

**А. М. Чаплоуцький**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри плодівництва та виноградарства
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Черкаська обл., Україна)
E-mail: andrii_ch@ukr.net

ПРОДУКТИВНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМИ КРОНИ ТА СТРОКУ ОБРІЗУВАННЯ

Яблуня – основна плодова культура в Україні як за об'ємами виробництва плодів, так і за площами плодкових насаджень. У сучасному садівництві перевага надається інтенсивним технологіям вирощування, які здатні забезпечити отримання максимальної кількості якісних плодів з одиниці площі. Основним методом вирішення даної технологічної задачі є конструкція саду: зменшення схеми садіння дерев та формування малооб'ємних форм крони. У статті наведено матеріали виконаних досліджень щодо впливу форми крони та строку їх обрізування на продуктивність насаджень яблуні сортів зимового строку достигання. Дослідження проводили впродовж 2019–2022 рр. у яблуневому саду Уманського національного університету садівництва. Об'єктами досліджень були сорти яблуні Фуджі та Хоней Крісп, щеплені на підщепі М.9 та висаджені за схемою 4 x 1 м. Вивчалось три форми крони: «струнке веретено», «балерина» з видаленням обростаючої деревини на центральному провіднику з формуванням «вікна» над гілками в основі крони та «французька вісь». Дерева обрізували взимку та влітку після червеневого осипання зав'язі. Встановлено, що кількість плодів переважала в дерев сорту Фуджі, проте їх маса поступалася сорту Хоней Крісп. У результаті формування крони «французька вісь» із видаленням значної кількості деревини продуктивність дерев (кількість плодів та врожайність) значно поступалась іншим варіантам дослідження попри збільшення маси плоду до 167 г. Завдяки особливостям конструкції крони (балерина) та кращій її освітленості отримано дещо вищі значення продуктивності дерев. Кількість плодів у порівнянні з традиційною кроною стрункого веретена збільшилась на 4%, маса плоду – на 11% та урожайність насаджень – на 15%. Також відзначено позитивний вплив запровадженню додаткового літнього обрізування на підвищення як маси плоду (на 9%), так і рівня продуктивності насаджень яблуні на 22,6%.

Ключові слова: форма крони, строк обрізування, яблуня, літнє обрізування.

A. M. Chaploutskyi

PhD,

Associate Professor at the Department of Fruit Growing and Viticulture
Uman National University of Horticulture (Uman, Cherkasy region, Ukraine)

E-mail: andrii_ch@ukr.net

PRODUCTIVITY OF APPLE TREES DEPENDING ON THE SHAPE OF THE CROWN AND THE TIME OF PRUNING

Apple trees are the main fruit crop in Ukraine both in terms of fruit production and the area of fruit plantations. In modern horticulture, preference is given to intensive cultivation technologies that can ensure the maximum amount of quality fruit per unit area. The main method of solving this technological problem is the design of the orchard: reducing the tree planting scheme and forming low-volume crown shapes. The article presents the results of the research on the influence of crown shape and the term of their pruning on the productivity of apple trees of winter ripening varieties. The research was conducted in 2019–2022 in the apple orchard of the Uman National University of Horticulture. The objects of the research were apple varieties Fuji and Honey Crisp grafted on rootstock M.9 and planted according to the 4 x 1 m scheme. Three crown shapes were studied: a slender spindle, a ballerina with the removal of overgrown wood on the central conductor to form a "window" above the branches at the base of the crown, and a French axis. The trees were pruned in winter and summer after the June ovary shedding. It was found that the number of fruits prevailed in Fuji trees, but their weight was inferior to Honey Crisp. As a result of the French axis crown formation with the removal of a significant amount of wood, tree productivity (number of fruits and yield) was significantly inferior to other research options, despite the increase in fruit weight to 167 g. Due to the peculiarities of the ballerina crown design and its better illumination, slightly higher values of tree productivity were obtained. The number of fruits increased by 4%, fruit weight by 11%, and plantation yield by 15% compared to the traditional slender spindle crown. The positive effect of the introduction of additional summer pruning on the increase of both fruit weight (by 9%) and the level of productivity of apple trees by 22.6% was also noted.

