

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Перцевой Денис Дмитрович

УДК 634.11 : 631.541.11

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Продуктивність яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118
залежно від схеми садіння**

203 «Садівництво та виноградарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

_____ (Д. Д. Перцевой)

Керівник роботи
Пелехатий Вадим Миколайович
канд. с.-г. наук, доцент

Зміст

<i>Анотація</i>	3
<i>Вступ</i>	5
<i>Розділ 1. Огляд літератури (вплив густоти садіння на продуктивність дерев яблуні)</i>	7
<i>Розділ 2. Умови, об'єкти і методика проведення досліджень</i>	12
<i>2.1. Місце та умови проведення досліджень</i>	12
<i>2.2. Об'єкти і методика проведення досліджень</i>	14
<i>Розділ 3. Результати досліджень</i>	16
<i>3.1. Агротехнологічна ефективність вирощування дерев яблуні сорту Чемпіон на клоновій підщепі за різних схем садіння</i>	16
<i>3.2. Економічна оцінка вирощування дерев яблуні сорту Чемпіон на клоновій підщепі за різних схем садіння</i>	19
<i>Висновки</i>	22
<i>Рекомендації виробництву</i>	23
<i>Список використаної джерел</i>	24
<i>Додатки</i>	29

АНОТАЦІЯ

Перцевой Д. Д. Продуктивність яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118 залежно від схеми садіння. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 203 – садівництво та виноградарство. Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Кваліфікаційна робота викладена на 28 сторінках комп'ютерного набору, вона містить 6 таблиць. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел нараховує 52 найменування.

За результатами досліджень встановлено, що сила росту 8-річних дерев яблуні сорту Чемпіон на середньорослій клоновій підщепі 54-118 прямо корелює з відстанню між ними в ряду. Найвища врожайність в досліді зафіксовано за схеми розміщення дерев 6 x 3,5 м – 21,3 т/га в середньому за 2 роки. Значно нижчий урожай (16,8–17,6 т/га) отримано за самої щільної та самої розрідженої схем (відповідно 6 x 3,5 м та 6 x 4,5 м). Найкращі показники економічної ефективності отримано при розміщення дерев яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118 за схемою 6 x 3,5 м (прибуток з 1 га 106 тис. грн за рівня рентабельності 66 %). У зоні Західного Полісся на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті рекомендується закладання насаджень яблуні сорту Чемпіон на середньорослій клоновій підщепі 54-118 за схемою 6 x 3,5 м, що забезпечує найкращі показники продуктивності й економічної ефективності.

Ключові слова: яблуня, Чемпіон, підщепа 54-118, продуктивність, схема садіння, економічна ефективність.

ANNOTATION

Pertsevoy D. D. The productivity of the Champion apple tree on the rootstock is 54-118 depending on the planting scheme. – Manuscript qualification work.

Qualification work for the master's degree in specialty 203 – horticulture and viticulture. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification work is set out on 28 pages of computer text, it contains 6 tables. It consists of an introduction, 3 sections, conclusions, recommendations for production and applications. The list of sources used has 52 names.

According to the results of the research, it was found that the strength of growth of 8-year-old apple trees of the Champion variety on medium-sized clonal rootstock 54-118 is directly correlated with the distance between them in a row. The highest yield in the experiment was recorded for tree placement schemes of 6 x 3.5 m – 21.3 t/ha in an average of 2 years. A much lower yield (16.8–17.6 t/ha) was obtained under the densest and most sparse schemes (6 x 3.5 m and 6 x 4.5 m, respectively). The best indicators of economic efficiency were obtained when placing Champion apple trees on rootstock 54-118 according to the scheme of 6 x 3.5 m (profit from 1 ha 106 thousand UAH for a profitability level of 66 %). In the Western Polissia zone, on sod-podzolic sandy soil, it is recommended to plant Champion apple trees on medium-sized clonal rootstock 54-118 according to the scheme of 6 x 3.5 m, which provides the best indicators of productivity and economic efficiency.

Keywords: apple tree, Champion, rootstock 54-118, productivity, planting scheme, economic efficiency.

ВСТУП

Актуальність теми. Продуктивність насаджень яблуні, зокрема зимових сортів, на клонових підщепах сильно залежить від схеми розміщення дерев [10, 16]. При занадто розрідженому садінні зменшується урожайність з одиниці площі. При сильному загущенні відбувається взаємозатінення рослин, а також збільшується конкуренція між ними за вологу є елементи живлення. В таких умовах знижується урожайність кожного окремо взятого дерева та різко погіршується якість плодів [22, 36]. Тому актуальним є пошук оптимальної схеми розміщення дерев в саду для кожної сорто-підщепної комбінації в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [33].

Експериментальні дослідження виконано протягом 2022–2023 рр. на Навчально-дослідному полі Поліського національного університету, с. Велика Горбаша Житомирського району. Це зона Західного Полісся. Підщепу В досліді вивчали різні схеми садіння дерев зимового сорту яблуні Чемпіон на клоновій підщепі 54-118: 6 x 3,0, 6 x 3,5, 6 x 4,0, 6 x 4,5 м. Насадження зрошуване.

Мета досліджень – пошук оптимальної схеми розміщення дерев яблуні сорту Чемпіон на середньорослій клоновій підщепі 54-118.

