

warm period – from April to September 2023, the total excess was 6.8 °C. The total amount of atmospheric precipitation for the agricultural year was 100.5 mm less than the average long-term indicators and amounted to 485.5 mm.

The average air temperature during the winter was 0.1°C of frost, which is 2.3°C higher than the climatic norm. At the same time, all months had a positive temperature anomaly within two to three °C, and January had the largest one. The average monthly temperature was similar - ranging from plus 0.2°C to minus 0.4°C.

The summer of 2023 appeared to be warm with much less than normal precipitation. The average air temperature for the season was 21.3 °C, which is 1.3 °C above the norm. The number of days with an air temperature of +30 °C and above was 23, compared to the average long-term values – 21, and the highest air temperature was recorded on August 28 and was +36.4 °C.

Key words: temperature of air, atmospheric precipitations, decade middle long-term data, month, climatic norm.

УДК: 634.1.144

DOI: 10.32782/2415-8240-2024-104-1-136-148

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ЛОХИНИ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРІЗКИ

О. І. САВІНА, доктор сільськогосподарських наук

Г. Б. ПОПОВИЧ, кандидат біологічних наук

К. А. ШЕЙДИК, кандидат сільськогосподарських наук

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

У статті розкрито важливість ретельної обрізки лохини для одержання щорічного урожаю хорошої якості. Проаналізовано особливості росту й розвитку рослин за різних способів обрізки. Показано ефективність оптимальної обрізки, оскільки сильна обрізка різко зменшує урожай не лише цього, а й наступних років, слабка – різко знижує урожай за рахунок дрібних ягід.

Ключові слова: лохина, сорти, обрізка, якість плодів, урожайність.

Постановка проблеми. Регулярні обрізки є важливою складовою технологічного процесу вирощування лохини, проте їх важливість та значимість часто недооцінюють, розглядаючи як другорядну операцію. Обрізку виконують з метою збереження нормальної сили росту і продуктивності кущів, для забезпечення ефективного управління та контролю поширення хвороб та шкідників, для збереження великого розміру та якості ягід, а також для правильного формування кущів та полегшення збору врожаю.

Молодий кущ лохини формує велику кількість пагонів протягом перших кількох років. В наступні роки утворення нових пагонів поступово сповільнюється, в міру збільшення розміру та габаритів куща. Врожайність старого куща, з часом, також зменшується через відсутність нового приросту, на якому формуються плодові бруньки. Формування достатньої кількості ягід та

нормального приросту молодих пагонів потребує збільшення кількості листкової поверхні. Як наслідок, проникнення світла всередину куща буде зменшуватися, в результаті чого відбудеться зміщення формування ягід до периферії куща, що призведе до зниження площі продуктивної поверхні та продуктивності в цілому. Правильно виконана обрізка забезпечить підтримання куща лохини в продуктивному і ефективному стані, та дозволить уникнути небажаних, вище перерахованих змін [2, 13]. Обрізка має вирішальне значення для збалансування продуктивності та якості плодів у садах лохини [5]. Тому обрана тема досліджень є надзвичайно актуальною і своєчасною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними літератури [14], у насадженнях лохини «Climax» (*Vaccinium ashei* Reade) з надмірним зав'язуванням плодів, проводили чотирирічне дослідження, щоб визначити, чи сприятиме обрізка пагонів або весняне нормування зелених плодів появі та росту вегетативних бруньок і, в подальшому, вплив цих операцій на ріст рослин і характеристики плодоношення протягом тривалого періоду часу. Доведено, що обрізка 25 % верхівки пагонів призводить до посилення вегетативного росту, врожайність при цьому не знижується.

У дослідженні [15] з вивчення різних способів обрізки, необрізані рослини сортів «Berkeley» та «Bluescor» мали значно більший урожай, ніж за звичайної обрізки залежно від року дослідження, в той час, як швидка обрізка загалом призводила до проміжних урожаїв. Однак, у контролі та при швидкій обрізці, за розміром ягоди були меншими на 19–27 %. Період збору ягід у варіанті з контролем починався на 3–5 днів пізніше і тривав на тиждень довше. У наступні роки ефективність збору врожаю знизилася на 51 % і найбільш тісно корелювала з масою ягід. Результати показали, що в короткостроковій перспективі можна не обрізати дорослі рослини, однак це зумовить небажані наслідки надалі. Хоча під час швидкої обрізки видаляли один або два старі пагони, наприкінці досліджень стало очевидно, що цього було недостатньо. Обрізка повинна забезпечувати видалення непродуктивної деревини. Ефективність збору врожаю з таких рослин була низькою, оскільки за масою ягід показники були подібні до контролю.

За даними Albert та ін. [3], метою дослідження яких було визначення впливу різних видів мульчі (торф, тирса, пластик) і способів обрізки (помірна, сильна) на ріст і врожайність чорниці напіввисокої (*Vaccinium corymbosum* × *Vaccinium angustifolium*) «Northblue», встановлено, що при внесенні торфу та виконанні обрізки рослини дуже добре відновлювалися через рік. Протягом трьох років рослини дали такий же врожай, як необрізані, але через чотири роки після обрізки врожайність була найвищою у варіанті з торфом. Показано, що мульчування та сильна обрізка ефективна для напіввисоких плодоносних кущів лохини в умовах північного клімату Естонії.