Key words: crown shape, pruning period, apple tree, summer pruning.

Постановка проблеми. Зі збільшенням рівня інтенсифікації виробництва плодів, зокрема яблуні, актуальним є досліджування та впровадження у виробництво малооб'ємних форм крони та особливостей догляду за ними, які б забезпечили створення ущільнених садів зі зменшенням схеми садіння дерев. Адже підвищення інтенсифікації виробництва передбачає збільшення рівня врожайності з одиниці площі. Цього можна досягнути в результаті розробки нових малогабаритних форм крони, які здатні продукувати більшу кількість якісних плодів за рахунок особливостей своєї конструкції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Важливе значення в підвищенні рівня врожайності та якості плодів, покращенні повітряно-світлового та водного режимів й уникнення явища періодичності плодоношення відіграє правильне обрізування і формування дерев яблуні [1]. Основна мета зимового обрізування – освітлення кожного «закутка» крони [2].

Тип і конструкція плодкових насаджень є одними з провідних факторів, що визначають продуктивність садів. Формування крони, впливаючи на ріст і розвиток дерев, впливає на інтенсивність плодоношення, у тому числі й на раціональне використання рослинами сонячної енергії [3]. Зокрема, виконання обрізування крони в літній період підвищує рівень освітленості крони на 6–14% [4; 5]. Літнє обрізування в яблуневих садах є загальноприйнятою практикою для зменшення вегетативного росту в наступному році та посилення забарвленості плодів. Воно також збільшує інтенсивність фотосинтезу через звикання листя, адаптованого до темряви, до більшої інтенсивності світла після обрізування [6]. Завдяки літньому обрізуванню вдається послабити ріст пагонів і стимулювати закладання генеративних бруньок, а також покращити умови освітлення, при цьому приріст пагонів зменшується на 20–30% [7].

Метою дослідження було виявлення впливу строку обрізування різних типів крони на продуктивність дерев яблуні в умовах Правобережного Лісостепу України.

Методика дослідження. Дослідження регулювання росту дерев яблуні за рахунок формування малогабаритних форм крони та строку їхнього обрізування започатковано навесні 2019 р. в Уманському національному університеті садівництва. Дослідні дерева висаджені навесні 2015 р. сортами Фуджі та Хоней Крісп, вирощеними на підщепі М.9 Т337. Схема садіння дерев у саду 4 x 1 м, ґрунт – чорнозем дерново-опідзолений. Утримання ґрунту в саду представлено дерново-перегнійною системою та гербіцидним паром у пристовбурній смузі. Досліджувані дерева обрізували в два строки: взимку та двічі за сезон – взимку і влітку після червневого осипання зав'язі (II декада червня). Досліджувалось три форми крони: «струнке веретено», «балерина» (з видаленням обростаючої деревини на центральному провіднику на 25 см вище нижнього ярусу напівсклетних гілок) та «французька вісь».

Кількість плодів визначали підрахунком плодів на кожному досліджуваному дереві. Масу плоду вираховували як середнє значення від зважування 100 плодів із кожного варіанта досліду. Навантаження дерев плодами – зважуванням усіх плодів із кожного дерева, урожайність – множенням значення навантаження дерев плодами на кількість дерев на 1 га згідно зі схемою садіння [8]. Обробку експериментальних даних виконували за допомогою програми "Statistica".

Основні результати досліджень. У результаті проведеного експерименту встановлено, що кількість плодів (табл. 1) істотно залежала від досліджуваних факторів із суттєвим перевищенням значень показника із запровадженням двократного обрізування крон дерев, формуючи крону «балерина», у результаті чого отримано найвищі значення показника кількості плодів у 90 шт./дер. у дерев сорту Фуджі та 78 шт./дер. у дерев сорту Хоней Крісп відповідно.

Значне зменшення кількості сформованих плодів у дерев обох досліджуваних сортів спричинило формування крони «французька вісь» у результаті видалення деревини при формуванні крони з урахуванням її особливостей. Згідно з результатами дисперсійного аналізу (рис. 1, а) за роки проведення експерименту кількість плодів збільшувалась за рахунок зміни кількості плодкових утворень, сформованих у результаті особливостей формування крон та збільшення віку насаджень.