Завдання досліджень: вивчити ріст, урожайність та економічну ефективність вирощування плодів яблуні сорту Чемпіон на середньорослій клоновій підщепі 54-118 залежно від схеми садіння.

Об'єкт досліджень – дерева яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118.

Предмет досліджень – особливості росту та плодоношення Чемпіон на середньорослій клоновій підщепі 54-118 залежно від схеми садіння.

Методи досліджень. Для розв'язання завдань, передбачених програмою кваліфікаційної роботи, використано такі методи:

- польовий – візуальні обстеження, біометричні обліки, збирання і первинне опрацювання матеріалу;
- розрахунково-порівняльний – визначення економічної ефективності вирощування плодів яблуні сорту Чемпіон.

Перелік публікацій автора за темою досліджень:

1. Перцевой Д. Д. Вплив схеми садіння на силу росту дерев яблуні сорту Чемпіон на середньорослій клоновій підщепі. *Інтенсифікація еколого-біологічного рослинництва* : зб. тез доп. Наук.-практ. конф. студентів агрономічного факультету 15 листопада 2023 р. Житомир : Поліський національний університет, 2023. С. 58–60.

2. Пелехатий В. М., Перцевой Д. Д. Продуктивність сорту яблуні Чемпіон на клоновій підщепі залежно від схеми садіння. *Інтенсифікація еколого-біологічного рослинництва* : зб. тез доп. Наук.-практ. конф. студентів агрономічного факультету 15 листопада 2023 р. Житомир : Поліський національний університет, 2023. С. 57–58.

3. Пелехатий В. М., Перцевой Д. Д. Економічна оцінка вирощування дерев яблуні сорту Чемпіон на клоновій підщепі за різних схем садіння. *Challenges in science of nowadays: Proceedings of XII International Scientific and Practical Conference (December 6–8, 2023)*. Washington, USA, 2023. P. 377–379.
<https://is.gd/yRedgv>

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Роботу викладено на 28 сторінках комп'ютерного набору, вона містить 6 таблиць. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел нараховує 52 найменування.

При написанні дипломної роботи використовували Положення про кваліфікаційні роботи у Поліському національному університеті [35].

РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

(вплив густоти садіння на продуктивність дерев яблуні)

Продуктивність насаджень яблуні, зокрема зимових сортів, на клонових підщепах сильно залежить від схеми розміщення дерев [10, 16]. При занадто розрідженому садінні зменшується урожайність з одиниці площі. При сильному загущенні відбувається взаємозатінення рослин, а також збільшується конкуренція між ними за вологу є елементи живлення. В таких умовах знижується урожайність кожного окремо взятого дерева та різко погіршується якість плодів [22, 36]. Тому актуальним є пошук оптимальної схеми розміщення дерев в саду для кожної сорто-підщепної комбінації в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [33].

Щільність посадки обумовлена силою зростання підщепи, сорту, ґрунтово-кліматичними умовами та агротехнікою (тип формування крони, водозабезпеченість) [11, 15]. Встановлення оптимальних схем розміщення дерев різних сорто-підщепних поєднань та їх застосування дозволяють значно підвищити продуктивність насаджень. Максимально доцільне ущільнення насаджень – один із найважливіших важелів інтенсифікації садівництва [21, 27].

В Україні неодноразово переглядалися схеми розміщення дерев у садах. До 30-х років переважало квадратне і шахове їх розміщення, причому багато садів у період повного плодоношення мали підвищену загущеність, що нерідко викликало необхідність проріджування [1, 6, 19]. Тоді ж яблуневі сади були посаджені в основному з надмірно великими відстанями, з розрахунку на можливість механізованого обробітку ґрунту важкими високогабаритними тракторами з причіпними знаряддями [46]. Коли стали явно видно недоліки садів, закладених у 30-х роках, у нових насадженнях розміщували вже у півтора рази більше дерев. У 60-х роках переважає вже прямокутне, ще більш ущільнене розміщення дерев, що значно зросли посадки на слаборослих підщепах на півдні республіки. В кінці 60-х – на початку 70-х років, у зв'язку з посадкою пальметних садів, змінилися схеми посадки, зменшилися відстані між рядами та деревами в ряду [26].

Значне збільшення висаджених на одиницю площі дерев зазвичай супроводжується зміною конструкції саду, введенням нових типів формування та обрізки крони, застосуванням менш високих підщеп і сортів [12, 28]. У країнах із розвиненим садівництвом дедалі більше розширюються площі садів із ущільненим розміщенням дерев у ряду чи з сплосченими вздовж ряду кронами, у результаті створюється безперервна плодова стіна [40, 44].

У оптимально ущільненому саду створюється сприятливий мікроклімат [2]. У таких насадженнях вологість верхніх шарів ґрунту вища, тому що знижується випаровування з поверхні ґрунту. У ущільнених садах збільшується обводненість листя, зменшується витрата води на одиницю продукції, покращуються умови для запліднення квіток та роботи бджіл. У зв'язку з покращенням мікроклімату в ущільнених посадках деякі плодівники відзначали навіть найкраще зростання молодих дерев, при значних площах харчування такого ефекту не відмічено. Обмеження в певних межах розростання плодового дерева в повітряному та ґрунтовому середовищах індукує плодоношення молодих дерев [25].

