

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.07-МКР. 734 «3» 2023.08.22; 08 ПЗ

ЛАТЮК НАТАЛІ ВОЛОДИМИРІВНИ

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет агробіологічний

УДК 631.559:634.73

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

Агробіологічного

(назва факультету (ННІ))

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Садівництва та виноградарства

(назва кафедри)

Тонха О.Л.

(підпис)

(ПШ)

20__ р.

Мазур Б.М.

(підпис)

(ПШ)

20__ р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Продуктивність та якість дохнини в умовах Київщини»

Спеціальність: 203 Садівництво та виноградарство

Освітня програма: Садівництво та виноградарство

Орієнтація освітньої програми: Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

кандидат с.-г.наук, доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПШ)

Мазур Борис Миколайович

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

доктор с.-г.наук, професор

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПШ)

Певчук Людмила Миколаївна

Виконала

Латюк Наталія Володимирівна

(підпис)

(ПШ студента)

Київ, 2023

Зміст	
РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Стан і перспективи вирощування ягід в Україні	7
1.2. Значення та поширення культури лохини в садівництві	11
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1. Місце проведення та ґрунтово-кліматичні умови	29
2.2. Об'єкти та предмет дослідження	32
2.3. Характеристика досліджуваних сортів лохини	32
2.4. Методика досліджень	35
РОЗДІЛ 3. АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ ЛОХИНИ ДО УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	37
3.1. Фенологічні фази розвитку	37
3.2. Продуктивність та урожайність	43
3.3. Морозостійкість лохини, ураження хворобами та шкідниками	48
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯГІД ЛОХИНИ	51
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛОХИНИ	53
ВИСНОВКИ	58
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Робота виконана на 72 сторінки друкованого тексту та містить 6 таблиць, 12 фото та 2 рисунки.

В даній роботі наведені результати досліджень з вивчення продуктивності та якості трьох сортів лохини в ІС НААН України.

НУБІП України

Робота складається із вступу, огляду літератури, методики дослідження, результатів дослідження, економічної частини та висновків.

У вступі обгрунтовано мету даної теми, висвітлено її актуальність та завдання.

НУБІП України

У огляді літератури та методичній частині описані об'єкти, методика та умови дослідження.

Результати проведення досліджень у 2023 р. супроводжуються табличним матеріалом та їх аналізом.

Для написання дипломної роботи використано 154 літературних джерел.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність теми. В Україні за останні 10 років лохина з маловідомої нішевої культури перетворилась на одну з основних ягідних культур [23]. За

останні роки загальна площа насаджень лохини в Україні стрімко збільшилася.

Стрімкий ріст площі під насадження зумовлений високим попитом населення на ягоди лохини, який сформувався завдяки значним споживчим, дієтичним і лікувальним властивостям.

Нині в Україні немає вітчизняних сортів лохини, але попит на дану культуру досить великий і забезпечується інтродукованим садивним матеріалом, котрий неадаптивний до умов Лісостепу України. Тому знання впливу умов Київщини на продуктивність та якість урожаю лохини є актуальним та стане в пригоді виробникам при виборі сорту для створення високопродуктивних насаджень даної культури.

Мета досліджень – дослідити продуктивність насаджень та якість плодів лохини в умовах Київщини.

Завдання досліджень:

- проаналізувати погодні та ґрунтові умови Київщини;
- встановити початок вегетації та протікання основних фенофаз 3 сортів лохини іноземної селекції в умовах Київщини;
- встановити урожайність та дослідити якість урожаю;
- розрахувати економічну ефективність вирощування 3 сортів лохини.

Об'єкт досліджень – рослини та плоди сортів лохини 'Duke', 'Bluescop', 'Liberty'.

Предмет досліджень – адаптивність сортів іноземної селекції до умов Лісостепу України.

Методи досліджень. Для розв'язання завдань, передбачених програмою кваліфікаційної роботи, використано такі методи:

польовий – візуальні обстеження, біметричні обліки, збирання і первинне опрацювання матеріалу;

- розрахунково-порівняльний – визначення економічної ефективності вирощування сортів локіни;

лабораторний – біохімічні та біологічні дослідження;

- математично-статистичний – оцінювання достовірності результатів досліджень, моделювання врожайності культури та встановлення впливу на неї досліджуваних чинників.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Стан і перспективи вирощування ягід в Україні

Садівництво є однією з традиційних сільськогосподарських галузей України, його розвиток базується на ґрунтово-кліматичних умовах, придатних для вирощування більшості фруктів і ягід, а також на багатовікових традиціях населення та високому внутрішньому попиту на фрукти і ягоди як основні продукти харчування у свіжому та переробленому вигляді.