Вплив фактора «Рік досліджень» становив 9%. Насадження сорту Фуджі в середньому за експериментом відзначалось більшою кількістю плодів на 14% у порівнянні з сортом Хоней Крісп, зокрема в результаті формування крони «балерина» на 4% відносно «стрункового веретена». Проте, формуючи крону «французька вісь», відзначено значне зменшення кількості плодів на 43% (на 34 шт./дер., $HP_{05}=4$) у результаті суттєвого зменшення габаритів крон при її формуванні. Зміну значень показника на 62% спричинено фактором «Форма крони». Збільшення кількості плодів на 11% (7 шт./дер.) досягнуто в результаті запровадження дворазового обрізування дерев взимку та влітку в насадженнях обох досліджуваних сортів.

Значення показника кількості плодів сильно корелювало з діаметром крони, об'ємом крони ($r=+0,84\pm 0,08$), кількістю пагонів ($r=+0,91\pm 0,05$) та обернено – з їхньою довжиною ($r=-0,87\pm 0,07$).

Відмічено значне збільшення маси плоду в дерев обох досліджуваних сортів за формування крони «французька вісь» та її обрізування взимку з повторним виконанням влітку – 172 г у дерев сорту Фуджі та 179 г сорту Хоней Крісп (табл. 1). У загальному за експериментом (рис. 1, б) плоди сорту Хоней Крісп на 10,3% (16 г) мали більшу масу в порівнянні з сортом Фуджі ($HP_{05}=4$), вплив фактора – 17%. Істотний вплив на значення маси плоду мали особливості формування крони (вплив фактора – 21%), де

відзначено суттєве збільшення значень досліджуваного показника за формування крони «балерина» та «французька вісь», що на 12% перевищувало значення за формування крони

«стрункого веретена». Позитивному ефекту на збільшення маси плоду (на 14 г, $HIP_{05}=4$) сприяло виконання дворазового обрізування дерев взимку та влітку, вплив фактора – 14%.

