення до 20 см висоти пінцирування пагона прищепленого сорту у саджанців із окуліруванням однією брунькою спричинило лише неістотне ( $НІР_{05} = 0,9$ ) 4 %-ве зменшення сумарної довжини коренів.

За супротивного та почергового окулірування значення показника знизилась на 14 і 13 %, відповідно (див. рис. 4.13). Тенденцію до зменшення довжини кореневої системи можна обґрунтувати оберненою залежністю із висотою саджанців, що переважала у варіантах із збільшенням висоти

пінцирування та окулірування двома бруньками (див. рис. 4.4).

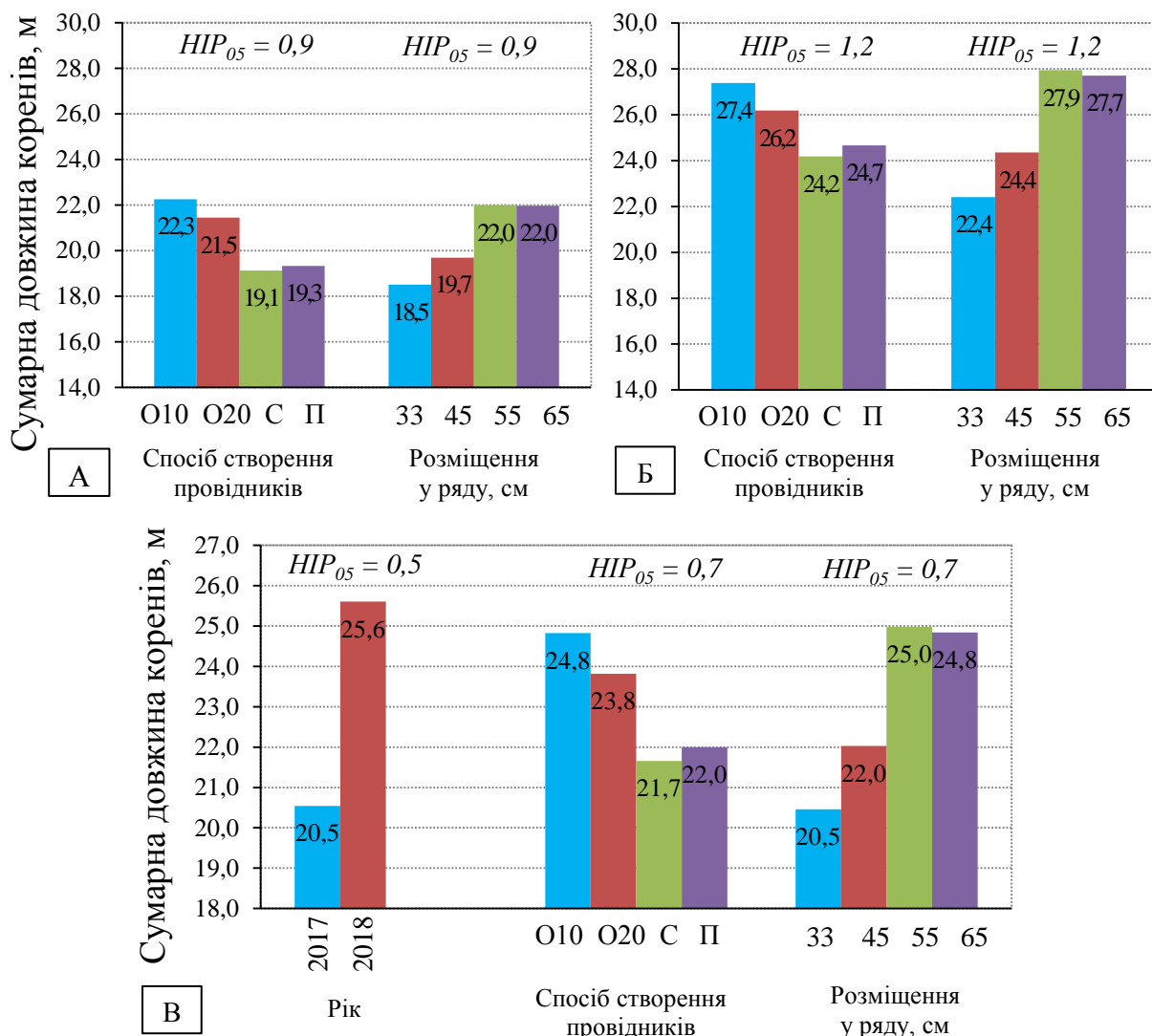


Рис. 4.13. Залежність сумарної довжини коренів двопровідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

C – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

Щодо оптимізації розміщення, то збільшення відстані між саджанцями у ряду сприяло зростанню сумарної довжини коренів, що описує рівняння поліноміальної залежності ( $y = -0,001x^2 + 0,524x + 10,02$ ;  $\eta_{xy} = 0,62 \pm 0,21$ ) з максимумом (25,0 м) за відстані між рослинами 55 см. Так, розміщення

саджанців у ряду через 45 см сприяло підвищенню значення показника на 7 %, а через 55 і 65 см – на 22 та 21 %, відповідно.

Встановлено, що фактор «розміщення у ряду» чинив домінуючий вплив на сумарну довжину коренів із часткою 42 (2017 р.) і 59 % (2018 р.). Частка впливу фактора «спосіб створення провідників окуліруванням» становила у 2017 році 34 %, а в 2018 – знизилась до 18 %. Взаємодія обох факторів не створювала достовірного впливу на значення показника (додаток С.1).

Отже, окулірування однією брунькою та розміщення рослин у ряду через 55 і 65 см забезпечує збільшення сумарної довжини коренів двопровідникових саджанців на 16–23 %. Проте, слід зазначити, що сумарна довжина кореневої системи обернено корелює із показниками надземної частини. Тому, за вирощування двопровідникових саджанців необхідно досягти балансу між формуванням габітусу та кореневої системи з оптимальними параметрами.

#### **4.4. Товарна якість і вихід двопровідникових саджанців**

Товарна якість є одним із основних показників, що визначає ефективність вирощування саджанців яблуні.

**4.4.1. Вихід саджанців першого товарного сорту** пересічно по досліді становив 3,7 тис. шт./га. Відмічено сильну лінійну кореляційну залежність виходу двопровідникових саджанців яблуні першого товарного сорту від значень діаметра ( $r = 0,77 \pm 0,16$ ), довжини ( $r = 0,92 \pm 0,10$ ) обох провідників і кількості гілок у кроні ( $r = 0,77 \pm 0,16$ ).

Згідно з результатами досліджень (табл. 4.14), у 2017 році найбільший вихід першосортних саджанців, що у 7,0 разів перевищував значення контрольного варіанту (1,0 тис. шт./га), зафіксовано за супротивного (7,3 тис. шт./га) та почергового (7,1 тис. шт./га) окулірування двома бруньками з розміщенням рослин через 33 см у ряду.

Вихід першосортних саджанців із супротивним окуліруванням двома бруньками та розміщенням саджанців через 45 см перевищував у 5,9 разів значення контрольного варіанту (див. табл. 4.14). Розміщення саджанців через 55 і 65 см у ряду сприяло збільшенню виходу першого товарного сорту відповідно в 5,6 та 4,9 разів.

У варіанті із почерговим окуліруванням двома бруньками та розміщенням рослин через 45 см відмічено 5,9-разове збільшення виходу саджанців першого сорту порівняно з контролем (див. табл. 4.14). Збільшення відстані між саджанцями до 55 і 65 см сприяло підвищенню значення показника лише в 5,6 та 4,7 рази.

У саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см відмічено тенденцію до неістотного 10 %-го зниження значення показника за збільшення відстані між рослинами у ряду до 45 см (див. табл. 4.14). За розміщення саджанців через 55 і 65 см у ряду спостерігалось неістотне збільшення виходу першого сорту на 10 %.

За збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою та розміщенням через 33 см у ряду відмічено тенденцію до 40 %-го підвищення виходу першосортного садивного матеріалу (див. табл. 4.14). За збільшення відстані між саджанцями до 45, 55 і 65 см спостерігалась тенденція до підвищення значення показника на 20–30 %.

Саджанці в усіх варіантах із окуліруванням однією брунькою істотно ( $HP_{05} = 0,7$ ) не різнились між собою.

У 2017 році вихід першосортних саджанців, вирощених із окулірування двома бруньками переважав на 346–490 % значення показника у саджанців із окулірування однією брунькою (рис. 4.14, А).

Пересічно по досліді у 2018 році вихід двопровідникових саджанців яблуні першого товарного сорту на 11 % переважав значення показника 2017 року (рис. 4.14, В). Що свідчить про більш сприятливі кліматичні умови (див. додаток А) під час вегетації 2018 року.

**Вихід двопрвідникових саджанців яблуні першого товарного сорту  
залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду,**

*тис. шт./га*

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	1,0	1,4	1,2
	$\frac{45}{5}$	0,9	1,2	1,0
	$\frac{55}{4}$	1,1	1,2	1,2
	$\frac{65}{3}$	1,1	1,1	1,1
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	1,4	1,6	1,5
	$\frac{45}{5}$	1,2	1,3	1,3
	$\frac{55}{4}$	1,3	1,6	1,5
	$\frac{65}{3}$	1,3	1,4	1,4
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	7,3	7,5	7,4
	$\frac{45}{5}$	5,9	7,3	6,6
	$\frac{55}{4}$	5,6	5,9	5,8
	$\frac{65}{3}$	4,9	5,7	5,3
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	7,1	6,5	6,8
	$\frac{45}{5}$	5,9	7,1	6,5
	$\frac{55}{4}$	5,5	6,4	5,9
	$\frac{65}{3}$	4,7	5,6	5,2
<i>HIP<sub>05</sub></i>		<i>0,7</i>	<i>0,7</i>	<i>0,7</i>

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

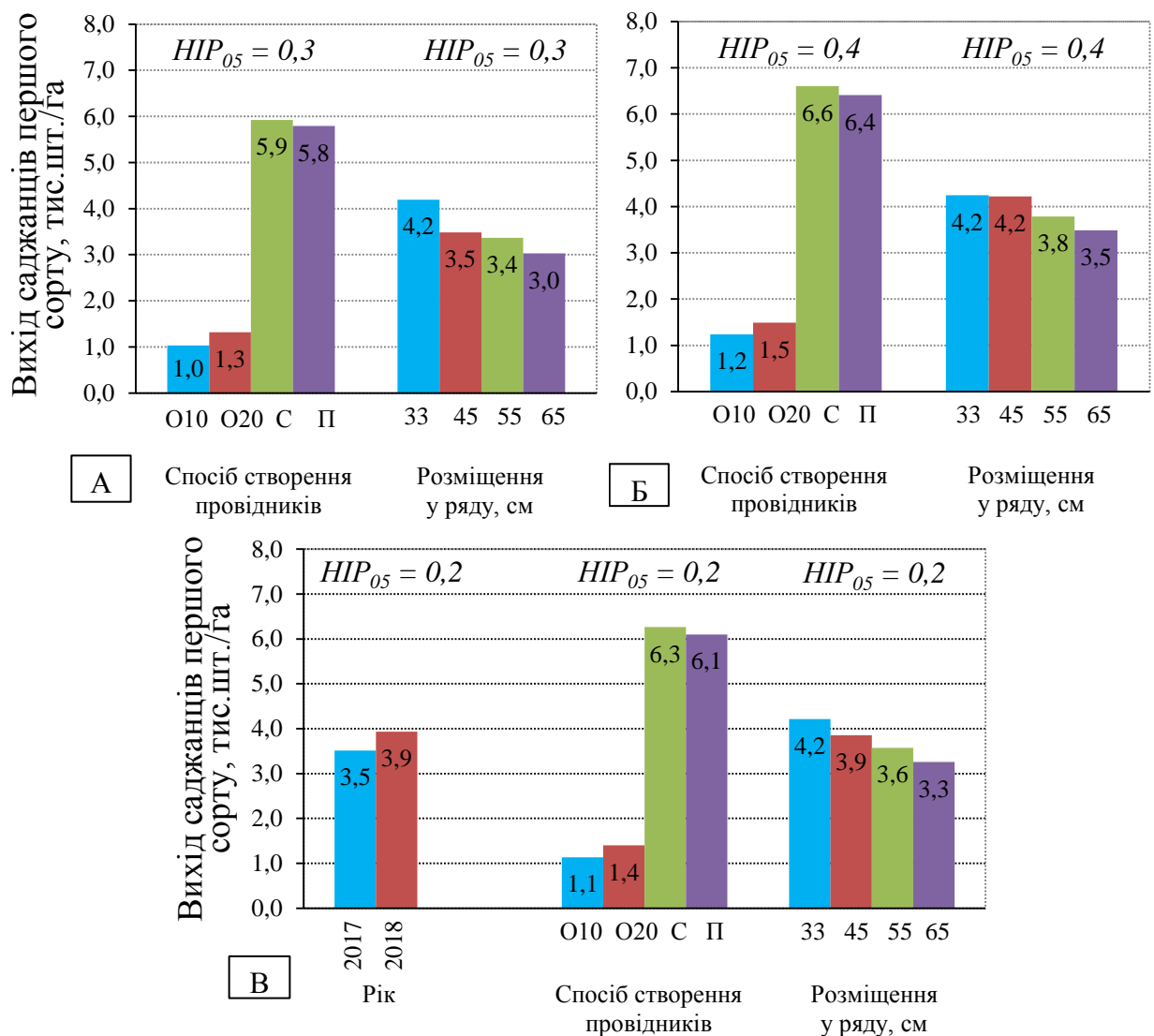


Рис. 4.14. Залежність виходу двопрвідникових саджанців яблуні першого товарного сорту від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу): А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

У 2018 році найбільший вихід першосортних саджанців, що у 5,4 рази переважав контроль (1,4 тис. шт./га), зафіксовано за супротивного окулірування та розміщення рослин через 33 см у ряду (див. табл. 4.14). За збільшення відстані між рослинами у ряду до 45 см вихід першого сорту в 5,2 рази переважав контроль та істотно ( $HIP_{05} = 0,7$ ) не відрізнявся від

максимального. За відстані між рослинами 55 і 65 см значення показника переважало контроль в 4,2 та 4,1 рази, відповідно.

У варіанті із супротивним окуліруванням і відстанню між рослинами у ряду 33 см одержано в 4,6 рази більше саджанців першого товарного сорту порівняно з контролем (див. табл. 4.14). Збільшення відстані між саджанцями до 45 см дозволило підвищити вихід першого сорту в 5,1 разів і тим самим забезпечити значення показника, яке неістотно відрізнялось від максимального. Розміщення рослин через 55 і 65 см у ряду сприяло дещо нижчому 4,6 та 4,0-разовому зростанню виходу першосортних саджанців.

За окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см і розміщення рослин через 45 і 55 см у ряду зафіксовано неістотне зниження виходу першосортних саджанців на 14 % порівняно з контролем (див. табл. 4.14). Збільшення відстані між рослинами до 65 см також зумовило неістотне 21 %-ве зменшення виходу саджанців першого сорту.

Окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 20 см і розміщення рослин через 33 см у ряду спричинило неістотне 14 %-ве збільшення виходу першосортних саджанців (див. табл. 4.14). Розміщення рослин через 45 см призвело до неістотного 1 %-го зниження, а через 55 см – до 14 %-го збільшення значення показника. Забезпечення відстані між саджанцями 65 см не призвело до зміни значення показника.

Усі варіанти із окуліруванням однією брунькою істотно не різнилися між собою за виходом першосортних саджанців (див. табл. 4.14).

У 2018 році вихід саджанців у варіантах із окуліруванням двома бруньками на 326–450 % переважав значення показника у варіантах із окуліруванням однією брунькою (рис. 4.14, Б).

Пересічно за 2017–2018 рр. вихід саджанців першого товарного сорту варіював у межах 1,0...7,4 тис. шт./га (див. табл. 4.14). Істотне ( $НІР_{05} = 0,7$ ) збільшення значення показника на 246–516 % зафіксовано лише у варіантах із окулірування двома бруньками.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами

досліджень за 2017–2018 рр. (див. рис. 4.14, В), супротивне та почергове окулірування двома бруньками сприяло відповідно 5,7 і 5,5-разовому збільшенню виходу саджанців першого товарного сорту. Збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою сприяло підвищенню значення показника лише в 1,3 рази.

Оскільки щільність розміщення значною мірою визначає вихід саджанців з одиниці площі, збільшення відстані між рослинами у ряду спричинило зниження виходу першосортних саджанців ( $y = -0,031x + 5,399$ ;  $\eta_{yx} = 0,75 \pm 0,18$ ). Таким чином, розміщення рослин через 45, 55 і 65 см у ряду спричинило зниження значень показника відповідно на 7, 14 та 21 % порівняно з розміщенням через 33 см (див. рис. 4.14, В). Оптимізація щільності розміщення, хоч і сприяла збільшенню виходу саджанців першого сорту з розрахунку до висаджених підщеп (додаток Т), проте не компенсувала кількість саджанців, недоотриманих з одиниці площі від збільшення відстані у ряду.

Вихід саджанців першого товарного сорту залежав переважно від фактору «спосіб створення провідників окуліруванням», частка впливу якого становила 91 % (2017 р.) і 94 % (2018 р.). Не значний, проте достовірний вплив чинив фактор «розміщення у ряду» з часткою 3 % у 2017 році та 1 % – у 2018. Комплексна дія обох факторів також чинила вплив на зміну значень показника із часткою 3 і 2 % у 2017 та 2018 роках, відповідно.

Отже, супротивне та почергове окулірування двома бруньками з розміщенням рослин через 33 см у ряду дозволили збільшити вихід першосортних однорічних двопродієвих саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 у 6,2 і 5,6 рази, відповідно.

**4.4.2. Вихід саджанців другого товарного сорту у середньому по досліді становив 8,5 тис. шт./га.**

Згідно з результатами досліджень (табл. 4.15), у 2017 році найбільший вихід другосортних саджанців (13,9 тис. шт./га) зафіксовано у контрольному



варіанті. Збільшення відстані між саджанцями до 45, 55 і 65 см спричинило зниження значення показника на 23, 37 та 46 %, відповідно. За пінцирування пагона на висоті 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою та розміщенням через 33 см у ряду відмічено, що вихід другого сорту істотно ( $HP_{05} = 1,1$ ) не відрізнявся від найбільшого значення показника. За розміщення рослин через 45, 55 і 65 см вихід другосортних саджанців зменшився відповідно на 23, 39 та 49 % порівняно з контролем.

У варіанті із супротивним окуліруванням та розміщенням рослин через 33 см у ряду зафіксовано 27 %-ве зниження виходу другосортних саджанців (див. табл. 4.15). За відстані між рослинами у ряду 45, 55 і 65 см зменшення значення показника становило 49, 62 та 66 %, відповідно.

Вихід другосортних саджанців із почерговим окуліруванням та розміщенням рослин через 33 см у ряду також був на 27 % нижчим за контроль (див. табл. 4.15). Розміщення у ряду через 45, 55 і 65 см спричинило зниження значення показника на 51, 62 та 68 %, відповідно.

У 2018 році, порівняно із попереднім, відмічено тенденцію до збільшення виходу однорічних двопровідникових саджанців яблуні другого товарного сорту (рис. 4.15, В). Що пов'язано з більш сприятливими кліматичними умовами (додаток А) під час вегетації 2018 року.

