

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯБЛУНІ В НАСАДЖЕННІ ІНТЕНСИВНОГО ТИПУ

**Б. О. ЧЕЦЬКИЙ<sup>1</sup>**, доктор філософії

**І. О. КУЧЕР<sup>1</sup>**, доктор філософії

**Л. М. КАРПУК<sup>2</sup>**, доктор сільськогосподарських наук

**В. Г. ЧЕПУРНИЙ<sup>3</sup>**, кандидат сільськогосподарських наук

**М. Ф. КУЧЕР<sup>3</sup>**, кандидат сільськогосподарських наук

<sup>1</sup> Уманський національний університет садівництва

<sup>2</sup> Білоцерківський національний аграрний університет

<sup>3</sup> Дослідна станція помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН України

*Розглянуто результати досліджень з вивчення продуктивності сортів яблуні Голден Делішес, Ред Чіф, Фуджі, Флоріна і Джонаголд у насадженні інтенсивного типу вирощуваних в умовах Степу України. Встановлено, що показники продуктивності в значній мірі залежали від досліджуваних сортів. Урожайність дерев найвищою була у сортів Джонаголд і Флоріна.*

*Ключові слова:* яблуня, сорт, продуктивність, плодоношення дерев, урожайність.

**Постановка проблеми.** Закладання насаджень яблуні інтенсивного типу вимагає якісного підбору сортового складу. Повна реалізація продуктивного потенціалу яблуні в певних умовах можлива лише за відповідності екологічних факторів біологічним особливостям сортів, тому дослідження їхнього впливу для раціонального розміщення насаджень яблуні та підбору сортів сприятиме підвищенню ефективності виробництва плодів [1, 2].

**Аналіз досліджень і публікацій.** До цінних господарсько-біологічних властивостей яблуні відносять високу продуктивність, широкий сортимент, високу зимостійкість та придатність до тривалого зберігання плодів [3]. На думку Кондратенко Т. Є. [4], виявлення сортів з високим біологічним потенціалом господарсько цінних ознак (продуктивність, морозовитривалість, невибагливість до умов вирощування, багатий біохімічний склад і відмінний смак плодів), які реалізуються з високою ефективністю у сприятливих умовах вирощування лежить в основі формування промислового сортименту яблуні для закладання нових насаджень. Адже саме рішення щодо сортименту насаджень визначають потенційну врожайність та стратегію управління впродовж всього періоду експлуатації саду [5]. Продуктивний потенціал сорту – один із найбільш важливих біологічних комплексних показників, що визначається генетичними властивостями та реалізується у взаємодії з факторами навколишнього середовища. Питома продуктивність – найбільш об'єктивний інтегрований показник оцінювання помологічних сортів, що уможливорює швидку й

об'єктивну оцінку взаємодії агротехнічних та кліматичних факторів і визначає придатність певного сортопідщепного комбінування для сучасного саду [6–8].

**Метою дослідження** було визначення факторів формування та реалізації продуктивності сортів яблуні в умовах Степу України.

**Методика досліджень.** Дослідження проводилися у 2017–2020 рр. в насадженні яблуні інтенсивного типу ФГ «Неофіти» – філіалі кафедри садівництва і виноградарства Уманського національного університету садівництва. Об'єктами дослідження були сорти яблуні: Голден Делішес (контроль), Фуджі, Ред Чіф, Флоріна та Джонаголд, щеплені на підщепі М.9 та висаджені в 2014 році за схемою 3,5 × 1 м. Кожен варіант включав 15 дерев у чотирикратній повторності. Показники плодоношення визначали за загальноприйнятою методикою, а статистичну обробку проводили методом дисперсійного аналізу [9, 10].

**Результати досліджень.** Аналіз показників квітування дерев яблуні свідчить про істотну різницю між значеннями показників, залежно від помологічного сорту та їхні коливання впродовж періоду досліджень (табл. 1).

