



DOI: 10.32782/2220-8674-2024-24-2-11

УДК 634.11:631.82

В. В. Машківський, асп.,

ORCID: 0009-0000-8163-2875

І. Є. Іванова, к.с.-г.н.

ORCID: 0000-0003-2711-2021

І. А. Кривонос, ст. викл.

ORCID: 0000-0001-7079-5150

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного*

e-mail: vitya_m1983@ukr.net, тел.: +380968494203

ФОРМУВАННЯ СЕРЕДНЬОЇ МАСИ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ ЗА ДІЇ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Анотація. Яблуня серед плодових культур в Україні є культурою-лідером по займаній площі насаджень, показникам врожаю та затребуваності плодів у свіжому вигляді на ринку країни та за її межами. Це обумовлено унікальною адаптивною спроможністю культури, розмаїттям її господарсько цінних ознак, традиціями населення, дієтичними та лікувально-профілактичними якостями плодів. Відповідно до Державної програми відродження галузі садівництва заплановано збільшити площі інтенсивних садів за рахунок насичення їх сортами, які забезпечують вирощування конкурентоспроможної продукції для споживача.

Інтенсифікація вирощування культури, яка базується на підборі сортів, підщеп, оптимізації агротехнічних заходів й, зокрема, удобрення в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є актуальним питанням сьогодення. Метою досліджень було – розробити систему удобрення дослідженого сортименту яблуні, яка б забезпечила оптимальні показники якості плодів досліджуваної культури. В ході досліджень було виявлено формування маси плодів в залежності від рівнів удобрення.

Досліджувані сорти відрізнялися розмірами. Найбільша їх середня маса відзначена у сорті «Голден Делішес» (154г) і найменша у – «Флоріна» (105г). Застосування мінеральних добрив сприяло збільшенню маси яблук сортів «Айдаред» та «Голден Делішес».

Ключові слова: сорти плодів яблук, показники якості, рівні удобрення, дисперсійний аналіз, фактор.

Постановка проблеми. Плодова продукція завжди мала одне з пріоритетних значень для харчування. Плоди зерняткових та кісточкових культур містять комплекс вітамінів, легкозасвоюваних вуглеводів, органічних кислот та мікроелементів. Останні є невід'ємною умовою повноцінного функціонування організму людини. Відсутність зазначених фітонутрієнтів призводить до дисбалансу поживних речовин і може спричинити ожиріння, втрату імунітету і формування певних захворювань [1, 2].



Таким чином, збільшення виробництва продукції садівництва, зокрема плодів яблук і покращання їх якості є одним з пріоритетних соціально-економічних завдань, особливо в умовах розбудови України у воєнний та післявоєнний періоди [3].

Головним чинником ринкових відносин та показників харчової безпеки є конкурентоздатність продукції. Розрахунки науковців визначили, що для забезпечення оптимальної ефективності в умовах сьогодення забезпечення мінімального врожаю плодів яблуні повинно становити не менше 15 тон з гектару. Вихід вищого і першого товарних сортів повинен становити 85-90%. Для отримання якісної товарної продукції необхідно чітко витримувати всі умови технологічних карт, а особливо з формування, удобрення, захисту від хвороби і шкідників [4, 5, 6].

Враховуючі вищенаведене головним напрямком підвищення продуктивності насаджень яблуні є інтенсифікація їх вирощування. Тому, застосування добрив та удосконалення системи удобрення в садах є важливим заходом, який буде сприяти поліпшенню кореневого живлення рослин, а звідси підвищенню їх урожайності та якості плодів [7, 8].

Аналіз останніх досліджень. Одним з найважливіших показників, за яким судять про маркетингову затребуваність плодової сировини, що потрапляє на сучасний ринок споживача є розмір та маса плодів [9, 10].

Нераціональна діяльність людини призводить до антропогенних стресів, погіршення якості плодової сировини та її збереженості. Загальними маркерами, які відображають негативний вплив стресорів вважаються припинення росту та розвитку плодових рослин, а на рівні фітоценозів – зниження їх урожайності та товарності плодів [11, 12].

Одним із факторів інтенсифікації садівництва є також підбір високопродуктивних сортів. Інтенсивність ростових процесів, рівень урожайності, якість плодів значною мірою залежить від особливостей сорту [13, 14]. Великої популярності набув сорт американської селекції «Айдаред». Крім відомих якостей (скоро- та крупноплідність, регулярна врожайність), він характеризується підвищеною посухо- й жаростійкістю, що дозволяє успішно його вирощувати в районах з недостатньою зволоженістю [15].