Зайва загущеність посадок зменшує освітленість, призводить до оголення скелетних гілок, нижні яруси дають мало плодів, плодоношення стає різко періодичним. Значне скорочення відстаней між деревами в рядах призводить до взаємного затінення та збільшення їхньої висоти [14, 17]. У надмірно ущільнених садах погіршується повітряний дренаж, зростає небезпека пошкодження заморозками, посилюється шкідливість грибних хвороб та відставання дерев у зростанні, ускладнюється знищення бур'янів, збільшуються витрати на збирання врожаю [4, 41].

У ущільнених посадках в одиниці об'єму ґрунту більше дрібних коренів, та й проникають вони глибше. У загущених насадженнях зростання дерев сповільнюється через конкуренцію кореневих систем. Тільки за відстані в ряду, що перевищує 1 м, кореневі системи яблуні можуть розвиватися нормально. Насиченість ґрунту корінням цього виду має межу [13, 18, 23. 24].

Розглядаючи нові тенденції в інтервалах розміщення дерев, застосовують два терміни: щільність посадки – кількість дерев на одиниці площі та щільність стояння – відсоток поверхні ґрунту, покритого деревами. Порівняно із щільністю стояння більш показовим є об'єм крон дерев. Вирішальне значення у своїй має обсяг крон взагалі, а обсяг добре освітленої їх частини. У ущільнених посадках врожай з дерева нижче, але на одиниці площі підвищується зі збільшенням кількості дерев до розумних меж. У молодому віці урожай знаходиться у прямій залежності від кількості дерев. У наступні роки, після освоєння деревами відведених ним площ харчування, урожайність посадок із різними схемами майже вирівнюється [32].

До змикання крон якість плодів у садах із різними схемами посадки практично однакова. При успішному ущільненні маса плодів залежно від густоти насаджень змінюється мало. Найкраще фарбування зазвичай мають плоди, які отримали 70-100% повного сонячного освітлення. Розмір плодів, які одержують менше 50% повного сонячного світла, менший. На півдні плодови стіни вищі, але це не погіршує якість плодів. Зі збільшенням густоти насаджень вихід плодів першого гатунку знижується. Межа щільності посадки може бути обумовлена погіршенням якості продукції. Плоди із загущених посадок менш цукристі, слабо забарвлені, гірше зберігаються, сильніше ушкоджуються грибними хворобами [4].

Ущільнені сади слід створювати з урахуванням зменшення витрат праці на вирощування одиниці плодів. У ущільнених, але не надмірно садах собівартість плодів нижча, а рентабельність вища [50].

Обрізка в ущільнених садах у перші роки після посадки щодо більш трудомістка, ніж у наступні роки. Вартість закладки саду зростає зі збільшенням кількості дерев на одиниці площі. Догляд за молодими садами обходиться дорожче у ущільнених посадках, але ранній початок плодоношення та інтенсивне нарощування врожаю дозволяють швидше окупити витрати [30, 42, 52].

У період повного плодоношення врожайність садів із різною щільністю посадки буде практично однаковою. Тому найбільш доцільною є та посадка, яка дасть більший прибуток порівняно з вкладеними витратами до вирівнювання врожайності насаджень. Фінансовий виграш може бути швидко втрачений у наступні роки через надмірно загущену посадку, яка погіршує якість плодів, вимагає додаткових робіт з догляду за деревами та збору плодів [49, 50].

Зі збільшенням сили росту дерева стають менш керованими через тенденцію до верхівкового зростання, що різко підвищується, незважаючи на відхилення гілок навіть на значній висоті [47].

У рекомендаціях площі живлення дерев, як правило, диференційовані залежно від сили зростання підщепи, рідше – від характеру росту сорту та типу формування крони. Вказівки про густину посадки дерев залежно від родючості ґрунтів зустрічаються порівняно рідко [37].

У літературі частіше рекомендуються такі міжряддя для дерев із сплюсненими кронами: на карликових підщепах – 3,5 м, на середньорослих, залежно від сили зростання сорту – 4–5 м. Останніми роками переважають пропозиції про ширину міжряддя в шпалерно-карликових садах. м, у пальметних – 5 м; відповідно відстані між деревами, залежно від сили зростання сорту 1,5–3 і 3–5 м. Ширина міжрядь повинна бути достатньою для проходу тракторів, машин і знарядь [8, 45].

Густота посадки залежить від родючості ґрунту та глибини коренежитного шару. На бідних та неглибоких ґрунтах дерева порівняно невеликих розмірів, тому й площі харчування слід зменшити. Збільшення щільності посадки має бути не прямо пропорційно ослабленню росту дерев, а приблизно вдвічі менше. Це пояснюється тим, що на бідних і неглибоких ґрунтах обмежувачим фактором густоти посадки зазвичай є не затінення, а нестача поживних речовин у ґрунті або майже граничне насичення її корінням дерев. На ділянці, де значно варіює родючість ґрунту, при посадці змінюють відстані між деревами в ряду, узгоджуючи з можливою силою росту дерев [8, 31].