**Табл. 1. Показники плодоношення дерев яблуні залежно від помологічного сорту**

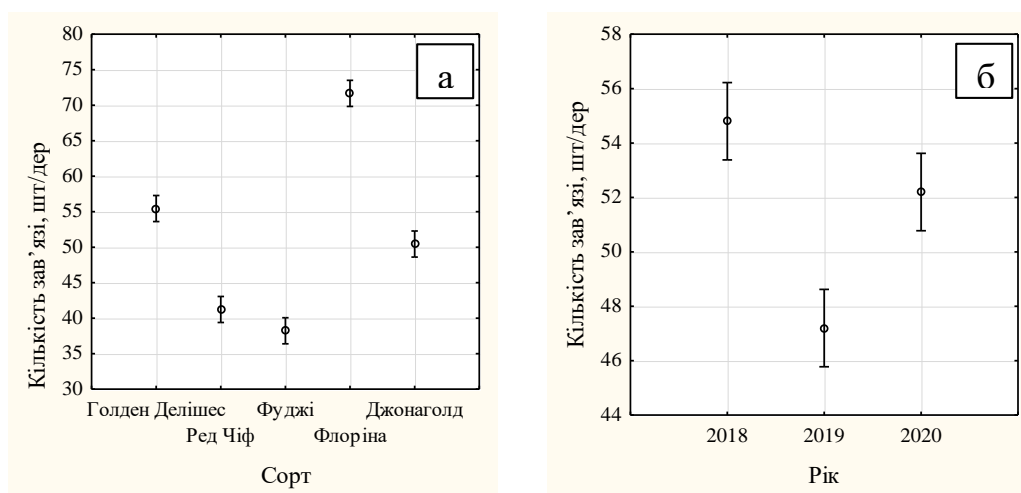
Сорт	Роки	Показник		
		кількість квіток, шт/дер	кількість зав'язі, шт/дер	рівень корисної зав'язі, %
Голден Делішес (контроль)	2018	600	76	12,7
	2019	490	42	8,6
	2020	425	47	11,1
Ред Чіф	2018	435	31	7,1
	2019	430	47	10,9
	2020	400	45	11,3
Фуджі	2018	320	32	10,0
	2019	390	40	10,3
	2020	445	42	9,4
Флоріна	2018	600	71	11,8
	2019	490	71	14,5
	2020	480	69	14,4
Джонаголд	2018	470	62	13,2
	2019	260	35	13,5
	2020	375	53	14,1
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>16</i>	<i>3</i>	<i>0,4</i>

У 2018 році кількість квіток переважала у насадженнях контрольного сорту та сорту Ред Чіф – 600 шт/дер, що в 2,3 рази перевищувало значення мінімального показника виявлено в насадженнях сорту Флоріна. Кількість квіток

в насадженнях сорту Фуджі та Джонаголд істотно не різнилася. У 2019 році максимальна кількість квіток виявлена в насадженнях сорту Джонаголд – 480 шт/дер, що в 1,2 рази перевищило мінімальне значення цього показника зафіксованого у дерев сорту Флоріна. У 2020 році кількість квіток в насадженнях яблуні коливалася в широких межах за мінімальної кількості у дерев сорту Голден Делішес – 320 шт/дер, що в 1,5 рази поступалося максимальному значенню показника встановленого в насадженнях сортів Ред Чіф та Фуджі.

В середньому, за період досліджень максимальна кількість квіток зафіксована в насадженнях сорту Ред Чіф – 520,0 шт/дер, що в 1,4 рази перевищувало мінімальне значення виявлене в насадженнях сорту Флоріна. Кількість квіток у насадженнях сортів Фуджі та Джонаголд істотно не різнилася, тоді як к дерев сорту Голден Делішес вона на 13,12 % поступалася максимальному значенню показника. Кількість зав'язі у 2018 році в насадженнях досліджуваних сортів істотно різнилася сягнувши максимуму у дерев контрольного сорту, що в сорту, що більш ніж удвічі перевищило мінімальне значення показника, виявленого в насадженнях сорту Фуджі. У 2019 році максимальне значення кількості зав'язі встановлено в насадженнях сорту Флоріна за максимальної різниці більш, ніж удвічі зі значенням аналогічного показника сорту Джонаголд. У 2020 році мінімальні значення показника встановлені у насадженнях сорту Фуджі за максимуму встановленого у дерев сорту Флоріна та неістотної різниці між значенням аналогічного показника у сортів Ред Чіф та Голден Делішес. В середньому, за період досліджень максимальна кількість зав'язі виявлена в насадженнях сорту Флоріна, що в 1,8 рази перевищувало мінімальне значення, виявлене у дерев сорту Фуджі.

Дисперсійним аналізом встановлено (рис. 1), що кількість зав'язі в насадженнях сорту Флоріна достовірно перевищувала в 1,3-1,7 рази значення аналогічного показника інших досліджуваних сортів за максимальної різниці з показником сорту Фуджі.