Вихід другосортних саджанців, одержаних у 2018 році в контрольному варіанті, становив 13,7 тис. шт./га (див. табл. 4.15). Збільшення відстані у ряду до 45, 55 і 65 см між саджанцями із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см спричинило зниження значення показника відповідно на 18, 33 та 41 % порівняно з контролем.

Найбільший вихід другосортних саджанців (14,3 тис. шт./га), що істотно ( $HP_{05} = 1,2$ ) не переважав контроль, зафіксовано у варіанті із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см з розміщенням рослин через 33 см у ряду (див. табл. 4.15). За розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см у ряду відмічено зниження значення показника на 18, 34 та 45 %, відповідно.

**Вихід двопровідникових саджанців яблуні другого товарного сорту  
залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду,**

*тис. шт./га*

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	13,9	13,7	13,8
	$\frac{45}{5}$	10,7	11,3	11,0
	$\frac{55}{4}$	8,8	9,2	9,0
	$\frac{65}{3}$	7,5	8,1	7,8
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	13,7	14,3	14,0
	$\frac{45}{5}$	10,7	11,3	11,0
	$\frac{55}{4}$	8,5	9,0	8,7
	$\frac{65}{3}$	7,1	7,5	7,3
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	10,1	10,5	10,3
	$\frac{45}{5}$	7,1	6,2	6,7
	$\frac{55}{4}$	5,3	5,2	5,3
	$\frac{65}{3}$	4,7	3,8	4,3
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	10,1	11,1	10,6
	$\frac{45}{5}$	6,8	6,5	6,7
	$\frac{55}{4}$	5,3	5,0	5,2
	$\frac{65}{3}$	4,5	4,1	4,3
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>1,1</i>	<i>1,2</i>	<i>1,1</i>

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

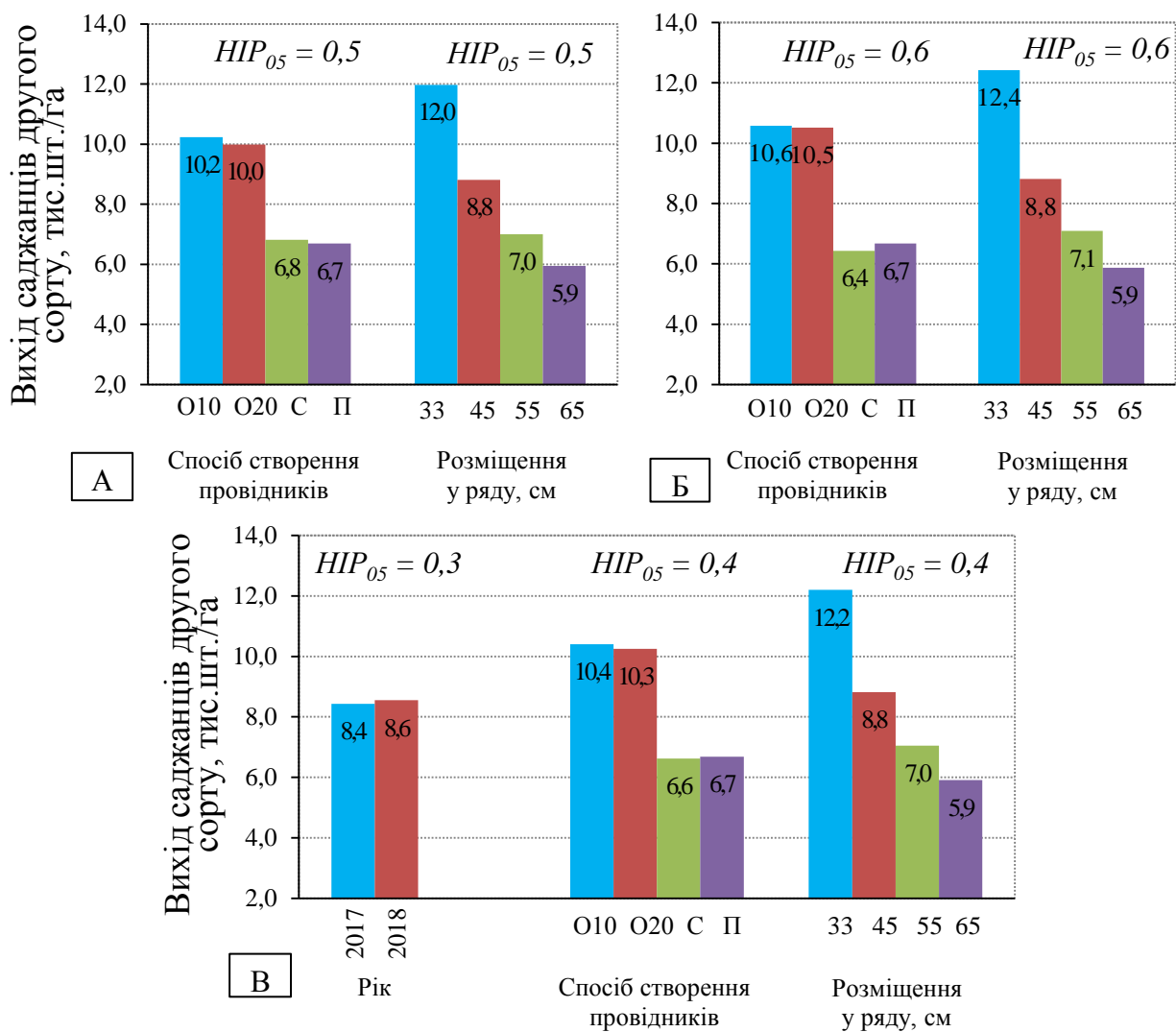


Рис. 4.15. Залежність виходу двопрвідникових саджанців яблуні другого товарного сорту від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу): А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

О10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

О20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

С – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.

За супротивного окулірування і розміщення рослин через 33 см у ряду зафіксовано 23 %-ве зниження виходу саджанців другого товарного сорту, порівняно з контролем (див. табл. 4.15). За збільшення відстані між саджанцями у ряду до 45, 55 і 65 см відмічено зменшення виходу другосортних саджанців на 55, 62 і 72 %, відповідно. Вирощування саджанців із почергового окулірування і розміщення рослин через 33 см у

ряду спричинило зменшення виходу другого сорту на 19 %. За менш щільного розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см значення показника знизилось на 53, 64 та 70 %, відповідно.

Пересічно за 2017–2018 рр. вихід другосортних саджанців варіював від 4,3 до 14,0 тис. шт./га (див. табл. 4.15). В межах кожної градації фактору «розміщення у ряду» вихід саджанців другого сорту у варіантах із окуліруванням однією брунькою на 23–45 % переважав значення показника у варіантах із окулірування двома бруньками. Це можна обґрунтувати більшою часткою виходу першосортних саджанців за окулірування двома бруньками і, навпаки, меншою – за окулірування однією брунькою (див. табл. 4.14). Про що свідчить обернений кореляційний зв'язок між значеннями виходу саджанців першого і другого товарних сортів ( $r = -0,49 \pm 0,23$ ).

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (див. рис. 4.15, В), за збільшення висоти пінцирування до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою відмічено неістотне зменшення виходу другосортних саджанців. За супротивного та почергового окулірування двома бруньками зафіксовано 36 та 37 %-ве зниження значення показника. Щодо щільності розміщення, то за збільшення відстані між рослинами у ряду від 33 до 65 см спостерігалось зниження виходу другосортних саджанців від 12,2 до 5,9 тис. шт./га ( $y = 0,004x^2 - 0,589x + 27,16$ ;  $\eta_{yx} = 0,99 \pm 0,04$ ).

Встановлено, що домінуючий вплив на зміну значень показника чинив фактор «розміщення у ряду» із часткою 61 (2017 р.) і 57 % (2018 р.). Фактор «спосіб створення провідників окуліруванням» також створював вплив на вихід саджанців другого сорту, частка якого становила у 2017 році 33 %, а у 2018 – 37 %. Комплексна дія обох факторів не створювала достовірного впливу на значення показника впродовж всього періоду проведення досліджень.

Отже, максимальний вихід другосортних саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 (13,7–13,9 тис. шт./га) забезпечували

окулірування однією брунькою та пінцирування пагона прищепленого сорту на висоті 10 і 20 см з розміщенням рослин через 33 см у ряду за рахунок зменшення виходу першого товарного сорту.

**4.4.3. Загальний вихід товарних саджанців** яблуні у середньому по досліді становив 12,2 тис. шт./га.

У 2017 році в контрольному варіанті з одного гектара було одержано 14,9 тис. товарних однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 (табл. 4.16). Найбільший вихід садивного матеріалу зафіксовано за супротивного (17,4 тис. шт./га) та почергового (17,4 тис. шт./га) окулірування двома бруньками з розміщенням рослин через 33 см у ряду, що відповідно на 17 і 15 % переважав контроль.

За окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см спричинило зниження виходу саджанців з одиниці площі на 22, 34 та 42 %, відповідно (див. табл. 4.16). Відмічено неістотне підвищення значення показника за збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою та розміщенням через 33 см у ряду. За менш щільного розміщення рослин через 45, 55 і 65 см зафіксовано зменшення виходу саджанців відповідно на 20, 34 та 44 %, порівняно з контролем.

Збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см спричинило зниження виходу саджанців з одиниці площі у варіантах із супротивним окуліруванням двома бруньками на 13, 27 та 36 %, а із почерговим окуліруванням – на 15, 28 і 38 %, відповідно (див. табл. 4.16).

У 2018 році контрольне окулірування однією брунькою та пінцирування пагона на висоті 10 см з розміщенням рослин через 33 см у ряду дозволило отримати 15,2 тис./га товарних саджанців. (див. табл. 4.16). Максимальний вихід саджанців, що на 18 і 16 % пережав контроль, як і в попередньому році, зафіксовано у варіантах із супротивним (18,0 тис. шт./га) та почерговим (17,6 тис. шт./га) окуліруванням двома бруньками з розміщенням рослин через 33 см у ряду.

**Вихід товарних двопрвідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, тис. шт./га**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	2017 р.	2018 р.	Середнє
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	14,9	15,2	15,1
	$\frac{45}{5}$	11,6	12,4	12,0
	$\frac{55}{4}$	9,9	10,4	10,2
	$\frac{65}{3}$	8,6	9,2	8,9
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	15,2	16,0	15,6
	$\frac{45}{5}$	11,9	12,6	12,2
	$\frac{55}{4}$	9,8	10,5	10,2
	$\frac{65}{3}$	8,4	8,9	8,7
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	17,4	18,0	17,7
	$\frac{45}{5}$	13,0	13,5	13,3
	$\frac{55}{4}$	10,9	11,2	11,0
	$\frac{65}{3}$	9,6	9,5	9,6
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	17,2	17,6	17,4
	$\frac{45}{5}$	12,7	13,6	13,2
	$\frac{55}{4}$	10,8	11,4	11,1
	$\frac{65}{3}$	9,2	9,7	9,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		0,8	0,8	0,8

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

У варіантах із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см зменшення щільності розміщення шляхом збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см спричинило зниження виходу садивного матеріалу відповідно на 18, 32 та 46 %.

За збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою та розміщенням через 33 см у ряду відмічено неістотне збільшення виходу товарних саджанців, порівняно з контролем (див. табл. 4.16). За розміщення рослин через 45, 55 і 65 см зафіксовано зниження значення показника на 17, 31 та 41 %.

У варіантах із супротивним окуліруванням двома бруньками збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см спричинило зменшення виходу товарних саджанців на 11, 26 та 38 %, відповідно (див. табл. 4.16). У варіантах із почерговим окуліруванням зниження становило 11–36 % залежно від щільності розміщення у ряду.

Кліматичні умови 2018 року (див. додаток А) були більш сприятливими порівняно з попереднім роком та забезпечили 5 %-ве збільшення виходу товарних саджанців (рис. 4.16, В).

Пересічно за 2017–2018 рр. вихід товарних саджанців варіював від 8,7 до 17,7 тис. шт./га (див. табл. 4.16). Лише у варіантах із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками з розміщенням саджанців через 33 см у ряду значення показника істотно ( $НІР_{05} = 0,8$ ) перевищували контроль на 17 та 15 %, відповідно.

Згідно з усередненими статистичним аналізом результатами досліджень за 2017–2018 рр. (див. рис. 4.15, В), за збільшення висоти пінцирування до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою відмічено неістотне збільшення виходу товарних саджанців. За супротивного та почергового окулірування двома бруньками зафіксовано 12 та 11 %-ве підвищення значення показника.

Встановлено обернену поліноміальну залежність виходу товарних саджанців від відстані між рослинами у ряду ( $y = 0,004x^2 - 0,628x + 32,72$ ;

$\eta_{yx} = 0,99 \pm 0,04$ ). Оптимізація площі живлення двопровідникових саджанців, хоч і сприяла покращенню значень їх якісних показників (див. табл. 4.1; 4.4; 4.5) та збільшенню виходу саджанців щодо висаджених підщеп з 81 до 89 % (додаток Т.2), водночас збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см спричинило зменшення виходу саджанців з одиниці площі на 23, 35 та 44 %, відповідно (див. рис. 4.15, В).

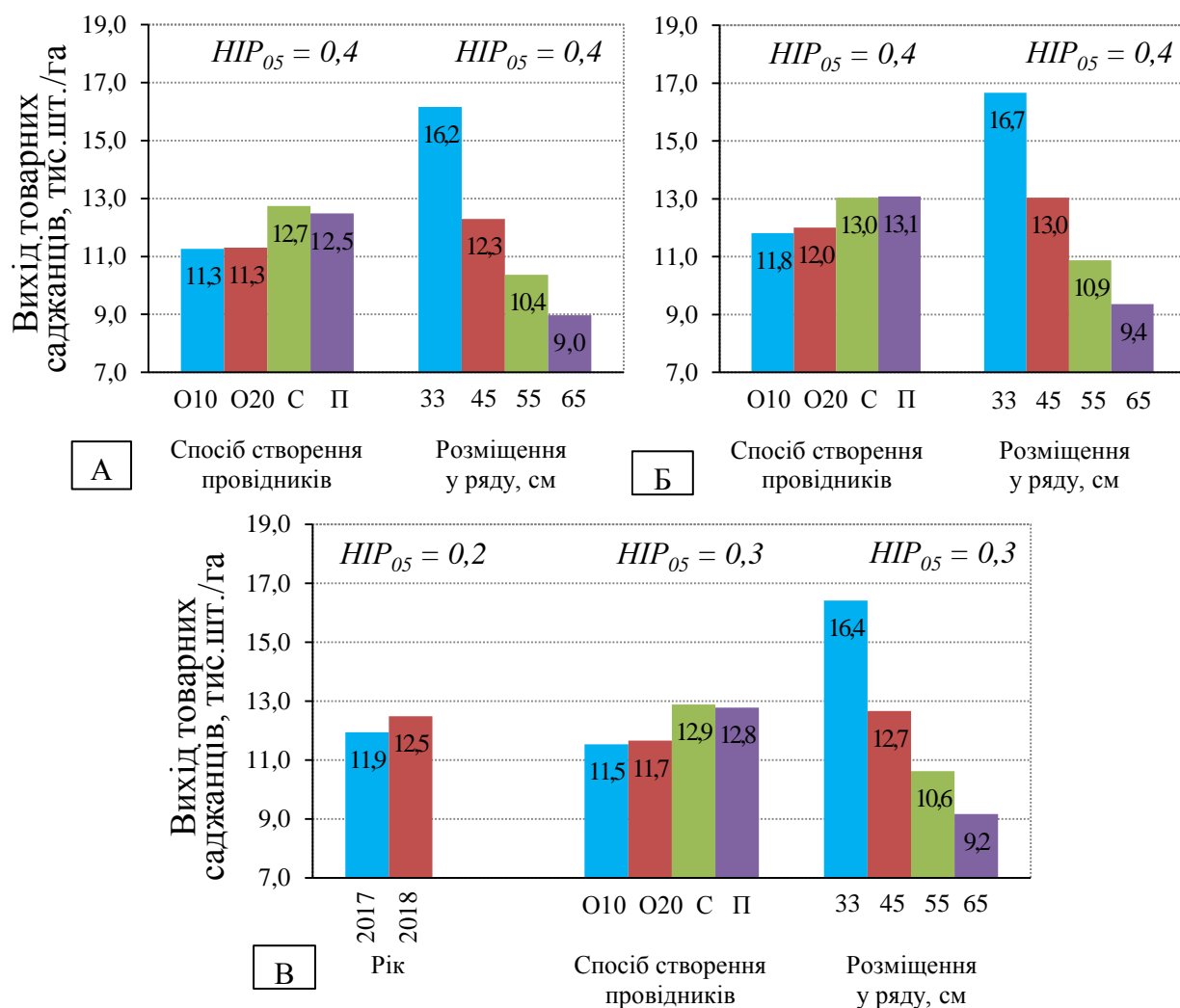


Рис. 4.16. Залежність виходу товарних двопровідникових саджанців яблуні від досліджуваних факторів (результати дисперсійного аналізу):

А – 2017 р., Б – 2018 р., В – 2017–2018 рр.;

O10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см;

O20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см;

C – окулірування двома бруньками супротивно; П – окулірування двома бруньками почергово.



Аналіз впливу факторів та їх взаємодій (див. додаток Т.2) свідчить, що визначальний вплив на значення показника чинив фактор «розміщення у ряду» із часткою 91 (2017 р.) і 92 % (2018 р.). Не значний, проте достовірний вплив здійснював фактор «спосіб створення провідників окуліруванням», частка якого становила 6 (2017 р.) і 4 % (2018 р.). Комплексна дія обох факторів чинила істотний вплив на значення показника із часткою 2 % лише у 2018 році.

Отже, максимальний вихід стандартних однорічних двопродникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 (17,4–17,7 тис. шт./га) дозволяє одержати супротивне та почергове окулірування двома бруньками з розміщенням рослин через 33 см у ряду.

Основні результати розділу 4 опубліковано у працях:

112. Майборода В. П., Полуніна О. В. Облистяність двопродникових саджанців яблуні залежно від щільності розміщення рослин у ряду і способу створення двох провідників у розсаднику. *Матер. II Міжнар. наук. практ. конф. «Сучасні тенденції розвитку науки»* (Київ, 18 березня 2018). Київ, 2018. Ч.1. С. 40–43.
138. Полуніна А. В., Майборода В. П. Утолщение штамба и апикальный рост двупроводниковых саженцев яблони сорта Флорина в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников. *Știința agricolă*. 2018. № 2. С. 64–69.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ

Впровадження нових технологій у виробництво потребує їх попередньої економічної оцінки. Адже в умовах ринку основною метою вирощування садивного матеріалу є одержання прибутку.

Економічну оцінку способів вирощування однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 визначали з урахуванням виходу саджанців (зокрема в розрізі товарних сортів), виробничих витрат на одиницю площі, собівартості вирощування, реалізаційної ціни, виручки від реалізації, прибутку з одиниці площі та рівня рентабельності виробництва [122].

До витрат на вирощування двопровідникових саджанців яблуні включали: вартість підщеп для закладання чергового поля розсадника та живців для окулірування; витрати на хімічний захист рослин, удобрення, паливо-мастильні та інші матеріали; амортизаційні відрахування з балансової вартості техніки; оплату праці з відрахуванням на соціальні заходи; єдиний податок IV групи (57 % від грошової оцінки землі) та загальновиробничі витрати [122, 151].