Kovaleski та ін. [9] вивчали вплив дати та інтенсивності літньої обрізки на репродуктивні особливості лохини (*V. corymbosum-interspecific hybrid*). У сорту «Emerald» час та інтенсивність літньої обрізки не вплинули на врожайність та середні показники маси ягід. В той же час, у «Jewel» урожай не змінився в 1-ий рік, але збільшився на 48 % і 65 % в 2-ий і 3-ій роки, відповідно, при 30 % обрізці

пагонів порівняно з контролем. У рослин варіанту без обрізки протягом двох або більше сезонів зменшувалася кількість квіткових бруньок і врожайність порівняно з оптимальною обрізкою. Літня обрізка, за даними тих же авторів [8], незалежно від часу або інтенсивності, загалом впливала на посилення вегетативного росту у сортів «Emerald» та «Jewel» та зниження захворюваності «Jewel».

Дослідження, проведене Moura та ін. [12] показало, що інтенсивна система обрізки, використана в сорту «Misty», забезпечила вищі середні показники продуктивності та розміру ягід. Найвищі концентрації фітохімічних сполук у плодах лохини спостерігали за більш сильної обрізки.

Kwon та ін. [10] вивчали вплив різних способів обрізки та внесення добрив на ріст лохини сорту «Jersey». Сильніша обрізка призводила до збільшення маси ягід. Крім того, спосіб обрізки мав більший вплив на урожайність, ніж удобрення, оскільки посилене проріджування викликало швидкий ріст пагонів.

Для сорту «Tifblue» (*Vaccinium virgatum* Ait.), автори [6] рекомендують літню обрізку як альтернативу або доповнення до зимової. Час виконання літньої обрізки залежить від розміру куща: рослини з меншими габаритами можна обрізати в червні, з більшими – у вересні. За даними [7], за сильної обрізки після збору ягід (50 % та 70 % довжини зрілих пагонів) зменшувалася кількість вегетативних та квіткових бруньок, однак врожайність не знизилася за рахунок збільшення розміру і маси ягід. Дослідження [16] впливу обрізки (перших 2–3 бруньок на верхівці пагона) після збору плодів на ріст пагонів і закладання квіткових бруньок вивчали у сорту «Brigitta». Отримані результати підтверджують важливу роль обрізки у збільшенні врожайності лохини. Так само дослідження [4] показали, що зимова обрізка лохини на 60 % навантаження плодами покращує розмір, масу та твердість ягід порівняно з контролем у сортів «Duke» і «Legasy», але врожайність становила 70 % та 86 % від потенційної, відповідно.

На основі літературного огляду виділено основні вимоги до обрізки лохини у перші роки вегетації. Основна мета обрізки новозакладених насаджень – забезпечити вегетативний ріст та формування рослин, ліквідація репродуктивного росту [17]. За даними літератури [11, 13] встановлені наступні вимоги (рис. 1):

1-й рік. Для врівноваження надземної частини рослини з її кореневою системою, у лютому місяці в рік їх висадки видаляють 1/3 або 2/3 усіх гілок рослини (рис. 1А). На пагонах, що залишились навесні сформується на 50 % більше бруньок. Якщо рослина лохини все ще знаходиться в контейнері, то видаляють лише слабкі й занадто тонкі гілки та здійснюють часткову обрізку верхньої частини пагонів, що залишились. Перші два роки після висадки усі квіткові бруньки необхідно видаляти.

2-й рік. Обрізають лише пагони нижнього рівня куща, гілки, які перехрещуються з іншими, а також слабкі, пошкоджені хворобою та заморозками. Залишають лише здорові спрямовані вгору гілки. Видаляють усі квіткові бруньки (рис. 1 Б).

