

УДК 634.11:631.542:
631.17(477.4)
© 2024

ОСВОЄННЯ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ СОРТУ ДЖОНАВЕЛД ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ТА СТРОКУ ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ

А.М. Чаплуцький

*кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва
вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20305, Україна
e-mail: andrii_ch@ukr.net
ORCID: 0000-0003-4173-0168*

Надійшла 29.05.2024

Мета. Дослідити вплив різних способів і строків обрізування крон дерев яблуні на їхній габітус за освоєння площі живлення рослин. **Методи.** Польовий (отримання даних), статистичний і кореляційний (опрацювання та аналіз даних). Експеримент проводили в саду навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва впродовж 3-х років (2014 – 2016 рр.) з деревами яблуні сорту Джонавелд (First Red®), висадженими за схемою 4×1 м з використанням підщепи М.9 Т337. Обрізування виконували в 5 строків: узимку (ВВСН 0), у фази рожевого бутону (ВВСН 57), цвітіння (ВВСН 65), у ранньолітній період (за наявності 10 листків на прирості) (ВВСН 74) і після збирання врожаю (ВВСН 93). Способи обрізування крони — вручну, контурний із формуванням плодової стіни завширшки 80 см у нижній і 50 см у верхній частинах і щорічним вкорочуванням приростів на периферії крони з боку міжряддя та контурний з доробкою вручну, за якої видаляли жирові пагони, загушення у верхній частині крони та звисаючі гілки в зоні штамба. **Результати.** Найбільшу площу проєкції крони та освоєння площі живлення мали досліджувані дерева за традиційного обрізування вручну. За контурного обрізування значення цих показників зменшилося на 13%, за контурного з доробкою вручну — на 23% порівняно з контролем. Найбільшим значення досліджуваних показників було за зимового обрізування дерев яблуні. Відзначено чітку тенденцію до зменшення площі проєкції крони та освоєння площі живлення з відтермінуванням строку обрізування. Найбільш компактні крони, що відповідає меншій площі проєкції крони та рівню освоєння площі живлення, отримано за обрізування дерев яблуні після збирання врожаю. Питома продуктивність на одиницю площі проєкції крони була більшою за контурного обрізування з доробкою вручну. На 13% меншим було значення показника за контурного обрізування і на 30% меншим — за обрізування вручну. **Висновки.** За контурного обрізування з доробкою вручну габарити крон були більш компактними, що сприяло зменшенню значення

площі проєкції крони та освоєння ними площі живлення на 13% та 23% відповідно порівняно з контролем. Спостерігалася чітка тенденція до зменшення величини площі проєкції крони та освоєння площі живлення з відтермінуванням строку обрізування.

Ключові слова: контурне обрізування, проєкція крони, площа живлення дерев яблуні.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202408-04>

Дефіцит робочої сили і зменшення кількості працівників у сільському господарстві є важливою проблемою, яка може ускладнити вирощування плодів, зокрема яблук [1].

З впровадженням механізованих процесів, таких, як обрізування та формування плодової стіни зменшиться залежність від ручної праці й підвищиться продуктивність садів. Використання високоврожайних сортів із застосуванням сучасних систем догляду за рослинами також сприятиме збільшенню врожайності та оптимізації процесів вирощування. За інтенсивного вирощування яблунь із застосуванням сучасних технологій підвищиться врожайність і поліпшиться якість плодів. Такі технології є важливим кроком у напрямі оптимізації вирощування плодкових культур, зокрема яблунь.

Раніше при механізованому обрізуванні в насадженнях яблуні виникали певні складнощі. Сучасні технології та підходи сприяють розв'язанню цих проблем [2]. Оптимізацією методів обрізування і використанням сучасних машин можна забезпечити стабільне формування крони і плодоносіння насаджень.

Широке використання механізованого обрізування в Європі свідчить про потенційну ефективність цього методу і його важливість для забезпечення стійкості та ефективності вирощування фруктів [3, 4].

Зниження врожайності спостерігається в перший рік застосування механізованого обрізування, але подальше підвищення продуктивності саду в наступних сезонах свідчить про потенційну користь цього методу в довгостроковій перспективі [5, 6].