Однією з характерних особливостей визначення економічної ефективності вирощування саджанців плодкових культур є врахування ефективності використання землі в її вартісній оцінці [122]. Тому до виробничих витрат враховували орендну плату за 1 га ріллі в розмірі 3 % за рік від чинної грошової оцінки, що для Черкаської області становила 61211,35 грн [77].

Згідно Закону України «Про ціни і ціноутворення» [89], суб'єкти господарювання в плодovому розсадництві під час провадження діяльності використовують вільні не регульовані державою ціни, тому ціноутворення на

садивний матеріал плодових культур відбувається в основному з урахуванням кон'юнктури ринку. Оскільки, двопровідникові саджанці – це новий товар на українському ринку, для визначення їх ціни зважали на досвід італійських виробників, які реалізують саджанці Бі-баум на 25 % дорожче від традиційних [6]. Звідси, ціну на двопровідникові саджанці, формували з поточної середньої ціни на однорічні кроновані саджанці і націнки у 25 %. Таким чином, ціна без ПДВ на двопровідникові саджанці складала 36 грн/садж. для першого товарного сорту, і 31 грн/садж. – для другого.

Для врахування відмінностей у вирощуванні двопровідникових саджанців яблуні між варіантами досліджень, розрахунок економічної ефективності вели за технологічними картами по кожному варіанту експерименту з урахуванням витрат на застосування запроваджуваних агрозаходів.

### **5.1. Економічна ефективність вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників**

В ході проведення економічного аналізу (табл. 5.1) встановлено, що серед способів створення двопровідникових саджанців яблуні найменше витрат (196,5 тис. грн) було понесено у контрольному варіанті. Збільшення висоти пінцирування до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см спричинило лише 0,4 %-ве зростання виробничих витрат за рахунок незначного підвищення виходу товарних саджанців. Окулірування двома бруньками супротивно та почергово на висоті 20 см потребувало збільшення витрат вже на 1 і 2 %, відповідно. За зниження висоти окулірування однією брунькою до 10 см та пінцирування пагона за досягнення довжини 10 см зафіксовано найбільші виробничі витрати, що на 3 % переважали контроль, а за досягнення довжини 20 см зростання значення показника становило близько 1 %.

**Економічна ефективність вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників (пересічно за 2016–2018 рр.)**

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	Вихід саджанці, тис. шт./га		Виробничі витрати на 1 га, тис. грн	Собівартість 1 тис. шт. саджанців, тис. грн	Виручка від реалізації тис. грн	Прибуток, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
		всього	у т. ч. I сорту					
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	17,2	2,4	203,1	11,8	544,4	341,3	168,0
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	17,5	1,9	198,2	11,3	551,3	353,1	178,1
	Двома бруньками супротивно	19,3	8,3	200,7	10,4	639,5	438,8	218,6
	Двома бруньками почергово	19,0	8,8	201,9	10,6	632,7	430,7	213,3
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	15,9	2,0	196,5	12,4	501,7	305,2	155,3
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	15,7	1,5	197,3	12,6	492,9	295,6	149,8
	Двома бруньками супротивно	17,2	6,9	198,4	11,6	566,7	368,2	185,6
	Двома бруньками почергово	18,1	7,2	200,8	11,1	596,4	395,5	196,9

Вирощування саджанців із супротивним та почерговим окуліруванням на висоті 10 см потребувало збільшення витрат на 2 і 3 %, відповідно (див. табл. 5.1).

Оскільки окулірування на висоті 10 см від рівня ґрунту порівняно з традиційною висотою 20 см спричинило 9 %-ве зростання виходу саджанців, тим самим забезпечило збільшення виробничих витрат на 1–3 % залежно від способу створення двох провідників (див. табл. 5.1).

Окулірування двома бруньками потребувало менше витрат на проведення зелених операцій під час вегетації у порівнянні з окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона. Водночас окулірування однією брунькою не потребувало додаткових витрат на трансплантацію ще одного вічка, як за супротивного та почергового окулірування. Таким чином, у розрізі способів створення двох провідників зміна значень показника в більшій мірі спричинена залежністю від виходу саджанців із одиниці площі. Адже встановлено, що зі збільшенням виходу двопровідникових саджанців яблуні лінійно зростали виробничі витрати ( $r = 0,68 \pm 0,29$ ).

Проте, слід зазначити, що супротивне окулірування двома бруньками сприяло зменшенню виробничих витрат на 1,2–2,4 тис. грн у порівнянні з почерговим окуліруванням (див. табл. 5.1). Це пояснюється вдвічі нижчими затратами на обмотування однією плівкою одразу двох трансплантованих вічок за їх супротивного розміщення порівняно із виконанням обв'язувань двох віддалених одна від одної бруньок за їх почергового розміщення.

Проведення економічної оцінки способів вирощування садивного матеріалу потребує визначення їх собівартості. Встановлено, що собівартість вирощування однієї тисячі двопровідникових саджанців яблуні у контрольному варіанті становила 12,4 тис. грн (див. табл. 5.1). Збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см спричинило формування максимальної собівартості, що на 2 % переважала контроль. А вже супротивне та почергове окулірування двома бруньками на висоті 20 см

сприяло зниженню значення показника на 6 і 10 %, відповідно.

За зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см і 20 см відмічено зменшення собівартості на 5 та 9 %, відповідно (див. табл. 5.1). Разом з тим, у саджанців із почерговим і супротивним окуліруванням на висоті 10 см зафіксовано максимальне зниження собівартості відповідно на 15 та 16 % порівняно з контролем.

Загалом, окулірування на висоті 10 см сприяло зменшенню собівартості вирощування саджанців на 5–10 % у порівнянні з традиційним окуліруванням на висоті 20 см (див. табл. 5.1). Щодо способів створення провідників, то окулірування двома бруньками дозволило зменшити значення показника на 6–12 % порівняно з окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на заданій висоті. Зменшення собівартості саджанців за окулірування двома бруньками та зниження його висоти пов'язане із кращим виходом садивного матеріалу за такого способу вирощування. Що підтверджує сильний обернений кореляційний зв'язок між значеннями виходу двопровідникових саджанців яблуні та собівартістю їх вирощування ( $r = 0,99 \pm 0,06$ ).

Виручка від реалізації однорічних двопровідникових саджанців яблуні з одного гектара варіювала в межах 492,9...639,5 тис. грн (див. табл. 5.1). За контрольного вирощування саджанців значення показника становило 501,7 тис. грн. Пінцирування пагона за досягнення довжини 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см спричинило 2 %-ве зменшення виручки. Супротивне та почергове окулірування двома бруньками сприяло збільшенню виручених коштів на 13 і 19 %, відповідно.

Зниження висоти окулірування до 10 см у саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см і 20 см дозволило збільшити виручку на 9 та 10 %, відповідно (див. табл. 5.1). А реалізація саджанців із супротивним і почерговим окуліруванням двома бруньками дозволила отримати максимальну виручку,

що, відповідно, на 28 та 27 % переважала контроль.

Зниження висоти окулірування та створення провідників із двох трансплантованих бруньок посприяли покращенню виходу та якості саджанців, тим самим забезпечили збільшення виручки від їх реалізації (див. табл. 5.1). Так, кількість коштів, отриманих від реалізації саджанців із окуліруванням на висоті 10 см, була на 10 % більшою у порівнянні з окуліруванням на традиційній висоті 20 см. А окулірування саджанців двома бруньками сприяло 12 %-му збільшенню виручки порівняно з окуліруванням однією брунькою та послідувачим пінцируванням пагона на заданій висоті.

Реалізація двопровідникових саджанців яблуні, вирощених на одному гектарі, дозволила отримати прибуток у розмірі 295,6–438,8 тис. грн (див. табл. 5.1). Значення показника за контрольного вирощування становило 305,2 тис. грн. Прибуток у всіх варіантах дослідження перевищував контроль, окрім окулірування однією брунькою на висоті 20 см з пінцируванням пагона за досягнення довжини 20 см, за якого відмічено 3 %-ве зниження.

Оскільки окулірування двома бруньками сприяло збільшенню виручки та зменшенню собівартості вирощування, як наслідок, зумовило зростання прибутку на 31–44 % в порівнянні з контролем. Максимальне підвищення значення показника зафіксовано за супротивного окулірування на висоті 10 см від рівня ґрунту. Окулірування однією брунькою лише за висоти 10 см від рівня ґрунту сприяло збільшенню прибутку на 12 та 16 % за пінцирування пагона довжиною 10 і 20 см, відповідно.

Відношення прибутку від реалізації до собівартості визначає рентабельність вирощування саджанців. Найбільший рівень рентабельності (218,6 %), що на 63,3 % переважав контроль, зафіксовано за окулірування двома бруньками супротивно на висоті 10 см від поверхні ґрунту. Значення показника за почергового окулірування на висоті 10 см не значно різнилось із максимальним та на 58 % перевищувало контроль. Окулірування однією брунькою на висоті 10 см з пінцируванням пагона за досягнення довжини 10 см забезпечило 12 %-ве підвищення рівня рентабельності. А пінцирування

пагона довжиною 20 см сприяло 23 %-му збільшенню значення показника.

За висоти окулірування 20 см рівень рентабельності вирощування саджанців із однією трансплантованою брунькою та пінцируванням пагона довжиною 20 см знизився на 6 % порівняно з контролем, що зумовлено найнижчим виходом і якістю саджанців та, як наслідок, більшою собівартістю і найменшим прибутком від їх реалізації. В свою чергу, супротивне та почергове окулірування на висоті 20 см дозволили збільшити рентабельність виробництва на 30 і 42 %, відповідно.

В середньому по досліді окулірування на висоті 10 см сприяло збільшенню прибутку на одну гривню витрат на 13–33 % залежно від способу створення двох провідників. А окулірування двома бруньками забезпечило 23 %-ве підвищення рівня рентабельності вирощування саджанців у порівнянні з окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на заданій висоті.

Отже, супротивне окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту сприяло максимальному зростанню економічної ефективності вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 та забезпечило одержання 2,2 грн прибутку на 1,0 грн витрат.

## **5.2. Економічна ефективність вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і щільності розміщення у ряду**

Вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення двох провідників та оптимізації розміщення у ряду потребувало від 159,1 до 198,7 тис. грн виробничих витрат на один гектар (табл. 5.2). Відмічено, що зі збільшенням виходу саджанців з одиниці площі відбувалось зростання виробничих витрат на їх вирощування ( $r = 0,98 \pm 0,05$ ).

Контрольне вирощування двопровідникових саджанців яблуні із окулірування однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см і



розміщенням через 33 см у ряду потребувало виробничих витрат у розмірі 194,6 тис. грн/га (див. табл. 5.2). Зі збільшенням відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см відмічено зниження витрат відповідно на 12, 15 та 18 %, за рахунок зменшення виходу саджанців із одиниці площі.

Витрати на вирощування саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см за розміщення рослин через 33 см у ряду лише на 0,5 % переважали контроль (див. табл. 5.2). Збільшення відстані між рослинами до 45, 55 і 65 см призвело до зниження витрат відповідно на 9, 15 та 18 %.

Вирощування саджанців із окуліруванням двома бруньками супротивно та традиційним розміщенням через 33 см у ряду потребувало на 1 % більше витрат у порівнянні з контролем (див. табл. 5.2). Менш щільне розміщення рослин через 45, 55 і 65 см у ряду, як і для саджанців із окуліруванням однією брунькою, спричинило зниження значення показника на 9, 14 та 18 %, відповідно. Витрати на вирощування саджанців із окуліруванням двома бруньками почергово та розміщенням через 33 см на 2 % переважали контроль та були максимальними з-поміж варіантів досліджу. Проте за збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см значення показника знизилось на 9, 14 та 18 %, відповідно.

Вирощування саджанців із почерговим окуліруванням потребувало на 0,5 % більше витрат порівняно із супротивним за рахунок більш затратного обмотування плівкою місця трансплантації (див. табл. 5.2).

Збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою сприяло зростанню їх виходу та, як наслідок, 0,5 %-му збільшенню виробничих витрат у порівнянні з пінцируванням на висоті 10 см (див. табл. 5.2).

Собівартість вирощування однієї тисячі двопровідникових саджанців яблуні знаходилася в межах 11,2...18,4 тис. грн залежно від досліджуваного варіанту (див. табл. 5.2). Збільшення виходу саджанців з одиниці площі значно впливало на зниження собівартості їх вирощування ( $r = -0,97 \pm 0,06$ ).

**Економічна ефективність вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду (пересічно за 2016–2018 рр.)**

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	Вихід саджанців, тис. шт./га		Виробничі витрати на 1 га, тис. грн	Собівартість 1 тис. шт. саджанців, тис. грн	Виручка від реалізації, тис. грн	Прибуток, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
		всього	ут. ч. Г сорту					
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33}{6}$ (контроль)	15,1	1,2	194,6	12,9	472,6	278,1	142,9
	$\frac{45}{5}$	12,0	1,0	173,6	14,5	377,2	203,5	117,2
	$\frac{55}{4}$	10,2	1,2	164,6	16,2	321,4	156,8	95,2
	$\frac{65}{3}$	8,9	1,1	159,1	17,8	282,2	123,1	77,4
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	15,6	1,5	195,5	12,6	489,8	294,3	150,6
	$\frac{45}{5}$	12,2	1,3	176,3	14,4	385,2	208,9	118,5
	$\frac{55}{4}$	10,2	1,5	164,8	16,2	322,9	158,1	96,0
	$\frac{65}{3}$	8,7	1,4	159,1	18,4	275,6	116,5	73,2
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	17,7	7,4	197,2	11,2	584,8	387,6	196,5
	$\frac{45}{5}$	13,3	6,6	176,9	13,3	444,0	267,1	151,0
	$\frac{55}{4}$	11,0	5,8	166,7	15,1	370,7	204,0	122,3
	$\frac{65}{3}$	9,6	5,3	159,9	16,7	323,9	164,0	102,6
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	17,4	6,8	198,4	11,4	572,4	374,0	188,5
	$\frac{45}{5}$	13,2	6,5	177,7	13,5	441,3	263,6	148,3
	$\frac{55}{4}$	11,1	5,9	167,7	15,1	373,5	205,8	122,7
	$\frac{65}{3}$	9,5	5,2	160,4	16,9	320,0	159,6	99,5

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

За контрольного вирощування із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см з розміщенням саджанців через 33 см у ряду значення показника становило 12,9 тис. грн (див. табл. 5.2). Збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см спричинило зростання собівартості на 12, 26 та 38 %, відповідно.

Пінцирування пагона за досягнення довжини 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою та розміщенням через 33 см у ряду сприяло 2 %-му зниженню собівартості порівняно з контролем (див. табл. 5.2). А за менш щільного розміщення рослин через 45, 55 і 65 см зафіксовано збільшення значення показника на 12, 26 та 42 %, відповідно.

Супротивне окулірування та розміщення рослин через 33 см у ряду сприяло максимальному 13 %-му зниженню собівартості у порівнянні з контролем (див. табл. 5.2). За збільшення відстані між рослинами до 45, 55 і 65 см зафіксовано зростання собівартості на 3, 17 та 29 %, відповідно.

Вирощування саджанців із почерговим окуліруванням та розміщенням через 33 см у ряду дозволило знизити собівартість на 13 % (див. табл. 5.2). Розміщення рослин через 45, 55 і 65 см значення показника збільшилось на 5, 17 та 21 %, відповідно.

Оскільки окулірування двома бруньками сприяло збільшенню виходу саджанців з одиниці площі, це забезпечило 8 %-ве зменшення собівартості вирощування у порівнянні з окуліруванням однією брунькою (див. табл. 5.2). Щодо оптимізації розміщення, то збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см спричинило зниження виходу садивного матеріалу з одиниці площі і тим самим підвищило собівартість його вирощування на 10, 16 та 19 %, відповідно.

Виручка від реалізації саджанців є важливим показником для проведення економічної оцінки способів їх вирощування. Реалізація двопровідникових саджанців яблуні, вирощених за контрольного окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см та розміщення саджанців через 33 см у ряду становила 472,6 тис. грн/га

(див. табл. 5.2). Збільшення відстані між рослинами до 45, 55 і 65 см спричинило зменшення виручених коштів відповідно на 20, 32 та 60 %, що пов'язано зі зниженням виходу саджанців з одиниці площі.

Виручка від реалізації саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 20 см з розміщенням через 33 см у ряду на 4 % переважала контроль (див. табл. 5.2). А менш щільне розміщення рослин через 45, 55 і 65 см у ряду призвело до зменшення значення показника на 19, 32 та 42 %, відповідно.

Супротивне окулірування та розміщення рослин через 33 см у ряду сприяли найкращій ефективності вирощування двопровідникових саджанців і, як наслідок, одержанню максимальної виручки від їх реалізації, що на 24 % переважала значення контрольного варіанту (див. табл. 5.2). А збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см спричинило зменшення виручених коштів на 6, 22 та 32 %, відповідно.

Почергове окулірування і відстань між рослинами у ряду 33 см також значно покращили вихід та якість саджанців, тим самим на 21 % підвищили виручку від їх реалізації (див. табл. 5.2). А значення показника за менш щільного розміщення рослин через 45, 55 і 65 см знизилось відповідно на 7, 21 та 32 % у порівнянні з контролем.

В середньому по досліді окулірування двома бруньками забезпечило збільшення виручки від реалізації саджанців на 13–24 % у порівнянні з окуліруванням однією брунькою (див. табл. 5.2). А оптимізація розміщення, хоч і сприяла покращенню якісних показників (див. рис. 4.2, 4.5 ), проте за рахунок збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см відмічено лінійне зниження виходу саджанців, що зумовило зменшення виручки на 22, 35 та 43 %, відповідно.

Оскільки виручка від реалізації визначає розмір прибутку, спостерігалась схожа тенденція впливу досліджуваних чинників на значення показників. Чистий прибуток від реалізації двопровідникових саджанців яблуні, одержаних із одного гектара розсадника, варіював у межах

116,5...387,6 тис. грн (див. табл. 5.2). Контрольне вирощування саджанців із окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см за розміщення саджанців через 33 см у ряду дозволило отримати прибуток у розмірі 278,1 тис. грн з одного гектара. А менш щільне розміщення рослин через 45, 55 і 65 см спричинило зменшення прибутку на 27, 54 та 46 %, відповідно.

Збільшення висоти пінцирування пагона до 20 см у саджанців із окуліруванням однією брунькою та розміщенням через 33 см у ряду сприяло 6 %-му зростанню чистого прибутку (див. табл. 5.2). А вже за відстані між рослинами між рослинами 45, 55 і 65 см відмічено зниження значення показника на 25, 43 та 58 %, відповідно.

Вирощування саджанців із супротивним окулірування двома бруньками та розміщенням через 33 см у ряду забезпечило одержання максимального прибутку, що на 39 % переважав контроль (див. табл. 5.2). За менш щільного розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см значення показника знизилось на 4, 27 та 41 %, відповідно.

Вирощування саджанців із почерговим окулірування двома бруньками та розміщення через 33 см у ряду також сприяло значному 35 %-му збільшенню прибутку у порівнянні з контролем (див. табл. 5.2). А вже за збільшення відстані між рослинами у ряду до 45, 55 і 65 см розмір чистого прибутку зменшився відповідно на 5, 26 та 43 %.

Таким чином, вирощування саджанців із окуліруванням двома бруньками сприяло одержанню на 13–41 % більшого прибутку у порівнянні з окуліруванням однією брунькою та послідовним пінцируванням пагона на заданій висоті. А збільшення відстані між саджанцями у ряду до 45, 55 і 65 см в середньому по досліді спричинило зменшення значення показника на 29, 46 та 58 %, відповідно.

