

## УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ СОРТУ ЧЕМПІОН АРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗОВАНОГО УДОБРЕННЯ

**Р. В. ЯКОВЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук

**І. М. ТРУШЕВ**, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії)

Уманський національний університет садівництва

*Розглянуто результати досліджень впливу ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення на формування врожаю та якості плодів яблуні сорту Чемпіон Арно на чорноземі опідзоленому в Правобережному Лісостепу України. Упродовж досліджень встановлено, що кількість квіток дерев яблуні змінювалась від 378 до 932 шт/дер. і значно залежала від удобрення. Аналогічно відбувалося і навантаження дерев плодами, що залежало від типу та строку внесення добрив й різнилося в межах 66 до 185 шт/дер. У відповідності з інтенсивністю квітування та формуванням плодів яблуні відмічено значну зміну врожайності дослідних дерев від 21,2 до 33,4 т/га залежно від варіанту удобрення. В середньому за роки досліджень вихід плодів вищого і першого товарних сортів залежав від досліджуваних варіантів і знаходився у межах 73,5–80,3 %. Середня маса плоду впродовж періоду дослідження була у межах 132–153,1 г і значно залежала від варіанту удобрення.*

**Ключові слова:** ґрунтове удобрення, позакореневе підживлення, продуктивність насаджень, плодоношення дерев, товарність плодів.

**Постановка проблеми.** Світовий досвід інтенсивного використання земельних ресурсів переконливо свідчить, що 30–40 % приросту виробництва сільськогосподарської продукції у Західній Європі та США забезпечується завдяки застосуванню мінеральних добрив [1]. Впровадження науково обґрунтованої системи удобрення має вирішальне значення для підтримання стабільно високого рівня врожайності насаджень яблуні та отримання плодів належної якості [2]. Важливою складовою оптимізованої системи удобрення саду є позакореневе внесення добрив і біопрепаратів, адже воно стало частиною сучасних інтенсивних технологій [3, 4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженнями встановлено [5], що система удобрення яблуні на клоновій підщепі ММ.106 із внесенням у ґрунт мінеральних добрив ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) та позакореневого підживлення азотом (у формі карбаміду) забезпечила загальну врожайність на рівні 21,4–33,8 т/га, що на 6,5–14,7 т/га вище, ніж у контрольному варіанті (без внесення добрив).

За даними [6] застосування мінеральної системи удобрення сприяла підвищенню врожайності повторно вирощуваних дерев яблуні сорту Айдаред на насіннєвій підщепі на 18 % та на клоновій підщепі М4 на 16 %, а сорту Кальвін

сніговий на насіннєвій підщепі – на 27 % порівняно з неудобрюваними деревами. Встановлено [7], що найвищу врожайність дослідних дерев груші сортів Конференція і Основ'янська отримано у варіанті з розрахунковими нормами азоту та калію (фон) з додатковим внесенням по 30 кг/га N та K, де отримано вищу врожайність, відповідно, на 31,4–45,1 % порівняно з неудобрюваними деревами, і на 3,5–11,8 % – з виробничим контролем за внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$ .

У Великобританії [8] в дослідних насадженнях яблуні на середньорослій підщепі встановлено, що збільшення норм азоту з 63 до 189 кг/га сприяло підвищенню врожайності, але в окремі роки відбувалось зменшення врожайності. У дослідженнях [9] встановлено, що внесення високих норм азотних добрив ( $N_{270-360}$ ) сприяє збільшенню маси плодів яблуні, проте знижує вміст цукрів з 11,0 до 9,8 % та аскорбінової кислоти – з 13,8 до 11,5 %, а також сприяє тенденції до порушення співвідношення цукор – кислота. За низкою показників, зокрема, збільшення моноцукрів та вітаміну С на 4,2–24,6 %, найефективнішим у молодих насадженнях яблуні в умовах півдня України виявилось 6-разове внесення азоту загальною дозою  $N_{30-60}$  [10]. Удобрення азотом у складі повного мінерального добрива значно підвищило вміст сухих речовин у плодах яблуні сорту Айдаред у межах 0,9–1,8 % [11]. В дослідженні з поєднанням ґрунтового удобрення з позакореневим підживленням у насадженні сорту Айдаред було отримано збільшення вмісту сухих речовин до 1,4–2,3 %. За внесення подвійних і потрійних доз азоту було зафіксовано підвищення вмісту сухих речовин у межах відповідно на 1,1–2,5 % та 1,6–2,0 % [12].