Оптимальний термін для обрізування, зокрема перед закінченням росту пагонів у літній період, сприятиме зниженню стресу для рослин і забезпеченню оптимальних умов для їхнього росту та плодоносіння [7, 8].

Автор [9] дослідив, що механізоване обрізування влітку створює менший стрес для рослини, гальмує надмірний ріст пагонів, забезпечує краще освітлення центральної частини крони, циркуляцію повітря та активізує формування генеративних утворень.

Мета досліджень — вивчити вплив різних способів і строків обрізування крон дерев яблуні на їхній габітус за освоєння площі живлення рослин.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження розпочато навесні 2014 р. в яблуневому саду Уманського національного університету садівництва з деревами сорту Джонавелд (First Red®), висадженими за схемою 4×1 м з використанням підщепи М.9 Т337. Деревя з веретеноподібною формою крони утримувалися за дерново-перегнійної системи ґрунту в міжрядді, гербіцидного пару в пристовбурній смузі з краплинним зрошенням. Обрізування виконували в 5 строків: взимку (ВВСН 0), у фазах рожевого бутону (ВВСН 57), цвітіння (ВВСН 65), у ранньолітній період (за наявності 10 листків на прирості) (ВВСН 74) та після збирання врожаю (ВВСН 93). Способи обрізування крон — вручну, контурний із формуванням плодової стіни завширшки 80 см у нижній та 50 см у верхній частинах і щорічним вкорочуванням приростів на периферії крони з боку міжряддя та контурний — із доробкою вручну, за якої видалляли жирові пагони, загущення

у верхній частині крони та звисаючі гілки в зоні штамба.

Фітометричні обліки проводили згідно із загальноприйнятими рекомендаціями та методиками досліджень [10].

Експериментальні дані проаналізовано за допомогою дисперсійного аналізу з використанням програми Statistica 10. Значення між різними парами варіантів порівнювали з використанням тесту Тьюкі ($p \leq 0,05$). Кореляційну залежність визначали порівнянням середньорічних показників за методом Пірсона ($p = 0,001$).

Результати досліджень. У результаті 3-річного експерименту встановлено істотний вплив різних способів і строків обрізування дерева яблуні сорту Джонавелд на зміну параметрів крони.

За традиційного обрізування вручну з формуванням крони стрункого веретена

досліджувані дерева відзначалися більшими габаритами, що впливало на збільшення значень площі проєкції крони.

Показник за ручного обрізування взимку становив $2,18 \text{ м}^2$. Істотного зменшення площі проєкції крони вдалося досягнути контурним обрізуванням із доробкою вручну в осінній період після збирання врожаю, що становило $1,42 \text{ м}^2$ й на 34% поступалося значенню контрольного варіанта досліду (таблиця).

На основі аналізу середніх даних по досліджуваних факторах (рис. 1) встановлено, що площа проєкції крони за роками досліджень істотно змінювалася й була найменшою в рік початку експерименту, в подальшому її значення збільшилося на 6% і стабілізувалося на зазначеному рівні. Виявлено істотний вплив способу обрізування крони на зміну її габітусу. Найбільш розлогу

Параметри крони та рівень продуктивності дерев яблуні сорту Джонавелд залежно від способу і строку обрізування крони (середнє за 2014–2016 рр.)