РОЗДІЛ II. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Місце досліджень – Навчально-дослідне поле Поліського національного університету, с. Велика Горбаша Житомирського району. Ґрунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий супіщаний. Вміст гумусу в орному шарі 1,4 %; азоту 1,5, фосфору 3,4, калію – 0,07 мг на 100 г ґрунту; рН сольовий – 5,4; гідролітична кислотність 2,6 мг-екв на 100 г ґрунту. Даний ґрунт цілком придатний для вирощування насаджень яблуні зимових сортів на вегетативно розмножуваних підщепах [37]. Господарство знаходиться в зоні Західного Полісся. Район лежить у межах Поліської низовини, розташований у Житомирському Поліссі. Пересічна температура січня $-5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, липня $+20,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Опадів 552 мм на рік. Період з температурою понад $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ становить 165 днів. Висота снігового покриву 10–13 см. Район належить до вологої, помірно теплої агрокліматичної зони [5]. Найближча до місця проведення досліджень метеостанція – «Житомир», погодні дані з якої наведено в таблицях 2.1, 2.2.

Як бачимо (таблиця 2.1), опади випадали вкрай нерівномірно, їх кількість коливалася як місяцями, так і за роками проведення досліджень. Загалом у 2023-му році опадів було більше, ніж у 2022-му – і в сумі за рік, і за вегетаційний період. Це є позитивом, тому що вологість ґрунту – один з головних лімітуючих факторів росту й розвитку рослин навіть у зоні Полісся, де опадів випадає більше, ніж в південніших регіонах України. Якщо порівнювати з середніми багаторічними даними, то в 2022-му році їх було дещо менше (546 мм проти 587). У 2023-му році сума опадів за рік зрівнялася з середнім багаторічним показником навіть без врахування грудня місяця, дані за який не представлені.

Отже, опадів за два роки проведення досліджень випадало загалом достатньо для нормального росту й розвитку дерев яблуні на середньорослій клоновій підщепі навіть за відсутності зрошення.

Таблиця 2.1 Кількість опадів за роки проведення досліджень, мм, метеостанція «Житомир», 2022–2023 рр.

Місяць	2022 р.	2023 р.	Середнє багаторічне
--------	---------	---------	---------------------

Січень	26,9	42,0	29
Лютий	29,7	36,9	30
Березень	32,0	29,0	30
Квітень	44,8	50,7	41
Травень	69,7	90,3	58
Червень	62,3	91,0	90
Липень	60,4	67,2	73
Серпень	51,7	52,4	72
Вересень	39,8	53,6	56
Жовтень	33,5	37,5	35
Листопад	43,6	36,3	40
Грудень	51,8	–	33
Сума	546	586	587

Аналіз температури повітря протягом періоду досліджень (таблиця 2.2) підтверджує тенденцію до глобального потепління, що намітилася близько трьох десятиліть років тому й продовжується зараз. Так, середньорічна температура повітря підвищилася на два градуси ($9,9^{\circ}$ у 2022-му проти $7,8^{\circ}$ середньої багаторічної). У 2023-му році ця тенденція збереглася: температура була вищою фактично протягом усього року – і в період вегетації, і в період спокою. Проте таке підвищення температури повітря не позначилося негативно на рості й розвитку рослин яблуні.

Таблиця 2.2 Температура повітря за роки проведення досліджень, $^{\circ}\text{C}$, метеостанція «Житомир», 2022–2023 рр.

Місяць	2022 р.	2023 р.	Середнє багаторічне
--------	---------	---------	---------------------

Січень	-3,0	-2,4	-3,3
Лютий	0,8	-1,1	-3,0
Березень	3,5	2,6	1,1
Квітень	9,5	9,5	8,6
Травень	15,4	13,2	14,5
Червень	21,6	21,2	17,8
Липень	22,6	23,7	19,4
Серпень	19,1	20,8	18,3
Вересень	15,5	15,2	13,4
Жовтень	9,8	13,3	7,8
Листопад	4,6	3,8	1,7
Грудень	-0,1	-	-2,2
Середнє	9,9	-	7,8

Отже, погодні умови (кількість опадів і температура повітря) у роки проведення досліджень (2022–2023 рр.) були загалом сприятливими для росту й розвитку надземної частини і кореневої системи, а також плодоношення дерев яблуні сорту Чемпіон на клоновій напівкарликовій підщепі 54-118.

2.2. Об'єкти і методика проведення досліджень

Об'єктом досліджень були дерева яблуні сорту Чемпіон на клоновій напівкарликовій підщепі 54-118.

Чемпіон – Зимовий сорт яблуні, створений в 1970-му році в Чехії. Дерево середньоросле з овальною середньогаущеною кроною, гілки відходять від стовбура під досить великими кутами, що сприяє скороплідності дерева. Плодоношення змішане – на кільчатках, списиках, прутиках. Зимостійкість сорту середня, стійкість проти парші висока, проти борошнистої роси і грибних хвороб – середня. Цвітіння рясне, зав'язуваність плодів висока. Сорт Чемпіон дуже скороплідний, у плодоношення вступає на 3-й рік садіння навіть на

насіннєвій підщепі. Плоди середнього розміру, однакові, зеленувато-жовті з розмитим оранжево-червоним рум'янцем, відмінного кислувато-солодкого смаку. Головними перевагами сорту є щорічна висока врожайність і високі товарні якості плодів

54-118 – середньоросла на багатших або напівкарликова на бідніших ґрунтах підщепа яблуні. Створена В. І. Будаговським в Плодоовочевому інституті ім. І. В. Мічуріна (Росія). Маточні кущі досить великі, дещо розкидисті, з великою кількістю слабо розгалужених пагонів. Вкорінюваність відсадків хороша. Сумісність зі щепленими сортами хороша, вихід саджанців високий. Ріст щеплених дерев у перші роки інтенсивний, скороплідність середня, урожайність висока. Якірність дерев висока. Підщепа відзначається високою посухостійкістю та морозостійкістю – витримує зниження температури ґрунту до мінус 16⁰ [8, 44]. Підщепа 54-118 районована в Україні для всіх зон плодівництва [51].