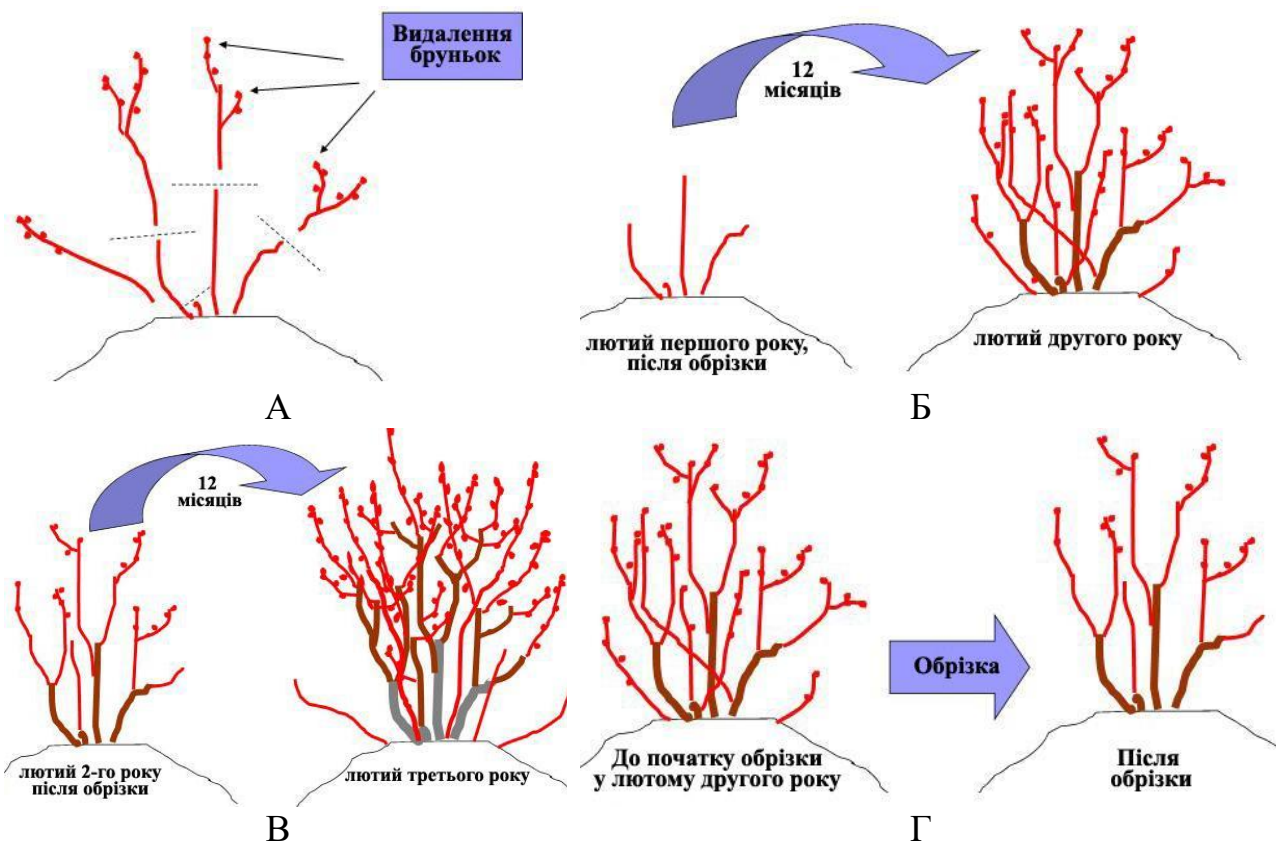


Рис. 1. Формування куща лохини [13]

А – видалення бруньок лохини у перший рік; Б – обрізка лохини на другий рік; В – вигляд куща лохини на 3-й рік його розвитку; Г – вигляд куща лохини на 4-й рік його розвитку

На кущах, які є найбільш вегетативно розвиненими можна залишити частину квіткових бруньок. Однак, стратегія залишається незмінною – видалення квіткових бруньок сприятиме прискореному вегетативному розвитку куща та розбудові його структури.

3-й рік. Кущ лохини стає добре розвиненим і спроможний продукувати перший врожай. Для завершення його розвитку в цей рік необхідно видалити лише 40–50 % квіткових бруньок (рис. 1 В).

4-й рік. Видаляють лише хворі гілки та найбільш тонкі слабо розвинені пагони (рис. 1 Г). Квіткові бруньки видаляють лише на тих кущах лохини, які є недорозвиненими, на добре розвинених кущах бруньки залишають.

На 4-й рік на кожному кущі лохини повинні бути сформовані 7–8 добре розвинених пагонів. Після видалення з куща пошкоджених гілок, виконують селективну обрізку, спрямовану на встановлення збалансованого розвитку нових периферійних пагонів. Якщо молоді пагони ростуть занадто близько один до одного, то при збільшенні їх діаметру до 2 см вони заважатимуть один одному, один з них обрізають.

5-й та 6-й роки. Обрізка полягає у видаленні тонких та погано розвинених пагонів у основі куща, вирізці пошкоджених та мертвих гілок. Видаляють найбільш старі пагони вибираючи по одному з кожних шести пагонів. Вік пагонів визначається за кольором: молоді пагони мають більш насичений

світлий зелено-коричневий колір, старші пагони – сірого кольору. Таким чином, без детального ознайомлення правил обрізки неможливо братись до обрізки як молодих, так і плодоносних кущів лохини. Важливо також добре ознайомитись із особливостями росту і розвитку вирощуваних сортів лохини. Певну роль у реакції на обрізку можуть відігравати сорт та фактори навколишнього середовища.

Виконуючи обрізку, потрібно видаляти пагони якомога ближче до основи, на скільки це можливо. Не слід залишати пеньки розміром 10–15 см. Вони гнитимуть і можуть виступати в якості джерела інфекції.

Мета роботи полягала у відпрацюванні способів обрізки та навантаження на кущ досліджуваних сортів лохини різних строків досягання для стабілізації їх продуктивності.

Методика досліджень. Дослідження проводили у виробничих насадженнях в умовах низинної зони Закарпаття. Об'єктами слугували сорти лохини Блюкроп, Чандлер і Ліберті. Застосовували наступні способи обрізки:

1) – оптимальна (ретельна обрізка з видаленням старих непродуктивних пагонів, укороченням на 1/3 молодих пагонів з сильним плодоношенням, нормування пагонів: 5 скелетних, 6–8 молодих);

2) – слабка (швидка обрізка з видаленням старих не продуктивних гілок);

3) – без обрізки – контроль.

Фенологічні спостереження та обліки проводили на 25 кущах згідно методики оцінки ягідних культур на відмітність, однорідність і стабільність [1]. Повторність досліду трикратна.

Результати дослідження. Вивчаючи різні способи обрізки, звертали увагу на простоту виконання операцій з метою впровадження кращого варіанту у виробничий цикл вирощування сортів Блюкроп, Чандлер та Ліберті. У технології вирощування важливо не спричинити зниження урожайності упродовж наступних років. Адже, майже всі вирощувані нами сорти лохини добре плодоносять на гілках другого та третього року вегетації. Надалі урожай різко знижується або погіршується його якість через формування дрібних ягід.