**Мета досліджень** – встановити вплив оптимізованої системи удобрення на врожайність і товарність плодів яблуні сорту Чемпіон Арно на підщепі ММ.106 у незрошуваному насадженні.

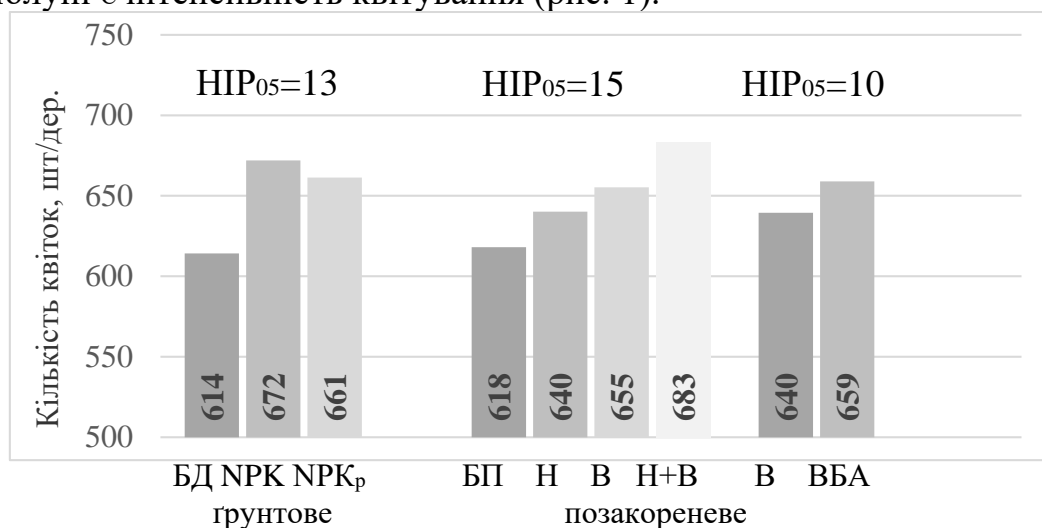
**Умови і методика досліджень.** Дослідження проводили у яблуневому саду Уманського національного університету садівництва зі схемою садіння дерев яблуні сорту Чемпіон Арно на підщепі ММ.106  $4 \times 1,5$  м. Схема досліду включає варіанти з ґрунтовим удобренням: без добрив (контроль),  $N_{120}P_{90}K_{90}$  (виробничий контроль),  $NPK_{\text{розрахунковий}}$  і позакореневим підживленням: без підживлення (вода), навесні, восени та навесні і восени, а також внесенням добрива Вуксал Біо Аміноплант. Позакореневе обприскування проводили навесні розчином карбаміду 5 кг/га (перше – на початку відокремлення бутонів, друге через 14 діб після цвітіння) та борною кислотою 1 кг/га (перше – до початку цвітіння за 7 діб, друге – після закінчення цвітіння). Підживлення восени – карбамід (розпочинали за тиждень після збору врожаю, обприскували тричі з 10 добовим інтервалом з нормою добрив, відповідно, 10; 30; 50 кг/га); борна кислота 2 кг/га (розпочинали за тиждень після збору врожаю, обприскували двічі з 10 добовим інтервалом).

Внесення добрива Вуксал Біо Аміноплант проводили чотири рази за вегетацію: перше – по розовому бутоні (квітень), друге – у фазу зав'язування плодів (зав'язь розміром до 20 мм – травень), третє – перед червневим опаданням зав'язі (плід досягає половини типової величини), четверте – початок досягання плодів (серпень) з нормою внесення в перших обприскуваннях – 1,0 л/га і наступних – 2,0 л/га. Обробки проводили згідно рекомендацій виробника.

Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений. При закладанні досліду рівень забезпечення ґрунту нітратним азотом (за нітрифікаційною здатністю при 14-добовому компостуванні) був недостатній (вміст  $N-NO_3$  у шарі 0–40 см становив 19,7 мг/кг ґрунту, що менше оптимального рівня (25,0 мг/кг) на 5,3 мг/кг). Забезпечення рухомими формами фосфору і калію (за методом Егнера–Ріма–Домінго) відповідно було вищим і недостатнім в шарі 0–60 см (вміст  $P_2O_5$  становив 157 мг/кг за оптимального 70–100 мг/кг і  $K_2O$  – 224 мг/кг, що менше оптимального рівня (230–280 мг/кг ґрунту) на 6 мг/кг). Тому для створення оптимального фону живлення азотом і калієм, за показниками агрохімічних аналізів згідно з відповідними рекомендаціями [13] була розрахована норма азотного та калійного добрива для доведення вмісту  $N-NO_3$  і  $K_2O$  в ґрунті до оптимальних рівнів, яка становила 37,6 кг N і 96 кг  $K_2O$  на 1 га. Далі ґрунт у досліді аналізували щорічно і за результатами аналізів розраховували норми азотного добрива для підтримання оптимального вмісту  $N-NO_3$  у кореневмісному шарі ґрунту (0–40 см). Вони за три роки досліджень були в межах 27–38 кг N на 1 га саду. Добрива в ґрунт приштамбової смуги вносили навесні (селітра аміачна) та восени (суперфосфат гранульований і калій хлористий) із наступною заробкою.

Всі дослідження, виміри та обліки виконували за апробованими й стандартизованими методиками, описаними в методичній літературі [14, 15]. Статистичну обробку проводили методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерних програм.

**Результати досліджень.** Одним із основних показників продуктивності дерев яблуні є інтенсивність квітування (рис. 1).

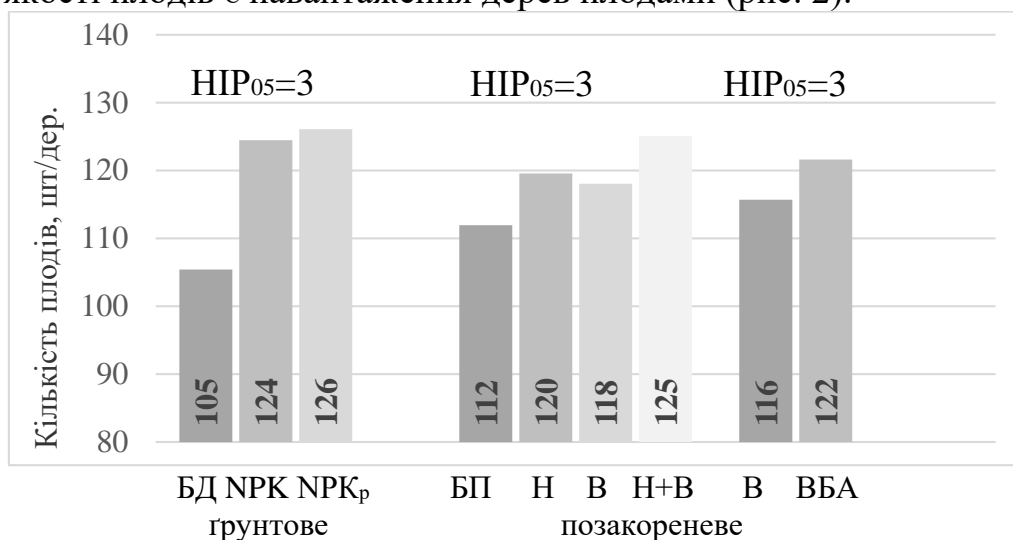


**Рис. 1. Інтенсивність квітування дерев яблуні залежно від ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення, (2021–2023 рр.):** (БД – без добрив, НРК –  $N_{120}P_{90}K_{90}$ , НРК<sub>р</sub> – НРК<sub>розрахунковий</sub>, БП – без підживлення (вода), Н – навесні (азот + бор), В – восени (азот + бор), Н+В - навесні + восени (азот + бор), В – вода, ВБА - Вуксал Біо Аміоплант) – результати дисперсійного аналізу.