Необхідний ріст продуктивності плодових насаджень в процесі їх вирощування забезпечується рядом агрозаходів, серед яких важливе значення має раціональне застосування добрив [16].

Як вказують Д. М. Грозов і С. І. Тома [17], підтримання оптимального рівня живлення в садах необхідне для отримання запасних пластичних речовин, від наявності яких залежить величина вегетативних приростів, цвітіння, утворення зав'язі і плодоношення.



Технічні показники плодової продукції є основними параметрами її якості і товарності. До них можна віднести такі як маса плодів та найбільший поперечний діаметр [18].

Маса та розмір плодів є сортовими ознаками, які змінюються залежно від віку та стану материнської рослини, завантаженості її врожаєм, агротехніки вирощування та метеорологічних умов. Такі стресові погодні умови періоду формування плодів, як весняні заморозки, надмірні опади під час цвітіння, сухе та жарке літо мають істотний вплив на функціонування біологічної системи плодових дерев [19, 20].

Плоди різних помологічних сортів яблуні за масою і розмірами поділяють на 2 групи – великоплідні та інші різновиди [21]. Сорти яблуні з середньою масою плодів понад 150 г та діаметром 70 – 90 мм, характеризуються вищою товарністю та користуються більшим попитом у споживачів [22].

З погляду на це, важливим етапом наших досліджень було б дослідити формування маси плодів в залежності від рівнів удобрення в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України.

Формулювання мети статті (постановка завдання). Мета досліджень полягала в удосконаленні удобрення насаджень сортів яблуні на основі оптимізації поживного режиму ґрунту. Для реалізації мети досліджень необхідно виконати наступне завдання: дослідити формування маси плодів яблук досліджуваних сортів за дії різних доз і співвідношень внесених у ґрунт мінеральних добрив.

Для розв'язання поставлених завдань нами проводились дослідження в стаціонарному польовому (садовому) досліді у виробничих умовах. Агротехнічні заходи проводили у відповідності з рекомендаціями по догляду за інтенсивними садами в спеціалізованих господарствах Київської області. Для дослідження було обрано сорти яблук: «Айдаред», «Голден Делішес», «Флоріна».

Дослід було закладено в 2020-2023 роках за схемою:

1. Без добрив (*контроль*);
2. $N_{60}P_{60}K_{60}$
3. $N_{120} P_{60} R_{60}$
4. $N_{60} P_{120} K_{60}$
5. $N_{60} P_{60} K_{120}$

Повторність дослідів чотирьох-разова. Варіанти розміщені за випадково-вибірковим методом (рандомізованим). В кожному варіанті знаходиться 6 облікових дерев.

Добрива, у вигляді суперфосфату гранульованого і калійної солі, в дозах 60 та 120 кг/га діючої речовини кожного елемента живлення вносили восени під обробіток ґрунту. Аміачну селітру, у тих же дозах



діючої речовини, застосовували весною за 14-16 днів до цвітіння під першу культивуацію.

Основна частина. Основним показником, що є в основі товарної характеристики плодів це їх середня маса. На досліджуваний показник якості плодів мають вплив наступні фактори: погодні параметри року, сорт, врожайність, кількість мінеральних добрив внесених під культуру [23, 24, 25].

Дослідження представлені в Таблиці 1 констатують, що за період проведення експерименту маса плодів досліджуваних сортів була різною і залежала від низки факторів. Так, у насадженнях сорту «Голден Делішес» (у варіанті без добрив) за роки досліджень маса плодів істотно перевищувала їх у дерев сорту «Айдаред» і «Флоріна» і коливалась у межах 126,4-192,8 г. Велике навантаження плодами дерев сорту «Флоріна» призвело до зменшення їх маси (84,3-138,5 г), яка була достовірно меншою у порівнянні з контрольним сортом «Айдаред» і «Голден Делішес». Проміжне місце цього показника займав сорт «Айдаред», де плоди протягом періоду ведення досліджень сягали 11300-137,5 г. У середньому за три роки у сортів «Айдаред», «Голден Делішес» і «Флоріна» аналізований показник складав відповідно 124,5, 154,0 і 105,1 г. Дані дисперсійного аналізу (Табл. 1) показують, що величина плодів більше всього залежала (77-85%) від особливостей вибраних для досліджень помологічних сортів яблуні, нижчим рівнем впливу характеризувався фактор “добрива” – 2-9%.

У насадженнях сорту «Айдаред» в 2020 році середня маса плоду при застосуванні різних доз і співвідношень мінеральних добрив знаходилась на рівні контрольного варіанту або ж нижче від нього. Тобто, впливу добрив не відмічалось. У 2021-2022 рр. у всіх варіантах з добривами, крім N₆₀P₆₀K₆₀, величина аналізованого показника суттєво була вищою від варіанту “без добрив”.