Україна має високу врожайність фруктів завдяки природному потенціалу своїх садівничих культур. Завдяки цим характеристикам ми здатні не тільки задовольняти власні потреби в продукції цієї галузі, а й експортувати її.

Згідно зі статистичними даними, під ягідними культурами в Україні перебуває близько 22 тис.га. Це включаючи всі вітчизняні фермерські господарства, які зараз займаються вирощуванням ягід.

За інформацією Державної служби статистики України, в 2021 році вироблено 2064,07 тис.т плодових та ягідних культур. Мова йде про всі категорії господарств, включаючи підприємства та господарства населення.

За даними Державної служби статистики України до 2017 року простежувалось поступове щорічне зменшення площ насаджень плодових і ягідних культур (рис. 1). Збільшення площ закладання садів, майже у 8,8 разів, відзначено у 2018 році, що є позитивною динамікою в розвитку плодоовочевої галузі [94].

За даними українського клубу аграрного бізнесу [23] на сьогодні в Україні період максимальної пропозиції ягід на будь-який смак: малина, смородина, вишня, черешня, лохина тощо.

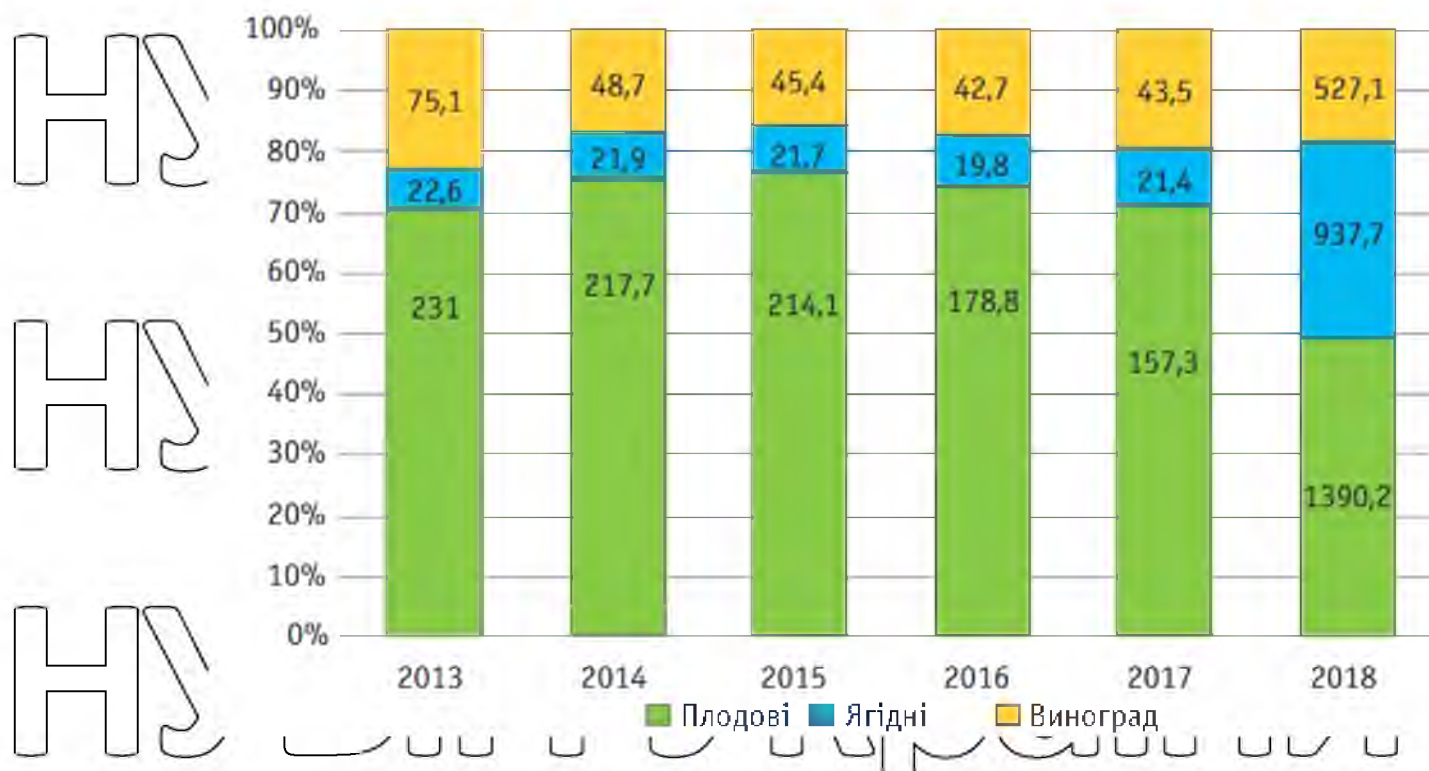


Рис. 1. Площі насаджень плодкових, ягідних культур та винограду в Україні, тис.