Кількість квіток на деревах яблуні сорту Чемпіон Арно суттєво різнилась упродовж періоду дослідження залежно від типу та строку внесення добрив.

Застосування ґрунтового удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  сприяло збільшенню досліджуваного показника на 10 % порівняно з контролем. Найбільше на утворення квіток вплинуло позакореневе підживлення навесні та восени азотом та бором (683 шт/дер), що на 11 % більше за варіант де добрива не вносили. Застосування Вуксал Біо Амінопланта сприяло збільшенню кількості квіток на 3 % (19 шт/дер), що було істотним порівняно з контролем. За період проведення досліджень найбільший вплив на досліджуваний показник впливали такі фактори: ґрунтового удобрення – 38 %, позакореневе підживлення – 34 %.

Одною із складових, яка визначає величину врожаю і суттєво впливає на товарні якості плодів є навантаження дерев плодами (рис. 2).



**Рис. 2. Навантаження дерев яблуні плодами залежно від ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення, (2021–2023 рр.):** (БД – без добрив, НПК -  $N_{120}P_{90}K_{90}$ , НПК<sub>р</sub> - НПК<sub>розрахунковий</sub>, БП – без підживлення (вода), Н – навесні (азот + бор), В – восени (азот + бор), Н+В - навесні + восени (азот + бор), В – вода, ВБА - Вуксал Біо Аміноплант) – результати дисперсійного аналізу

Аналогічно з даними кількості квіток, навантаження дерев плодами яблуні сорту Чемпіон Арно за роки досліджень та залежно від типу та строку внесення добрив було неоднаковим і коливалось від 105 до 126 шт/дер.

Внесення в ґрунт розрахункової норми добрив сприяло збільшенню кількості плодів на 20 % порівняно з варіантом де добрива в ґрунт не вносили. При позакореновому підживленні навесні та восени азотом і бором кількість плодів збільшувалась на 12 % порівняно з контролем. Застосування добрива Вуксал Біо Аміноплант підвищило даний показник на 5 % порівняно з контролем – обробкою дерев водою. За період проведення досліджень найбільш суттєвий вплив на досліджуваний показник мали фактори: ґрунтового удобрення – 56 %, тоді як позакореневе підживлення лише – 7 %.

У відповідності з інтенсивністю квітання та формуванням плодів за різного удобрення за роки досліджень суттєво змінювалась урожайність

дослідних дерев (табл. 1).

**Табл. 1. Врожайність насаджень яблуні залежно від ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення, т/га**

Удобрення		Рік дослідження			Середнє	
ґрунтове	позакоренево	2021	2022	2023		
Без добрив (контроль)	Без підживлення	Вода (к)	22,0	16,4	25,2	21,2
		Вуксал Біо Аміноплант	22,3	17,4	26,1	21,9
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	23,1	18,9	26,3	22,8
		Вуксал Біо Аміноплант	23,8	19,2	27,1	23,4
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	22,6	17,5	26,2	22,1
		Вуксал Біо Аміноплант	23,7	18,6	26,8	23,0
Навесні + Восени (азот + бор)	Вода (к)	24,8	19,3	27,3	23,8	
	Вуксал Біо Аміноплант	25,4	20,2	28,5	24,7	
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> (виробничий контроль)	Без підживлення	Вода (к)	26,7	19,5	30,2	25,5
		Вуксал Біо Аміноплант	29,1	21,5	31,4	27,3
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	29,9	20,7	33,2	27,9
		Вуксал Біо Аміноплант	32,1	22,2	35,1	29,8
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	31,1	20,3	33,0	28,1
		Вуксал Біо Аміноплант	33,3	21,3	34,5	29,7
Навесні + Восени (азот + бор)	Вода (к)	33,8	21,1	34,1	29,7	
	Вуксал Біо Аміноплант	35,6	23,1	39,5	32,7	
НРК розрахунковий	Без підживлення	Вода (к)	29,3	20,4	31,3	27,0
		Вуксал Біо Аміноплант	30,4	21,5	32,8	28,2
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	33,1	21,2	34,9	29,7
		Вуксал Біо Аміноплант	35,6	23,7	37,1	32,1
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	31,9	20,2	33,8	28,6
		Вуксал Біо Аміноплант	34,0	23,1	36,6	31,3
Навесні + Восени (азот + бор)	Вода (к)	33,5	22,8	35,1	30,5	
	Вуксал Біо Аміноплант	35,9	24,0	40,3	33,4	
NIP <sub>05</sub>		3,4	2,4	3,9	-	