Таблиця 1

Середня маса плодів яблуні досліджуваних сортів за різних доз мінеральних добрив, г

Сорт (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Середнє за три роки	У, % до контролю
«Айдаред» (контроль)	Без добрив (контроль)	124,5	100,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	127,6	102,5
	N ₁₂₀ P ₆₀ R ₆₀	135,6	108,9
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	140,7	113,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	134,3	107,9



Продовження таблиці 1

«Голден Делішес»	Без добрив (контроль)	154,0	100,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	160,1	104,0
	N ₁₂₀ P ₆₀ R ₆₀	159,8	103,8
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	160,2	104,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	160,9	104,5
«Флоріна»	Без добрив (контроль)	105,1	100,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	108,5	103,2
	N ₁₂₀ P ₆₀ R ₆₀	96,0	91,3
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	96,0	91,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	105,9	100,8
НІР ₀₅ 1,46			

Підвищені дози азоту і фосфору в складі повного мінерального добрива також істотно підвищували масу плодів за останні два роки і в порівнянні з одинарними дозами основних елементів живлення. За пересічними даними вказані дози елементів живлення сприяли збільшенню аналізованого показника на 2,5- 13,0% від контролю.

Аналогічну закономірність ми спостерігали у дерев сорту «Голден Делішес», де внесення різних доз і співвідношень мінеральних добрив також сприяло підвищенню маси плодів в 2020 і 2022 роках. Зниження цього показника в 2021 році відмічалось у варіантах з подвійними дозами фосфору і калію в складі повного мінерального добрива. Маса плодів у середньому за три роки у варіантах з добривами складала 159,8-160,9 г, що на 3,8-4,5% більше від контролю.

Зовсім по-іншому на внесення мінеральних добрив реагували дерева сорту «Флоріна». Підвищені дози всіх трьох елементів живлення (N₁₂₀P₆₀K₆₀, N₆₀P₁₂₀K₆₀, N₆₀P₆₀K₁₂₀) в 2022 році сприяли утворенню плодів більшої маси в порівнянні з контролем і з варіантом N₆₀P₆₀K₆₀. У першому році досліджень (2020) маса плоду збільшувалася порівняно з контролем у варіантах N₆₀P₆₀K₆₀ і N₆₀P₆₀K₁₂₀, та імовірно була нижчою в порівнянні з варіантом N₆₀P₆₀K₆₀ при внесенні подвійних доз азоту і фосфору в складі повного добрива.

Достовірне зменшення середньої маси яблук ми відмічали в 2021 році у всіх варіантах з добривами як від контролю, так і від внесення



одинарних доз елементів живлення. Це пов'язано із значним навантаженням дерев плодами в цьому році, що в кінцевому рахунку знизило їх товарні якості.

Висновки. Узагальнюючі отримані експериментальні данні можна відзначити: досліджувані сорти відрізнялися розмірами; найбільша їх середня маса відзначена у сорту «Голден Делішес» (154 г) і найменша – «Флоріна» (105 г); застосування мінеральних добрив сприяло збільшенню маси яблук сортів «Айдаред» та «Голден Делішес».

Список використаних джерел

1. Thomas O. Alles Marke® oder nichts. *Obstbau Weinbau*. 2002. № 10.
2. Damien D. Der Klub Tentaton. *Obstbau Weinbau*. 2002. № 10.
3. Allan G. W. Die gegenwärtigen Züchtungsziele – Vision der „Sorte 2010“. *Obstbau Weinbau*. 2002. № 10.
4. Гнатюк В. О. Листкове живлення саджанців. *Двомісячник*. 2016. № 1(13).
5. Копитко П. Г. Удобрення плодових і ягідних культур: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 2001.
6. Ямковий В. І. Продуктивність яблуні залежно від застосування мікродобрив «УА Росток». *Двомісячник*. 2016. № 2(14).
7. Журавльов В. П., Хоменко К. Б. Технології вирощування яблунь. *Наукові читання–2023: мат. наук.-практ. конференції ...* (19 квітня 2023 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2023. Т. 3.
8. Гель І. М. Ботанічна класифікація плодових і ягідних культур: курс лекцій для студентів спеціальності 6.130100 „Агрономія” та 6.130.103 „Плодоовочівництво і виноградарство”. Львів, 2011.
9. Гель І. М. Систематика плодових культур: курс лекцій для студентів спеціальності 6.130103 „Плодоовочівництво і виноградарство”. Львів, 2009.
10. Гель І. М. Біологія і морфологія плодових культур: метод. рекомендації для студентів спеціальності 6.130103 „Плодоовочівництво і виноградарство”. Львів, 2007. 30 с.
11. Гулько Б. . Інтенсивна технологія вирощування яблуні: навч. посібник для студентів спеціальності „Плодоовочівництво і виноградарство”. Дубляни, 2015.
12. Боровик Е. С. Урожайность сортов яблони на клоновых подвоях в узкорядном саду. *Садівництво*. 2005. Вип. 57.
13. Дрозд О. О. Зміни в садах Бенілюксу. *Новини садівництва*. 2007. № 4.
14. Осадчий В. О., Мельник О. В. Ефективність типів яблуневого саду. *Новини садівництва*. 2007. № 2.