Схема досліду: В досліді вивчали різні схеми садіння дерев зимового сорту яблуні Чемпіон на клоновій підщепі 54-118: 6 x 3,0, 6 x 3,5, 6 x 4,0, 6 x 4,5 м.

Досліди закладено згідно методики проведення польових досліджень з плодовими та ягідними культурами [20, 29, 34]. Сад закладено навесні 2016-го року дворічними саджанцями. Крона – розріджено-ярусна. Утримання ґрунту – чорний пар в міжряддях і ряду. Удобрення загальноприйняте, згідно існуючих рекомендацій. Насадження незрошуване. Статистичний обробіток даних виконано за Б. Доспеховим [9].

Написання й оформленні кваліфікаційної роботи проведено згідно Положення про кваліфікаційні роботи у Поліському національному університеті [35].

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Агротехнологічна ефективність вирощування дерев яблуні сорту Чемпіон на клоновій підщепі за різних схем садіння.

При оцінці насаджень яблуні на певній підщепі (у нашому випадку

вегетативно розмножуваній), особливо за різних схем садіння, надзвичайно важливо вивчити ріст крони дере, адже саме це у кінцевому підсумку визначає оптимальну схему садіння рослин. Біометричні показники досліджуваних дерев яблуні представлено в таблиці 3.1. Як бачимо, сила росту 8-річних дерев яблуні сорту Чемпіон на середньорослій клоновій підщепі 54-118 прямо корелює з відстанню між ними в ряду. Найбільш об'єктивним показником, що характеризує ріст дерева, є величина його штамба. Отже, за найменшої відстані між деревами в ряду (3,0 м) діаметр восьмирічних дерев становив 8,07 см. Разом із збільшенням відстаней в ряду збільшувався й діаметр, досягнувши 10,48 см за схеми 6 х 4,5 м.

Таблиця 3.1 Біометричні показники 8-річних дерев яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118, 2023 р.

Схема садіння, м	Діаметр штамба		Висота дерева		Сумарна довжина пагонів	
	см	%	м	%	м	%
6 х 3,0 м	8,07	100	3,45	100	14,60	100
6 х 3,5 м	8,56	106	3,76	109	18,71	128
6 х 4,0 м	9,45	117	4,07	118	20,49	140
6 х 4,5 м	10,48	130	4,34	126	21,53	147
<i>НІР₀₅</i>	<i>1,10</i>	–	<i>0,20</i>	–	–	–

Висота дерев також залежала від відстаней між ними в ряду, досягаючи 4,34 м за найбільшої відстані (4,5 м), що на 26 % більше за висоту дерев Чемпіону за найменшої відстані в ряду (3,0 м). Досить важливим показником є сумарний приріст пагонів, адже саме на пагонах в майбутньому утворюються плодоносні гілочки; таким чином, пагони я запорукою майбутнього врожаю. Абсолютно логічним є, що із збільшенням відстані між деревами кількість, середня довжина,

а відповідно і сумарна довжина пагонів збільшується. Ще пояснюється кращими умовами освітлення та живлення. Даний показник коливався від 14,6 м за схеми 6 x 3,0 м до 20,5–21,5 м за схеми 6 x 4,0–4,5 м.

Основний показник продуктивності дерев яблуні в саду – їх урожайність (таблиця 3.2). Як бачимо, урожай з дерева збільшувався із збільшенням площі живлення, що й не дивно з огляду на покращення умов освітленості та живлення рослин. Отже, в середньому за 2 роки досліджень у варіантах з більшою схемою садіння (6 x 4,0–4,5 м) урожай з одного дерева склав 48,7–49,8 кг. При загущенні до 3-х метрів в ряду урожай з одного дерева в середньому за 2 роки склав лише 30,2 кг, що пов'язано з погіршенням умов освітленості та живлення.

Таблиця 3.2 Урожайність насаджень яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118 різних схем садіння, 2022–2023 рр.

Схема садіння, м	Урожай плодів з дерева, кг			Розрахункова врожайність, т/га		
	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє
6 x 3,0 м	28,65	31,82	30,23	15,93	17,69	16,81
6 x 3,5 м	42,21	47,29	44,75	20,09	22,51	21,30
6 x 4,0 м	43,76	48,71	46,24	18,25	20,31	19,28
6 x 4,5 м	45,30	49,78	47,54	16,76	18,42	17,59
<i>НІР₀₅</i>	–	–	–	<i>1,40</i>	<i>1,10</i>	–

Розрахункова врожайність з одиниці площі залежала як від урожаю з одного дерева, так і від кількості дерев на одиниці площі. Отже, найвища врожайність в досліді зафіксована за схеми розміщення дерев 6 x 3,5 м – 21,3 т/га в середньому за 2 роки. Деяко нижчу врожайність (19,3 т/га) отримано за схеми 6 x 4,0 м. І значно нижчий урожай (16,8–17,6 т/га) отримано за самої щільної та самої розрідженої схем (відповідно 6 x 3,5 м та 6 x 4,5 м). У першому випадку це

пов'язано з погіршенням умов росту й розвитку через загущення і відповідно зменшення врожаю з дерева й погіршенням його якості, а в другому – зі зменшення кількості рослин на одиниці площі.