Обрізування		Площа проєкції крони, м^2	Освоєння площі живлення, %	Питома продуктивність на площу проєкції крони, $\text{кг}/\text{м}^2$
спосіб	строк			
Вручну	Взимку	$2,18 \pm 0,15 \text{ a}^*$	$55 \pm 4 \text{ a}$	$3,81 \pm 1,12 \text{ g}$
	Рожевий бутон	$2,07 \pm 0,23 \text{ ab}$	$52 \pm 6 \text{ ab}$	$4,34 \pm 0,90 \text{ fg}$
	Цвітіння	$2,02 \pm 0,02 \text{ ab}$	$50 \pm 1 \text{ ab}$	$4,28 \pm 0,96 \text{ fg}$
	Ранньолітній	$1,91 \pm 0,05 \text{ bc}$	$48 \pm 1 \text{ bc}$	$4,51 \pm 0,48 \text{ efg}$
	Після збирання врожаю	$1,82 \pm 0,13 \text{ cd}$	$46 \pm 3 \text{ cd}$	$5,06 \pm 0,44 \text{ cdef}$
Контурний	Взимку	$1,95 \pm 0,06 \text{ bc}$	$49 \pm 2 \text{ bc}$	$4,53 \pm 0,52 \text{ efg}$
	Рожевий бутон	$1,77 \pm 0,09 \text{ cde}$	$44 \pm 2 \text{ cde}$	$4,98 \pm 0,43 \text{ cdef}$
	Цвітіння	$1,80 \pm 0,05 \text{ cd}$	$45 \pm 1 \text{ cd}$	$4,98 \pm 0,59 \text{ cdef}$
	Ранньолітній	$1,64 \pm 0,08 \text{ def}$	$41 \pm 2 \text{ def}$	$5,23 \pm 0,50 \text{ bcde}$
	Після збирання врожаю	$1,56 \pm 0,05 \text{ fg}$	$39 \pm 1 \text{ fg}$	$5,51 \pm 0,53 \text{ abcd}$
Контурний із доробкою вручну	Взимку	$1,65 \pm 0,08 \text{ def}$	$41 \pm 2 \text{ def}$	$4,93 \pm 0,44 \text{ def}$
	Рожевий бутон	$1,61 \pm 0,05 \text{ ef}$	$40 \pm 1 \text{ ef}$	$5,81 \pm 0,71 \text{ abc}$
	Цвітіння	$1,54 \pm 0,06 \text{ fg}$	$39 \pm 2 \text{ fg}$	$5,56 \pm 0,88 \text{ abcd}$
	Ранньолітній	$1,49 \pm 0,08 \text{ fg}$	$37 \pm 2 \text{ fg}$	$6,01 \pm 0,60 \text{ ab}$
	Після збирання врожаю	$1,42 \pm 0,04 \text{ g}$	$36 \pm 1 \text{ g}$	$6,23 \pm 0,53 \text{ a}$

*Середньорічні значення (середнє \pm SD) показників. Наявність однакових літер у парі варіантів свідчить про відсутність статистично значущої різниці за критерієм тесту Тьюкі ($p \leq 0,05$).