га [94]

Згідно з постановою Кабінету Міністрів України мінімальна річна норма споживання плодів та ягід на одну людину має складати 68 кг [97], тоді як за останні роки фактично цей показник становив всього 48-53,3 кг. Отже рівень споживання українцями продуктів плодівництва та ягідництва на 21,6% менший за мінімальні норми.

Разом з тим у світі на одну людину плодів, ягід і столового винограду припадало 35- 45 кг, і тільки в Австрії та Новій Зеландії ця цифра становить близько 90 кг/ рік, в Америці та Африці - 29, в Європі – понад 40 кг/рік.

Місткість вітчизняного ринку плодів та ягід є досить високою, проте споживання становить менше норми. У науково обгрунтованих річних нормах споживання людиною плодово – ягідної продукції частка ягід повинна становити 10% загальної маси [98] згідно з інформацією Інституту громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України.

Для деяких ягід високі позиції України в рейтингу найбільших країн виробників пов'язані з територіальною приналежністю та традиціям. В першу чергу це стосується смородини та вишні. Проте, незважаючи на світове визнання ягід полуниці і лохини, Україна впевнено посідає вагомe місце в світовому виробництві [23].

Основними каналами збуту плодів та ягід для сільськогосподарської продукції є переробні підприємства (27,9 %), на ринку, через власні магазини, ларьки, палатки (20,0 %) та комерційним структурам – за іншими напрямками (51,6 %) [95]. У світовій практиці найбільш ефективною системою продажу

плодоягідної продукції вважаються оптові та оптово-роздрібні ринки. В Україні розвиток таких ринків відбувається досить повільними темпами, а подібних до зарубіжних, що відповідають світовим вимогам взагалі не є. Найсучаснішими

функціонуючими оптовими ринками сільськогосподарської продукції в Україні є ТЗОВ ОРСП «Шувар» (Львівська область) і ТЗОВ ОРСП «Столичний» (Київська область). Формування мережі таких ринків відбувається відповідно Постанови КМУ [96].

Український аграрний сектор має конкурентні переваги завдяки доступу до багатих ресурсів сільськогосподарського виробництва, близькості до світових ринків та великій кількості земельних ресурсів в українських фермерських господарствах порівняно з європейськими країнами. Однак, конкурентні переваги українського сільськогосподарського виробництва обмежуються низкою факторів. Найважливішим з цих факторів є війна, яку веде Російська Федерація проти України. РФ цілеспрямовано підриває нашу економіку, саботуючи вітчизняний експорт [26].

Повномасштабне вторгнення Російської Федерації на територію суверенної держави України в лютому 2022 року не лише порушило усталений порядок і принципи функціонування вітчизняних підприємств, а й внесло хаос у

їхні поточні та стратегічні плани, максимізувавши фінансово-економічні ризики та здело нанівець позитивні очікування змін після пандемічної кризи, спричиненої коронавірусною інфекцією COVID-19 у 2020–2021 рр. Наслідки воєнних дій для українського бізнесу включають підвищення складності логістики, порушення ланцюгів постачання та дистрибуції, зниження попиту на продукцію, дефіцит сировини та працівників, часткову або повну зупинку деяких операцій та фізичне знищення багатьох виробників, включаючи сільське господарство [26].

Виробництво ягід в Україні стабільно розвивалося до війни. Перше місце посідали суниця садова та лохина, площі насаджень яких збільшується і до сьогоднішнього часу. Основна частина врожаю йде на експорт. Цього року частина південних областей України була тимчасово окупована. Це призвело до дефіциту ранніх ягід на ринку. Із Закарпатської області завозили дуже мало. Зокрема, були проблеми з логістикою та значним зростанням цін [24].

Сьогодні ягідна галузь перебуває у складній ситуації. Ягоди не належать до категорії продуктів першої необхідності. А основні споживачі ягід – це жінки та діти, багато з яких виїхали за кордон. З цієї причини спостерігається зниження споживання ягід. Ягоди з тимчасово окупованих південних регіонів були в дефіциті, попит перевищував пропозицію. В першу чергу це стосується суниці, ціни на яку були досить високими, оскільки значно зросли витрати на логістику, захист рослин та інше. Крім того, багато дистриб'юторських компаній, переважно тих, що надають допомогу із захисту рослин, припинили надання продукції в кредит. Якне раніше фермер міг заплатити, скажімо, 30 % за препарати і 70 % за врожай, то цього року компанії працювали за передплатою. З цієї причини багато фермерів використовували менше добрив і засобів захисту рослин [25].