Якщо аналізувати за роками, то урожай в 2022-му році був меншим, ніж в 2023-му. Це пов'язано з тим, що дерева в досліді ще молоді, вони продовжують рости, нарощуючи об'єм крони і відповідно урожайність. Тому й урожай 8-річних дерев був більшим, ніж 7-річних.

Крім показників врожайності велике значення при оцінці продуктивності яблуні мають показники товарності, які представлені в таблиці 3.3. Середня маса плодів очікувано збільшувалася зі збільшенням схеми садіння, адже при цьому покращувалися умови живлення та освітленості дерев. І якщо у варіантах зі схемою садіння 6 x 4,0–4,5 м середня маса плодів склала 125–131 г, то у варіанті з найменшою схемою (6 x 3,5 м) – лише 104 г.

Таблиця 3.3 Товарність плодів яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118 залежно від схеми садіння, середнє за 2022–2023 рр.

Схема садіння, м	Середня маса плодів, г	Інтенсивність забарвлення, бал	Дегустаційна оцінка, бал
6 x 3,0 м	104,5	2,62	3,67
6 x 3,5 м	120,6	3,73	4,25
6 x 4,0 м	125,4	4,15	4,34
6 x 4,5 м	130,8	4,30	4,55

Інтенсивність забарвлення також прямо корелювала зі схемою садіння, адже цей показник залежить від потрапляння на плоди прямого сонячного світла, якого за більш розрідженого садіння більше. Відповідно й дегустаційна оцінка плодів, що сформувалися на деревах за кращих умов освітлення й живлення (схема садіння 6 x 4,0–4,5 м) була вищою, досягаючи 4,3–4,6 бала проти 3,7 бала при загущенні до схеми 6 x 3,5 м.

3.2. Економічна оцінка вирощування дерев яблуні сорту Чемпіон на клоновій підщепі за різних схем садіння.

Основними показниками, що визначають ефективність того чи іншого варіанту досліду в саду (агротехнічного чи з сортовивчення), є продуктивність та економічна ефективність. Не завжди найпродуктивніші в плані врожайності варіанти є економічно найкращими.

Дані економічної оцінки вирощування плодів яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118 за різних схем садіння в середньому за 2 роки досліджень представлені в таблиці 3.4. При розрахунках економічної ефективності використовували методичні рекомендації Інституту садівництва Національної академії аграрних наук України [30, 50]. Обрахунки проводили у цінах 2023 року.

Як видно з даних таблиці, оптова ціна реалізації продукції по варіантах була різною: якщо за схеми 6 x 3,5–4,5 м це було 12,50 тис. грн за 1 т, то за схеми 6 x 3,0 м – лише 10,50 тис. грн за 1 т. Це пов'язано з погіршенням товарних якостей плодів при загущеному садінні – зменшення розмірів і маси плодів, зменшення їх забарвлення та погіршення смаку. Вартість вирощеної продукції залежала від урожайності та ціни реалізації і найбільшою була у варіанті зі схемою садіння 6 x 3,5 м – 266,3 тис. грн з 1 га. Як збільшення, так і зменшення відстані між деревами в ряду зменшувало вартість продукції аж до цифри 176,5 тис. грн з 1 га за схеми 6 x 3,0 м.

Виробничі витрати зводилися до витрат за доглядом за насадженнями (агротехніка, збирання врожаю). Природно. Що вони були найбільшими у варіантах з найвищою врожайністю – 156,7–160,3 тис. грн на 1 га за схеми 6 x 3,5–4,0 м. Відповідно собівартість 1 т плодів яблуні коливалася в межах від 7,52 тис. грн (6 x 3,5 м) до 8,50 тис. грн (6 x 4,5 м).

Таблиця 3.4 Економічна ефективність вирощування плодів яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118 за різних схем садіння, середнє за 2022–2023 рр.

Показник	Схема садіння, м			
	6 x 3,0 м	6 x 3,5 м	6 x 4,0 м	6 x 4,5 м
Урожайність з 1 га, т	16,81	21,30	19,28	17,59
Ціна реалізації 1 т продукції, тис. грн	10,50	12,50	12,50	12,50
Вартість продукції, тис. грн/га	176,51	266,25	241,00	219,88
Виробничі витрати, тис. грн/га	137,65	160,28	156,74	149,57
Собівартість 1 т плодів, тис. грн	8,19	7,52	8,13	8,50
Прибуток, тис. грн з 1 га	38,86	105,97	84,26	70,31
Рентабельність, %	28,2	66,1	53,8	47,0

Основними показниками економічної ефективності є прибуток і рентабельність. В нашому досліді найкращі показники економічної ефективності отримано при розміщенні дерев яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118 за схемою 6 x 3,5 м (прибуток з 1 га 106,0 тис. грн за рівня рентабельності 66,1 %). Деяко нижчі показники отримано за схеми 6 x 4,0–4,5 м (прибуток 70,3–84,3 тис. грн за рівня рентабельності 47,0–53,8 %). Найгірші показники економічної ефективності отримано при загущеній схемі садіння 6 x 3,0 м (прибуток з 1 га 38,9 тис. грн за рівня рентабельності 28,2 %). Враховуючи, що насадження яблуні відносно молоде і дерева продовжують рости, освоюючи відведену їх площу живлення, можна прогнозувати, що негативні процеси, пов'язані з погіршенням освітлення й живлення рослин, будуть в майбутньому посилюватися, і показники економічної ефективності при загущеній схемі ставатимуть іще гіршими.