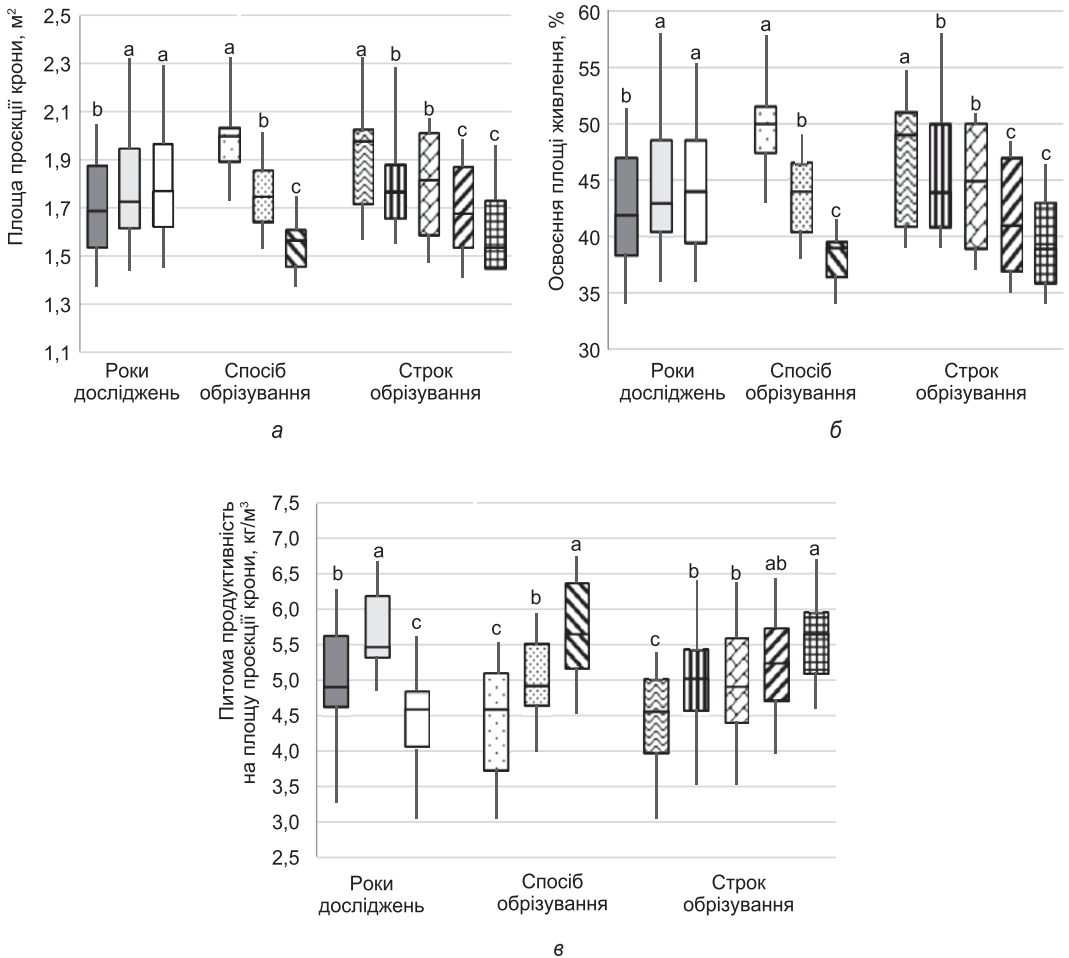


Рис. 1. Габітус крони та питома продуктивність дерев яблуні сорту Джонавелд залежно від досліджуваних факторів: а – площа проєкції крони, м²; б – освоєння площі живлення, %; в – питома продуктивність на площу проєкції крони, кг/м².

Роки досліджень: ■ – 2014, □ – 2015, □ – 2016; спосіб обрізування: □ – вручну, ▨ – контурний, ▩ – контурний із ручною доробкою; строк обрізування: ▨ – зимовий, ▩ – фаза рожевого бутона, ▧ – цвітіння, ▦ – ранньолітній, ▤ – після збирання врожаю

крону і найбільшу площу проєкції крони формували досліджувані дерева за традиційного обрізування вручну. За контурного обрізування значення цього показника зменшилося на 13%, за контурного з доробкою вручну — на 23% порівняно з контролем.

Із відтермінуванням строку обрізування активність росту знижувалася, що сприяло зменшенню габаритів крони і площі її проєкції. Найбільшим значення досліджуваного показника було за зимового

обрізування дерев яблуні. Відзначено чітку тенденцію до зменшення площі проєкції крони за відтермінування строку обрізування. Найбільш компактні крони, що відповідає меншій площі її проєкції, отримано за обрізування дерев яблуні після збирання врожаю. Також зафіксовано відсутність статистично значущої різниці між варіантами дослідів за обрізування дерев у фазах рожевого бутона та цвітіння і в ранньолітній період після збирання врожаю.

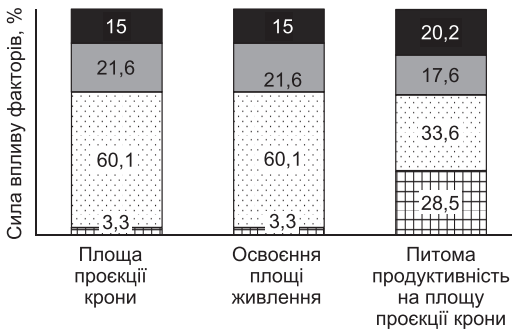


Рис. 2. Сила впливу досліджуваних факторів на зміну значень показників: ▨ — рік досліджень; ▩ — спосіб обрізування; ▨ — строк обрізування; ■ — інше

Найбільший вплив на показник площі проєкції крони мали фактори «спосіб обрізування» та «строк обрізування», при цьому показник площі проєкції крони збільшився на 60,1% і 21,6% відповідно (рис. 2).