У 2021 році найвищу врожайність дослідних дерев яблуні сорту Чемпіон Арно 35,9 т/га отримано у варіанті із внесенням розрахункової норми НРК та підживленням навесні та восени азотом і бором у поєднанні із застосуванням Вуксал Біо Аміноплант що на 41 % вище ніж даний показник на абсолютному контролі. У 2022 р. врожайність дослідних дерев яблуні дещо знизилася по всіх варіантах. Внесення позакоренево навесні та восени азоту та бору, в поєднанні з добривом Вуксал Біо Аміноплант, сприяло підвищенню врожаю на різних фонах ґрунтового живлення відповідно, на 23, 19 і 18 %. 2023 р. характеризувався підвищенням врожайності дослідних дерев по всіх варіантах, а найвищий – 40,3 т/га отримано у тому ж варіанті, що і в перший рік досліджень.

В середньому за роки дослідження врожайність дерев на оптимізованому фоні удобрення на 6 % перевищувала виробничий і значно на 27 % абсолютний контроль. Позакоренево підживлення азотом і бором, на оптимізованому фоні, навесні та восени з внесенням Вуксал Біо Аміноплант, сприяло підвищенню

врожайності на 24 % порівняно з обробкою дерев водою (контроль). Від внесення лише добрива Вуксал Біо Аміноплант (біостимулятора-антистресанта) прослідковувалася тенденція підвищення врожайності дерев.

Одним із основних показників якості плодів є їх середня маса, від якої залежить і товарність плодів. За період досліджень середня маса плодів різнилася залежно від варіантів удобрення та навантаження дерев плодами (табл. 2).

**Табл. 2. Якісні показники плодів яблуні залежно від удобрення та позакореневого підживлення (середнє за 2021–2023 рр.)**

Удобрення			Якісні показники				
грунтове	позакоренево		середня маса плодів, г	до контролю, %	сумарний вихід плодів вищого і першого товарного сорту, %	до контролю, %	
	Без добрив (контроль)	Без підживлення					Вода (к)
Вуксал Біо Аміноплант			132,8	101	75,0	101	
Навесні (азот + бор)		Вода (к)	135,6	103	75,9	102	
		Вуксал Біо Аміноплант	135,7	103	76,4	103	
Восени (азот + бор)		Вода (к)	133,4	101	73,5	99	
		Вуксал Біо Аміноплант	136,0	103	74,7	101	
Навесні + Восени (азот + бор)		Вода (к)	136,3	103	77,2	104	
		Вуксал Біо Аміноплант	137,9	105	77,9	105	
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> (виробничий контроль)		Без підживлення	Вода (к)	140,1	100	76,9	100
			Вуксал Біо Аміноплант	142,2	102	77,7	101
		Навесні (азот + бор)	Вода (к)	142,4	102	78,0	101
			Вуксал Біо Аміноплант	145,2	104	78,5	102
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	142,5	102	77,4	101	
		Вуксал Біо Аміноплант	146,3	104	77,7	101	
Навесні + Восени (азот + бор)	Вода (к)	146,3	104	79,2	103		
	Вуксал Біо Аміноплант	151,2	108	80,2	104		
НРК розрахунковий	Без підживлення	Вода (к)	143,3	100	77,8	100	
		Вуксал Біо Аміноплант	144,9	101	78,3	101	
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	147,5	103	78,9	101	
		Вуксал Біо Аміноплант	151,3	106	79,0	102	
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	145,9	102	78,0	100	
		Вуксал Біо Аміноплант	148,0	103	78,9	101	
	Навесні + Восени (азот + бор)	Вода (к)	146,7	102	80,0	103	
		Вуксал Біо Аміноплант	153,1	107	80,3	103	
HIP <sub>05</sub>			7,6	-	2,3	-	

Найбільша середня маса плодів яблуні сорту Чемпіон Арно (153,1 г) спостерігалась у варіанті з розрахунковим внесенням NPK в ґрунт в поєднанні з підживленням навесні та восени азотом та бором та внесенням Вуксал Біо Аміноплант. Позакореневе підживлення азотом і бором, на даному фоні, навесні та восени з внесенням біостимулятора-антистресанта, сприяло збільшенню середньої маси на 7 % порівняно з контролем (обробкою дерев водою).