Співвідношення прибутку до собівартості вказує на рентабельність вирощування садивного матеріалу. Найбільший рівень рентабельності (196,5 %), що на 53 % переважав контроль, зафіксовано за супротивного

окулірування двома бруньками та розміщення саджанців через 33 см у ряду (див. табл. 5.2). За збільшення відстані між рослинами у ряду до 45 см значення показника зросло лише на 8 %. А вже розміщення саджанців через 55 і 65 см у ряду спричинило зменшення значення показника на 21 та 40 %, відповідно.

Вирощування саджанців із почерговим окуліруванням двома бруньками та розміщенням через 33 см у ряду забезпечило 46 %-ве підвищення рівня рентабельності у порівнянні з контролем (див. табл. 5.2). Розміщення саджанців через 45 см у ряду зумовило збільшення рентабельності лише на 5 %. Збільшення відстані між рослинами у ряду дозволило отримати кращий вихід першосортних однорічних двопрвідникових саджанців яблуні сорту Флоріна, однак за причини нижчої щільності садіння рентабельність їх вирощування знизилась. Так, розміщення рослин через 55 і 65 см у ряду призвело до зменшення значення показника на 20 та 43 %.

Аналогічно у саджанців із традиційним окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см збільшення відстані між рослинами до 45, 55 і 65 см спричинило зменшення рівня рентабельності на 26, 48 та 66 %, відповідно (див. табл. 5.2). Збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту до 20 см та розміщення саджанців через 33 см у ряду сприяло 8 %-му підвищенню значення показника. Менш щільне розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см у ряду призвело до зниження рівня рентабельності на 24, 47 і 70 %, відповідно.

Загалом окулірування двома бруньками супротивно та почергово дозволили покращити продуктивність садивного матеріалу, знизити його собівартість та збільшити прибуток від реалізації, що сприяло підвищенню рівня рентабельності на 22–53 % у порівнянні з окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см (див. табл. 5.2). Збільшення висоти пінцирування до 20 см також забезпечило незначне покращення економічних показників і дозволило збільшити рівень

рентабельності на 1 %.

Оптимізації розміщення, шляхом збільшення відстані між рослинами у ряду, попри покращення якісних показників (див. рис. 4.2, 4.5) та зростання частки товарних саджанців щодо висаджених підщеп (див. додаток Т.2), призвела до зниження виходу саджанців з одиниці площі, що вплинуло на зменшення прибутку від реалізації та підвищення собівартості (див. табл. 5.2). Таким чином, розміщення саджанців через 45, 55 і 65 см у ряду спричинило зниження рівня рентабельності на 21, 36 та 48 %, відповідно.

Можна припустити, що зниження виходу саджанців з одиниці площі за причини збільшення відстані між рослинами у ряду доцільно компенсувати зменшенням ширини міжряддя. Це слід розглянути як завдання для наступних досліджень.

Отже, в досліджуваних умовах найбільш економічно ефективно вирощувати двопрвідникові саджанці яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 із супротивним окуліруванням двома бруньками та розміщенням через 33 см у ряду, що забезпечує одержання 388 тис. грн/га прибутку та рівня рентабельності 197 %.

Основні результати розділу 5 опубліковані у праці:

144. Полуніна О. В., Майборода В. П. Продуктивність та економічна оцінка вирощування двопрвідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення двох првідників. *Наукові доповіді НУБіП України. Секція «Агрономія»*. 2019. № 2 (78). DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.006>

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове технологічне вирішення наукового завдання з розроблення елементів технології вирощування однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118, що дозволило сформулювати наступні висновки:

1. Огляд літератури свідчить, що дослідження способів вирощування двопровідникових саджанців яблуні носять фрагментальний характер, а агроприйоми в технології вирощування двопровідникового садивного матеріалу розроблені недостатньо.

2. Метод визначення площі листкової пластинки за допомогою комп'ютерного зору з використанням камери смартфона та додатку «Petiole» дозволяє більш ефективно та точно добувати значення показника.

3. Зниження висоти окулірування до 10 см над рівнем ґрунту покращує на 2 % весняне проростання вічок сорту Флоріна на підщепі 54–118 порівняно з висотою окулірування 20 см (96,6 %).

4. Окулірування двома бруньками супротивно та почергово на висоті 10 см над рівнем ґрунту сприяє максимальному збільшенню значення діаметра підщепної частини штамба відповідно до 17,9 та 18,2 мм.

Зі збільшенням відстані між рослинами у ряду (x) відбувається потовщення підщепної частини штамба (y), що описується лінійним рівнянням  $y = 0,059x + 14,18$ ;  $r_{yx} = 0,99 \pm 0,10$ . Розміщення саджанців у ряду через 65 см забезпечує зростання значення показника на 12 %.

5. Перебіг латерального та апікального росту провідників значно залежить від способу їх створення. Окулірування двома бруньками супротивно та почергово сприяє зростанню діаметра обох провідників на 10–19 % і збільшенню їх довжини на 22–31 %. Зниження висоти окулірування до 10 см сприяє 5%-му збільшенню діаметра та довжини провідників.

Зафіксовано зростання діаметра провідників (y) зі збільшенням відстані



між рослинами у ряду ( $x$ ), що описується лінійним рівнянням –  $y = 0,045x + 8,26$ ;  $\eta_{yx} = 0,99 \pm 0,10$ . Розміщення саджанців через 65 см у ряду із окуліруванням двома бруньками супротивно та почергово сприяє потовщенню обох провідників відповідно до 11,9 та 12,5 мм, що на 35 і 45 % переважає значення показника за розміщення рослин через 33 см у ряду та окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона на висоті 10 см.

6. Висота саджанців визначається способом створення двох провідників. Окулірування двома бруньками супротивно та почергово зумовлює зростання висоти саджанців відповідно до 158 і 155 см, що на 14 та 12 % більше порівняно з окуліруванням однією брунькою та пінцируванням пагона на висоті 10 см.

Зменшення щільності розміщення саджанців у ряду забезпечує збільшення їх висоти. Максимальне зростання на 7 % висоти двопровідникових саджанців яблуні забезпечує відстань між рослинами у ряду 45 см.

7. Окулірування двома бруньками супротивно на висоті 10 см над рівнем ґрунту сприяє найбільш одномірному формуванню крони із трьома короткими гілками довжиною 19 см на кожному провідникові.

Оптимізація щільності розміщення двопровідникових саджанців шляхом збільшення відстані між рослинами у ряду ( $x$ ) впливає на зростання кількості гілок ( $y$ ) у кроні –  $y = 0,001x^2 - 0,047x + 4,43$ ;  $\eta_{yx} = 0,94 \pm 0,09$ . Розміщення саджанців через 65 см у ряду із окуліруванням двома бруньками сприяє формуванню чотирьох гілок довжиною близько 22 см на кожному провідникові.

8. Визначальний вплив на збільшення загальної листкової поверхні саджанців яблуні чинить спосіб створення двох провідників окуліруванням. Окулірування двома бруньками супротивно та почергово забезпечує збільшення загальної листкової поверхні відповідно до 11,8 і 11,9 тис. м<sup>2</sup>/га.

Розміщення через 65 см у ряду саджанців із окуліруванням двома бруньками зумовлює потовщення листкової пластинки на 14–15 % і збільшення вмісту хлорофілу «а» + «б» у листках на 23–24 %.

9. Окулірування однією брунькою та розміщення рослин у ряду через 55 і 65 см зумовлюють збільшення сумарної довжини коренів двопровідникових саджанців на 16–23 %. Проте, сумарна довжина кореневої системи обернено корелює із довжиною провідників ( $r = -0,48 \pm 0,23$ ) та загальною листковою поверхнею саджанців ( $r = -0,90 \pm 0,12$ ).

10. Вирощування однорічних двопровідникових саджанців яблуні із окуліруванням двома бруньками супротивно та почергово на висоті 10 см над рівнем ґрунту забезпечує збільшення виходу першого товарного сорту відповідно до 8,3 і 8,8 тис. шт./га, а садивного матеріалу загалом – до 19,3 та 19,0 тис. шт./га.

Окулірування двома бруньками супротивно та почергово з відстанню між рослинами у ряду 33 см сприяє одержанню найбільшої кількості товарних саджанців з одиниці площі (17,4–17,7 тис. шт./га).

11. Окулірування двома бруньками супротивно на висоті 10 см над рівнем ґрунту сприяє 16%-му зниженню собівартості та 63%-му зростанню рівня рентабельності вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118, що забезпечує одержання 2,2 грн прибутку на 1,0 грн витрат.

Вирощування саджанців із окуліруванням двома бруньками супротивно та розміщенням через 33 см у ряду забезпечує одержання 388 тис. грн/га прибутку та рівня рентабельності 197 %.

12. Рекомендації щодо використання результатів досліджень.

Для підвищення виходу та якості двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 в умовах Правобережного Лісостепу України слід виконувати окулірування двома супротивно розміщеними бруньками на висоті 10 см над рівнем ґрунту. За ширини міжряддя 1,5 м розміщувати рослини через 0,33 м у ряду.

13. Напрямок продовження досліджень за тематикою дисертації.

Дослідження доцільно продовжити у напрямку визначення оптимальної ширини міжряддя.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Afonso S., Ribeiro C., Bacelar E., Ferreira H., Oliveira I., Silva A. P., Gonçalves B. Influence of training system on physiological performance, biochemical composition and antioxidant parameters in apple tree (*Malus domestica* Borkh.). *Scientia horticulturae*. 2017. Vol. 225. P. 394–398.
2. Ananda S. A., Negi, K. S. Chip budding in deciduous fruit trees. *Agr. Rev. (Karnal)*. 1998. Vol. 19. № 1, P. 1–5.
3. Atay E., Koyuncu F. A new approach for augmenting branching of nursery trees and its comparison with other methods. *Scientia Horticulturae*. 2013. Vol. 160. P. 345–350.
4. Bassi G., Schiavon L. Cultivar resistenti alla ticchiolatura per rilanciare la mela di pianura. *Informatore Agrario*. 1999. Vol. 55. P. 43–46.
5. Bibaum (Bi-axis trees) and the Fruit Wall. *European Fruitgrowers Magazine*. 2013. № 2. P. 32.
6. Bibaum® – fruit tree with two equivalent leaders. *European Fruit Magazine*. 2012. № 5. P. 18–19.
7. Bielicki P., Czynczyk A., Nowakowski S. Wzrost i owocowanie jabloni odmiany 'Szampion' w zaleznosci od jakosci uzytego materialu szkolkarskiego. *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis. Agricultura*. 2004. № 96. P. 21–24.
8. Blanco A. First results on growth and cropping of pear trees budded at different heights. *In V International Symposium on Pear Growing*. (1988, May). 1988. P. 93–98.
9. Boyer J., Liu R. H. Apple phytochemicals and their health benefits. *Nutrition J*. 2004. Vol. 3, P. 5. DOI: 10.1186-1475-2891-3-5.
10. Costa G., Beltrame E., Zerbini P., Pianezzola A. High density planted apple orchards: Effects on yield, performance and fruit quality. *In VI International Symposium on Integrated Canopy, Rootstock, Environmental Physiology in Orchard Systems*. 1996. Vol. 451. P. 505–512.

11. D'Abrosca B. et al. Evaluation of different training systems on Annurca apple fruits revealed by agronomical, qualitative and NMR-based metabolomic approaches. *Food chemistry*. 2017. Vol. 222. P. 18–27.
12. Dallabetta N. Effect of training systems and pruning methods on fruit quality in apple: Diss. ALMA. 2014. 87 p. DOI: 10.6092/unibo/amsdottorato/6366.
13. Dallabetta N. et al. Effects of light availability and training systems on apple fruit quality. *X International Symposium on Modelling in Fruit Research and Orchard Management*. Vol. 1160. 2015. P. 237–244.
14. Dallabetta N. et al. The implication of different pruning methods on apple training systems. *Poljoprivreda i Sumarstvo*. 2014. Vol. 60. № 4. P. 173.
15. Dorigoni A., Micheli F. Possibilities for multi-leader trees. *EFM*. 2014. № 2. P. 18–20.
16. Evans K. et al. Achieving sustainable cultivation of apples. Burleigh Dodds Science Publishing Limited. 2017. P. 17.
17. Evans J. R., Von Caemmerer S. Carbon dioxide diffusion inside leaves. *Plant physiology*. 1996. Vol. 110. № 2, P. 339.
18. FAOSTAT. Apple. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Last accessed: 18.08.2019)
19. Farquhar G D., Von Caemmerer S. V., Berry J. A. A biochemical model of photosynthetic CO<sub>2</sub> assimilation in leaves of C<sub>3</sub> species. *Planta*. 1980. Vol. 149. № 1, P. 78–90.
20. Fazio G., Robinson T. Modification of nursery tree architecture with apple rootstocks: abbreeding perspective. *HortScience*. NewYork, 2008. P. 13–16.
21. Gudarowska E., Szewczuk A. Yielding of apple cv. 'Fiesta' and 'Pinova' depending on the age of planting material and the methods of its production in a nursery. *Sodininkysté ir Daržininkysté*. 2006. Vol. 25, № 3. P. 90–97.
22. Hampson C. R., Quamme H. A., Brownlee R. T. Canopy growth, yield, and fruit quality of Royal Gala apple trees grown for eight years in five tree training systems. *HortScience*. 2002. Vol. 37. № 4. P. 627–631.
23. Hartmann H. T., Kester D. E., Davies F. T., Geneve R. Plant propagation.

- Principles and practices. 8th Edition. New Jersey, 2011. 770 p.
24. Horticultural systems and practices to facilitate mechanization in apples and pears, S. Musacchi, presentation. WSHA annual meeting, 2014. URL: [http://jenny.tfrec.wsu.edu/wsha2014/Precision\\_Horticulture/MusacchiPrecisionMechanization.pdf](http://jenny.tfrec.wsu.edu/wsha2014/Precision_Horticulture/MusacchiPrecisionMechanization.pdf) (last access: 02.09.16)
  25. Howard B. H., Skene D. S., Coles J. S. The effects of different grafting methods upon the development of one-year-old nursery apple trees. *Journal of Horticultural Science*. 1974. Vol. 49. № 3. P. 287–295.
  26. Jajo A. et al. Impact of tree training system, branch type and position in the canopy on the ripening homogeneity of Abbé Fétel pear fruit. *Tree genetics & genomes*. 2014. Vol. 10. № 5. P. 1477–1488.
  27. Karamürsel O. F., Kalyoncu I. H. Nursery growing of some apple varieties using different grafting methods in greenhouse and orchard. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 10. № 83, P. 19375–19384.
  28. Karlidag H., Esitken A. Effects of grafting height of MM106 rootstock on growth, lateral shoot formation and yield in apple trees. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2012. Vol. 87. № 5, P. 409–412.
  29. Kerer U. Multi-leader trees and mechanical pruning in Europe. *Apple and pear Australia*. URL: <https://apal.org.au/multi-leader-trees-mechanical-pruning-europe/>
  30. Kviklys D. Apple and pear rootstock research in Lithuania. *Sodininkystė ir daržininkystė*. 2006. Vol. 25, P. 3–12.
  31. Latest news about Bibaum at conference in Bolzano. *European Fruit Magazine*. 2017. № 2. P. 28–293.
  32. Lezzer P. Architectural development and dry matter production in a multisite trial on single and multi-axis apple trees (*Malus domestica* Borkh.) grafted on different rootstocks: Diss. ALMA. 2011. URL: <http://amsdottorato.unibo.it/cgi/export/eprint/3969/Atom/amsdottorato-eprint-3969.xml> (last access: 22.10.16)
  33. Lipecki J., Jacyna T., Lipa T., Szot I.. The quality of apple nursery trees of

- knip-boom type as affected by the methods of propagation. *Acta Sci. Pol. Hort. Cult.* 2013. Vol. 12. № 6. P. 157–165.
34. Makosz P., Reiman S. Jaosc wysadzanych drzewek decyduje o plonach. *Sad Now.* 1989. № 5. P. 15–17.
  35. Milošević T., Milošević N., Mladenović J. Role of apple clonal rootstocks on yield, fruit size, nutritional value and antioxidant activity of ‘Red Chief® Campsur’ cultivar. *Scientia Horticulturae.* 2018. Vol. 236. P. 214–221.
  36. Mitre V., Mitre I., Sestras A. F., Sestras R. E. Influence of training system on growth and yield of the apple cultivars (*Malus domestica* Borkh.). *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture.* 2011. Vol. 68. №. 1. P. 103–107.
  37. Mohsenin N. N. Physical Properties of Plant and Animal Materials, Gordon and Breach Science Publishers, New York, 1986. Vol. 31. № 7. P. 702.
  38. Moore C. S. Relative importance of rootstock and scion in determining growth and fruiting in young apple trees. *Annals of Botany.* 1975. Vol. 39. № 1, P. 113–123.
  39. Musacchi S. BIBAUM®: a new training system for pear orchards. *X International Pear Symposium.* 2007. Vol. 800, P. 763–769.
  40. Musacchi S. et al. WA 38 Characteristics and Horticulture. 2017. URL: [http://treefruit.wsu.edu/wp-content/uploads/2017/09/WA38\\_factsheet\\_2017.09.pdf](http://treefruit.wsu.edu/wp-content/uploads/2017/09/WA38_factsheet_2017.09.pdf)
  41. Musacchi S. Innovations in apple tree cultivation to manage crop load and ripening Duane Greene, University of Massachusetts, USA. *In Achieving sustainable cultivation of apples.* Burleigh Dodds Science Publishing. 2017. P. 219–262.
  42. Najda J. W poszukiwaniu idealnego modelu. *Sad nowoczesny.* 2012. № 11. P. 44–46.
  43. Ott R. L., Longnecker M. T. An introduction to statistical methods and data analysis. Nelson Education. 2015. P. 235.
  44. Paek P., Kim M., Kwon S., Nam J., Kang S. Effect of the exposed length of

- M. 9 rootstock on growth and productivity of 'Fuji' and 'Hongro' apples. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*. 2007. Vol. 25. № 4. P. 382–388.
45. Parry M. S. The effects of budding height on the field performance of two apple cultivars on three rootstocks. *Journal of horticultural science*. 1986. Vol. 61. № 1. P. 1–7.
  46. Robinson T. Crop load management of new high-density apple orchards. *New York Fruit Quarterly*. 2008. Vol. 16. № 2. P. 3–7.
  47. Robinson T. V-shaped apple planting systems. *Acta Hort*. 2000. Vol. 513. P. 337–347.
  48. Robinson T., Hoying S., Sazo M. M., De Marree A., Dominguez L. A vision for apple orchard systems of the future. *New York fruit Quarterly*. 2013. Vol. 21. № 3. P. 11–16.
  49. Rogers W. S., Booth G. A. The roots of fruit trees. *Scientific Horticulture*. 1960. № 14, P. 27–34.
  50. Runkiewicz O. Jaki material szkolkarski? *Sad nowoczesny*. 2012. № 9. P. 42–44.
  51. Sadowski A. et al. Effectiveness of use of different types of trees for establishment of apple orchards. *Proceedings of the international scientific conference: Environmentally friendly fruit growing*. (Polli, Estonia, 7–9 September). Tartu University Press. 2005. P. 36–43.
  52. Sestak Z., Catsky J., Jarvis P. G. Plant Photosynthesis Production, Manual of Methods. *In Plant photosynthetic production. Manual of methods*. 1971. P. 818.
  53. Sosna I. Evaluation of some training systems in apple orchard. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 2004. Vol. 12. P. 85–90.
  54. Tustin D. S. Future orchard planting systems-do we need another revolution? *X International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems* (2012, December). 2012. Vol. 1058. C. 27–36.