Площа проєкції крони прямо корелює з об'ємом крони та довжиною пагонів, також виявлено обернену кореляційну залежність із навантаженням дерев плодами, масою плоду, кількістю плодів і питомою продуктивністю на площу проєкції крони.

Подібна залежність спостерігалася із показником освоєння площі живлення. Значення показника переважало за ручного обрізування взимку й становило 55%, за контурного обрізування з доробкою вручну після збирання врожаю воно зменшилося на 34% пункти.

Вплив фактора «спосіб обрізування» на значення показника освоєння площі живлення становив 60%. Рівень освоєння площі живлення переважав за традиційного обрізування дерев вручну і в середньому по досліді становив 50% (див. рис. 2). Унаслідок контурного обрізування вдалося зменшити рівень освоєння площі живлення на 12% пунктів, за контурного обрізування з доробкою вручну — на 22% пункти. Визначено тенденцію до зменшення значення показника освоєння площі живлення з відтермінуванням строку обрізування крони на пізніший термін. Отримано мінімальний

показник за обрізування дерев яблуні сорту Джонавелд після збирання врожаю, який становив 40%.

Питома продуктивність на одиницю площі проєкції крони у варіантах досліду значно залежала від досліджуваних агрозаходів, переважала за контурного обрізування з доробкою вручну після збирання врожаю й становила 6,23 кг/м², що на 62% перевищувало значення контрольного варіанта з найменшим значенням досліджуваного показника.

У перший рік експерименту внаслідок переформування крони стрункого веретена в плодову стіну значною мірою знижується врожайність, попереднього рівня вона набуває в наступному році, що й спричинило нерівномірність значень показника питомої продуктивності на площу проєкції крони за період проведення експерименту (рис. 1, в). З досліджуваних способів обрізування крони найвищою питома продуктивність на одиницю площі проєкції крони була за контурного обрізування з доробкою вручну, що свідчить про підвищення врожайності при зменшенні габаритів крони в результаті такого обрізування. Менше значення показника отримано за контурного обрізування (на 13%) та обрізування вручну (на 30%). Питома продуктивність на площу проєкції крони істотно залежала і від строку обрізування дерев, значення показника за осіннього обрізування після збирання врожаю та в середньому по досліді було найбільшим і становило 5,6 кг/м². Обрізування дерев узимку призвело до зниження продуктивності насаджень при збільшенні габаритів крони. При цьому значення досліджуваного показника зменшилося на 27%.

За інших досліджуваних строків обрізування статистично значущої різниці в значеннях питомої продуктивності на площу проєкції крони не виявлено.

Найбільше на зміну значення питомої продуктивності на площу проєкції крони впливав фактор «спосіб обрізування» — на 33,6%, дещо менше — «рік дослідження» — на 28,5 і «строк

обрізування» — на 17,6%.

Питома продуктивність на площу проєкції крони прямо корелює з навантаженням дерев плодами, масою плоду, кількістю плодів, урожайністю та питомою

продуктивністю на площу поперечного перерізу штамба. Обернену кореляційну залежність досліджуваного показника виявлено з площею проєкції крони, об'ємом крони та довжиною пагонів.

Висновки

Аналіз отриманих даних свідчить про істотний вплив різних способів обрізування крони і строків їх виконання на зміну габітусу крон та рівень їхньої продуктивності. За контурного обрізування габарити крон були компактнішими, що сприяло зменшенню значення площі проєкції крони та освоєння ними площі живлення на 13% та 23% порівняно з контролем за виконання контурного обрізування з доробкою вручну. Відзначено чітку тенденцію

до зменшення величини площі проєкції крони та освоєння площі живлення з відтермінуванням строку обрізування.

Обернену залежність виявлено з показником питомої продуктивності на площу проєкції крони. За виконання контурного обрізування цей показник зріс на 14%, за контурного з доробкою вручну відносно ручного обрізування — на 30%, з відтермінуванням строку обрізування на осінній період — на 27%.

Chaploutskiy A.