Збільшення середньої маси плоду сприяло більшому виходу плодів вищого та першого товарних сортів. За період проведення досліджень найвищий вихід товарних плодів отримано у варіанті з розрахунковим внесенням NPK та позакореневим підживленням навесні та восени азотом та бором в поєднанні з обробкою добривом Вуксал Біо Аміноплант – 80,3 %, що сприяло збільшенню даного показника на 8 % порівняно з абсолютним контролем.

**Висновки.** В середньому за три роки проведення досліджень внесення у ґрунт N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> сприяло збільшенню кількості квіток на деревах яблуні на 10 % порівняно з контролем. Значний вплив на квітування дерев мало позакореневе підживлення навесні та восени азотом та бором (683 шт/дер), що на 11 % більше за варіант де добрива не вносили.

Внесення в ґрунт розрахункової норми добрив сприяло збільшенню кількості плодів на 20 % порівняно з варіантом, де добрива в ґрунт не вносили. При позакореновому підживленні навесні та восени азотом і бором кількість плодів збільшувалась на 12 % порівняно з контролем. Застосування добрива Вуксал Біо Аміноплант підвищило даний показник на 5 % порівняно з контролем – обробкою дерев водою.

У відповідності з інтенсивністю квітування та формуванням плодів за різного удобрення за роки досліджень суттєво змінювалась врожайність дослідних дерев від 21,2 до 33,4 т/га. Найвища вона була у варіанті з розрахунковим внесенням NPK, за рекомендаціями [13] у поєднанні з позакореневим системним підживленням навесні (5 кг/га карбаміду – перше на початку відокремлення бутонів, друге через 14 діб після цвітіння – та 1 кг/га борної кислоти - перше до початку цвітіння за 7 діб, друге після закінчення цвітіння) та восени (карбамід – за тиждень після збору врожаю, тричі з 10 добовим інтервалом з нормою добрив, відповідно, 10; 30; 50 кг/га з концентрацією розчину – 1; 3; 5 %) та борною кислотою - за тиждень після збору врожаю, двічі з 10 добовим інтервалом з нормою добрив 2 кг/га) й внесенням Вуксал Біо Аміноплант. Дані варіанти удобрення позитивно вплинули на якісні показники плодів.

#### **Література:**

1. Кучер А. В. Економіка застосування мінеральних добрив. *Пропозиція. Спецвипуск*. 2016. С. 10–12.
2. Майдебуря В. І., Майдебуря О. В., Заморський В. В. Якість та тривалість зберігання плодів яблуні в залежності від рівня мінерального живлення. *Зб. наук.пр. УДАУ*. 2005. Ч. 1. № 61. С. 536–548.