55. U.S. Patent. No. 8,186,099. Leis M., Mazzola C. Method for producing propagating material to be used in tree cultivations of double-trunk type. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office, 2012.
56. Ugolik M., Lech W., Kulawik K. Odmiany jabłoni. Krakow, 1996. P. 55.
57. Van Hooijdonk B. M., Tustin D. S., Dayatilake D., Oliver M. Nursery tree design modifies annual dry matter production of newly grafted Royal Gala apple trees. *Scientia Horticulturae*. 2015. Vol. 197. P. 404–410.
58. Van Oosten H. J. Effect of initial tree quality on yield. *Acta Hort*. 1978. Vol. 65. P. 123–125.
59. Warmund M. Disease-Resistant Apple Cultivars. URL: <https://extension2.missouri.edu/g6026> (last accessed: 19.11.2018)
60. Wertheim S. J., Wagenmakers P. S., Bootsma J. H., Groot M. J. Orchard systems – conditions for success. *The Compact Fruit Tree*. 2003. Vol. 33. № 3. P. 79–81.
61. Wertheim S. J., Webster A. D. Propagation and nursery tree quality. In: Ferree, D.C., Warrington, I.J. (Eds.), *Apples: Botany, Production and Uses*. CABI Publishing, Cambridge. P. 125–151.
62. Wertheim S. J., Webster A. D. Rootstocks and interstems. In: *Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 2005. P. 156–175.
63. Widmer A., Krebs C. Influence of planting density and tree form on yield and fruit quality of Golden Delicious and Royal Gala apples. *VII International Symposium on Orchard and Plantation Systems*. 2000. Vol. 557. P. 235–242.
64. Wilson S. J., Jarassamrit N. Nursery factors influencing lateral shoot development in a spur type apple cultivar. *Scientia horticulturae*. 1994. Vol. 56. № 3. P. 207–215.
65. Алферов В. А. Оптимизация элементов технологии выращивания саженцев яблони для садов интенсивного типа. *Оптимизация технологического-экономических параметров структуры агроценозов и регламентов возделывания плодовых культур и винограда*. Сборник



- матеріалов Межд. науч.-практич. конф. Краснодар, 2008. С. 237–242.
66. Білик А. М. Вирощування саджанців за допомогою зимового щеплення. *Садівництво і виноградарство*. 2003. № 11. С. 22–25.
  67. Болдижева Л. Д., Денисюк О. Ф., Горб О. С. Особливості початкової динаміки росту й розвитку саджанців яблуні (*Malus domestica* Borkh.) у розсаднику. *Садівництво*. 2015. № 69. С. 75–82.
  68. Бублик М. О. Про стандарти на садивний матеріал. *Сад*. 1995. № 10. С. 14–15.
  69. Бублик М. О. Що треба знати при закладанні плодового саду. *Сад*. 1995. № 6. С. 27.
  70. Бублик М. О., Барабаш О. І., Богодзьорова Л. В. Способи отримання садивного матеріалу для скороплідних садів яблуні. *Садівництво*. 1998. № 41. С. 104–107.
  71. Будаговский Б. И. Культура слаборослых плодовых деревьев. Москва, 1976. 304 с.
  72. Бурляй О. Л., Бурляй А. П., Харенко А. О. Сучасний стан розвитку садівництва в Україні. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2013. Вип. №82. С. 249–259.
  73. Вернер І. Є. Україна в цифрах у 2016 році. Статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2017. 240 с.
  74. Гегечкори Б. С., Рудь М. Ю., Гегечкори Г. Б. Сравнительная эффективность разных типов формирования деревьев яблони в уплотненных садах. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2010. № 61. URL: <http://ej.kubagro.ru/2010/07/pdf/37.pdf>
  75. Годнев Т.Н. Строение хлорофила и методы его определения. Минск, 1952. С.164
  76. Грицаенко З. М., Грицаенко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ, 2003. 316 с.
  77. Грошова оцінка земель. URL: <https://land.gov.ua/icat/otsinka-zemel/>

78. Гулько Б., Гулько В. Архітектоніка кореневої системи яблуні на клонових підщепах у саду. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агронімія*. 2014. № 18. С. 224–227.
79. Гулько І. П. Клонові підщепи яблуні. Київ, 1992. С. 92–97.
80. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2019 рік. Київ, 2019. 451 с.
81. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5е изд., доп. и перераб. Москва, 1985. 351 с.
82. ДСТУ 4115-2002. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. Київ: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. 6 с.
83. ДСТУ 4938:2008 Саджанці плодкових культур. Технічні вимоги. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 12 с.
84. ДСТУ 7039:2009. Саджанці зерняткових культур. Технології вирощування. Загальні вимоги. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 13 с.
85. ДСТУ 7863:2015. Визначення легкогідролізного азоту методом Корнфілда. Київ: Державний Стандарт України, 2015. 9 с.
86. Дубровський В. І. Сучасні вимоги до садивного матеріалу плодкових культур та складові підвищення його якості. *Садівництво*. 2000. Вип. 50. С. 153–159.
87. Дубровський В. І., Барабаш О. І., Величко Ю. А. Вплив діаметра умовної кореневої шийки підщепи та висоти окулірування на вихід кронаваних саджанців яблуні. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. Київ, 2005. С 40–43.
88. Єнджеєвський Т. Особливості вирощування однорічних кронаваних саджанців. *Новини сівництва*. 1999. № 1. С. 25–27.
89. Закон України «Про ціни і ціноутворення». Відомості Верховної Ради. Чинний від 21.06.2012. № 5007–VI. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5007-17?lang=uk> (дата звернення 15.11.2018)

90. Заморский В. В. Архітектоніка кореневої системи яблуні в саду з інтеркалярними вставками. *Зб. наук. праць Уманської державної аграрної академії*. 2001. Вип. 52. С. 148–151.
91. Ієрархічна підпорядкованість природно-сільськогосподарських таксонів. URL: <https://ngo.land.gov.ua/uk/catalog/>
92. Капцинель М. А., Колесников Е. В., Корчагин В. Н. и др. Основы садоводства. Москва, 1966. 349 с.
93. Карпенчук Г. К. Що нового у вирощуванні саджанців яблуні? *Новини садівництва*. 1994. № 1. С. 17–19.
94. Карпенчук Г. К., Мельник А. В. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации. Умань, 1987. С. 12–13
95. Кліматичні дані по м. Умань за період з 1899 року. URL: [https://meteo.gov.ua/ua/33312/climate/climate\\_stations/80/12/](https://meteo.gov.ua/ua/33312/climate/climate_stations/80/12/) (останнє звернення: 2.02.2018)
96. Колесников В. А. Методы изучения корневой системы древесных растений. Москва, 1971. 152 с.
97. Кондратенко П. В., Бублик. М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ, 1996. 95 с.
98. Кондратенко П. В., Шестопаль О. М., Барабаш Л. О. Теоретичні засади відродження та розвитку промислового садівництва в Україні. *Садівництво*. 2008. Вип. 61. URL: [http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Sadivnystvo/2008\\_61/1.pdf](http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Sadivnystvo/2008_61/1.pdf)
99. Кондратенко Т. Є., Кузьмінець О. М. Морфологічні ознаки саджанців і живців яблуні районуваних та перспективних сортів: довідник для апробаторів. Київ, 2008. С. 105.
100. Кондратенко Т. Є. Зимостійкість імунних до парші сортів яблуні. *Садівництво*. 1995. № 44. С. 17–21.

101. Кондратенко Т. Є. Стійкість сортів яблуні до низьких температур в осінньо-зимовий період і у фазу цвітіння. *Сад, виноград і вино України*. 1998. № 10. С. 12–15.
102. Кондратенко Т. Є. Яблуня в Україні. Сорти. Київ, 2001. С. 275.
103. Кондратенко Т. Є., Кондратенко П. В. Сорти яблуні, імунні до парші. Київ. Аграрна наука, 1996. 53 с.
104. Кудрявец Р. П. Продуктивность яблони. Москва, 1987. С. 253–254.
105. Кудрявец Р. П. Формирование и обрезка плодовых деревьев. Москва, 1976. С. 12–13.
106. Лесик Ф. Л. Біологічні основи і методика вирощування садивного матеріалу плодкових культур. Київ, 1970. С. 17.
107. Леус В. В., Майборода В. П., Мельник О. В. Способи вирощування однорічних саджанців яблуні сортів Глостер і Джонаголд на підщепях М.9 і М.26. *Зб. наук. праць Кам'янець-Подільської державної аграрно-технічної академії*. 2004. Вип. 12. С. 31–34.
108. Майборода В. П. Дещо з вирощування саджанців «кніп-баум». *Новини садівництва*. 2006. № 3. С. 6.
109. Майборода В. П., Мельник О. В. Вибір саджанців для інтенсивного саду. *Новини садівництва*. 2012. № 3 (77). С. 9–14.
110. Майборода В. П., Мельник О. В. Семимісячні саджанці в інтенсивному саду. *Новини садівництва*. 2014. № 4. С. 8–9.
111. Майборода В. П., Полуніна О. В. Багатопровідникові саджанці. *Новини садівництва*. 2016. № 3. С. 10.
112. Майборода В. П., Полуніна О. В. Облистяність двопровідникових саджанців яблуні залежно від щільності розміщення рослин у ряду і способу створення двох провідників у розсаднику. *Матер. II Міжнар. наук. практ. конф. «Сучасні тенденції розвитку науки»* (м. Київ, 18 березня 2018). Київ, 2018. Ч.1. С. 40–43.
113. Майдебура В. И., Васюта В. М., Мережко И. М., Бурковский В. В. Выращивание плодовых и ягодных саженцев. Киев, 1989. 166 с.

114. Мельник О. В., Мелехова І. О. Сортимент польських саджанців. *Новини садівництва*. 2010. № 1. С. 9–10.
115. Мельник О. В. Вирощування саджанців «кніп-баум». *Новини садівництва. Спец. випуск*. 2009. С. 1.
116. Мельник О. В. Інтенсивний сад. Закладання і догляд. *Новини садівництва*. 2017. № 4. С. 4.
117. Мельник О. В. Інтенсивний яблуневий сад: закладання і догляд. Частина друга. *Новини садівництва*. 2017. № 4. С. 2–3.
118. Мельник О. В. Перспективи мульти-провідникових дерев. *Новини садівництва*. 2017. № 1. С. 30–36.
119. Мельник О. В. Семимісячні саджанці для інтенсивного саду. *Новини садівництва*. 2016. № 1. С. 10–12.
120. Мельник О. В., Мелехова І. О. Високе окулірування сливи. *Новини садівництва*. 2011. № 1. С. 8–9.
121. Мельник О. В., Стрейф А., Ріпамельник В. П. Закладання саду голландського типу. *Новини садівництва. Спец. випуск*. 2000. № 4 (24). С. 30.
122. Мельник О. В., Чаплюцький А. М. Трансформація саду в плодову стіну. *Новини садівництва*. 2013. № 3. С. 8–11.
123. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал інновацій та результатів технологічних досліджень. За ред. О. М. Шестопаля. 2–е вид. Київ, 2006. 140 с.
124. Методические рекомендации по удобрению садов, ягодников и плодовых питомников в Украинской ССР. Под общ. ред. П. Д. Поповича. Киев-Умань: УНИИС-УСХИ, 1981. 54 с.
125. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ, 1994. С. 158–161.
126. Мойсейченко В. Ф., Заверюха А. Х., Трифонова М. Т. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. Москва, 1994. 383 с.,

127. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції. Київ, 1992. 362 с.
128. Муханин В. Г., Григорьева Л. В., Муханин И. В., Муханин В. Н. Итоги исследований по интенсификации производства яблок в насаждениях различного типа. *Доклады Российской академии с.-х. наук.* 2006. № 4. С. 27–30.
129. Муханин И. В. Качественные показатели посадочного материала для закладки современных интенсивных и суперинтенсивных садов. Формы и методы повышения экономической эффективности регионального садоводства и виноградарства. Ч. 1. *Садоводство.* Краснодар, 2001. С. 132–143.
130. Найченко Е. В. Економіка інтенсивного саду. *Новини садівництва.* 2002. № 4. С. 20–24.
131. Новак А. В. Агрометеорологічні умови 2016–2017 сільськогосподарського року (за даними метеостанції Умань). Вісник Уманського національного університету садівництва. 2017. № 2. С. 57–60.
132. Новак В. Г., Новак А. В. Агрометеорологічні умови 2017–2018 сільськогосподарського року (за даними метеостанції Умань). Вісник Уманського національного університету садівництва. 2018. № 2. С. 73–76.
133. Пагач Т. Ефективні технології вирощування підщеп і саджанців яблуні. *Новини садівництва.* 2002. № 4. С. 17–21.
134. Пат. 52443 Україна, А01 G7/00. Спосіб розрахунку маси хлорофілу на одиницю площі насаджень / О. В. Мельник, Л. І. Чередніченко, П. А. Головатий; заявлено 09.03.2010; опубл. 25.08.2010, Бюл. №16. 4 с.
135. Пашкевич В. В. Избранные сочинения по плодоводству. Москва, 1959. 359 с.
136. Пирс С. Полевые опыты с плодовыми деревьями и другими

многолетними растениями. Пер. с англ. А. Г. Кругликова; под. ред. Б. А. Доспехова. Москва, 1969. 231 с.

137. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду у 2017 році. Державна служба статистики України, 2017. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
138. Полунина А. В., Майборода В. П. Утолщение штамба и апикальный рост двупроводниковых саженцев яблони сорта Флорина в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников. *Știința agricolă*. 2018. № 2. С. 64–69.
139. Полуніна О. В. Способи вирощування двопровідникових саджанців яблуні. *Матер. Всеукр. наук. конф. мол. учених* (м. Умань, 10 травня 2016) Умань, 2016. С. 51.
140. Полуніна О. В., Майборода В. П. Двопровідникові саджанці в інтенсифікації виробництва плодів яблуні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 2. 72–74 с.
141. Полуніна О. В., Майборода В. П. Листкова поверхня саджанців яблуні залежно від способу створення двох провідників і висоти окулірування. *Матер. VII Міжнар. наук. практ. інтернет-конф. «Травневі наукові читання»* (м. Дніпро, 31 травня 2018). Дніпро, 2018. Ч 1. С. 22–25.
142. Полуніна О. В., Майборода В. П. Параметри сортування однорічних двопровідникових саджанців яблуні на слаборослій клоновій підщепі. *Матер. III Міжнар. наук. інтернет-конф. «Інновації в садівництві»*. (м. Умань, 22 березня 2019). Умань, 2019. С. 10–12.
143. Полуніна О. В., Майборода В. П. Потовщення штамба і апікальний ріст двопровідникових саджанців яблуні сорту Флорина залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників. *Збірник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. С. 176–184.
144. Полуніна О. В., Майборода В. П. Продуктивність та економічна оцінка вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників. *Наукові доповіді*

*НУБіП України. Секція «Агрономія». 2019. № 2. DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.006>*

145. Полуніна О. В., Майборода В. П., Селезньов А. Є. Оцінка методів визначення площі листа саджанців яблуні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. С. 80–83.
146. Розсоха Є. В., Чигрин Н. Ф. Вивчення нових клонових підщеп для яблуні у маточнику і розсаднику. *Сад, виноград і вино України*. 2002. № 1. С. 26–27.
147. Романов А. О. Вирощування плодових саджанців. Київ, 1973. 98 с.
148. Степанов С. Н. Плодовый питомник. Москва, 1981. 256 с.
149. Татаринов А. Н. Садоводство на клонових подвоях. Друге видання. Київ, 1988. С. 117–118.
150. Татаринов А. Н., Зуев В. Ф. Питомник плодовых и ягодных культур. Москва, 1984. 269 с.
151. Типові технологічні карти вирощування садивного матеріалу плодових та ягідних культур. За ред. М. О. Єрмакова. Київ: Інститут аграрної економіки УААН, 2007. 70 с.
152. Трусевич Г. В. Плодовый питомник. Москва, 1974. 189 с.
153. Ферарезі А. «Бі-баум» для груші. *Новини садівництва*. 2006. № 3(44). С. 12–14.
154. Фридрих Г., Нойман Д., Фогль М. Физиология плодовых растений. Пер. с нем. под ред. Кудрявца. Москва, 1983. 416 с.
155. Хоменко І. І., Стрельніков В. О., Андрусик Ю. Ю., Шевчук Н. В., Тарба П. Л. Вирощування саджанців на середньорослій підщепі для інтенсивних насаджень яблуні. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Агрономія*. 2012. №180, С. 143–149.
156. Чиж О. Д., Фільов В. В., Гаврилюк О. М., Чухіль С. М. Інтенсивні сади яблуні. Київ, 2008. С. 100–102.
157. Чиж О. Д., Власов В. І., Фільов В. В. Агробіологічні основи



вирощування саджанців плодових культур. Київ, 2010. 111 с

158. Шайтан І. М. Клименко С. В., Декоративний плодовий сад. 3-тє вид. Київ, 1995. 304 с.
159. Шевчук Н. Два в одному. *Садівництво по-українськи*. 2018. № 3 (27). С. 68–70.
160. Янін Г. І. Щеплення плодових дерев і винограду. Київ, Урожай, 1976. С. 57–58.

## **ДОДАТКИ**

Додаток А

Основні метеорологічні показники за період досліджень (за даними метеостанції Умань)

Показники, рік	Місяці												Сума за рік
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Середня кількість опадів, мм													
2016	74,0	59,5	26,9	31,8	114,4	73,7	15,8	27,9	6,7	87,0	49,2	33,2	600,1
2017	21,8	38,9	25,8	53,3	46,4	41,0	59,2	29,9	38,5	53,9	37,9	102,2	548,8
2018	58,4	43,7	65,6	17,5	18,3	82,4	92,9	2,6	105,2	13,8	49,9	50,5	600,8
Середня багаторічна	47,0	44,0	39,0	48,0	55,0	87,0	87,0	59,0	43,0	33,0	43,0	48,0	633,0
Середня температура повітря, °С													
2016	-5,6	2,4	4,5	12,3	14,7	20,1	21,6	20,7	15,7	6,5	1,7	-1,9	9,4
2017	-5,2	-2,8	5,9	9,7	14,8	20,0	20,6	22,1	16,5	8,7	3,4	2,1	9,7
2018	-3,0	-3,6	-1,5	13,5	17,9	20,2	20,7	22,1	15,8	10,1	0,2	-2	9,2
Середня багаторічна	-5,7	-4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6	7,6	2,1	-2,4	7,4
Відносна вологість повітря, %													
2016	85,0	82,0	74,0	64,0	72,0	73,0	67,0	68,0	65,0	78,0	85,0	85,0	74,8
2017	84,0	83,0	76,0	60,0	63,0	64,0	65,0	64,0	69,0	80,0	86,0	89,0	73,6
2018	85,0	83,0	81,0	58,0	58,0	67,0	75,0	62,0	74,0	79,0	86,0	90,0	74,8
Середня багаторічна	86,0	85,0	82,0	68,0	64,0	66,0	67,0	68,0	73,0	80,0	87,0	88,0	76,0

Додаток Б

Потовщення діаметра штамба двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, мм (2017 р.)