**Рис. 1. Середня кількість зав'язі дерев яблуні залежно від:**  
а – сорту, б – року досліджень (результати дисперсійного аналізу), шт/дер.

У 2018 році кількість зав'язі дерев яблуні достовірно перевищувала на 9,5–13,9 % значення аналогічних показників отримані в інші періоди досліджень.

Дослідженнями встановлено неоднаковий вплив помологічного сорту на врожайність насаджень яблуні (табл. 2). впродовж періоду досліджень врожайність насаджень коливалася в широких межах: від 5,1 до 14,2 кг/дер. залежно від помологічного сорту та сезону вирощування.

**Табл. 2 Урожайність яблуні залежно від помологічного сорту**

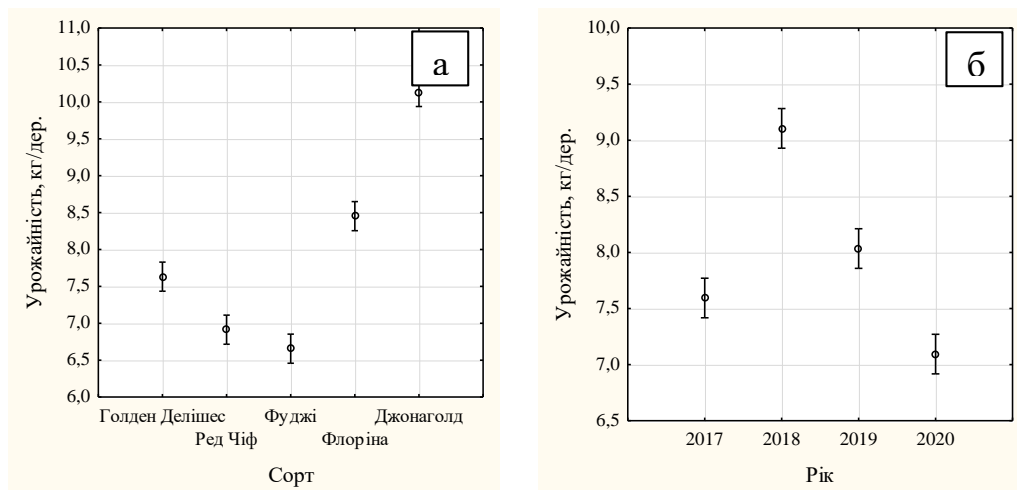
Роки	Сорт	кг/дерево	т/га	% до контролю
2017	Голден Делішес (к)*	7,2	20,57	–
	Ред Чіф	8,6	24,57	19,4
	Фуджі	7,8	22,28	8,3
	Флоріна	8,3	23,71	15,3
	Джонаголд	9,4	26,86	30,6
2018	Голден Делішес (к) *	11,1	31,71	–
	Ред Чіф	5,1	14,57	-54,1
	Фуджі	5,8	16,57	-47,7
	Флоріна	8,9	25,43	-19,8
	Джонаголд	14,2	40,57	27,9
2019	Голден Делішес (к) *	5,8	16,57	–
	Ред Чіф	6,8	19,43	17,2
	Фуджі	6,4	18,28	10,3
	Флоріна	8,5	24,28	46,6
	Джонаголд	6,9	19,71	19,0
2020	Голден Делішес (к) *	6,7	19,14	–
	Ред Чіф	6,9	19,71	3,0
	Фуджі	6,5	18,57	-3,0
	Флоріна	7,90	22,57	17,9
	Джонаголд	9,80	28,00	46,3
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,4</i>	<i>1,20</i>	–

Примітка: \*к – контроль

Так, у 2017 році найвищу врожайність зафіксовано в насадженнях сорту Джонаголд – 9,4 кг/дер, що в 1,3 рази перевищило мінімальне значення отримане в насадженнях сорту Голден Делішес. Врожайність сортів Ред Чіф та Флоріна була практично на одному рівні. У сезоні 2018 року показники врожайності досліджуваних сортів істотно змінилися зі збереженням тенденції до найвищого навантаження врожаєм насаджень сорту Джонаголд, проте, за мінімального значення показника в насадженнях сорту Ред Чіф, що майже втричі поступалося максимальному значенню показника. Врожайність насаджень сорту Фуджі на 12,1 % перевищувала значення відповідного показника сорту Ред Чіф та 2,2 рази поступалося значенням контрольного сорту.