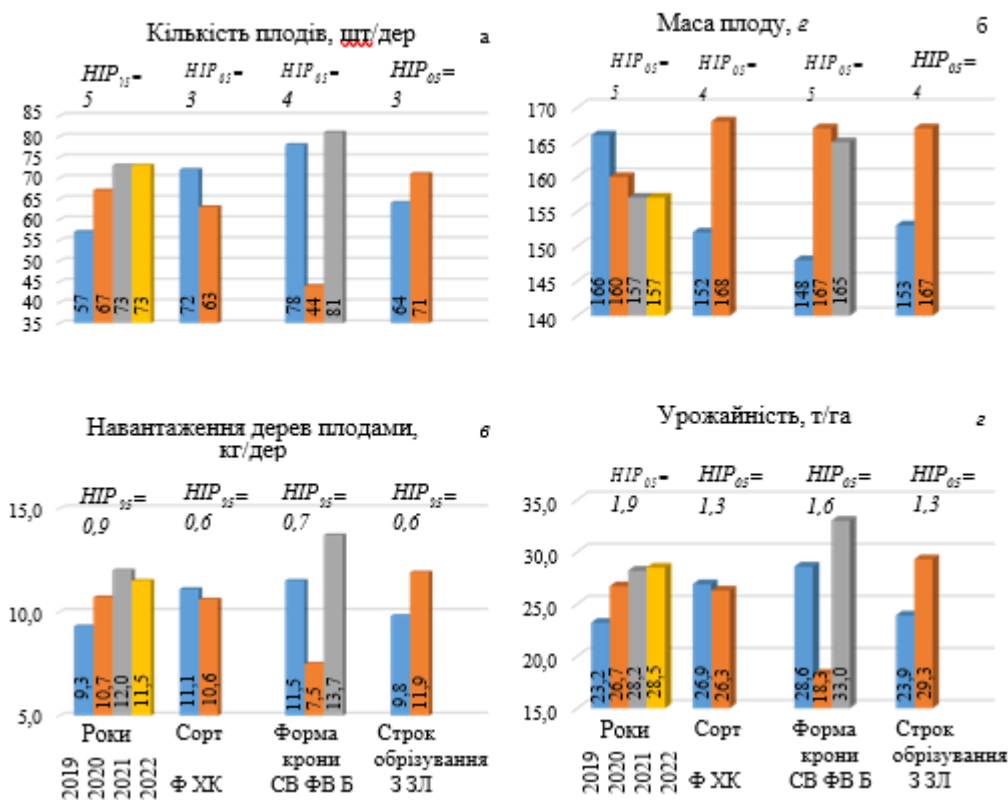


Рис. 1. Результати дисперсійного аналізу кількості плодів (а), маси плоду (б), навантаження дерев плодами (в) та урожайності (г) дерев яблуні за 2019–2022 рр. досліджень залежно від форми крони та строку обрізування

Примітки: сорти – Фуджі (Ф), Хоней Крісп (ХК); форма крони – «струнке веретено» (СВ), «французька вісь» (ФВ), «балерина» (Б); строк обрізування: 3 – взимку (З), взимку і влітку (ЛЗ)

Таблиця 1

Показники продуктивності дерев яблуні залежно від форми крони та строку обрізування

Помологічний сорт	Форма крони	Строк обрізування	Кількість плодів, шт./дер.	Маса плоду, г	Навантаження плодами, шт./дер.	Урожайність, т/га
Фуджі	«Струнке веретено»	Взимку (контроль)	79	125	10,0	24,6
		Взимку та влітку	88	139	12,0	30,4
	«Французька вісь»	Взимку	44	150	6,7	16,5
		Взимку та влітку	48	172	8,4	20,3
	«Балерина»	Взимку	83	158	13,8	32,3
		Взимку та влітку	90	169	15,7	37,6
Хоней Крісп	«Струнке веретено»	Взимку	67	156	10,5	26,1
		Взимку та влітку	78	171	13,3	33,2
	«Французька вісь»	Взимку	37	168	6,3	15,4
		Взимку та влітку	47	179	8,4	20,8
	«Балерина»	Взимку	72	160	11,7	28,6
		Взимку та влітку	78	173	13,5	33,7
HIP_{05}			16	19	3,0	6,5

Навантаження дерев плодами (рис. 1, в) з-поміж насаджень обох помологічних сортів істотно не різнилося, проте суттєво залежало (на 53%) від запровадженої форми крони з 2,2 кг/дер. перевищенням значень показника в результаті формування крони «балерина» та зменшенням навантаження дерев на 4 кг/дер. із формуванням крони «французька вісь» у порівнянні з кроною «стрункого веретена». На 9% навантаження плодами залежало від строку виконання обрізування крон, зокрема за дворазового обрізування дерев значення досліджуваного показника збільшилось на 21% (на 2,1 кг/дер., $НІР_{05}=0,6$). Сильні кореляційні зв'язки виявлено з показником кількості плодів ($r=+0,91\pm 0,5$) та кількістю пагонів ($r=+0,81\pm 0,1$), проте обернена залежність відзначена збільшенням їх довжини ($r=-0,81\pm 0,1$).

За час проведення досліджень урожайність насаджень по роках різнилась (вплив фактора – 7%) із поступовим збільшенням значення показника, максимальний рівень якого досягнуто на 4 рік експерименту (рис. 1, г). Суттєвої залежності в зміні рівня врожайності насаджень з-поміж досліджуваних помологічних сортів не виявлено, проте на 58% залежала від форми крони та на 11% від строку її обрізування. Зокрема, збільшення рівня врожайності на 4,4 т/га, що становило 15%, забезпечило формування крони «балерина» в порівнянні з формуванням «стрункого веретена», проте за формування крони «французька вісь» урожайність знизилась на 36%. Виконання обрізування крони двічі за вегетацію сприяло підвищенню рівня врожайності на 5,4 т/га ($НІР_{05}=1,3$). Встановлено кореляційний зв'язок підвищення урожайності насаджень зі збільшенням об'єму крони ($r=+0,92\pm 0,04$) та обернену залежність – зі збільшенням довжини пагонів ($r=-0,81\pm 0,1$).