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	Дата/кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту						
		25.04.2017	25.05.2017	25.06.2017	25.07.2017	25.08.2017	25.09.2017	25.10.2017
		12	43	74	104	135	166	196
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	8,4	10,3	11,8	12,2	13,2	14,3	14,7
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	8,9	11,2	12,2	12,9	13,8	14,8	15,3
	Двома бруньками супротивно	8,3	11,3	13,2	14,3	15,2	15,9	16,3
	Двома бруньками почергово	8,7	11,6	13,4	14,8	15,5	16,2	16,7
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	8,1	9,5	10,9	12,0	12,9	13,5	13,9
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	8,2	9,7	10,9	12,5	13,2	13,7	14,2
	Двома бруньками супротивно	8,7	10,4	12,3	13,4	14,5	15,1	15,5
	Двома бруньками почергово	8,4	11,1	12,8	13,7	14,6	15,2	15,6
<i>НІР<sub>05</sub></i>		$F_{\phi} < F_{05}$	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,4

Додаток Б.1

Потовщення діаметра штамба двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, мм (2018 р.)

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	Дата/кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту						
		25.04.2018	25.05.2018	25.06.2018	25.07.2018	25.08.2018	25.09.2018	25.10.2018
		12	43	74	104	135	166	196
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	8,9	11,6	12,9	14,9	16,2	17,5	17,8
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	9,3	11,9	12,9	15,0	16,1	17,4	17,7
	Двома бруньками супротивно	9,2	12,5	13,8	16,4	17,8	19,4	19,5
	Двома бруньками почергово	9,3	12,8	14,2	16,5	18,3	19,4	19,6
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	8,7	10,4	11,5	13,6	14,9	16,0	16,0
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	9,1	10,7	12,0	14,1	15,1	16,1	16,2
	Двома бруньками супротивно	9,1	11,8	13,3	15,4	16,9	18,0	18,1
	Двома бруньками почергово	8,1	11,6	12,7	14,8	16,1	16,7	16,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>		$F_{\phi} < F_{05}$	1,0	1,0	1,3	1,5	1,6	1,6

## Додаток Б.2

Залежність діаметра штамба двопровідникових саджанців  
яблуні від висоти окулірування і способу створення провідників, мм

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
2017	15,8	14,8	0,7	14,3	14,7	15,9	16,1	1,0
2018	18,6	16,8	0,8	16,9	16,9	18,8	18,2	1,1

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх взаємодії (АВ) на діаметр штамба, %

Рік	А	В	АВ*	Інші
2017	14,8	38,3	0,4	46,5
2018	35,0	26,8	2,9	35,3

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток В

Залежність діаметра провідників саджанців яблуні від висоти окулірування і способу їх створення, мм

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
Провідник-1								
2017	9,4	8,6	0,5	8,7	8,8	9,3	9,1	0,7
2018	13,6	13,0	0,5	12,7	13,0	14,0	13,4	0,8
Провідник-2								
2017	9,1	8,6	0,4	8,0	8,1	9,2	10,0	0,6
2018	13,8	13,2	0,5	12,3	12,2	14,4	15,0	0,8
Середнє								
2017	9,2	8,6	0,4	8,4	8,4	9,2	9,6	0,5
2018	13,7	13,1	0,5	12,5	12,6	14,2	14,2	0,7

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх взаємодії (АВ) на діаметр провідників, %

Рік	А	В	АВ	Інші
Провідник-1				
2017	30,1	9,5*	0,3*	60,1
2018	12,1	30,0	1,3*	56,6
Провідник-2				
2017	6,8	68,0	2,6*	22,6
2018	4,2	72,1	1,1*	22,6
Середнє				
2017	18,7	44,8	1,5*	35,0
2018	8,5	60,8	1,2*	29,5

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

Додаток Г

Апікальний ріст «провідника-1» саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, см (2017 р.)

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	Дата/Кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту					
		25.05.2017	25.06.2017	25.07.2017	25.08.2017	25.09.2017	25.10.2017
		43	74	104	135	166	196
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	22,2	66,6	83,5	102,3	106,8	106,8
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	20,2	66,6	79,7	96,4	99,9	99,9
	Двома бруньками супротивно	55,6	94,2	110,1	123,8	129,1	129,1
	Двома бруньками почергово	58,5	97,1	112,5	122,7	128,3	128,3
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	21,3	65,5	81,8	100,2	103,7	103,7
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	20,0	64,8	74,8	91,0	96,0	96,0
	Двома бруньками супротивно	54,3	91,8	106,8	115,6	119,2	119,2
	Двома бруньками почергово	54,9	92,6	111,3	121,3	125,4	125,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>		2,6	4,5	3,3	3,8	2,9	2,9



Додаток Г.1

Апікальний ріст «провідника-2» саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, см (2017 р.)

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	Дата/кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту					
		25.05.2017	25.06.2017	25.07.2017	25.08.2017	25.09.2017	25.10.2017
		43	74	104	135	166	196
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	22,8	66,8	84,2	97,2	103,7	103,7
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	21,7	66,8	80,7	91,3	96,7	96,7
	Двома бруньками супротивно	54,1	92,8	109,2	123,6	129,4	129,4
	Двома бруньками почергово	57,3	95,8	111,1	123,8	129,3	129,3
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	22,9	66,3	83,3	96,1	99,8	99,8
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	21,6	65,2	74,3	88,3	92,6	92,6
	Двома бруньками супротивно	52,7	92,4	106,9	118,0	121,1	121,1
	Двома бруньками почергово	53,7	94,4	110,3	120,6	123,8	123,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>		2,3	3,7	3,5	4,4	3,4	3,4

Додаток Г.2

Апікальний ріст «провідника-1» саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, см (2018 р.)

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	Дата/кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту					
		25.05.2018	25.06.2018	25.07.2018	25.08.2018	25.09.2018	25.10.2018
		43	74	104	135	166	196
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	21,2	66,5	95,5	124,0	129,5	129,5
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	21,9	65,4	93,1	122,7	132,1	132,1
	Двома бруньками супротивно	60,0	97,2	123,5	153,3	155,8	155,8
	Двома бруньками почергово	62,4	96,7	122,7	146,9	151,9	151,9
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	24,6	59,4	89,3	118,9	119,9	119,9
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	23,0	61,9	91,6	121,5	124,2	124,2
	Двома бруньками супротивно	58,5	95,0	122,3	152,5	155,0	155,0
	Двома бруньками почергово	56,5	88,8	113,1	141,5	141,8	141,8
<i>НІР<sup>05</sup></i>		<i>4,0</i>	<i>7,7</i>	<i>9,4</i>	<i>11,8</i>	<i>11,0</i>	<i>11,0</i>

Додаток Г.3

Апікальний ріст «провідника-2» саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, см (2018 р.)

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	Дата/кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту					
		25.05.2018	25.06.2018	25.07.2018	25.08.2018	25.09.2018	25.10.2018
		43	74	104	135	166	196
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	24,6	65,5	92,2	117,2	119,5	119,5
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	24,2	65,2	85,4	107,2	116,4	116,4
	Двома бруньками супротивно	62,6	96,8	126,3	158,4	161,8	161,8
	Двома бруньками почергово	59,8	95,0	124,3	149,1	155,2	155,2
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	29,9	71,2	95,6	117,1	117,8	117,8
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	24,1	62,9	92,8	114,1	115,0	115,0
	Двома бруньками супротивно	59,3	96,8	124,6	156,9	160,5	160,5
	Двома бруньками почергово	55,9	88,8	116,9	144,8	145,1	145,1
<i>НІР<sub>05</sub></i>		4,5	7,3	9,4	9,9	10,6	10,6

Додаток Г.4

Залежність довжини провідників саджанців яблуні від висоти окулірування і способу їх створення, см

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням*				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
Провідник-1								
2017	116	111	1	105	98	124	127	2
2018	142	135	6	125	128	155	147	8
Провідник-2								
2017	115	109	2	102	95	125	127	2
2018	138	135	5	119	116	161	150	7
Середнє								
2017	115	110	1	104	96	125	127	2
2018	140	135	4	122	122	158	148	6

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх взаємодії (АВ) на довжину провідників, %

Рік	А	В	АВ	Інші
Провідник-1				
2017	3,8	93,0	1,3	1,9
2018	5,7	73,4	1,6*	19,3
Провідник-2				
2017	3,5	94,1	0,4*	2,0
2018	0,8*	89,2	0,8*	9,2
Середнє				
2017	3,6	94,3	0,7	1,4
2018	2,4	87,5	0,9*	9,2

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток Д

Залежність висоти двопровідникових саджанців  
яблуні від висоти окулірування і способу створення провідників, см

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
2017	137	136	$F_{\phi} < F_{05}$	128	132	141	144	2
2018	160	162	$F_{\phi} < F_{05}$	147	157	175	166	6

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх взаємодії (АВ) на висоту саджанців, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	0,9*	85,6	6,9	6,6
2018	0,6*	76,6	3,9*	18,9

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток Е

Залежність кількості гілок двопровідникових саджанців яблуні від висоти окулірування і способу створення провідників, шт.

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
Провідник-1								
2017	2,1	1,9	0,2	1,3	1,3	2,8	2,5	0,3
2018	2,2	2,0	$F_{\phi} < F_{05}$	1,5	1,5	3,0	2,5	0,4
Провідник-2								
2017	2,2	2,0	0,2	1,3	1,2	2,9	3,0	0,2
2018	2,5	2,0	0,3	1,4	1,3	3,0	3,3	0,5
Всього на саджанець								
2017	4,4	3,8	0,3	2,6	2,5	5,7	5,6	0,4
2018	4,7	4,1	0,5	2,9	2,9	6,0	5,8	0,7

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх взаємодії (АВ) на кількість гілок, %

Рік	А	В	АВ	Інші
Провідник-1				
2017	2,9	84,8	2,1*	10,2
2018	1,8*	75,7	6,5	16,0
Провідник-2				
2017	2,4	87,4	5,6	4,7
2018	3,9	74,5	6,6	15,0
Всього на саджанець				
2017	2,7	88,5	3,8	5,0
2018	3,1	76,9	6,7	13,3

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

Додаток Е.1

Залежність середньої довжини гілки двопрвідникових саджанців яблуні від висоти окулірування і способу створення провідників, см

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
Провідник-1								
2017	23,0	24,4	$F_{\phi} < F_{05}$	27,0	28,9	19,2	19,7	2,6
2018	23,5	24,8	$F_{\phi} < F_{05}$	28,6	29,0	19,2	20,1	1,8
Провідник-2								
2017	23,1	23,6	$F_{\phi} < F_{05}$	27,0	29,5	18,7	18,1	2,2
2018	24,3	25,2	$F_{\phi} < F_{05}$	29,5	31,2	19,5	18,8	2,3
Всього на саджанець								
2017	23,1	24,0	$F_{\phi} < F_{05}$	27,0	29,2	18,9	18,9	1,6
2018	23,9	25,0	$F_{\phi} < F_{05}$	29,0	30,1	19,3	19,4	1,7

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх взаємодії (АВ) на середню довжину гілки, %

Рік	А	В	АВ	Інші
Провідник-1				
2017	2,2*	77,6	0,5*	19,7
2018	1,7*	88,0	0,2*	10,1
Провідник-2				
2017	0,2*	87,9	0,0*	11,9
2018	0,5*	88,9	0,5*	10,1
Середнє на саджанець				
2017	1,0*	91,6	0,1*	7,3
2018	1,0*	91,4	0,3*	7,3

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток Е.2

Залежність сумарної довжини гілок двопровідникових саджанців яблуні  
від висоти окулірування і способу створення провідників, см

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
Провідник-1								
2017	45,5	42,7	2,0	35,5	38,2	52,9	49,7	2,9
2018	48,5	48,4	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	43,3	44,2	56,1	50,3	6,3
Провідник-2								
2017	46,5	42,7	2,4	34,8	35,0	53,9	54,6	3,4
2018	52,4	47,4	4,3	40,6	40,7	58,3	59,9	6,1
Всього на саджанець								
2017	91,9	85,3	4,0	70,4	73,2	106,7	104,3	5,6
2018	100,9	95,8	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	83,9	84,9	114,4	110,2	11,1

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх взаємодії (АВ) на сумарну довжину гілок, %

Рік	А	В	АВ	Інші
Провідник-1				
2017	2,9	82,2	6,0	8,9
2018	0,0*	41,0	15,7*	43,3
Провідник-2				
2017	3,0	77,8	12,2	7,0
2018	4,5	63,8	11,8	19,9
Всього на саджанець				
2017	3,1	81,4	9,2	6,3
2018	1,9*	57,8	14,8	25,5

Примітка\*. F<sub>ф</sub> < F<sub>05</sub>



## Додаток Ж

### Залежність облистяності двопровідникових саджанців

яблуні від висоти окулірування і способу створення провідників, шт./рослину

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
2017	101	99	2	98	100	102	101	2
2018	186	181	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	172	166	199	197	8

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх взаємодії (АВ) на облистяність, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	12,1	29,9	8,9*	49,1
2018	1,3*	61,9	22,6	14,2

Примітка\*. F<sub>ф</sub> < F<sub>05</sub>

## Додаток Ж.1

Залежність площі листкової пластинки двопровідникових саджанців яблуні  
від висоти окулірування і способу створення провідників, см<sup>2</sup>

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
2017	31,6	30,8	$F_{\phi} < F_{05}$	28,4	28,5	33,3	34,6	2,3
2018	38,7	37,5	$F_{\phi} < F_{05}$	34,9	33,7	41,8	42,2	3,5

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх взаємодії (АВ) на площу листкової пластинки, %

Рік	А*	В	АВ*	Інші
2017	1,5	62,0	5,4	31,1
2018	1,4	61,3	1,5	35,8

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток Ж.2

Залежність загальної листкової поверхні двопрвідникових саджанців яблуні  
від висоти окулірування і способу створення провідників, тис. м<sup>2</sup>/га

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
2017	6,2	6,5	F <sub>φ</sub> < F <sub>05</sub>	5,6	5,8	6,9	7,0	0,5
2018	14,7	13,8	F <sub>φ</sub> < F <sub>05</sub>	12,1	11,3	16,8	16,8	1,6

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх  
взаємодії (АВ) на загальну листкову поверхню, %

Рік	А*	В	АВ*	Інші
2017	3,7	60,2	5,0	31,1
2018	2,2	75,1	3,1	19,6

Примітка\*. F<sub>φ</sub> < F<sub>05</sub>

## Додаток 3

Весняне проростання окулянтів сорту Флоріна на підщепі 54–118 залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, %

Висота окулірування, см	Спосіб створення провідників окуліруванням	2017 р.	2018 р.	Середнє
10	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	99,0	99,0	99,0
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	98,0	98,5	98,3
	Двома бруньками супротивно	99,0	99,0	99,0
	Двома бруньками почергово	98,5	99,5	99,0
20	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см (контроль)	97,0	96,0	96,5
	Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	96,9	97,5	97,2
	Двома бруньками супротивно	93,9	97,5	95,7
	Двома бруньками почергово	97,0	97,0	97,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>4,1</i>	<i>3,5</i>	<i>3,7</i>

### Додаток 3.1

Залежність весняного проростання окулянтів сорту Флоріна на підщепі 54–118 від висоти окулірування і способу створення провідників, %

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
2017	98,9	96,2	2,0	98,0	97,4	96,5	97,8	$F_{\phi} < F_{05}$
2018	99,0	97,0	1,7	97,5	98,0	98,3	98,3	$F_{\phi} < F_{05}$

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх взаємодії (АВ) на весняне проростання трансплантатів прищепленого сорту, %

Рік	А	В*	АВ*	Інші
2017	17,7	4,0	7,2	71,1
2018	18,3	1,8	2,9	77,0

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток К

Залежність виходу двопрвідникових саджанців першого товарного сорту  
від висоти окулірування і способу створення провідників, тис. шт./га

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
2017	4,8	4,5	$F_{\phi} < F_{05}$	1,6	1,8	7,6	7,8	0,6
2018	5,9	4,2	0,4	2,8	1,6	7,6	8,2	0,6

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх  
взаємодії (АВ) на вихід саджанців першого товарного сорту, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	0,2*	97,0	0,1*	2,7
2018	6,9	86,5	3,9	2,7

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток К.1

Залежність виходу двопрвідникових саджанців другого товарного сорту  
від висоти окулірування і способу створення провідників, тис. шт./га

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
2017	13,5	11,6	0,5	14,7	14,7	10,2	10,5	0,6
2018	12,3	13,0	0,7	14,0	14,9	11,1	10,6	0,9

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В) та їх  
взаємодії (АВ) на вихід саджанців другого товарного сорту, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	15,0	77,3	2,9	4,8
2018	3,3	76,8	6,1	13,8

## Додаток К.2

Залежність виходу товарних двопрвідникових саджанців  
від висоти окулірування і способу створення провідників, тис. шт./га

Рік	Висота окулірування, см		НІР <sub>05</sub>	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>
	10	20		О10	О20	С	П	
2017	18,3	16,8	0,6	16,3	16,6	17,8	18,3	0,8
2018	18,1	17,3	0,5	16,8	16,6	18,7	18,8	0,7

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив висоти окулірування (А) і способу створення провідників (В)  
та їх взаємодії (АВ) на вихід товарних саджанців, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	47,7	26,9	7,3	18,1
2018	11,5	67,1	2,0*	19,4

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$



Додаток Л

Потовщення діаметра штамба двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, мм (2017 р.)

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	Дата/кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту						
		25.04.17	25.05.17	25.06.17	25.07.17	25.08.17	25.09.17	25.10.17
		12	43	74	104	135	166	196
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	9,0	10,2	11,4	12,4	13,4	13,8	14,3
	$\frac{45}{5}$	8,8	10,7	11,9	13,2	14,0	14,5	15,1
	$\frac{55}{4}$	9,1	10,8	12,3	13,9	14,5	15,2	15,7
	$\frac{65}{3}$	9,2	10,9	12,1	14,5	15,5	16,2	16,6
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	9,0	10,5	11,8	13,1	13,8	14,3	14,6
	$\frac{45}{5}$	9,0	11,1	12,2	13,6	14,3	14,8	15,2
	$\frac{55}{4}$	9,1	11,3	12,7	14,1	14,9	15,4	15,9
	$\frac{65}{3}$	9,5	11,2	12,2	14,0	14,8	15,4	15,8
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	8,6	11,0	12,8	14,2	14,9	15,4	15,8
	$\frac{45}{5}$	8,8	10,7	12,7	13,8	14,5	15,4	15,9
	$\frac{55}{4}$	9,2	11,7	13,6	15,1	15,9	16,8	17,2
	$\frac{65}{3}$	9,5	11,5	13,4	15,2	16,4	16,9	17,2
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	8,6	11,0	12,4	13,9	14,8	15,4	15,8
	$\frac{45}{5}$	8,7	11,8	13,6	15,1	15,3	16,3	16,8
	$\frac{55}{4}$	9,0	11,4	13,2	15,2	16,0	16,5	16,9
	$\frac{65}{3}$	9,6	12,0	13,4	15,6	16,3	16,9	17,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>		$F_{\phi} < F_{05}$	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	1,8

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

Додаток Л.1

Потовщення діаметра штамба двопровідникових саджанців яблуні  
залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, мм (2018 р.)