При дослідженні акцентували увагу на правильності проведення звичайної обрізки – оптимальної, що притаманна сорту, через видалення непродуктивних старих пагонів, укорочення верхньої частини пагонів із надлишком квіткових бруньок з метою їх прорідження, зменшення кількості та, в подальшому, збільшення маси плодів. Проріджували також молоді однорічні пагони біля основи куща, особливо тонкі, що не сягають 60 см заввишки. За слабкої обрізки видаляли один або два найбільш непродуктивні пагони біля основи куща. Від початку вегетації спостерігали за ростом і розвитком облікових кущів обраних сортів лохини. Проходження рослинами лохини фенологічних фаз росту та розвитку наведено в таблиці 1. Аналізуючи одержані дані, слід відмітити, що обрані сорти відносяться до різних груп стиглості, що дає змогу ретельніше дослідити особливість формування урожаю за різних способів обрізки.

Табл. 1. Тривалість фенологічних фаз росту і розвитку рослин досліджуваних сортів лохини, 2023 р.

Фенологічні фази	Блюкроп	Ліберті	Чандлер
Початок набрякання бруньок	05–08. IV	12–15. IV	15–25. IV
Початок лінійного росту пагонів	07–10. V	15–22. V	18–30. V
Завершення лінійного росту пагонів	09–12. IX	10–15. IX	15–25. IX
Початок цвітіння	24–30. IV	08–15. V	10–18. V
Завершення цвітіння	14–16. V	20–25. V	24–30. V
Початок дозрівання плодів	07–30. VI	18–28. VI	22–30. VI
Завершення дозрівання плодів	01–15. VIII	05–25. VIII	22. VIII–12. IX
Обпадання листків	05–08. XI	12–18. XI	15–30. XI
Закінчення вегетаційного періоду	13–15. XI	18–22. XI	20–25. XI
Тривалість вегетаційного періоду, діб	234	225	225

Початок набрякання бруньок у насадженнях лохини раніше фіксували у середньостиглого сорту Блюкроп 5–8 квітня, у рослин середньопізнього сорту Чандлер – в межах 15–25 квітня, у пізньостиглого сорту Ліберті – 12–15 квітня. В цілому, тривалість вегетаційного періоду сорту Блюкроп сягала 234 дні, у сортів Ліберті та Чандлер – була однаковою і становила 225 днів (табл. 1).

Згідно даних, через 19 днів з початку вегетації рослини сорту Блюкроп вступили у фазу цвітіння, яка тривала 22 дні. У сорту Чандлер початок цвітіння спостерігали через 25 днів, тривалість цвітіння – 20 днів. Квітування рослин Ліберті розпочалося за 26 днів після вступання рослин у вегетацію і тривало 17 днів. Приріст молодих пагонів фіксували в період з 7 квітня до 30 травня залежно від сорту. Слід відмітити, що першими у фазу дозрівання ягід, через 22 дні, вступили рослини середнього сорту Блюкроп. В той же час у пізнього сорту Ліберті та середньопізнього Чандлер плоди дозрівали дещо довше, початок дозрівання фіксували через 29 днів з початку квітування (табл. 1).

Одним із важливих завдань було виявити вплив способів обрізки на формування урожаю і його якості. Як слабка обрізка з малими витратами, так і її відсутність (контроль) в результаті призвели до зниження кількості та якості врожаю. У таблиці 2 представлено результати тривалості періоду досягання ягід кущів лохини залежно від способів обрізки. Згідно даних, на варіанті з оптимальною обрізкою у сорту Блюкроп за два збори протягом 17 днів отримали 76 % урожаю. За слабкої обрізки збір тривав на вісім днів довше, зібрали лише 56 % урожаю. Подібні результати отримали у контролі: за 23 дні зібрали 57 % врожаю.

За обліками рослин сорту Ліберті найвищий урожай отримали за оптимальної обрізки – 68 % за три тижні збору. Значно менші показники урожаю фіксували при слабкій обрізці та в контролі: 48 % і 43 % відповідно. Слід відмітити, що рослини сорту Чандлер незначно реагували на спосіб обрізки. Так, перші два збори ягід при оптимальній обрізці провели за 30 днів, отримали 45 % урожаю. У варіанті без обрізки збір на 5–7 днів тривав довше. Як за слабкої обрізки, так і без обрізки отримали по 42 % врожаю (табл. 2).

Табл. 2. Тривалість досягання ягід кущів лохини залежно від способів обрізки, 2023 р.

Сорт	Початок досягання, дата	Масове досягання, дата	Закінчення досягання, дата	Тривалість збирання ягід, днів / урожай за перші два збори, %
оптимальна				
Блюкроп	20–25.06	01–12.07	01.08	17 / 76
Ліберті	23–28.06	05–15.07	05.08	21 / 68
Чандлер	22–27.06	20–28.07	22–28.08	30 / 45
слабка				
Блюкроп	25-30.06	05–12.07	7–15.08	25 / 56
Ліберті	22–27.06	22–27.07	18–25.08	28 / 48
Чандлер	25–30.06	25–29.07	25–5.09	35 / 42
без обрізки (контроль)				
Блюкроп	07–10.06	10–15.07	12–15.08	23 / 57
Ліберті	18–24.06	20–25.07	20–25.08	26 / 43
Чандлер	22–27.06	25–30.07	05–12.09	37 / 42

Згідно досліджень, лохина потребує щорічної ретельної обрізки залежно до вимог кожного конкретного сорту, оскільки у виробничих умовах важливо досягти високої врожайності та якості плодів. Так, у варіанті зі швидкою обрізкою та без обрізки одержано плоди меншого розміру та маси (залежно від сорту), порівнюючи з рослинами, що підлягали оптимальній обрізці. Оцінка маси ягід та урожайність кущів лохини за різних способів обрізки наведена у таблиці 3.