ВИСНОВКИ

1. Сила росту 8-річних дерев яблуні сорту Чемпіон на середньорослій клоновій підщепі 54-118 прямо корелює з відстанню між ними в ряду.

2. Найвища врожайність в досліді зафіксовано за схеми розміщення дерев 6 x 3,5 м – 21,3 т/га в середньому за 2 роки. Дещо нижчу врожайність (19,3 т/га) отримано за схеми 6 x 4,0 м. І значно нижчий урожай (16,8–17,6 т/га) отримано

за самої щільної та самої розрідженої схем (відповідно 6 x 3,5 м та 6 x 4,5 м). У першому випадку це пов'язано з погіршенням умов росту й розвитку через загушення і відповідно зменшенням врожаю з дерева й погіршенням його якості, а в другому – зі зменшення кількості рослин на одиниці площі.

3. Найкращі показники економічної ефективності отримано при розміщенні дерев яблуні сорту Чемпіон на підщепі 54-118 за схемою 6 x 3,5 м (прибуток з 1 га 106,0 тис. грн за рівня рентабельності 66,1 %). Дещо нижчі показники отримано за схеми 6 x 4,0–4,5 м (прибуток 70,3–84,3 тис. грн за рівня рентабельності 47,0–53,8 %). Найгірші показники економічної ефективності отримано при загущеній схемі садіння 6 x 3,0 м (прибуток з 1 га 38,9 тис. грн за рівня рентабельності 28,2 %).

4. Враховуючи, що насадження яблуні відносно молоде і дерева продовжують рости, освоюючи відведену їх площу живлення, можна прогнозувати, що негативні процеси, пов'язані з погіршенням освітлення й живлення рослин, будуть в майбутньому посилюватися, і показники продуктивності та економічної ефективності при загущеній схемі ставатимуть іще гіршими.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У зоні Західного Полісся на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті рекомендується закладання насаджень яблуні сорту Чемпіон на середньорослій клоновій підщепі 54-118 за схемою 6 x 3,5 м, що забезпечує найкращі показники продуктивності й економічної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабій Ігор. Працюємо з кроною. *Садівництво по-українськи*. 2016. № 13. С. 26.
2. Бойко Максим. Робимо кніп. *Садівництво по-українськи*. 2018. № 6. С. 64–66.
3. Бублик М.О., Барабаш О.І., Богодьорова Л.В. Способи отримання садивного матеріалу для скороплідних садів яблуні. *Садівництво*. 1998. Вип. 47.

С. 164-167.

4. Верещагин Л. Н. Вредители и болезни плодовых и ягодных культур. Киев.: Юнивест Маркетинг, 2003. 272 с.

5. Географічна енциклопедія України : у 3 т. / відпов. Редактор О. М. Маринич. Київ : «Українська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1989. Т.1. 405 с.

6. Головатий Петро. Обрізування: як, навіщо та коли? *Садівництво по-українськи*. 2016. № 5. С. 40–41.

7. Грицаєнко А. О. Плодівництво: підручник. Київ: Урожай, 2000. 432 с.

8. Гулько І. П. Клонові підщепи яблуні. Київ : Урожай, 1992. 160 с.

9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1985. 351 с.

10. Дубровський В. І., Величко Ю. А, Ходаківський О. П. Продуктивність яблуні та якість її плодів в інтенсивних насадженнях залежно від схеми садіння, способів обрізування дерев і нормування врожаю. *Садівництво*. 2001. Вип. 53. С. 173–181.

11. Дядченко Д. О. Клонові підщепи яблуні у східному Лісостепу України. *Садівництво*. 2005. Вип. 57. С. 192–197.

12. Дядченко О. К., Дядченко Д. О. Відбір екологічно пристосованих клонових підщеп яблуні для умов північно-східного Лісостепу України. *Садівництво*. 2001. Вип. 53. С. 308–311.

13. Жук В. М. Коренева система та мінеральне живлення яблуні на різних підщепах. *Садівництво*. 2001. Вип. 52. С. 74–78.

14. Заморський Володимир. Фундамент дерева. *Садівництво по-українськи*. 2019. № 5. С. 40–42.

15. Інтенсивні сади яблуні / Чиж О. Д., Фільов В. В., Гаврилюк О. М., Чухіль С. М.. Київ: Аграрна наука, 2008. 224 с.

16. Калита О. В. Оцінка конструкцій інтенсивних садів яблуні (*Malus domestica* Borkh.) на підщепі 62-396 в умовах Сумщини. *Садівництво*. 2009. Вип 62. С. 163–168.

17. Капичникова Н. Г., Самусь В. А., Стацкевич И. М. Применение

клоновых подвоев и их столовых вставок в современном плодоводстве. *Садівництво*. 2001. Вип. 53. С. 136–140.

18. Капичникова Н. Г., Синкевич И. А., Павлючик А. С. Влияние условий выращивания на рост и плодоношение сорта яблони Антей на подвое 62-396. *Садівництво*. 2005. Вип 57. С. 186–191.