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	Дата/кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту						
		2504.18	2505.18	2506.18	2507.18	2508.18	2509.18	25.10.18
		12	43	74	104	135	166	196
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	9,0	10,6	11,5	13,6	14,9	15,5	15,7
	$\frac{45}{5}$	9,1	10,9	11,8	14,0	15,0	16,0	16,4
	$\frac{55}{4}$	9,0	10,9	11,5	13,8	14,9	15,9	16,4
	$\frac{65}{3}$	8,8	10,6	11,6	13,8	15,3	16,1	16,5
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	9,2	11,2	12,6	14,2	16,0	16,3	16,4
	$\frac{45}{5}$	9,1	10,9	12,2	14,8	15,7	16,5	16,9
	$\frac{55}{4}$	9,2	11,2	12,8	15,6	17,4	18,0	18,2
	$\frac{65}{3}$	8,9	10,7	12,5	14,7	16,5	17,5	18,1
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	9,2	11,2	13,3	15,8	16,7	17,6	17,9
	$\frac{45}{5}$	9,5	11,7	14,2	16,6	17,6	19,0	19,7
	$\frac{55}{4}$	9,5	11,6	13,6	16,8	17,9	19,2	19,9
	$\frac{65}{3}$	9,4	11,4	14,6	17,7	19,4	20,5	21,0
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	9,5	11,5	13,2	15,7	16,7	17,5	17,9
	$\frac{45}{5}$	9,3	11,3	13,2	15,9	17,6	18,7	19,3
	$\frac{55}{4}$	9,0	10,9	13,8	16,7	17,7	18,8	19,6
	$\frac{65}{3}$	9,6	11,7	14,7	17,9	19,7	20,6	21,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>		$F_{\phi} < F_{05}$	1,1	1,4	1,8	2,5	2,6	2,7

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

## Додаток Л.2

Залежність діаметра штамба двопровідникових саджанців яблуні  
від способу створення провідників і розміщення у ряду, мм

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	15,4	15,4	16,5	16,7	0,9	15,1	15,8	16,4	16,8	0,9
2018	16,3	17,4	19,6	19,4	1,3	17,0	18,1	18,5	19,2	1,3

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на діаметр штамба, %

Рік	А	В	АВ*	Інші
2017	19,5	20,4	2,5	57,6
2018	37,0	11,3	3,0	48,7

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток М

Залежність діаметра провідників саджанців яблуні від способу їх створення  
і розміщення у ряду, мм

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
Провідник-1										
2017	8,0	8,6	9,1	9,3	0,6	8,2	8,6	8,8	9,5	0,6
2018	11,4	12,1	13,5	13,0	0,9	12,0	12,3	12,6	13,1	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>
Провідник-2										
2017	7,8	7,3	8,7	9,7	0,8	7,7	8,3	8,6	8,9	0,8
2018	10,5	10,9	13,8	14,1	1,1	11,1	12,0	12,9	13,3	1,1
Середнє										
2017	7,9	8,0	8,9	9,5	0,6	8,0	8,5	8,7	9,2	0,6
2018	11,0	11,5	13,6	13,6	0,8	11,5	12,2	12,7	13,2	0,8

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на діаметр провідників, %

Рік	А	В	АВ	Інші
Провідник-1				
2017	22,6	18,3	4,5*	54,6
2018	31,1	9,4*	2,1*	57,4
Провідник-2				
2017	44,0	9,3	2,2*	44,5
2018	52,2	13,3	2,6*	31,4
Середнє				
2017	37,8	15,6	1,0*	45,6
2018	50,6	14,0	2,2*	33,2

Примітка\*. F<sub>ф</sub> < F<sub>05</sub>

Додаток Н

Апікальний ріст «провідника-1» саджанців яблуні  
залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, см  
(2017 р.)

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	Дата/кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту					
		25.05.17	25.06.17	25.07.17	25.08.17	25.09.17	25.10.17
		43	74	104	135	166	196
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	21	64	87	95	100	100
	$\frac{45}{5}$	28	69	100	118	125	125
	$\frac{55}{4}$	27	65	87	95	99	99
	$\frac{65}{3}$	23	62	87	97	101	101
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	22	62	83	93	96	96
	$\frac{45}{5}$	21	65	87	101	106	106
	$\frac{55}{4}$	23	64	88	96	99	99
	$\frac{65}{3}$	21	64	87	95	99	99
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	56	89	111	117	120	120
	$\frac{45}{5}$	60	93	117	126	129	129
	$\frac{55}{4}$	56	91	114	123	126	126
	$\frac{65}{3}$	56	88	109	120	124	124
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	57	91	112	119	122	122
	$\frac{45}{5}$	60	96	117	124	129	129
	$\frac{55}{4}$	54	89	112	123	127	127
	$\frac{65}{3}$	57	90	113	119	123	123
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>6</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>11</i>

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м).

Додаток Н.1

Апікальний ріст «провідника-2» саджанців яблуні  
залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, см  
(2017 р.)

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	Дата/кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту					
		25.05.17	25.06.17	25.07.17	25.08.17	25.09.17	25.10.17
		43	74	104	135	166	196
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	25	64	85	93	97	97
	$\frac{45}{5}$	29	68	94	108	115	115
	$\frac{55}{4}$	29	69	91	102	108	108
	$\frac{65}{3}$	24	64	87	95	99	99
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	23	64	84	90	93	93
	$\frac{45}{5}$	26	64	89	101	104	104
	$\frac{55}{4}$	25	67	87	93	96	96
	$\frac{65}{3}$	24	64	87	95	99	99
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	55	92	112	118	120	120
	$\frac{45}{5}$	59	93	116	127	130	130
	$\frac{55}{4}$	57	92	113	124	127	127
	$\frac{65}{3}$	55	90	110	122	125	125
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	55	91	112	120	123	123
	$\frac{45}{5}$	58	97	118	125	128	128
	$\frac{55}{4}$	56	93	112	122	126	126
	$\frac{65}{3}$	55	89	112	117	121	121
<i>НІР<sub>05</sub></i>		6	9	9	10	10	10

Примітка\*. Над рисою – відстань у ряду (см), під рисою – щільність розміщення (шт./2 м).

Додаток Н.2

Апікальний ріст «провідника-1» саджанців яблуні  
залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, см  
(2018 р.)

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	Дата/Кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту					
		25.05.18	25.06.18	25.07.18	25.08.18	25.09.18	25.10.18
		43	74	104	135	166	196
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	20	55	96	123	129	129
	$\frac{45}{5}$	21	60	98	127	134	134
	$\frac{55}{4}$	20	59	98	125	128	128
	$\frac{65}{3}$	20	56	95	122	128	128
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	21	67	101	124	128	128
	$\frac{45}{5}$	22	67	104	130	135	135
	$\frac{55}{4}$	22	65	102	130	134	134
	$\frac{65}{3}$	22	61	101	128	132	132
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	60	97	126	149	154	154
	$\frac{45}{5}$	64	101	137	160	163	163
	$\frac{55}{4}$	63	100	135	160	162	162
	$\frac{65}{3}$	60	96	128	154	156	156
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	61	95	126	141	146	146
	$\frac{45}{5}$	63	102	138	158	163	163
	$\frac{55}{4}$	61	97	132	153	157	157
	$\frac{65}{3}$	61	94	130	149	152	152
<i>НІР<sub>05</sub></i>		4	8	10	10	10	10

Примітка\*. Над рисою – відстань у ряду (см), під рисою – щільність розміщення (шт./2 м).

Додаток Н.3

Апікальний ріст «провідника-2» саджанців яблуні  
залежно від висоти окулірування і способу створення провідників, см  
(2018 р.)

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	Дата/кількість діб від розпускання бруньок прищепленого сорту					
		25.05.18	25.06.18	25.07.18	25.08.18	25.09.18	25.10.18
		43	74	104	135	166	196
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	22	58	92	117	123	123
	$\frac{45}{5}$	23	64	100	121	126	126
	$\frac{55}{4}$	20	61	99	121	125	125
	$\frac{65}{3}$	22	63	97	119	125	125
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	24	68	99	119	124	124
	$\frac{45}{5}$	23	68	102	126	132	132
	$\frac{55}{4}$	23	68	102	125	129	129
	$\frac{65}{3}$	21	64	97	118	119	119
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	62	99	127	152	156	156
	$\frac{45}{5}$	65	102	139	163	165	165
	$\frac{55}{4}$	64	101	138	162	164	164
	$\frac{65}{3}$	63	97	130	157	159	159
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	61	96	127	144	149	149
	$\frac{45}{5}$	64	105	144	161	166	166
	$\frac{55}{4}$	61	96	134	157	160	160
	$\frac{65}{3}$	62	93	131	151	154	154
<i>НІР<sub>05</sub></i>		5	8	9	9	9	9

Примітка\*. Над рисою – відстань у ряду (см), під рисою – щільність розміщення (шт./2 м).



#### Додаток Н.4

Залежність довжини провідників саджанців яблуні від способу їх створення  
і розміщення у ряду, см

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
Провідник-1										
2017	106	100	125	125	5	109	122	113	112	5
2018	130	132	159	154	5	139	149	145	142	5
Провідник-2										
2017	105	98	126	125	5	108	119	114	111	5
2018	124	126	161	158	4	138	147	145	139	4
Середнє										
2017	105	99	125	125	5	109	120	113	112	5
2018	127	129	160	156	4	139	148	145	141	4

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на діаметр провідників, %

Рік	А	В	АВ	Інші
Провідник-1				
2017	60,9	11,5	7,0*	20,6
2018	75,9	5,7	1,7*	16,7
Провідник-2				
2017	70,2	7,9	2,6*	19,3
2018	86,4	4,0	1,6*	7,9
Середнє				
2017	67,8	9,4	3,9*	18,9
2018	83,9	4,8	1,3*	10,0

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток О

Залежність висоти двопровідникових саджанців яблуні  
від способу створення провідників і розміщення у ряду, см

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	126	130	139	139	5	128	140	133	132	5
2018	147	160	174	170	4	159	168	165	161	4

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на діаметр штамба, %

Рік	А	В	АВ*	Інші
2017	34,9	20,4	7,7	37,0
2018	73,1	8,4	2,3	16,2

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток П

Залежність кількості гілок двопровідникових саджанців яблуні  
від способу створення провідників і розміщення у ряду, шт.

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	3,3	3,3	6,4	6,3	0,4	3,9	4,4	5,2	5,9	0,4
2018	3,6	3,9	7,0	6,7	0,3	4,4	4,7	5,7	6,4	0,3

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на кількість гілок, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	71,4	17,4	4,9	6,3
2018	71,1	21,4	2,7	4,8

## Додаток П.1

Залежність середньої довжини гілки двопровідникових саджанців яблуні  
від способу створення провідників і розміщення у ряду, см

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	28,3	29,7	21,5	21,9	1,4	23,9	25,4	26,4	25,7	1,4
2018	31,3	32,5	22,1	22,7	0,9	25,3	28,2	28,2	26,9	0,9

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на середню довжину гілок, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	76,5	4,9	1,3*	17,3
2018	89,4	5,5	0,3*	4,8

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток П.2

Залежність сумарної довжини гілок двопровідникових саджанців яблуні  
від способу створення провідників і розміщення у ряду, см

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	93,8	98,2	137,1	138,5	5,4	88,7	105,5	130,8	142,6	5,4
2018	113,9	126,7	154,2	151,0	6,7	104,3	123,4	154,2	163,9	6,7

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на сумарну довжину гілок, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	44,3	44,8	6,5	4,4
2018	29,7	59,9	3,4	7,0

## Додаток Р

Залежність облистяності двопровідникових саджанців яблуні  
від способу створення провідників і розміщення у ряду, шт./рослину

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	92	102	108	112	6,4	96	106	116	96	6,4
2018	150	163	193	190	5,2	161	180	178	177	5,2

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на облистяність, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	25,3	28,8	19,7	26,2
2018	63,5	11,2	17,6	7,7

## Додаток Р.1

Залежність площі листкової пластинки двопровідникових саджанців яблуні  
від способу створення провідників і розміщення у ряду, см<sup>2</sup>

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	26,4	26,4	28,5	29,9	1,5	26,5	28,4	28,6	27,7	1,5
2018	36,1	37,9	42,6	42,5	1,3	38,9	39,9	40,8	39,6	1,3

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на площу листкової пластинки, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	31,4	9,3	13,4*	45,9
2018	70,2	4,1	4,9*	20,8

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток Р.2

Залежність загальної листкової поверхні двопровідникових саджанців яблуні  
від способу створення провідників і розміщення у ряду, тис. м<sup>2</sup>/га

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	3,4	3,8	4,4	4,8	0,4	5,2	4,5	4,0	2,7	0,4
2018	7,7	8,8	11,6	11,4	0,4	12,7	10,7	8,9	7,2	0,4

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на площу листкової пластинки, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	19,6	52,1	11,8	16,5
2018	37,9	55,3	3,8	3,0



### Додаток Р.3

Залежність товщини листка двопровідникових саджанців яблуні  
від способу створення провідників і розміщення у ряду, мкм

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	238	248	260	255	10	239	250	255	257	10
2018	293	300	301	301	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	290	296	301	308	8

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Частка впливу способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В) та їх взаємодії (АВ) на площу листкової пластинки, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	25,6	17,2	2,9*	54,3
2018	7,5*	29,3	4,3*	59,9

Примітка\*. F<sub>ф</sub> < F<sub>05</sub>

#### Додаток Р.4

Залежність вмісту хлорофілу «а» + «b» в листках двопрвідникових саджанців яблуні від способу створення провідників і розміщення у ряду, мг/100 г

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	114,5	118,9	128,4	126,0	4,4	115,2	119,2	125,4	128,0	4,4
2018	151,2	157,7	161,3	164,7	6,4	150,7	155,3	160,7	168,2	6,5

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Частка впливу способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В) та їх взаємодії (АВ) на вмісту хлорофілу «а» + «b» в листках, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	34,8	28,9	2,7*	33,6
2018	18,9	32,0	1,8*	47,4

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток С

Довжина коренів різних порядків двопровідникових саджанців яблуні  
залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, м  
(2017–2018 р.)

Спосіб створення провідників окуліруванням	Розміщення у ряду	I порядок	II порядок	III порядок	IV порядок	Всього
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см	$\frac{33^*}{6}$ (контроль)	11,9	8,3	1,6	0,3	22,1
	$\frac{45}{5}$	12,5	8,7	1,8	0,3	23,3
	$\frac{55}{4}$	14,4	10,0	2,2	0,3	26,9
	$\frac{65}{3}$	14,5	10,0	2,3	0,3	27,1
Однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см	$\frac{33}{6}$	11,2	8,1	1,6	0,3	21,2
	$\frac{45}{5}$	12,1	8,3	1,8	0,3	22,5
	$\frac{55}{4}$	14,2	9,5	1,9	0,3	25,9
	$\frac{65}{3}$	13,8	9,5	2,0	0,4	25,7
Двома бруньками супротивно	$\frac{33}{6}$	10,4	7,0	1,4	0,3	19,1
	$\frac{45}{5}$	11,3	7,7	1,6	0,3	20,9
	$\frac{55}{4}$	13,1	8,4	1,7	0,3	23,5
	$\frac{65}{3}$	12,9	8,3	1,7	0,3	23,2
Двома бруньками почергово	$\frac{33}{6}$	10,7	7,1	1,5	0,3	19,6
	$\frac{45}{5}$	11,6	7,9	1,6	0,3	21,4
	$\frac{55}{4}$	13,0	8,6	1,8	0,3	23,7
	$\frac{65}{3}$	12,8	8,5	1,8	0,3	23,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>		1,2	0,8	0,2	0,02	2,1

Примітка\*. Над рискою – відстань у ряду (см), під рискою – щільність розміщення (шт./2 м)

### Додаток С.1

Залежність сумарної довжини коренів двопровідникових саджанців яблуні  
залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду, м

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
2017	22,3	21,5	19,1	19,3	0,9	18,5	19,7	22,0	22,0	0,9
2018	27,4	26,2	24,2	24,7	1,2	22,4	24,4	27,9	27,7	1,2

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Вплив способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В) та їх взаємодії (АВ) на сумарну довжину кореневої системи, %

Рік	А	В	АВ*	Інші
2017	33,6	42,0	2,0	22,4
2018	17,6	59,0	1,3	22,1

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток Т

Залежність виходу двопровідникових саджанців яблуні першого товарного сорту залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
% (у відношенні до кількості висаджених підщеп)										
2017	8	10	43	42	2,6	21	24	28	30	2,6
2018	9	11	48	47	2,3	21	29	31	34	2,3
тис. шт./га										
2017	1,0	1,3	5,9	5,8	0,3	4,2	3,5	3,4	3,0	0,3
2018	1,2	1,5	6,6	6,4	0,4	4,2	4,2	3,8	3,5	0,4

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками по чергово.

Частка впливу способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В) та їх взаємодії (АВ) на вихід першого товарного сорту, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	91,0	3,0	3,1	2,9
2018	94,2	1,4	1,7	2,7

## Додаток Т.1

Залежність виходу двопровідникових саджанців яблуні другого товарного сорту залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
у % до кількості висаджених підщеп										
2017	71,8	69,8	47,0	46,0	3,7	59,3	59,5	57,8	58,0	3,7
2018	74,7	73,5	43,5	45,0	3,6	61,5	59,5	58,5	57,3	3,6
тис. шт./га										
2017	10,2	10,0	6,8	6,7	0,5	12,0	8,8	7,0	5,9	0,5
2018	10,6	10,5	6,4	6,7	0,6	12,4	8,8	7,1	5,9	0,6

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Частка впливу способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В) та їх взаємодії (АВ) на вихід другого товарного сорту, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	33,1	61,0	0,6*	5,3
2018	37,2	56,9	1,2*	4,7

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## Додаток Т.2

Залежність виходу товарних двопрвідникових саджанців яблуні  
залежно від способу створення провідників і розміщення у ряду

Рік	Спосіб створення провідників окуліруванням *				НІР <sub>05</sub>	Розміщення у ряду, см				НІР <sub>05</sub>
	О10	О20	С	П		33	45	55	65	
у % до кількості висаджених підщеп										
2017	79,5	79,5	89,5	87,5	2,6	80,0	83,0	85,5	87,5	2,6
2018	83,8	84,5	91,3	92,0	2,4	82,5	88,0	89,8	91,3	2,4
тис. шт./га										
2017	11,3	11,3	12,7	12,5	0,4	16,2	12,3	10,4	9,0	0,4
2018	11,8	12,0	13,0	13,1	0,4	16,7	13,0	10,9	9,4	0,4

Примітка\*. Спосіб створення провідників окуліруванням: О10 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 10 см; О20 – однією брунькою з пінцируванням на висоті 20 см; С – двома бруньками супротивно; П – двома бруньками почергово.

Частка впливу способу створення провідників (А) і розміщення у ряду (В)  
та їх взаємодії (АВ) на вихід товарних саджанців, %

Рік	А	В	АВ	Інші
2017	5,5	90,7	1,0*	2,8
2018	4,1	91,7	1,6	2,6

Примітка\*.  $F_{\phi} < F_{05}$

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях України*

1. Полуніна О. В., Майборода В. П. Двопровідникові саджанці в інтенсифікації виробництва плодів яблуні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 2. С. 72–74 (65 % – аналіз джерел літератури, написання статті).

