

СПОСОБИ ПРОРІДЖЕННЯ ЗАВ'ЯЗІ ІНТЕНСИВНИХ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ СОРТУ ЕРЛІ РЕД ВАН (ЕРОВАН) В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

ЛЕУС В.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

orcid.org/0000-0002-7417-5968

Державний біотехнологічний університет

МУЛЕНКО Я.О. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0001-9015-852X

Державний біотехнологічний університет

Постановка проблеми. Для отримання плодів високої якості щороку, дерева постійно потрібно підтримувати у рівновазі, регулюючи силу росту і плодове навантаження. Особливо потрібно на це звертати увагу при вирощуванні сортів, схильних до періодичності. Якщо дерева будуть перевантажені плодами, то в наступному році врожай буде низьким і плодоношення буде нерегулярним з року в рік. Силу росту і навантаження плодами регулюють за допомогою обрізування, підрізування коріння, підпилювання стовбура, хімічними засобами, проріджуванням [1]. В інтенсивних садах заходи з регулювання запилення і навантаження дерев урожаєм мають надзвичайно важливе значення для одержання стабільних високих врожаїв з доброю якістю плодів. У сучасному яблуневому саду за технологією на другий рік після садіння на одному дереві можна залишити не більше 30 плодів, на третій рік – не більше 50, а в подальшому – не більше 100, а краще 90 [2]. Тому, отримання щорічного урожаю з 80-90% часткою плодів розміром більше 70 мм, набуває першорядного значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відповідно до європейських стандартів, поперечний діаметр яблук вищого сорту має бути в межах 70-75 мм. Одним із агрозаходів, які сприяють одержанню високих урожаїв високоякісних фруктів, є регулювання навантаження ними дерев шляхом нормування кількості квіток і зав'язі [3]. Без цього прийому як за кордоном, так і в передових господарствах нашої країни інтенсивне вирощування плодів яблуні не можливе. У сучасному садівництві застосовують такі основні способи нормування навантаження урожаєм у різні фази вегетаційного періоду: механічне, хімічне та ручне [4]. За даними український вчених механічне прорідження проводять за допомогою німецької машини Дарвін (Darvin) на початку цвітіння, коли відкривається центральна квітка, підбираючи необхідну кількість обертів. Кількість обертів коливається від 220 до 280 об/хв. і залежить від інтенсивності цвітіння та сорту [5]. Хімічне прорідження рекомендують проводити починаючи з фази масового цвітіння і до розміру королівського плоду 22-24 мм, використовуючи препарати з різними хімічними групами. Ручне прорідження виконують при досягненні плоду розміру 20 мм і лише як корегування навантаження плодами після попередніх способів прорідження. Використовуючи при хімічному прорідженні препарати на основі 1-нафтооцтової кислоти та 6-бензилоаденіну для кожного сорту необхідно підбирати свою кон-

центрацію препаратів, так як є сорти, які досить легко проріджуються (Джонаголд, Ренет Симиренко, Голден Делішес), а є сорти, які важко проріджуються (Фуджи, Гала). Вчені вважають, що для отримання оптимальної кількості плодів на дереві недостатньо використати якийсь один із способів прорідження, а лише комплексне застосування різних способів може дати необхідний результат [6]. Таким чином, кожен сорт яблуні потребує своєї індивідуальної системи прорідження.

Метою досліджень було вивчити та рекомендувати оптимальний спосіб прорідження зав'язі для зимового строку досягання яблуні сорту Ерлі Ред Ван (Ерован), що відноситься до групи Ред Делішес.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились в інтенсивному саду яблуні ТОВ Харківська фруктова компанія, що знаходиться у селі Коробочкіно Чугуївського району Харківської області. Сад посаджено у 2014 році за схемою 3,2*0,9 м (3472 рослини на 1 га). Кожен варіант досліду було закладено в трьохкратній повторності. Розмір повторності становив 5 облікових дерев, розміщених послідовно у ряду [7].

Облік врожаю проводили шляхом зважування плодів з кожного дерева та знаходження середньої арифметичної врожайності, як по повтореннях так і по варіанту в цілому. Урожайність сорту в тонах з гектара визначали шляхом перерахунку (3472 дерев/га при схемі садіння 3,2*0,9 м). Середню масу плодів визначали зважуванням 100 довільно вибраних плодів і діленням отриманого результату на 100. Під час розрахунків економічної ефективності варіантів досліду враховували загальну вартість продукції, яка складалась з прямих затрат на вирощування плодів: затрати на засоби захисту та добрива (49221 грн/га), заробітна плата (74545 грн/га), дизельне паливо (9980 грн/га), затрати на прорідження, збір врожаю (0,9 грн/кг), транспортування та зберігання (1,2 грн/кг), інші затрати (зрошення, охорона саду, орендна плата 62345 грн).