19. Кисляченко Марія. Як відрізали. *Садівництво по-українськи*. 2021. № 2. С. 34–36.

20. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ : Аграрна наука, 1996. 96 с.

21. Кондратенко П. В., Омельченко І. К. Клонові підщепи для створення інтенсивних насаджень яблуні в Україні. *Садоводство*. 1998. Вып. 46. С. 136–140.

22. Кондратенко Т. Є. Яблуня в Україні. Київ : Світ, 2001. 297 с.

23. Копитко В. Г. Удобрення плодових і ягідних культур: навч. посіб. Київ : Вища школа, 2001. 206 с.

24. Копитко Петро. Удобрення яблуні. *Садівництво по-українськи*. 2018. № 5. С. 38–41.

25. Куян В. Г. Спеціальне плодівництво: підручник. / Київ : Світ, 2004. 464 с.

26. Куян В. Г. Плодівництво. Житомир : Вид. ЖНАЕУ, 2009. 478 с.

27. Куян В. Г., Пелехатий В. М. Продуктивність пальметних садів яблуні (*Malus domestica* Borch.) у різні вікові періоди в північно-західній частині Лісостепу України. *Садівництво*. 2012. Вип. 65. С. 108–116.

28. Макарова Д. Г., Майдебуря В. І. Формування елементів продуктивності щеплених дерев яблуні (*Malus domestica* Borkh.). *Садівництво*. 2012. Вип 65. С. 63–68.

29. Методика изучения подвоев плодовых культур в Украинской ССР / под ред. М. В. Андриенко, И. П. Гулько. Киев : УНИИС, 1990. 104 с.

30. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних

досліджень у садівництві / за ред. О. М. Шестопаля. Київ : НЦ УААН «Плодівництво», 2006. 140 с.

31. Оврас Олег. Комбінуємо правильно. *Садівництво по-українськи*. 2018. № 2. С. 120–121.

32. Олійник Микола, Чухліб Наталія. Догляд молодого саду. *Садівництво по-українськи*. 2017. № 4. С. 66–67.

33. Омельченко І. К. Культура яблуні в Україні. Київ : Урожай, 2005. 304 с.

34. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / за ред. В. О. Єщенка. Київ : Дія, 2005. 288 с.

35. Положення про кваліфікаційні роботи у Житомирському національному агроєкологічному університеті. URL: <http://znau.edu.ua/m-universitet/m-publichna-informatsiya>

36. Помология: в 5 т. Київ : Урожай, 1992. Т. 1: Яблоня. 352 с..

37. Придатність ґрунтів під сади та ягідники / Попович П. Д., Джамаль В. А., Ільчишина Н. Г., Скорина С. О.. Київ : Урожай, 1981. 160 с.

38. Розсоха Є. В. Морозостійкість кореневої системи клонових підщеп яблуні в Донбасі. *Садівництво*. 2001. Вип. 53. С. 299–308.

39. Скаржинський Василь. Готуємо ґрунт для саду. *Садівництво по-українськи*. 2016. № 6. С. 76–77.

40. Соболев В. А., Сухойван О. М., Майдебур В. І. Аналіз результатів вивчення підщеп яблуні (*Malus domestica* Borkh.) і груші (*Pirus communis* L.) в розсаднику і саду. *Садівництво*. 2012. Вип 65. С. 56–62.

41. Соловьева М. А. Атлас поврежденных плодовых и ягодных культур морозами. Киев : Урожай, 1988. 127 с.

42. Сосна Іренеуш. Продуктивність підщеп. *Садівництво по-українськи*. 2019. № 2. С. 30–32.

43. Стьожка Аліна. Плодово-ягідне розсадництво в Україні: чому не працює мантра «купуй українське»? *Садівництво і виноградарство. технології та інновації*. 2018. № 5. С. 22– 25.

44. Татаринів А. Н. Садоводство на клонових подвоях. Киев : Урожай,

1988. 208 с.

45. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур: навч. посіб. / О. Ф. Смаглий та ін. Житомир : Вид-во ДВНЗ «Державний агроекологічний університет», 2007. 488 с.

46. Інтенсивні сади яблуні / Чиж О. Д., Фільов В. В., Гаврилюк О. М., Чухіль С. М. Київ: Аграрна наука, 2008. 224 с.

47. Чигрин Н. Ф. Клонові підщепи яблуні (*Malus domestica* Borkh.) в саду в умовах Донбасу. *Садівництво*. 2012. Вип 65. С. 73–77.

48. Чиж О. Д. Підвищення результативності селекції вегетативно розмножуваних підщеп яблуні. *Садівництво*. 2005. Вип. 57. С. 31–38.

49. Шарко Л. В. Продуктивність дерев яблуні (*Malus domestica* Borkh.) на клонових підщепах. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2009. Вип. 133. С. 286–290.

50. Шестопаль О. М. До методики економічної та енергетичної оцінки технологій виробництва садівницької продукції. *Садівництво*. 1999. Вип. 49. С. 205–210.

51. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (станом на 15.05.2023) <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>

52. Czynczyk A. Effect of agrotechnical factors upon the quality of apple trees produced in nursery // Scientific conference “*Plant material for intensive orchards*”. Warsaw. 1994. P. 22.

ДОДАТКИ