У 2019 році спостерігалось більш рівномірне навантаження дерев урожаєм за коливань врожайності в межах 5,8–8,5 кг/дер за максимального значення зафіксованого в насадженнях сорту Флоріна, що в 1,5 рази перевищувало контрольний варіант. Слід відмітити, що врожайність сортів Ред Чіф та Флоріна була майже на одному рівні, проте перевищувала значення контрольного сорту. Врожайність насаджень у сезоні 2020 року вирізнялася у сорту Джонаголд майже в 1,5 рази перевищуючи значення контролю за неістотної різниці за досліджуваним показником між сортами Голден Делішес та Фуджі. В середньому за період досліджень найбільша врожайність з розрахунку на одне дерево зафіксована в насадженнях сорту Джонаголд, що в 1,5 рази перевищувало мінімальне значення виявлене в насадженнях сорту Фуджі та в 1,3 рази – відповідний показник сорту Голден Делішес.

Дисперсійним аналізом встановлено достовірну різницю між врожайністю насаджень яблуні та її коливання залежно від сезону вирощування (рис. 2).



**Рис. 2. Врожайність дерев яблуні залежно від: а – сорту, б – року досліджень (результати дисперсійного аналізу), шт/дер.**

Так, максимальне значення показника врожайності з розрахунку на дерево досягнуте в насадженнях сорту Джонаголд, що перевищувало значення відповідного показника інших сортів на 14,9–30,5 % сягаючи максимуму у сезоні 2018 року та відрізняючись від урожайності інших років на 8,6–22,1 %. Урожайність насаджень з розрахунку на один гектар коливалася в межах від 20,57–26,86 у сезоні 2017 року вирощування до 19,14–28,00 т/га у 2020 році за максимальних показників у 2018 році – 14,57–40,57 т/га. Найбільшу врожайність за період досліджень мали насадження сорту Джонаголд у 2018 році – 40,57 т/га перевищуючи в 2,7 рази мінімальне значення відповідного показника сорту Ред Чіф, зафіксоване в цьому ж сезоні вирощування. Мінімальна врожайність контрольного сорту Голден Делішес виявлена у сезоні 2019 року, що майже вдвічі поступалося максимуму встановленого у 2018 році.

**Висновки.** Результатами досліджень встановлено, що за період досліджень максимальна кількість зав'язі виявлена в насадженні сорту Флоріна, що в 1,8 рази перевищувало мінімальне значення, виявлене у дерев сорту Фуджі.

Найбільша врожайність за період досліджень зафіксована в насадженні сортів Джонаголд і Флоріна, що в 1,3 і 1,1 рази перевищувало значення показника контрольного сорту Голден Делішес. Максимальна врожайність насаджень зафіксована у 2018 році з перевагою сорту Джонаголд – 40,8 т/га.

### Література:

1. Navryliuk O., Kondratenko T., Goncharuk Y. Features of formation of productivity of columnar apple-tree. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 97(6). С. 27–34.
2. Жук В., Барабаш Л., Кривошопка В., Болдижева Л. Ефективність вирощування перспективних сортів яблуні селекції Інституту садівництва НААН в інтенсивних насадженнях. *Вісник аграрної науки*. 2022. №2(827). С. 34–41. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202202-05>.
3. Волошина В., Гоменюк В., Волошин А. Селекція яблуні дослідної станції помології ім. Л. П. Симиренка ІС НААН України. *Вісник Львівського національного університету природокористування*. 2018. №22 (1). С. 204–208.
4. Кондратенко Т. Є. Основи формування промислового сортименту яблуні в Україні : автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 06.01.07. К., 2002. 38 с.
5. Hester S. M., Cacho O. Modelling apple orchard systems. *Agricultural systems*. 2003. № 77(2). P. 137–154.
6. Кондратенко Т. Є., Гончарук Ю. Д. Особливості плодоношення та смакові якості плодів імунних до парші сортів яблуні нового покоління в умовах Лісостепу України. Матеріали VI міжнародної наукової конференції «Селекційно-генетична наука і освіта». Умань. 2017. С. 120–123.
7. Чецький Б. О. Реалізація потенційної продуктивності нових сортів яблуні. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. Ч. I. Сільськогосподарські та технічні науки. 2022. Вип. 100. С. 253–260. DOI: 10.31395/2415-8240-2022-100-1-253-260.
8. Тарнавська К. П., Коваленко Т. М. Сортовивчення інтродукованих сортів яблуні (*Malus domestica* Borkh.) в умовах Подільської дослідної станції. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 26. С. 52–65. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-3-4.
9. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ. 1996. 95 с.
10. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костоґриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К», 2014. 332 с.