Збір плодів з кущів лохини у варіанті з контролем розпочався на 5–10 днів пізніше і тривав на тиждень довше, ніж за оптимальної обрізки. За темпами збору врожаю варто відмітити перший варіант, за якого рослини обрізували більш якісно. Рослини двох інших варіантів поступалися за цим показником через формування більшої кількості дрібних ягід. Як результат – урожайність з куща при зважуванні була нижчою.

З таблиці 3 видно, що за кількістю ягід на плодоносній гілці переважали рослини контролю та варіанту зі слабкою обрізкою. Однак маса ягід була найбільшою за оптимальної обрізки у всіх трьох сортів, що позначилося на їх урожайності. Аналізуючи дані, варто відмітити сорт Чандлер з масою ягоди $3,8 \pm 1,2$ г ($p \leq 0,01$), у сорту Ліберті – $3,3 \pm 1,1$ г ($p \leq 0,01$). В той же час у рослин сорту Блюкроп за цим показником отримали найнижчі результати – $3,2 \pm 0,8$ г ($p \leq 0,01$). Значний вплив на урожайність за ретельної обрізки відмічено у сорту Чандлер: вся довжина пагона була рясно покрита плодами ($230 \pm 31,5$ шт. ($p \leq 0,01$), урожай з куща – $3304 \pm 111,5$ г ($p \leq 0,01$).

Висота кущів лохини залежала від різних схем обрізки, інтенсивності відростання однорічних пагонів та, безумовно, від особливостей кожного конкретного сорту.

Табл. 3. Висота рослин, маса плодів і урожайність кущів лохини залежно від способу обрізки (2023 р.)

Сорт	Висота куща, см*	Переважно якого року плоносять гілки	Маса ягоди, г *	Кількість ягід на плодоносній гілці, шт. *	Загальний стан рясності, бал 1–5	Урожай з куща, г*	Загальний стан куща, однорічні пагони, бал 1-5
оптимальна							
Блюкроп	182 ± 17,2	2–3	3,2 ± 0,8	163 ± 22,3	4	3204 ± 123,4	5
Ліберті	156 ± 21,1	2–3	3,3 ± 1,1	182 ± 19,3	4	2980 ± 98,7	4
Чандлер	178 ± 21,7	2–3	3,8 ± 1,2	230 ± 31,5	5	3304 ± 111,5	5
слабка							
Блюкроп	174 ± 15,1	2–3	3,0 ± 0,9	200 ± 18,5	4	2720 ± 210,8	4
Ліберті	153 ± 17,9	2–3	2,9 ± 0,4	205 ± 21,3	4	2890 ± 163,2	3
Чандлер	170 ± 16,4	2–3	3,4 ± 0,8	200 ± 17,4	4	3024 ± 154,9	3
без обрізки (контроль)							
Блюкроп	171 ± 23,1	2–3	3,0 ± 0,6	180 ± 19,1	4	2709 ± 182,6	4
Ліберті	150 ± 22,8	2–3	2,7 ± 0,5	220 ± 27,9	5	2680 ± 172,5	3
Чандлер	175 ± 20,8	2–3	3,0 ± 0,9	150 ± 18,3	3	2806 ± 124,7	3

Примітка: *($p \leq 0,01$)

При оптимальній обрізці найвищими були рослини сорту Блюкроп – 182 ± 17,2 см ($p \leq 0,01$), Чандлер сягав 178 ± 21,7 см ($p \leq 0,01$) заввишки, а найнижчим був Ліберті (156 ± 21,1 ($p \leq 0,01$)) (табл. 3).

Вплив способу обрізки на товарну якість плодів досліджуваних сортів лохини наведено в таблиці 4. Можна виділити сорт Ліберті, із загальної кількості товарних ягід якого, крупних 70 % порівняно з 25 % контролю, однорічність склала 9 балів. При слабкій обрізці товарність того ж сорту значно погіршилася і становила 30 %, однорічність – 5 балів. У сорту Чандлер однорічність плодів знаходилась на рівні 7–9 балів, дрібних ягід – від 5 % до 20 %. А, отже, обрізка мало впливала на товарну якість плодів. Надалі, слід зважати на цю особливість сорту при обрізці кущів у виробничих умовах. Крім того, значна частина гілки у сорту Чандлер плодоносила, крупні ягоди розміщувалися не густо. Однак, внаслідок інтенсивної обрізки попереднього року, яка забезпечила урожай, відмічали незначну кількість нових приростів.

Ватро відмітити, що система обрізки мало визначала товарність ягід сорту Блюкроп. Кількість дрібних плодів сягала 10 %, однорічність – 7 балів незалежно від обрізки, середніх та крупних ягід було в межах 40–50 % (табл. 4).

Табл. 4. Вплив способу обрізки на товарну якість ягід лохини, 2023 р.