Під час проведення досліджень використовували різні способи прорідження та їх поєднання. Так, прорідження на початку цвітіння проводили з використанням машини Дарвін (Darvin) з кількістю обертів 220 за хвилину, у фазу масового цвітіння дерева обприскували розчином АТС (тіосульфат амонію) з нормою 15 л/га, а при досягненні центральним плодом розміру 10-12 мм вносили препарат Ексіліс (Exilis 6-бензилоаденін – 20 г/л) з нормою 6,8 л/га. Схема досліду включала наступні варіанти:

1. Дарвін 220 обертів/хв + Ексіліс 6,8 л/га
2. Ексіліс 6,8 л/га
3. ATS 15 л/га + Ексіліс 6,8 л/га

Результати досліджень. Закордонні вчені вважають оптимальною кількістю плодів яблуні на дереві буде 1 шт. на кожний сантиметр відстані між деревами в ряду. За схеми посадки 3,2*0,9 м, оптимальним навантаженням вважається 90 плодів на дерево. Для дрібноплідних сортів, до яких відноситься і Ерлі Ред Ван (Ерован) рекомендують залишати на 10% меншу кількість плодів. Отже, на деревах сорту Ерлі Ред Ван (Ерован) на момент збору врожаю має бути 75-80 плодів [9].

За результатами наших досліджень найменшу кількість плодів на деревах 43,7 шт. було отримано при механічному прорідженні машиною Дарвін з подальшим прорідженням препаратом Ексіліс (рис. 1). Таким чином, дана комбінація прорідження сорту Ерлі Ред Ван (Ерован) провокує досить сильне осипання плодів. При використанні лише препарату Ексіліс на момент збору врожаю дерева в середньому мали 100,3 плода, що на 20% перевищувало оптимальні показники.

Найближчим до оптимального значення щодо кількості плодів на дереві був варіант з обприскування дерев під час масового цвітіння препаратом ATS, з подальшим внесенням препарату Ексіліс при досягненні центральним плодом розміру 10-12 мм, що дало можливість отримати 68,7 шт/дерево плодів. Дане значення було лише на 8% меншим від оптимального.

Урожайність – це показник, який буде залежати від кількості плодів та їх розміру. Українські вчені вважають, що оптимальною урожайністю інтенсивних насаджень яблуні у ґрунтово-кліматичних умовах Харківської області є 45-50 т/га [8]. За результатами наших досліджень, найменшу урожайність (рис. 2) – 30,49 т/га було отримано на деревах де використовували варіант прорідження Дарвін 220 обертів/хв + Ексіліс 6,8 л/га. Максимальну ж урожайність – 54,27 т/га мали дерева після прорідження лише препаратом Ексіліс 6,8 л/га. Досить непоганий рівень аналізованого показника – 41,59 т/га забезпечив варіант з використанням комбінації проріджувачів ATS 15 л/га + Ексіліс 6,8 л/га.