Висновки. Підсумковий аналіз засвідчує, що кількість плодів переважала в дерев сорту Фуджі, проте їхня маса поступалася сорту Хоней Крісп. У результаті формування крони «французька вісь» продуктивність дерев, кількість плодів та врожайність значно поступались іншим варіантам дослідження попри збільшення маси плоду. Формуючи крону «балерина», отримали дещо вищі значення продуктивності дерев. Кількість плодів у порівнянні з традиційною кроною «стрункого веретена» збільшилась на 4%, маса плоду – на 11% та врожайність насаджень – на 15%. Також відзначено позитивний вплив запровадження додаткового літнього обрізування на підвищення як маси плоду (на 9%), так і рівня продуктивності насаджень яблуні на 22,6%.

Література

1. Заморський В.В. Літнє обрізування яблуні. *Садівництво по-українськи*. 2020. № 3.
2. Мельник О.В., Личенкова І.О. Обрізування зерняткових: польський досвід. *Агроном*. 2021.
3. Yunusov R. Studying the different forvations of apple trees in intensive orchards. *European Journal of*

Agricultural and Rural Education. 2021. Vol. 2. No. 4, April. P. 55–58.

4. Palmer J.W., Avery D.J., Wertheim S.J. Effect of apple tree spacing and summer pruning on leaf area distribution and light interception. *Scientia Horticulturae*. 1992. Volume 52. Issue 4, December. P. 303–312. [https://doi.org/10.1016/0304-4238\(92\)90031-7](https://doi.org/10.1016/0304-4238(92)90031-7)

5. Tustin D.S., Breen K.C. Light utilisation, leaf canopy properties and fruiting responses of narrow-row, planar cordon apple orchard planting systems – A study of the productivity of apple. *Scientia Horticulturae*. 2022. Volume 294, 27 February. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110778>

6. Mierowska A., Keutgen N. Photosynthetic acclimation of apple spur leaves to summer-pruning. *Scientia Horticulturae*. 2022. Volume 92. Issue 1, 4 January. P. 9–27. [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(01\)00275-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(01)00275-8)

7. Хоменко І.І., Литвин Н.І., Хоменко І.І. Вплив строків і способів обрізування на продуктивність дерев яблуні : зб. наук. праць. Мліїв–Умань, 2000. С. 68–71.

8. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ, 1996. 95 с.

References

1. Zamorskyi, V.V. (2020). Litnie obrizuvannia yabluni [Summer pruning of apple trees]. *Gardening in Ukrainian*, 3 [in Ukrainian].

2. Melnyk, O.V., Lychenkova I.O. (2021). Obrizuvannia zerniatkovykh: polskyi dosvid [Pruning of pome seeds: Polish experience]. *Agronomist* [in Ukrainian].

3. Yunusov, R. (2021). Studying the different forvations of apple trees in intensive orchards. *European Journal of Agricultural and Rural Education*, 2, 4, 55–58.

4. Palmer, J.W., Avery D.J., Wertheim S.J. (1992). Effect of apple tree spacing and summer pruning on leaf area distribution and light interception. *Scientia Horticulturae*, 52, 4, December, 303–312. [https://doi.org/10.1016/0304-4238\(92\)90031-7](https://doi.org/10.1016/0304-4238(92)90031-7)

5. Tustin, D.S., Breen, K.C. (2022). Light utilisation, leaf canopy properties and fruiting responses of narrow-row, planar cordon apple orchard planting systems – A study of the productivity of apple. *Scientia Horticulturae*, 294, 27 February. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110778>

6. Mierowska, A., Keutgen, N. (2002). Photosynthetic acclimation of apple spur leaves to summer-pruning. *Scientia Horticulturae*, 92, 1, 4 January, 9–27. [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(01\)00275-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(01)00275-8)

7. Khomenko, I.I., Lytvyn, N.I., Khomenko, I.I. (2020). Vplyv strokiv i sposobiv obrizuvannia na produktyvnist derev yabluni [Influence of terms and methods of pruning on the productivity of apple trees]. *Zbirnyk naukovykh prats* [Collection of scientific works]. Mliyiv–Uman, 68–71 [in Ukrainian].

8. Kondratenko, P.V., Bublik M.O. (1996). Metodyka provedennia polovykh doslidzhen z plodovymy kulturamy. [Methods of field research with fruit crops] Kyiv, 95 s. [in Ukrainian].