Сорт	Товарна якість, %			Оцінка одномірності, бал 1–9
	дрібні	середні	великі	
оптимальна				
Блюкроп	10	50	40	7
Ліберті	5	25	70	9
Чандлер	10	20	70	9
слабка				
Блюкроп	10	40	50	7
Ліберті	30	40	30	5
Чандлер	20	30	50	7
без обрізки (контроль)				
Блюкроп	10	40	50	7
Ліберті	25	50	25	5
Чандлер	5	30	65	7

Не менш важливим у технології вирощування лохини є формування однорічних пагонів для забезпечення урожаю на наступні декілька років, оскільки основний урожай формується на дво- та трирічних пагонах. Слід забезпечити обрізку пагонів своєчасно і правильно. Біометричні показники кущів лохини залежно від способу обрізки наведено у таблиці 5.

Табл. 5. Біометричні показники кущів лохини залежно від способу обрізки, 2023 р.

Сорт	Висота куща, см*	Прикореневих пагонів, шт/довжина, см	Обростаючих пагонів, шт/довжина, см	Структура куща, кількість пагонів різного віку, шт.
оптимальна				
Блюкроп	182 ± 17,2	6/124	4/78	8
Ліберті	156 ± 21,1	10/82	8/102	10
Чандлер	178 ± 21,7	7/69	12/79	12
слабка				
Блюкроп	174 ± 15,1	10/100	10/80	15
Ліберті	153 ± 17,9	12/70	8/92	17
Чандлер	170 ± 16,4	10/100	15/80	20
без обрізки (контроль)				
Блюкроп	171 ± 23,1	8/80	7/80	16
Ліберті	150 ± 22,8	5/70	6/90	18
Чандлер	175 ± 20,8	5/90	8/80	22

Примітка: *($p \leq 0,01$)

За структурою куща сорт Чандлер з 12-ти різновіковими гілками та значно більшою кількістю прикореневих (7 шт. довжиною 69 см) та обростаючих (15 шт. довжиною 79 см). У варіанті зі слабкою обрізкою Чандлер також мав сильну структуру куща (20 різновікових гілок) з добрим приростом прикореневих та обростаючих пагонів, але без обрізки прирости значно зменшились (10 проти 5 прикореневих та 15 проти 8 обростаючих пагонів).

Таким чином, слабо обрізані рослини при загущенні низькопродуктивними гілками більш сприйнятливі до хвороб та шкідників. Загущені кущі важче доглядати, а в подальшому збирати врожай. Інтенсивна обрізка викликає посилений ріст нових пагонів, які забирають поживні речовини і не можуть сформуватись до повного плодоношення.

Порушення правил обрізки призводить до підвищеної сприйнятливості до морозів, слабкого чи надмірного росту та зниження врожайності. Слабка обрізка, або її відсутність порівняно з оптимальною, затримує плодоношення, зменшує урожай та його якість. Надмірна обрізка різко знижує врожайність, стимулює утворення великої кількості нових пагонів і їхній активний вегетативний ріст.

Висновки. При вирощуванні лохини слід проводити оптимальну обрізку, оскільки надмірна обрізка різко зменшує врожай у поточному й наступних роках. В той же час, слабка обрізка різко знижує урожай за рахунок формування дрібних ягід. Сорт Блюкроп при оптимальній обрізці забезпечив висоту куща до $182 \pm 17,2$ см ($p \leq 0,01$) з масою ягоди $3,2 \pm 0,8$ г ($p \leq 0,01$) та високою рясністю (5 балів) у порівнянні з контролем – $171 \pm 23,1$ см ($p \leq 0,01$) та $3,0 \pm 0,6$ г ($p \leq 0,01$) відповідно, з рясністю 4 бали. Найбільш відчутно реагували на обрізку рослини сорту Ліберті – одномірність склала 9, 5 та 5 балів при оптимальній, слабкій обрізці та контролі. Оптимальна обрізка дозволила забезпечити високу товарність ягід Ліберті: великих – 70 %, середніх – 25 %, а дрібних – 5 %. Сорт Чандлер мало реагував на якість обрізки, одномірність ягід знизилась незначно (7 балів) з часткою дрібних ягід до 20 %, що необхідно врахувати при проведенні обрізки у виробничих умовах. Урожайність з куща була найвищою за оптимальної обрізки у сорту Чандлер і сягала $3304 \pm 111,5$ г ($p \leq 0,01$) проти контролю $2806 \pm 124,7$ г ($p \leq 0,01$).

Література:

1. Методика проведення експертизи сортів лохин і чорниць (*Vaccinium angustifolium* Aiton; *V. corymbosum* L.; *V. formosum* Andrews; *V. myrtilloides* Michx.; *V. myrtilus* L.; *V. virgatum* Aiton; *V. Simulatum* Small) на відмінність, однорідність і стабільність. Київ: УІЕСР, 2012. 11 с.
2. Український фруктовий портал. Режим доступу: <http://fruit.org.ua/index.php/publikacii>.
3. Albert T., Karp K., Starast M., Paal T. The effect of mulching and pruning on the vegetative growth and yield of the half-high blueberry. *Agronomy Research*. 2010. Vol. 8. № 1. P. 759–769.
4. Hirzel J., Retamal-Salgado J., Balbontín C., Muñoz-Vega P., Moya-Elizondo E. Effect of load regulation by winter pruning on fruit quality attributes of Duke and Legacy blueberry cultivars. *Chilean journal of agricultural research*. 2023. Vol. 83. № 4. P. 418–431. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392023000400418>.