### References:

1. Navryliuk, O., Kondratenko, T., Goncharuk, Y. (2019). Features of formation of productivity of columnar apple-tree. *Bulletin of Agricultural Science*, vol. 97(6), pp. 27–34.
2. Zhuk, V., Barabash, L., Kryvoshapka, V., Boldyjeva, L. (2022). Efficiency of growing promising apple cultivars from the breeding of the Institute of Horticulture of the NAAS in intensive orchards. *Bulletin of Agricultural Science*, no. 2(827), pp. 34–41. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202202-05>. [in Ukrainian].
3. Voloshyna, V., Homoniuk, V., Voloshyn, A. (2018). Apple breeding at the L. P. Symyrenko Pomology Research Station of the Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine. *Bulletin of the Lviv National University of Nature Management*, no. 22 (1), pp. 204–208. [in Ukrainian].

4. Kondratenko, T. Ye. (2002). Basics of forming the industrial apple cultivar assortment in Ukraine: abstract of the thesis... doctor of agricultural sciences. Kyiv. 38 p. [in Ukrainian].
5. Hester, S. M., Cacho, O. (2003). Modelling apple orchard systems. *Agricultural Systems*, no. 77(2), pp. 137–154.
6. Kondratenko, T. Ye., Honcharuk, Yu. D. (2017). Features of fruiting and taste qualities of immune to scab apple cultivars of the new generation in the conditions of the Forest Steppe of Ukraine. Materials of the VI International Scientific Conference “Breeding and Genetic Science and Education”. Uman. Pp. 120–123. [in Ukrainian].
7. Chetskyi, B. O. (2022). Realizing the potential productivity of new apple cultivars. Collection of the scientific works of Uman national university of horticulture. Part I. Agricultural and Technical Sciences, issue 100, pp. 253–260. DOI: 10.31395/2415-8240-2022-100-1-253-260. [in Ukrainian].
8. Tarnavska, K. P., Kovalenko, T. M. (2022). Cultivar testing of introduced apple varieties (*Malus domestica* Borkh.) in the conditions of the Podil Research Station. *Agriculture and Forestry*, no. 26, pp. 52–65. DOI: 10.37128/2707-5826-20223-4. [in Ukrainian].
9. Kondratenko, P. V., Bublyk, M. O. (1996). Methodology for conducting field research on fruit crops. Kyiv. 95 p. [in Ukrainian].
10. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Opryshko, V. P., Kostogryz, P. V. (2014). Fundamentals of Scientific Research in Agronomy. Vinnytsia: PP "TD Edelweiss and Co". 332 p. [in Ukrainian].

### *Annotation*

***Chetskyi B. O., Kucher I. O., Karpuk L. M., Chepurnyi V. H., Kucher M. F. Productivity of apple varieties in an intensive plantation***

*The aim of the research was to determine the factors influencing the formation and implementation of productivity of apple varieties in the conditions of the Ukrainian Steppe. The research was conducted in 2017–2020 in the intensive apple plantation of the Neophyte Farm, a branch of the Department of Fruit Growing and Viticulture of the Uman National University of Horticulture. The objects of the research were the apple varieties: Golden Delicious (control), Fuji, Red Chief, Florina and Jonagold, grafted on the M.9 rootstock and planted in 2014 according to the 3.5 x 1 m scheme.*

*The results of research on the productivity of apple trees of Golden Delicious, Red Chief, Fuji, Florina and Jonagold varieties in intensive plantations grown in the Steppe of Ukraine were considered. Establishing intensive apple plantations requires a high-quality selection of varietal composition. The full realisation of the productive potential of apple trees in certain conditions is possible only if environmental factors correspond to the biological characteristics of varieties, so the study of their influence on the rational placement of apple plantations and selection of varieties will help to increase the efficiency of fruit production. The results of the research showed that during period of research the maximum number of ovaries was found in the plantations of Florina variety, which was 1.8 times higher than the minimum value found in the trees of Fuji variety. The highest yield during the study period was recorded in the plantations of Jonagold and Florina varieties, which was 1.3 and 1.1 times higher than the value of the control variety Golden Delicious. The maximum yield of plantations was recorded in 2018 with the advantage of the Jonagold variety – 40.8 t/ha.*

***Key words:*** apple tree, variety, productivity, tree fruiting, yield.