3. Горб О. С., Китаєв О. І., Скряга В. А., Карпова С. В. Вплив позакореневої обробки макроелементами на ріст, врожайність та функціональний стан дерев яблуні. *Садівництво*. 2010. № 63. С. 134–141.
4. Найченко Є. Листковий гамбіт. *Садівництво по-українськи*. 2017. №2. С. 34–37.
5. Чебан С. Д. Ріст і продуктивність насаджень яблуні залежно від способів удобрення. *Вісник Білоцерківського ДАУ*. 2004. Вип. № 30. С. 172–179.
6. Яковенко Р. В., Копитко П. Г. Продуктивність повторно вирощуваних дерев яблуні залежно від водного режиму ґрунту за тривалого удобрення. *Зб. наук.пр. УНУС*. 2011. С. 114–120.
7. Яковенко Р. В., Копитко П. Г. Продуктивність молодих насаджень та якість плодів груші залежно від ґрунтового удобрення і позакореневого підживлення. *Вісник Уманського НУС*. 2016. № 1. С. 31–37.
8. Higgs N. A., Ridout M. S., Atkinson D. Effects of alley sward with, irrigation and nitrogen fertilizer on growth and yield of Cox's Orange Pippin apple trees. *J. Se. Food Agr*. 1990. № 53. P. 159–168.
9. Серeda І. І. Вплив доз азотних добрив на мінеральне живлення і продуктивність в умовах темно-сірого опідзоленого ґрунту. *Садівництво*. 1998. Вип. 46. С. 81 – 84.
10. Дмитрієнко Г. В. Особливості азотного режиму чорноземів південних в інтенсивних насадженнях яблуні при зрошенні та їх продуктивність: Автореф. дис... канд. с.-г. наук. Харків., 2003. 20 с.
11. Hou L., Liu Z., Zhao J., Ma P., Xu X. Comprehensive assessment of fertilization, spatial variability of soil chemical properties, and relationships among nutrients, apple yield and orchard age: A case study in Luochuan County, China. *Ecological indicators*. 2021. Vol. 122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107285>.
12. Чебан С. Д. Вміст деяких компонентів хімічного складу плодів яблуні залежно від норм і способів внесення азотних добрив. *Web of scholar*. 2017. № 7(16). С. 18–20.
13. Копитко П. Г. Удобрення плодкових і ягідних культур. Київ, 2001. 206 с.
14. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ. 1996. 95 с.
15. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця. 2014. 332 с.

### References:

1. Kucher, A. V. (2016). Economy of mineral fertilizer application. *Suggestion. Special issue*, pp. 10–12. [in Ukrainian]
2. Maidebura, V. I., Maidebura, O. V., Zamorskyi, V. V. (2005). Quality and duration of the storage of apple tree fruit in relation to the level of mineral nutrition. *Proceedings of scientific works of USAU*, no. 61, pp. 1, 536–548. [in Ukrainian].
3. Horb, O. S., Kytaiev, O. I., Skriaha, V. A., Karpova, S. V. (2010). Effect of top dressing with micro-elements on the growth, yield capacity and functional condition of the apple trees. *Horticulture*, no. 63, pp. 134–141. [in Ukrainian].
4. Naichenko, Ye. (2017). Leaf gambit. *Horticulture in Ukrainian*, no 2, pp. 34–37. [in Ukrainian].



5. Cheban, S. D. (2004). Growth and productivity of the apple tree orchards in relation to the fertilization treatments. *Bulletin of Bila Tserkva SAU*, no. 30, pp. 172–179. [in Ukrainian].
6. Yakovenko, R. V., Kopytko, P. H. (2011). Productivity of repeated-grown apple trees depending on the soil water regime when continuous fertilization is applied. *Proceedings of scientific works of UNUH*, 2011, pp. 114–120. [in Ukrainian].
7. Yakovenko, R. V., Kopytko, P. H. (2016). Productivity of young orchards and pear fruit quality in relation to soil and foliar fertilization. *Bulletin of Uman NUH*, no. 1, pp. 31–37. [in Ukrainian].
8. Hipps, N. A., Ridout, M. S., Atkinson, D. (1990). Effects of alley sward with, irrigation and nitrogen fertilizer on growth and yield of Cox's Orange Pippin apple trees. *J. Se. FoodAgr.*, no. 53, pp. 159–168.
9. Sereda, I. I. (1998). Effect of nitrogen fertilizer rates on mineral nutrition and productivity in the condition of dark-grey opodzolic soil. *Horticulture*, no. 46, pp. 81–84. [in Ukrainian].
10. Dmytrienko, H. V. (2003). Peculiar features of nitrogen regime of south chernozem soils in the intensive apple tree orchards, when irrigation is applied, and their productivity. Thesis of candidate of sciences (Agr). Kharkiv, 20 p. [in Ukrainian].
11. Hou, L., Liu, Z., Zhao, J., Ma, P., Xu, X. (2021). Comprehensive assessment of fertilization, spatial variability of soil chemical properties, and relationships among nutrients, apple yield and orchard age: A case study in Luochuan County, China. *Ecological indicators*, no. 122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107285>.
12. Cheban, S. D. (2017). Content of some components of the chemical composition of apple tree fruit in relation to the rates and techniques of the nitrogen fertilizer application. *Web of scholar*, no. 7(16), pp. 18–20. [in Ukrainian].
13. Kopytko, P. G. (2001). Fertilizing of fruit and berry crops. Kyiv. [in Ukrainian].
14. Kondratenko, P. V., Bublyk, M. O. (1996). Methodology of conducting field research with fruit crops. Kyiv, 95 p. [in Ukrainian].
15. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Opryshko, V. P., Kostohryz, P. V. (2014). Principles of scientific research in agronomy. Vinnytsia, 332 p. [in Ukrainian].