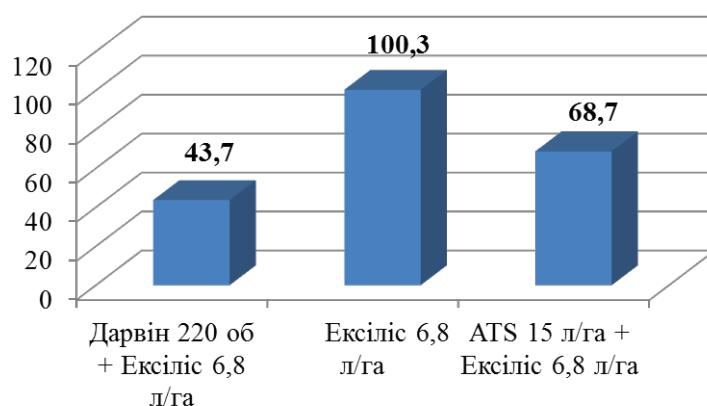


Рис. 1. Кількість плодів на дереві на момент збору врожаю, шт./дер

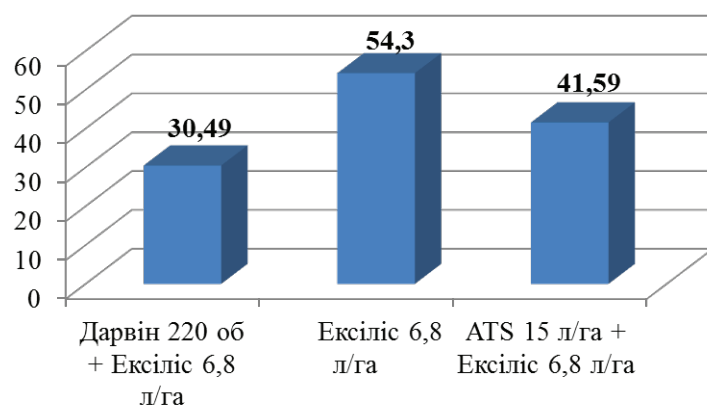


Рис. 2. Урожайність дерев сорту Ерлі Ред Ван (Ерован) залежно від способів прорідження, т/га

На сьогоднішній день у промисловому садівництві на перше місце виходить якість продукції. Так, супермаркети України переважно працюють із плодами діаметром не менше 70 мм. Такої якості продукції можна отримати лише при оптимальному навантаженні дерева плодами.

За результатами наших досліджень (рис. 3) у 2023 році найменшу кількість плодів діаметром 70 мм отримано на деревах при прорідженні яких використовували лише препарат Ексіліс у нормі 6,8 л/га. Дане значення було на рівні 77,7%.

Максимальне значення аналізованого показника 82,1% забезпечило прорідження з використанням препарату АТС з послідуочим прорідженням препаратом Ексіліс, що було на 4,4% більше порівняно з деревами, що проріджувались комбінацією Дарвін 220 обертів/хв + Ексіліс 6,8 л/га. Застосування лише препарату Ексіліс для прорідження сорту яблуні Ерлі Ред Ван (Ерован) призводить до зменшення розміру плодів за рахунок максимальної їх кількості. Частка плодів діаметром більше 70 мм за даного способу прорідження становила лише 71%.

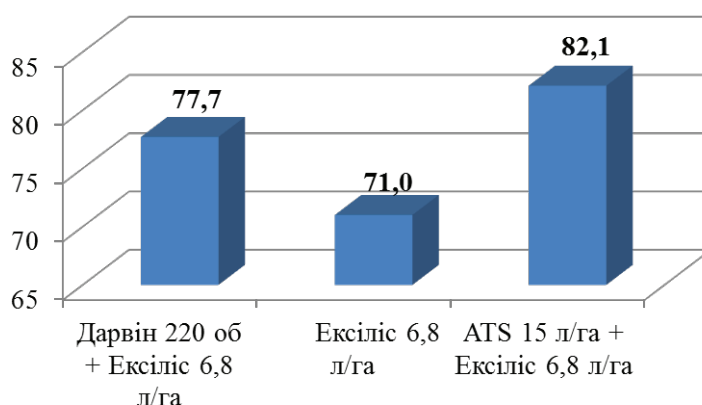


Рис. 3. Кількість плодів діаметром більше 70 мм, %

Загальна вартість продукції залежить від двох показників: загальної урожайності та якості продукції, а саме діаметру плодів. У 2023 році супермаркети міста Харкова закупляли плоди сорту Ерлі Ред Ван (Ерован) фракції 60-69,9 мм – по 10 грн/кг, фракції 70-74,9 мм – по 15 грн/кг, фракції 75 мм і більше – 18 грн/кг. Таким чином діаметр плодів напярям визначав їх ціну, а отже і загальну вартість продукції.

Досліджуючи способи прорідження нами встановлено, що максимальну вартість продукції 641,82 тис./грн отримано за використання комбінації прорідження препаратом АТС під час цвітіння з подальшим застосуванням Ексіліс за діаметру королівського плоду 10-12 мм (табл. 1).

Даний спосіб прорідження забезпечив отримання найбільшої кількості плодів діаметром більше 75 мм – 18,39 т/га, що на 18,5% більше порівняно з використанням лише проріджувача Ексіліс та на 28,3% порівняно з комбінацією прорідження Дарвін + Ексіліс. Використання у якості прорідження варіанту Дарвін+Ексіліс забезпечив вартість продукції лише на рівні 462,97 тис.грн/га.