2. Полуніна О. В., Майборода В. П. Потовщення штамба і апікальний ріст двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна залежно від висоти окулірування і способу створення провідників. *Збірник Уманського національного університету садівництва*. 2018. Вип. 93. Ч. 1. Сільськогосподарські науки. С. 176–184. DOI: <http://dx.doi.org/10.31395/2415-8240-2018-93-1-176-184> (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

3. Полуніна О. В., Майборода В. П., Селезньов А. Є. Оцінка методів визначення площі листя саджанців яблуні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. С. 80–83. DOI: <http://dx.doi.org/10.31395/2310-0478-2018-21-83-87> (70 % – польові та лабораторні дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

4. Полуніна О. В., Майборода В. П. Продуктивність та економічна оцінка вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників. *Наукові доповіді НУБіП України. Секція «Агрономія»*. 2019. № 2 (78). DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.006> (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

### *Стаття у науковому періодичному виданні іншої держави*

5. Полунина А. В., Майборода В. П. Утолщение штамба и апикальный рост двупроводниковых саженцев яблони сорта Флорина в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников. *Știința agricolă*.



2018. № 2. С. 64–69 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання статті).

### **Стаття в іншому виданні**

6. Майборода В. П., Полуніна О. В. Багатопровідникові саджанці. *Новини садівництва*. 2016. № 3. С. 10 (60 % – аналіз джерел літератури, написання статті).

### **Тези доповідей на наукових конференціях**

11. Полуніна О. В. Способи вирощування двопровідникових саджанців яблуні. *Матер. Всеукр. наук. конф. мол. учених* (Умань, 10 травня 2016) Умань, 2016. С. 51.

12. Майборода В. П., Полуніна О. В. Облистяність двопровідникових саджанців яблуні залежно від щільності розміщення рослин у ряду і способу створення двох провідників у розсаднику. *Матер. II Міжнар. наук. практ. конф. «Сучасні тенденції розвитку науки»* (Київ, 18 березня 2018). Київ, 2018. Ч.1. С. 40–43 (65 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тез).

13. Полуніна О. В., Майборода В. П. Листкова поверхня саджанців яблуні залежно від способу створення двох провідників і висоти окулірування. *Матер. VII Міжнар. наук. практ. інтернет-конф. «Травневі наукові читання»* (Дніпро, 31 травня 2018). Дніпро, 2018. Ч 1. С. 22–25 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тез).

14. Полуніна О. В., Майборода В. П. Параметри сортування однорічних двопровідникових саджанців яблуні на слаборослій клоновій підщепі. *Матер. III Міжнар. наук. інтернет-конф. «Інновації в садівництві»*. (Умань, 22 березня 2019). Умань, 2019. С. 10–12 (70 % – польові дослідження, статистична обробка даних, написання тез).

Додаток Ф

«ПОГОДЖЕНО»

Ректор Уманського  
національного університету  
садівництва

«20» \_\_\_\_\_ 12

О.О. Непочатенко  
2018 р.



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ТОВ «Підгур'ївське»  
Д. І. Бушилов  
«20» \_\_\_\_\_ 2018 р.



АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Цим актом стверджується, що результати наукової роботи Полуніної Олександри Василівни, виконаної в Уманському національному університеті садівництва під керівництвом кандидата с.-г. наук, доцента Майбороди В. П., впроваджені в ТОВ «Підгур'ївське» у с. Мічуріне, Первомайського району Миколаївської області.


**Вид впровадження** – вирощування двопровідникових саджанців яблуні супротивним окуліруванням двома бруньками.

**Характеристика масштабів впровадження** – у 2017 році на площі 0,4 га.

**Економічний ефект** – додатковий прибуток від вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна супротивним окуліруванням двома бруньками – 145483,7 грн/га.

**Соціальний і науково-технічний ефект** – покращення якості садивного матеріалу, раціональне використання коштів господарства.

Від Уманського національного  
університету садівництва –  
відповідальний за впровадження

  
О. В. Полуніна  
«20» \_\_\_\_\_ 2018 р.


Від ТОВ «Підгур'ївське» –  
директор

  
Д. І. Бушилов  
«20» \_\_\_\_\_ 2018 р.

## Додаток Ф.1

«ПОГОДЖЕНО»

Завідувач навчально-виробничим  
відділом Уманського НУС

  
Р. В. Длугоборський  
« 3 » грудня 2018 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Уманського  
національного університету  
садівництва

  
О. О. Неполітенко  
« 03 » грудня 2018 р.



### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Цим актом стверджується, що результати наукової роботи Полуніної Олександрі Василівни, виконаної в Уманському національному університеті садівництва під керівництвом кандидата с.-г. наук, доцента Майбороди В. П., впроваджені в плодовому розсаднику навчально-виробничого відділу.


**Вид впровадження** – впровадження елементів технології вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54-118.

**Характеристика масштабів впровадження** – у 2017 році на площі 0,5 га.


**Економічний ефект** – додатковий прибуток від вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна супротивним окуліруванням двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту – 134663,4 грн/га.

**Соціальний і науково-технічний ефект** – підвищення виходу саджанців, покращення якості двопровідникового садивного матеріалу.

Від Уманського національного  
університету садівництва –  
відповідальний за впровадження

  
О. В. Полуніна  
« 3 » грудня 2018 р.

Від навчально-виробничого  
відділу – завідуючий

  
Р. В. Длугоборський  
« 3 » грудня 2018 р.

## Додаток Ф.2

*Уманський національний університет садівництва*  
*Uman National University of Horticulture*

*\* Кафедра плодівництва і виноградарства \**  
*Department of Fruit Growing and Viticulture*

Україна, 20305,  
м. Умань-5, вул. Оранжерейна 1  
тел. +380 4744 32326  
ел. пошта: plodivnytstvo@udau.edu.ua

Oranzhereyna str., 1,  
20305, Uman-5, Ukraine  
tel. +380 4744 32326  
e-mail: plodivnytstvo@udau.edu.ua

«20» IX 2017 р.  
Вих. № 02

### ДОВІДКА

Видана аспіранту кафедри плодівництва і виноградарства Уманського національного університету садівництва Полуніній Олександрі про те, що зразки двопрвідникового саджанця яблуні сорту Флоріна на підщепі 54-118 з дисертаційних досліджень за темою «Способи вирощування двопрвідникових саджанців яблуні на підщепі 54-118 в Правобережному Лісостепу України» демонструвалися на наступних заходах:

районній виставці до Дня Незалежності у с. Паланка 24.VIII.2017 р.;

Всеукраїнському експо-фесті AGROSHOW UKRAINE-2017 у м. Черкаси 18.V.2017 р.

Завідувач кафедри  
плодівництва і виноградарства

 О.В. Мельник

## Додаток Ф.3

### УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА UMAN NATIONAL UNIVERSITY OF HORTICULTURE

#### Кафедра плодівництва і виноградарства Department of Fruit Growing and Viticulture

Україна, 20305,  
м. Умань, вул. Оранжерейна 1  
тел. +380 4744 32326  
ел. пошта: plodivnytstvo@udau.edu.ua

Oranzhereyna str., 1,  
20305, Uman, Ukraine  
tel. +380 4744 32326  
e-mail: plodivnytstvo@udau.edu.ua

«15» 03 2019 р.

Вих. № 3

### ДОВІДКА

\* Видана Полуніній О. В. про те, що вона брала участь у науково-практичному семінарі «День саду Уманського національного університету садівництва (Сучасні тенденції в обрізуванні та захисті плодових дерев)», що відбувся 15 березня 2019 р., із стендовою доповіддю на тему «Вихід двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54-118 залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників» (О. В. Полуніна, В. П. Майборода).

Голова оргкомітету,  
завідувач кафедри  
плодівництва і виноградарства



В. В. Заморський

Додаток Х

ДКПП 01.30.10

УКНД 65.020.20

**ЗАТВЕРДЖУЮ**



В. о. ректора Уманського  
національного університету  
садівництва  
І. І. Мостов'як  
« 20 » січня 2020 р.

**САДЖАНЦІ ЯБЛУНІ ОДНОРІЧНІ  
ІЗ ДВОМА ПРОВІДНИКАМИ**

**ТЕХНІЧНІ УМОВИ ТУ У 01.3-00493787-016:2019**

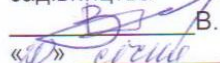
(Введено вперше)

Дата надання чинності 20.01.2020

Чинні до «Без обмеження терміну дії»

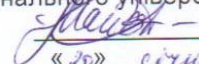
**ПОГОДЖЕНО**

Завідувач кафедри плодівництва і  
виноградарства  
Уманського національного університету  
садівництва

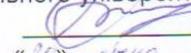
  
В. В. Заморський  
« 20 » січня 2020 р.

**РОЗРОБЛЕНО**

Доцент кафедри плодівництва і  
виноградарства Уманського  
національного університету садівництва

  
В. П. Майборода  
« 20 » січня 2020 р.

Викладач кафедри плодівництва і  
виноградарства Уманського  
національного університету садівництва

  
О. В. Полуніна  
« 20 » січня 2020 р.

## продовження додатку X

ТУ У 01.3-00493787-016:2019

Саджанці плодкових культур однорічні із двома провідниками

### 1. СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ці технічні умови (далі ТУ) поширюються на однорічні саджанці яблуні із двома провідниками для закладання промислових насаджень у садівничих господарствах різних форм власності в Україні, а також для реалізації населенню.

ТУ розроблені та є об'єктом права інтелектуальної власності Уманського національного університету садівництва (ЄДРПОУ 00493787). Правовласник надає дозвіл використовувати даний документ без обмежень будь-яким суб'єктам господарської діяльності.

### 2. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

1. ДИРЕКТИВА РАДИ 2008/90/ЕС від 29 вересня 2008 року про збут матеріалу для розмноження плодово-ягідних культур та плодово-ягідних рослин, призначених для виробництва плодово-ягідної продукції
2. ДСТУ 4260:2003 Тара і пакування спожиткові. Маркування. Загальні вимоги. Зміна № 1
3. ДСТУ 4792:2007 Саджанці яблуні. Методи визначання якості
4. ДСТУ 4938:2008 Саджанці яблуні. Технічні умови
5. ДСТУ 7056:2009 Садівництво та ягідництво. Терміни та визначення понять

### 3. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

У цих технічних умовах використано терміни, установлені ДСТУ 7056:2009 та ДСТУ 4938:2008: вік саджанця, висота саджанця, коренева система, коренева шийка, штаб, провідник, крона, кронований саджанець, гілка, кут відходження гілки, генеративне утворення, а також терміни, наведені нижче.

3.1. Саджанець із двома провідниками (двопровідниковий саджанець) – саджанець, що має два одномірні за висотою і товщиною провідники.

3.2. Штаб двопровідникового саджанця – нижня частина саджанця, що складається з підщепи та сортової частини, між кореневою шийкою та першою гілкою. Частина штамба вище місця щеплення може складатися з нерозгалуженої сортової частини та двох провідників або лише з двох провідників.

3.3. Товщина підщепної частини штамба – діаметр підщепної частини штамба, який вимірюють на висоті 10 см від кореневої шийки.

3.4. Висота провідника – відстань від основи провідника до верхівкової бруньки.

3.5. Товщина провідника – діаметр провідника, який вимірюють на висоті 40 см від кореневої шийки.

## продовження додатку X

ТУ У 01.3-00493787-016:2019

Саджанці плодкових культур однорічні із двома провідниками

3.6. Крона двопровідникового саджанця – крона, яка має два одномірні провідники з гілками і розгалуженнями.

### 4. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

4.1. Однорічні саджанці з двома провідниками за їх садивними якостями поділяють на два товарних сорти: перший і другий у відповідності з вимогами, викладеними в таблицях 1, 2.

Таблиця 1. Технічні вимоги до однорічних саджанців з двома провідниками

Показник	Перший сорт	Другий сорт
Зовнішній вигляд	Саджанці повинні бути без листя, не підсушені, без механічних та інших пошкоджень, що можуть вплинути на приживлення рослин після садіння, без візуальних ознак вірусних захворювань.	
Сортова чистота, %	100	100
Довжина кореневої системи, см, не менше	25	20
Довжина відсадкової частини клонової підщепи, см, не менше	30	
Висота окулірування від рівня ґрунту, см	10–25	
Кут відходження основних гілок, градусів, не менше	80	60
Однобокість крони	Не допустима	Допустима
Присутність карантинних і регульованих хвороб та шкідників	Не допустима	



## продовження додатку Х

ТУ У 01.3-00493787-016:2019

Саджанці плодкових культур однорічні із двома провідниками

Таблиця 2. Показники якості однорічних саджанців з двома провідниками

Фітометричні показники	Перший сорт	Другий сорт
Товщина підщепної частини штамба, мм, не менше	14	12
Товщина провідників, мм, не менше	8	7
Різниця між висотою провідників, см, не більше	15	20
Кількість гілок*, шт./провідник, не менше	3	2
Довжина основних гілок, см, не менше	15	15
Наявність генеративних бруньок.	Обов'язкова	Не обов'язкова

\*Примітка. Можна визначити як стандартні за домовленістю з покупцем саджанці з більшою кількістю гілок або без гілок, які відповідають за іншими показниками вимогам цих ТУ. Висота таких саджанців повинна бути не менше 130 см.

### 5. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

5.1. Виробники однорічних саджанців яблуні із двома провідниками, використовуючи ТУ, керуються вимогами чинного законодавства України та положень міжнародних договорів.

5.2. У випадку, якщо будь-яке положення ТУ визнано як таке, що суперечить чинному законодавству України, положенням міжнародних договорів, до яких Україна приєдналася і зобов'язалася дотримуватись, національним чи міжнародним стандартам, які належним чином визнані обов'язковими до виконання на території України, таке положення припиняє діяти і не вважатиметься частиною ТУ.

5.3. Припинення дії будь-якого положення ТУ жодним чином не впливає на дію інших положень цього документу.

### 6. ПАКУВАННЯ І МАРКУВАННЯ

6.1. Однорічні саджанці яблуні з двома провідниками та

## продовження додатку X

ТУ У 01.3-00493787-016:2019

Саджанці плодкових культур однорічні із двома провідниками

сформованою кроною (окрім тих, що реалізують у контейнерах) зв'язують відповідно до помологічних і товарних сортів шпагатом у пучки по 5 шт., а саджанці без крони – в пучки по 10 шт.

6.2. Саджанці (окрім тих, що реалізують в контейнерах) упаковують у тюки з пакувальної тканини. Корені саджанців укривають зволоженим мохом, тирсою, соломною або іншим гігроскопічним матеріалом. Маса тюка не повинна перевищувати 15 кг.

6.3. До кожного пучка саджанців прикріплюють етикетку, на якій зазначають виробника продукції, культуру, помологічний сорт, категорію, товарний сорт. Етикетку з написом прив'язують до однієї із зовнішніх рослин пучка та притискують її до рослин під час зв'язування пучків. За домовленістю з покупцем допустиме інше маркування пучків.

6.4. Етикетки для маркування повинні бути добре помітними, матеріал етикеток і метод нанесення на етикетки інформації мають забезпечувати тривале зберігання такої інформації в умовах підвищеної зволоженості та впливу сонячної інсоляції.

6.5. Тару для транспортування маркують згідно з ДСТУ 4260 з позначенням назви і адреси підприємства-виробника, назви та адреси підприємства, яке отримує продукцію, назви культури та сорту, класу та категорії саджанців, товарного сорту, кількості саджанців і позначення ТУ.

### 7. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

7.1. Однорічні саджанці яблуні із двома провідниками приймають партіями. Партією вважається будь-яка кількість рослин однієї культури, типу, категорії, яка оформлена одним документом про якість.

7.2. Замовлення може охоплювати саджанці різних помологічних сортів за умови дотримання вимог ТУ щодо їх маркування.

7.3. Відповідність показників якості садивного матеріалу вимогам ТУ визначається уповноваженими представниками постачальника та замовника, або, за взаємною згодою останніх – стороннім незалежним інспектором.

7.4. Якщо, за результатами перевірки, партія не відповідає вимогам ТУ, постачальник повинен її розформувати та відсортувати повторно, після чого здійснюється новий контроль відповідності.

### 8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінюють сортову чистоту саджанців яблуні, їх зовнішній вигляд, сумісність сортопідщепних комбінувальних, дію несприятливих чинників, визначають технічні показники росту та розвитку надземної частини та кореневої системи саджанця, пошкодженість шкідниками та ураженість хворобами згідно з ДСТУ 4792.

## продовження додатку X

ТУ У 01.3-00493787-016:2019

Саджанці плодкових культур однорічні із двома провідниками

### 9. ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

9.1. Саджанці яблуні із двома провідниками транспортують будь-якими видами транспорту, відповідно до правил перевезення вантажів, які чинні на даному виді транспорту.

9.2. У разі перевезення саджанців вантажними автомашинами з тривалістю в дорозі не більше доби допустиме завантаження саджанців у контейнери без упакування, зв'язаними в пучки, але з обов'язковим захистом коренів від підсихання за допомогою укривання зволуженим гігроскопічним матеріалом. Зверху саджанці вкривають брезентом, мішковиною, що утримують вологу або плівкою. Борт машини окантовують матеріалом, який унеможливіє пошкодження стовбура чи крони саджанців.

9.3. У разі перевезення на далекі відстані залізничним, водним чи автомобільним транспортом із тривалістю в дорозі більше доби партії саджанців упаковують у тюки згідно з 6.2. Транспортні засоби потрібно обладнати холодильним устаткуванням, яке забезпечує температуру від 0 °С до 5 °С.

За погодженням зі споживачем допустимі інші методи пакування та транспортування саджанців, що забезпечують їх збереженість і якість.

9.4. У разі перевезення партії саджанців більше 5 тис. штук допустиме перевезення в залізничних вагонах без упакування в тюки, але з обов'язковим укладанням зв'язаних у пучки саджанців на покриту вологою соломою підлогу вагона.

9.5. Саджанці укладають на підстилку в горизонтальному положенні корінням один до одного кількома шарами з таким розрахунком, щоб забезпечити найбільшу щільність укладень. Кожний шар саджанців треба вкрити вологою соломою, чи іншим пухким гігроскопічним матеріалом. Висоту укладень визначають правилами перевезення вантажів залізничним транспортом. Після закінчення завантажування вагона всю партію саджанців додатково звожують і після цього вагон закривають і пломбують.

9.6. Саджанці для осінньої реалізації тимчасово зберігають зв'язаними в пучки і прикопаними у вологий ґрунт з урахуванням того, що коренева система буде цілком вкрита.

9.7. Саджанці, викопані восени для весняної реалізації, зберігають у спеціальних сховищах, підвалах чи холодильних камерах за температури повітря від 0 °С до 5 °С. Кореневу систему в цьому разі засипають вологим субстратом. Не допустиме підмерзання, всихання, запліснявіння кореневої системи і надземної частини саджанців.

9.8. Допустимо зберігати саджанці, викопані восени для весняної реалізації, на прикопній ділянці без зв'язування в пучки, прикопаними у вологий ґрунт чи інший зволожений пухкий і тепломісткий субстрат на

## продовження додатку X

ТУ У 01.3-00493787-016:2019

Саджанці плодкових культур однорічні із двома провідниками

глибину вище кореневої шийки не менше ніж на 10 см, так, щоб субстрат щільно прилягав до коріння.

### **10. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА**

Виробник повинен гарантувати відповідність якості однорічних двопрвідникових саджанців яблуні вимогам ТУ за умови дотримання вимог щодо їх транспортування та зберігання.