### ***Annotation***

***Trushev I. M., Yakovenko R. V.***

***Yield capacity and fruit quality of Champion Arno apple trees depends on optimized fertilizer***

*The introduction of a scientifically-grounded fertilization system is crucial in the efforts to support a sustainable high level of the yield capacity of the apple tree plantations and to get the fruit of the required quality. The foliar application of fertilizers and bio-preparations is an important component of the optimization of the orchard fertilization system, as it has become part and parcel of the updated intensification technologies.*

*The research results of studying the effect of the soil fertilization and foliar fertilizer application on the formation of the yield and quality of apple tree fruit, cv. Champion Arno, grown on chernozem opodzolic in the Right-bank Forest steppe zone of Ukraine, were considered. The research was carried out in the experimental apple tree orchard of Uman national university of horticulture in the years of 2021–2023.*

*Various treatments of fertilization and top dressing of apple trees, cv. Champion Arno, on rootstock MM 106 were under study. It was found out during the years under study that the number of flowers of the apple trees ranged between 378 and 932 pcs./tree, and, to a large extent, it depended on fertilization. Similar to the information about the number of flowers, the load of the trees with fruit took place and it depended on the type and term of the fertilizer application, it also differed within 66 and 185 pcs./tree. In accordance with the intensity of flowering and fruit formation of the apple tree, a significant fluctuation of the yield capacity of the experimental trees was recorded – 21.2 to 33.4 t/ha, depending on the fertilization treatment. On the average in the years under study, the fruit output of the high and first commercial cultivars depended on the studied treatments; it ranged within 73.5–80.3 %. During the research period, the average fruit mass was within 132–153.1g, and it depended on the fertilization treatment considerably.*

**Key words:** soil fertilization, top dressing, productivity of plantations, fruiting of trees, marketability of fruits.

УДК: 634.11:631.542:631.17(477.4)

DOI: 10.32782/2415-8240-2024-104-1-79-87

## **DIMENSIONS OF CROWNS AND THEIR LEVEL OF PRODUCTIVITY OF APPLE TREES OF THE JONAWELD VARIETY DEPENDING ON THE METHOD AND TERM OF CROWN PRUNING**

**A. M. CHAPLOUTSKYI**, *candidate of agricultural sciences*

**R. M. BUTSYK**, *candidate of agricultural sciences*

**O. V. POLUNINA**, *candidate of agricultural sciences*

**Uman National University of Horticulture**

*Досліджено різні методи та строки обрізання крони яблунь сорту Джонавелд та їх вплив на зміну габітусу крони. Запровадження контурного обрізування з доробкою вручну сприяло формуванню на 25 % меншого об'єму крони. Незалежно від способу обрізування дерев виявлена чітка тенденція, щодо зменшення об'єму крони з відтермінуванням строку обрізування. Рівня питомої продуктивності на об'єм крони в результаті ручного обрізування досліджуваних дерев на 14 % поступалася контурному способу обрізування та на 30 % контурному з доробкою вручну. Поступовому збільшенню рівня питомої продуктивності на об'єм крони сприяло відтермінування строку вирізування.*

**Ключові слова:** яблуня, обрізування, контурне обрізування, об'єм крони, діаметр крони, строк обрізування

**State of the problem.** The apple tree is one of the most widespread fruit crops both in Ukraine and in the world, which allows it to be grown in different natural conditions. In the total fruit production in Ukraine, apples occupy a leading position [1]. Recently, there has been a significant shortage of workers in the agricultural sector [2]. The solution to this problem lies in improving modern technologies for growing