На сьогодні сучасне садівництво – це перш за все бізнес з високими економічними показниками. Інтенсифікація у садівництві саме пов'язана з підвищенням економічних показників за рахунок врожайності та якості продукції.

Критерієм економічної ефективності є рівень і темпи зростання валової продукції, грошових надходжень,

валового і чистого доходу, прибутку з гектара землі, зменшення собівартості одиниці продукції, підвищення продуктивності праці, рентабельність (табл. 2). Загальні затрати складались з вартості препаратів по захисту рослин, добрив, вартості проріджувачів, заробітної плати працівників, вартості ГСМ, збору врожаю та його сортування.

За результатами наших досліджень найбільші затрати при вирощуванні сорту Ред Делішес Ерован було отримано використовуючи у якості проріджувача лише препарат Ексіліс – 304,644 тис.грн/га, що на 22,0 та 44,9 тис.грн/га більше порівняно з варіантами прорідження АТС + Ексіліс та Дарвін+Ексіліс, відповідно. Максимальний прибуток 359,168 тис.грн/га отримано на ділянках де для прорідження використовували комбінацію АТС+Ексіліс.

Основним показником економічної ефективності вирощування яблук є рентабельність сортів, чи агрозаходів які використовуються. Аналізуючи варіанти прорідження зав'язі максимальну рентабельність 127,1% забезпечили дерева, де якості проріджувачів використовували комбінацію АТС+Ексіліс.

Висновки. У ґрунтово-кліматичних умовах лівобережного Лісостепу України при вирощуванні сорту яблук Ерлі Ред Ван (Ерован) необхідно для отримання максимального прибутку та рентабельності у фазу масового цвітіння дерев для прорідження квітів використовувати препарат АТС у нормі 15 л/га. При досягненні центральним плодом діаметру 10-12 мм необхідно обробити дерева яблуні препаратом Ексіліс 6,8 л/га.

Таблиця 1

Вартість плодів яблук сорту Ерлі Ред Ван (Ерован) залежно від способу прорідження, 2023 рік

Варіант прорідження	Кількість плодів, т/га			Вартість продукції, тис. грн./га			Загальна вартість продукції, тис. грн./га
	60-69,9 мм	70-74,9 мм	Більше 75 мм	60-69,9 мм	70-74,9 мм	Більше 75 мм	
Дарвін 220 об + Ексіліс 6,8 л/га	6,79	10,51	13,19	67,9	157,65	237,42	462,97
Ексіліс 6,8 л/га	15,73	23,55	14,99	157,3	352,5	269,82	638,05
ATS 15 л/га + Ексіліс 6,8 л/га	74,4	15,76	18,39	74,4	236,4	331,02	641,82

Таблиця 2

Економічна ефективність вирощування сорту Ерлі Ред Ван (Ерован) залежно від способів прорідження, 2023 рік

Показники економічної ефективності	Дарвін 220 об + Ексіліс 6,8 л/га	Ексіліс 6,8 л/га	ATS 15 л/га + Ексіліс 6,8 л/га
Загальна вартість продукції, тис. грн./га	462,97	638,05	641,82
Загальні витрати, тис. грн./га	259,711	304,644	282,652
Чистий прибуток, тис. грн./га	203,259	333,406	359,168
Середня собівартість продукції, тис. грн./т	8,51	5,61	6,8
Рівень рентабельності, %	78,2	109,4	127,1

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Леус В.В., Шубенко Л.А., Муленок Я.О. Механізоване обрізування інтенсивних насаджень яблуні в умовах лівобережного Лісостепу України. *Аграрні інновації*. 2023. № 22. С. 69-73 <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2023.22>
2. Сіленко В.О. Сучасні технології садівництва. Практикум: навч. посіб. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 182 с.
3. Мельник О.В. Проріджування квіток і зав'язі яблуні. *Новини садівництва*. 2008. №1. С. 22-25.
4. Величко Ю.А. Ріст та продуктивність яблуні залежно від типу саду й нормування врожаю в північній частині Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.07 / Уманська державна аграрна академія. Умань, 2003. 20 с.
5. Леус В.В., Муленок Я.О., Шубенко Л.А. Способи прорідження інтенсивних насаджень яблуні сорту Пінова в умовах лівобережного Лісостепу України. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*. VII Міжнародна науково-практична конференція 29-30 листопада 2023 р. Харків, ДБТУ. С. 130-132.
6. Расторгуєв, О. Б., Барабаш, Т. М. Нормування плодів яблуні. *Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі*: матеріали III міжнародної науково-практичної конференції 19-20 травня. 2016 р. Тернопіль. С. 17-18.
7. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ, Аграрна наука, 1996. 95 с.
8. Леус В.В. Оцінка сортів яблуні в умовах лівобережного Лісостепу України. *Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference*. Milan, Italy 2020.

pp. 24-25. DOI: 10.46299/ISG.2020.II.VI URL: <https://isg-konf.com>.