5. Jorquera-Fontena E., Alberdi M., Franck N. Pruning severity affects yield, fruit load and fruit and leaf traits of 'Brigitta' blueberry. *Journal of soil science and plant nutrition*. 2014. Vol. 14. № 4. P. 855–868.
6. Karimi F., Igata M., Baba T., Noma S., Mizuta D., Kim J. G., Ban T. Summer pruning differentiates vegetative buds to flower buds in the Rabbiteye blueberry (*Vaccinium virgatum* Ait.). *The Horticulture Journal*. 2017. Vol. 86. № 3. P. 300–304. <https://doi.org/10.2503/hortj.MI-158>.
7. Karimi F., Baba T., Noma S., Mizuta D., Kim J. G., Watanabe M., Ishimaru M., Ban, T. Summer pruning severity affected vegetative and reproductive traits in the Rabbiteye blueberry (*Vaccinium virgatum* Ait.). *The Horticulture Journal*. 2019. Vol. 88. № 3. P. 315–319. <https://doi.org/10.2503/hortj.OKD-129>.
8. Kovaleski A. P., Williamson J. G., Casamali B., Darnell R. L. Effects of timing and intensity of summer pruning on vegetative traits of two southern highbush blueberry cultivars. *HortScience*. 2015. Vol. 50. № 1. P. 68–73.
9. Kovaleski A. P., Darnell R. L., Casamali B., Williamson J. G. Effects of timing and intensity of summer pruning on vegetative traits of two southern highbush blueberry cultivars. *HortScience*. 2015. Vol. 50. № 10. P. 1486–1491.
10. Kwon Y. H., Kang I. K., Yoo J., Choi H. W., Koh S. W., Kim S. J., Park K. S., Choi C. Effects of pruning and fertilization on the growth of highbush blueberry "Jersey". *Horticultural Science and Technology*. 2018. Vol. 36. № 4. P. 521–528. <https://doi.org/10.12972/kjhst.20180052>.
11. Müller J. L. Pruning and pollination studies on southern highbush blueberries (*V. corymbosum* L. *interspecific hybrids*). Unpublished master's thesis, University of Stellenbosch, Stellenbosch, South Africa, 2011. 96 p.
12. Moura G. C., Vizzotto M., Picolotto L., Antunes L. E. Production, physical-chemical quality and bioactive compounds of misty blueberry fruit under different pruning intensities. *Rev. Bras. Frutic.* 2017. Vol. 39. <https://doi.org/10.1590/0100-29452017158>.
13. Pritts M. Blueberry pruning and rejuvenation. Ithaca, New York. 2014. Режим доступа: <https://polk.extension.wisc.edu/files/2014/02/Blueberry-Pruning-Rejuvenation.pdf>.
14. Spiers J. M., Braswell J. H., Constantin R. J. Effects of pruning on "Climax" rabbiteye blueberry. *Acta Horti*, 2002. Vol. 574. P. 233–237 <https://doi.org/10.17660/ActaHorti.2002.574.35>.
15. Strick B., Buller G. Pruning severity affects yield, berry weight, and harvest efficiency of highbush blueberry. *HortScience*, 2003. Vol. 38. № 2. P. 196–199.
16. Xie Y., Kang X., Liu J., Zhu J., Guo Q., Wang X. Pruning during June promoting blueberry branches growth and Flower Buds formation. *Earth and Environmental Science: abstract of the 2nd International Conference on Agricultural Science and Technology and Food Engineering (Qingdao, 28-30 May 2021)*. Qingdao, China: IOP Publishing, 2021. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/792/1/012026>.
17. Yarborough D. E. Blueberry pruning and pollination. Blueberries for growers, gardeners, promoters. Horticultural Publications, Gainesville, FL. 2006. P. 75–83.

References:

1. Methodology of examination of blueberry and blueberry varieties (*Vaccinium angustifolium* Aiton; *V. corymbosum* L.; *V. formosum* Andrews; *V.*

myrtilloides Michx.; *V. myrtillus* L.; *V. virgatum* Aiton; *V. Simulatum* Small) for distinction, homogeneity and stability. Kyiv: UIESR, 2012. 11 s. [in Ukrainian].

2. Ukrainian fruit portal. URL: <http://fruit.org.ua/index.php/publikacii> [in Ukrainian].

3. Albert, T., Karp, K., Starast, M., Paal, T. (2010). The effect of mulching and pruning on the vegetative growth and yield of the half-high blueberry. *Agronomy Research*, no. 8(1), pp. 759–769.

4. Muller, J. L. (2011). Pruning and pollination studies on southern highbush blueberries (*V. corymbosum* L.) interspecific hybrids. Unpublished master's thesis, University of Stellenbosch, Stellenbosch, South Africa.

5. Hirzel, J., Retamal-Salgado, J., Balbontín, C., Muñoz-Vega, P., Moya-Elizondo, E. (2023). Effect of load regulation by winter pruning on fruit quality attributes of Duke and Legacy blueberry cultivars. *Chilean journal of agricultural research*, no. 83(4), pp. 418–431. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392023000400418>

6. Jorquera-Fontena, E., Alberdi, M., Franck, N. (2014). Pruning severity affects yield, fruit load and fruit and leaf traits of 'Brigitta' blueberry. *Journal of soil science and plant nutrition*, no. 14(4), pp. 855–868.