15. Мельник О. В. Крупнотоварне садівництво Чилі. *Новини садівництва*. 2007. № 1.
16. Мельник О. В., Мелехов І. О. Моделі виробників яблук у Євросоюзі. *Новини садівництва*. 2007. № 3.
17. Барабаш О. І., Китаєв О. І., Дубровський В. І. Оцінка посухо- та жаростійкості однорічних сортопідщепних комбінуваних яблуні за функціональним станом їх листкового апарату. *Садівництво*. 2000. Вип. 51.
18. Бабук В. И. Основные показатели минерального питания растений и принципы разработки системы применения удобрений при интенсивной культуре яблони. *Актуальные вопросы интенсивной технологии в плодоводстве*. 2014.
19. Балабак А. В. Еколого-біологічні аспекти застосування біостимуляторів росту рослин. *Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства*: зб. тез IV міжвузівської наук.- практ. конф. 16–17 жовтня. Умань, 2014.
20. Рослинництво України – 2015: статистичний збірник / Державна служба статистики України; відпов. за вип.: О. М. Прокопенко. Київ, 2016. 180 с.
21. Бондаренко А. А. К диагностике минерального питания плодовых растений. *Диагностические потребности растений в удобрениях*. М., 2010.
22. Вплив позакореневої обробки макроелементами на ріст, урожайність та функціональний стан дерев яблуні / О. С. Горб, О. І. Китаєв, В. А. Скрыга та ін. *Садівництво*. 2010. Вип. 63.
23. Грозов Д. Н., Чекан А. С. Влияние макро- и микроэлементов на физиологическое состояние деревьев яблони. *Макро-и микроэлементы в регуляции обмена веществ растений*. Кишинев, Штиинца, 2013.
24. Громова В. С. Накопление тяжелых металлов и радионуклидов в яблоневых садах. *Садоводство и виноградарство*. 2014. № 4.
25. . Громова В. Т., Тимощук Е. В., Уколова Т. П. Экологическая оценка опытов по длительному применению минеральных удобрений при возделывании яблоневых садов. *Селекция и сорторазведение садовых культур*. 2005.

Стаття надійшла до редакції 29.09.2024 р.



V. Mashkivskyi, I. Ivanova, I. Kryvonos
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

FORMATION OF THE AVERAGE WEIGHT OF APPLE FRUIT UNDER THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILISERS

Summary

Among fruit crops in Ukraine, apple is the leading crop in terms of planted area, yield and demand for fresh fruit in the country and abroad. This is due to the unique adaptive capacity of the crop, the diversity of its economically valuable traits, the traditions of the population, and the dietary and therapeutic and prophylactic qualities of the fruit. Fruits of pome and stone fruit crops contain a complex of vitamins, easily digestible carbohydrates, organic acids and trace elements. The latter are an essential condition for the full functioning of the human body. According to the State Programme for the Revival of the Horticulture Sector, it is planned to increase the area of intensive orchards by saturating them with varieties that ensure the cultivation of competitive products for consumers.

The intensification of crop cultivation based on the selection of varieties, rootstocks, optimization of agronomic measures and, in particular, fertilization in specific soil and climatic conditions is a pressing issue today. The aim of the research was to develop a fertilization system for the studied apple variety that would ensure optimal fruit quality indicators of the crop under study. To achieve the goal of the research, the following task was performed: to study the formation of fruit weight of apples of the studied varieties under the influence of different doses and ratios of mineral fertilizers applied to the soil. The research revealed the formation of fruit weight depending on fertilization levels.

The studied varieties differed in size. The highest average weight was observed in the «Holden Delishes» variety (154g) and the lowest in «Florina» (105g). The use of mineral fertilizers contributed to an increase in the weight of apples of «Aidared» and «Holden Delishes» varieties.

Key words: apple fruit varieties, quality indicators, fertilizer levels, analysis of variance, factor.