9. Расторгуєв, О. Б., Барабаш, Т. М. Вплив нормування навантаження дерев яблуні (*Malus domestica* Borkh) плодами на формування та якість урожаю. *Садівництво*. 2014. № 68. С. 248-253.

REFERENCES:

1. Leus, V.V., Shubenko, L.A., Muliienok, Ya.O. (2023). Mekhanizovane obrizuvannya intensyvykh nasadzhen yabluni v umovakh livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Mechanized pruning of intensive apple plantations in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Agrarian innovations*. № 22. P. 69-73. DOI: <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2023.22> [in Ukrainian]
2. Silenko, V.O. (2015). Suchasni tekhnolohii sadivnytstva. Praktikum : navchalnyi posibnyk. [Modern gardening technologies. Workshop: study guide]. Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD». 182 pp. [in Ukrainian]
3. Melnyk, O.V. (2008). Proridzhuvannya kvitok i zaviazii yabluni. [Thinning ticket and ovaries of apple trees]. *Gardening news*. № 1. P. 22-25. [in Ukrainian]
4. Velychko, Yu.A. (2003). Rist ta produktyvnist yabluni zalezno vid typu sadu y normuvannya vrozhaui v pivnichnii chastyni Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy : avtoreferat dysertatsyyi kand. s.-h. nauk : 06.01.07. [Growth and productivity of apple trees depending on the type of orchard and crop rationing in the northern part of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine : dissertation abstract for obtaining the scientific degree of candidate of agricultural sciences by specialty 06.01.07]. Uman State Agrarian Academy. Uman. 20 pp. [in Ukrainian]
5. Leus, V.V., Muliienok, Ya.O., Shubenko, L.A. (2023). Sposoby proridzhennia intensyvykh nasadzhen

- yabluni sortu Pinova v umovakh livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Methods of thinning intensive plantings of Pinova apple trees in the conditions of the left-bank forest-steppe of Ukraine. *Scientific principles of increasing the efficiency of agricultural production* : materials of the VII International Scientific and Practical Conference (Kharkiv, November 29-30, 2023)]. State Biotechnological University, Kharkiv. P. 130-132. [in Ukrainian]
6. Rastorhuiev, O. B., Barabash, T. M. (2016). Normuvannia plodiv yabluni. Intehratsiina systema osvity, nauky i vyrobnytstva v suchasnomu informatsiinomu prostori. [Rationing of apple fruits. *The integration system of education, science and production in the modern information space*: materials of the 3rd international scientific and practical conference (Ternopil, May 19-20, 2016)]. Ternopil. P. 17-18. [in Ukrainian]
 7. Kondratenko, P.V., Bublik, M.O. (1996). Metodyka provedennia polovykh doslidzhen z plodovymy kulturamy. [Methods of field research with fruit crops]. *Agrarian science*. 95 pp. [in Ukrainian]
 8. Leus, V.V. (2020). Otsinka sortiv yabluni v umovakh livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Evaluation of apple varieties in the conditions of the left-bank forest-steppe of Ukraine. *Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference*]. Milan, Italy 2020. pp. 24-25. DOI: 10.46299/ISG.2020.II.VI URL: <https://isg-konf.com>. [in Ukrainian]
 9. Rastorhuiev, O. B., Barabash, T. M. (2014). Vplyv normuvannia navantazhennia derev yabluni (*Malus domestica* Borkh) plodamy na formuvannia ta yakist urozhaiu. [The effect of normalizing the fruit load of apple trees (*Malus domestica* Borkh) on the formation and quality of the harvest]. *Gardening*. 2014. No. 68. P. 248-253. [in Ukrainian]

Леус В.В., Муленок Я.О. Способи прорідження зав'язі інтенсивних насаджень яблуні сорту Ерлі Ред Ван (Ерован) в умовах Лівобережного Лісостепу України

Для отримання плодів високої якості щороку дерева потрібно підтримувати у рівновазі, регулюючи силу росту і плодове навантаження. В інтенсивних садах заходи з регулювання запилення і навантаження дерев урожаям мають надзвичайно важливе значення для одержання стабільних високих врожаїв з доброю якістю плодів.