7. Karimi, F., Igata, M., Baba, T., Noma, S., Mizuta, D., Kim, J.G., Ban, T. (2017). Summer pruning differentiates vegetative buds to flower buds in the rabbiteye blueberry (*Vaccinium virgatum* Ait.). *The Horticulture Journal*, no. 86(3), pp. 300–304. <https://doi.org/10.2503/hortj.MI-158>.

8. Karimi, F., Baba, T., Noma, S., Mizuta, D., Kim, J.G., Watanabe, M., Ban, T. (2019). Summer pruning severity affected vegetative and reproductive traits in the rabbiteye blueberry (*Vaccinium virgatum* Ait.). *The Horticulture Journal*, no. 88(3), pp. 315–319. <https://doi.org/10.2503/hortj.OKD-129>.

9. Kovaleski, A. P., Williamson, J. G., Casamali, B., Darnell, R. L. (2015). Effects of timing and intensity of summer pruning on vegetative traits of two southern highbush blueberry cultivars. *HortScience*, no. 50(1), pp. 68–73.

10. Kovaleski, A. P., Darnell, R. L., Casamali, B., Williamson, J. G. (2015). Effects of timing and intensity of summer pruning on vegetative traits of two southern highbush blueberry cultivars. *HortScience*, no. 50(10), pp. 1486–1491.

11. Kwon, Y. H., Kang, I. K., Yoo, J., Choi, H. W., Koh, S. W., Kim, S. J., Choi, C. (2018). Effects of pruning and fertilization on the growth of highbush blueberry "Jersey". *Horticultural Science and Technology*, no. 36(4), pp. 521–528. <https://doi.org/10.12972/kjhst.20180052>.

12. Moura, G. C., Vizzotto, M., Picolotto, L., Antunes, L. E. (2017). Production, physical-chemical quality and bioactive compounds of misty blueberry fruit under different pruning intensities. *Rev. Bras. Frutic.*, no. 39(Spe.). <https://doi.org/10.1590/0100-29452017158> .

13. Pritts, M. (2014). Blueberry pruning and rejuvenation. Ithaca, New York.

14. Spiers, J. M., Braswell, J. H., Constantin, R. J. (2002). Effects of pruning on "Climax" rabbiteye blueberry. *Acta Hort.*, no. 574, pp. 233–237 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.574.35>.

15. Strick, B., Buller, G. (2003). Pruning severity affects yield, berry weight, and harvest efficiency of highbush blueberry. *HortScience*, no. 38 (2), pp. 196–199.

16. Xie, Y., Kang, X., Liu, J., Zhu, J., Guo, Q., Wang, X. (2021). Pruning during June promoting blueberry branches growth and Flower Buds formation. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 792, no. 1. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/792/1/012026>.

17. Yarborough, D. E. (2006). Blueberry pruning and pollination. Blueberries for growers, gardeners, promoters. *Horticultural Publications*, Gainesville, FL, 75–83.

Annotation

Savina O. I., Popovych H. B., Sheydyk K. A.

Features formation of blueberry crop in conditions of Transcarpathia with different pruning methods

The article reveals the importance of careful pruning blueberries to obtain an annual harvest of good quality. Regular pruning is an important part of the technological process of growing blueberries, but their importance and significance are often underestimated, considered as a secondary operation. The purpose of work was to work out the methods of pruning and loading on the blueberries bush of studied varieties in different ripening periods to stabilize their productivity. The study was carried out in industrial plantations in the lowland zone of Transcarpathia. The selected varieties Bluecrop, Chandler and Liberty belong to different ripeness groups, which makes it possible to more carefully study the peculiarity of crop formation with different pruning methods. Phenological observations and biometric measurements of plants were carried out.

The duration of growing season in the Bluecrop variety reached 234 days, for the Liberty and Chandler varieties it was the same and amounted to 225 days. With careful pruning, the Bluecrop variety provided a bush height of up to 182 ± 17.2 cm ($p \leq 0.01$) with a berry weight of 3.2 ± 0.8 g ($p \leq 0.01$) and high abundance (5 points) compared to the control – 171 ± 23.1 cm ($p \leq 0.01$) and 3.0 ± 0.6 g ($p \leq 0.01$), respectively, with an abundance of 4 points. The yield per bush was highest with optimal pruning in the Chandler variety and reached 3304 ± 111.5 g ($p \leq 0.01$) against the control of 2806 ± 124.7 g ($p \leq 0.01$). With careful pruning, the Liberty variety provided high marketability: the number of large berries reached 70 %, the one-dimensionality was 9 points. With weak pruning and in control, marketability deteriorated significantly (30 and, respectively, 25 % of small berries), one-dimensionality decreased to 5 points. The Chandler variety did not react much to the quality of pruning, the one-dimensionality of berries did not decrease significantly (7 points) with the provision of small berries up to 20 %, which must be taken into account when pruning in production conditions. Poorly pruned plants, when thickened with low-productive branches, are more susceptible to diseases and pests. Thickened bushes are more difficult to care for, and subsequently harvest. Intensive pruning causes increased growth of new shoots, which take away nutrients and cannot form until full fruiting. Thus, you should pay attention to the optimal methods of pruning, since strong pruning sharply reduces the yield not only of this year, but also of subsequent years, weak pruning sharply reduces the yield due to small berries.

Key words: blueberries, varieties, pruning, fruit quality, yield.