Department of Fruit Growing and Viticulture, Uman National University of Horticulture, 1 Instyutskya Str., Uman, 20305, Ukraine; e-mail: andrii_ch@ukr.net; ORCID: 0000-0003-4173-0168
Cultivation of the feeding area of Jonaveld apple trees depending on the method and timing of crown trimming

Goal. To study the influence of different methods and periods of trimming apple tree crowns on their habit for the development of the area of plant nutrition. **Methods.** Field (data acquisition), statistical, and correlational (data processing and analysis). The experiment was conducted in the garden of the educational and production department of the Uman National University of Horticulture for 3 years (2014–2016) with apple trees of the Jonaveld variety (First Red®), planted according to the scheme of 4x1 m using rootstock M.9 T337. Trimming was carried out in 5 periods: in winter (BBCH 0), in the phase of a pink bud (BBCH 57), flowering (BBCH 65), in the early summer period (when there were 10 leaves per growth) (BBCH 74) and after harvesting (BBCH 93). Crown trimming methods were as follows: manual, contour with the formation of a fruit wall 80 cm wide in the lower and 50 cm in the upper parts and annual shortening of growths on the periphery of the crown from the side of the row, and contour with manual finishing, during which suckers, thickening in the upper part of the crown and hanging branches in the trunk area

were trimmed. **Results.** The studied trees had the largest crown projection area and development of the feeding area under traditional manual trimming. With contour trimming, the value of these indicators decreased by 13%, with contour trimming by hand, by 23% compared to the control. The highest value of the studied indicators was during the winter trimming of apple trees. A clear tendency to decrease the projection area of the crown and development of the feeding area with a postponement of the trimming period was noted. The most compact crowns, corresponding to the smaller crown projection area and the level of development of the feeding area, were obtained by trimming apple trees after harvesting. The specific productivity per unit area of crown projection was greater than contour trimming with manual finishing. The value of the indicator was 13% lower for contour trimming and 30% lower for manual trimming. **Conclusions.** With contour trimming with manual finishing, the dimensions of the crowns were more compact, which contributed to a decrease in the value of the crown projection area and their development of the feeding area by 13% and 23%, respectively, compared to the control. There was a clear tendency to decrease the size of the projection area of the crown and the development of the feeding area with the postponement of the trimming period.

Key words: contour trimming, crown projection, apple tree feeding area.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202408-04>

Бібліографія

1. *Eurostat*. Farm structure statistics. Retrieved from 2018. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Farm_structure_statistics#The_farm_labour_force
2. *Karen L.* Mechanical Hedging in Apples. WSU Extension. 2018. May. URL: <https://treefruit.wsu.edu/article/mechanical-hedging-in-apples/>
3. *Baab G.* The fruit wall — Le Mur Fruitier. Part 4: Influence on production and quality. *European Fruit Magazine*. 2012. № 1. P. 8–10.
4. *Mika A., Buler Z., Treder W.* Mechanical pruning of apple trees as an alternative to manual pruning. *Acta Scientiarum Polonorum — Hortorum Cultus*. 2016. № 15 (1) P. 113–121.
5. *Чаплюцький А.М., Мельник О.В.* Формування продуктивності насаджень яблуні залежно від способу і строку обрізування. *Збірник наукових праць УНУС*. 2019. Ч. 1. Вип 95. С. 199–206. doi: 10.3195/2415-8240-2019-95-1-199-206
6. *Poldervaart G.* Apple varieties and mechanical pruning. *European Fruit Magazine*. 2011. № 9. P. 12–13.
7. *Albarracín V., Hall A.J., Searles P.S., Rousseaux M.C.* Responses of vegetative growth and fruit yield to winter and summer mechanical pruning in olive trees. *Sci. Hortic*. 2017. № 225. P. 185–194. doi: 10.1016/j.scienta.2017.07.005
8. *Chaploutskyi A., Polunina O., Kucher I.* et al. The growth activity and productivity of apple trees depending on the form of the crown and the time of pruning. *J. of Horticultural Research*. 2023. V. 31. № 2. doi: 10.2478/johr-2023-0027
9. *Masseron A.* Pommier le Mur Fruitier. Ctifl. 2002. 111 p.
10. *Кондратенко П.В., Бублик М.О.* Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ. 1996. 95 с.