Метою досліджень було вивчити та рекомендувати оптимальний спосіб прорідження зав'язі для зимового строку досягання яблуні сорту Ерлі Ред Ван (Ерован), що відноситься до групи Ред Делішес.

Дослідження проводились у 2023 році в інтенсивному саду яблуні ТОВ Харківська фруктова компанія, що знаходиться у Харківській області. Кожен варіант досліду було закладено в трьохкратній повторності. Розмір повторності становив 5 облікових дерев, розміщених послідовно у ряду. Під час проведення досліджень використовували різні способи прорідження та їх поєднання. Схема досліду включала наступні варіанти: Дарвін 220 обертів/хв + Ексіліс 6,8 л/га, Ексіліс 6,8 л/га, АТS 15 л/га + Ексіліс 6,8 л/га.

За результатами наших досліджень встановлено, що найменшу кількість плодів на деревах 43,7 шт. було отримано при механічному прорідженні машиною Дарвін з подальшим прорідженням препаратом Ексіліс. При використанні лише препарату Ексіліс на

момент збору врожаю дерева в середньому мали 100,3 плода, що на 20% перевищувало оптимальні показники. Застосування варіанту прорідження АТS+Ексіліс дало можливість отримати 68,7 шт/дерево плодів. Дане значення було лише на 8% меншим від оптимального.

Найбільшу урожайність – 54,27 т/га забезпечило прорідження лише препаратом Ексіліс 6,8 л/га. Встановлено, що найменшу кількість плодів діаметром 70 мм отримано для цього ж способу прорідження – 77,7%. Максимальне значення аналізованого показника 82,1% мали дерева, що проріджувались препаратом АТS з послідовним використанням препарату Ексіліс.

Доведено, що застосовуючи для прорідження сорту Ерлі Ред Ван (Ерован) комбінацію АТS+Ексіліс дає можливість отримати найбільший прибуток 359,168 тис.грн/га та максимальну рентабельність 127,1 %.

Таким чином у ґрунтово-кліматичних умовах лівобережного Лісостепу України при вирощуванні сорту яблук Ерлі Ред Ван (Ерован) необхідно для отримання максимального прибутку та рентабельності у фазу масового цвітіння дерев використовувати препарат АТS у нормі 15 л/га. При досягненні центральним плодом діаметру 10-12 мм внести препарат Ексіліс 6,8 л/га.

Ключові слова: яблуня, Ексіліс, АТS, якість, урожайність, рентабельність.

Leus V.V., Mulenok Ya.O. Ways of thinning the ovary of intensive plantings of apple trees of the Early Red One (Erovan) variety in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine

In order to obtain high-quality fruits every year, trees must be kept in balance by regulating the strength of growth and fruit load. In intensive orchards, measures to regulate pollination and tree load are extremely important for obtaining stable high crops with good fruit quality.

The purpose of the research was to study and recommend the optimal method of thinning the ovary for the winter ripening period of the Early Red One (Erovan) apple variety, which belongs to the Red Delicious group.

The research was conducted in 2023 in the intensive apple orchard of the Kharkiv Fruit Company LLC, located in the Kharkiv region. Each variant of the experiment was carried out in triplicate. The size of the repetition was 5 accounting trees placed consecutively in a row. Various methods of thinning and their combination were used during the research. The experiment scheme included the following options: Darwin 220 rpm + Exilis 6.8 l/ha, Exilis 6.8 l/ha, ATS 15 l/ha + Exilis 6.8 l/ha.

According to the results of our research, it was established that the smallest number of fruits on trees is 43.7 pcs. was obtained by mechanical thinning with a Darwin machine followed by thinning with Exilis. When only Exilis was used, trees had an average of 100.3 fruits at the time of harvest, which was 20% more than optimal. The application of the ATS+Exilis thinning option made it possible to obtain 68.7 fruits per tree. This value was only 8% less than the optimal one.

The highest crop – 54.27 t/ha was provided by thinning only with Exilis 6.8 l/ha. It was established that the smallest number of fruits with a diameter of 70 mm was obtained for the same method of thinning – 77.7%. The maximum value of the analyzed indicator was 82.1% for trees that were thinned with the drug ATS with the subsequent use of the drug Exilis.

Key words: apple tree, Exilis, ATS, quality, productivity, profitability.