Загалом, за словами експерта Володимира Воеводіна, є два шляхи розвитку ягідництва. Перший - створювати великі плантації, де продукцію можна заморожувати і зберігати, а також виробляти великі обсяги ягід на експорт. Інший - розвивати невеликі плантації. Дрібним фермерам потрібно збільшувати різноманітність ягід, які вирощуються на їхніх фермах. Вони не повинні заиклюватись на одній культурі, це може призвести до втрат врожаю. Необхідно вирощувати декілька культур, які користуються попитом. Таким чином можна уникнути конкуренції з боку великих виробників і отримувати стабільний, високий прибуток [24].

Одним словом, вирощування ягід - дуже перспективний бізнес. Цей бізнес може одразу приносити прибуток. Крім того, зараз існують державні програми та субсидії для підтримки фермерів. Цей бізнес буде приносити стабільний дохід, якщо застосовувати до нього професійний підхід [25].

1.2. Значення та поширення культури лохини в садівництві

Лохина (*Vaccinium spp.*) — вид із сімейства верескових [27], який налічує приблизно 450 видів. Окрім журавлини та брусниці, у 20 столітті була одомашнена лохина [28, 29]. Популярність лохини зросла протягом останнього десятиліття. За цей час у закордонних та вітчизняних періодичних виданнях, науковій літературі та мережі Інтернет з'явилося багато публікацій про цю нову культуру родини бруслиних (*Vaccinium*), яку називають по-різному (чорниця щиткова, чорниця висока, чорниця канадська, лохина, буяхи, голубика канадська та ін.) [33, 34].

Vaccinium corymbosum найкраще росте на піднятих белах, які забезпечують вологі, кислі, добре аеровані, високоорганічні ґрунти, оптимальні для росту зі значеннями рН від 2,7 до 6,0, і де концентрації азоту та фосфору досить низькі [89]. Коренева система у рослин *V. corymbosum* змішана, густо

розгалужена і не має кореневих волосків, пагони злегка ребристі, від яскраво-зеленого до світлокоричневого забарвлення завдовжки 9,5-9,9 см, а довжина пагонів формування – 80- 115 см. Новоутворені пагони розвиваються на дворічних, ранньою весною і за період вегетації можуть мати декілька періодів росту. Квіткові бруньки сферичної форми, набагато більші за розмірами за ростові. Під урожай майбутнього року в середині літа на однорічних пагонах формується невелика кількість квіткових бруньок. Листки еліптичні або овальні (~ 8x4 см), темно-зелені, гладенькі, блискучі, притиснуті до стебла, на коротких черешках, цілокраї або зубчасті. Суцвіття – китиця з 8–10 квіток, квітки з білим дзвоникоподібним віночком, цвітіння розпочинається в травні, терміни залежать від сорту [90]. Плід – синьо-чорна ягода (7-10 мм) [1].

Насадження лохини починають плодоносити на другий рік після посадки, а повна продуктивність рослин настає на сьомий-восьмий [99]. Довговічність плантації визначається рівнем догляду та зазвичай становить 30-40 років, хоча в США існують високопродуктивні насадження, яким зараз більше 60 років [100]. За останні 20 років виробництво лохини (*Vaccinium corymbosum* L.) розширилося по всьому світу. Більшість країн, які вирощують лохину, використовують сорти, які спочатку були виведені в США [102]. Є вагомі докази того, що багато з цих країн відчувають значну нестабільність врожайності лохини (FAO, 2014), однак причини нестабільності врожайності раніше не досліджувалися. З одного боку, нестабільність урожайності може бути спричинена раптовими та здебільшого непередбачуваними катастрофічними подіями, які відбуваються на вразливих стадіях розвитку плодів. Наприклад, пізні весняні заморозки, які відбулися у східних і середньо-західних регіонах Сполучених Штатів у 2007 і 2012 роках, коли рослини були на стадії цвітіння або появи зелених плодів, завдали значної шкоди виробництву лохини [103], хоча через великий географічний діапазон виробництва лохини в США ці

локалізовані події мали незначний вплив на врожайність по всій країні. З іншого боку, нестабільність урожайності може виникнути внаслідок незначних змін навколишнього середовища з року в рік, які порушують асиміляцію, зберігання та розподіл вуглецю [104].

Відомо, що лохина є доволі стійкою до морозів культурою і переносить морози до мінус 30 °C і нижче. Крім цього відомо, що сорти лохини, виведеної для комерційного використання, можуть самозапилюватись. В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу вирощування лохини шляхом використання перехресного запилювання та запилення за допомогою бджіл, що є більш ефективним, ніж самозапилення і призводить до формування більших по розміру ягід, скорішого їх досягання та збільшення врожаю ягідника [113].

Джмелі своїми довгими язиками можуть легко дістатися до основи квіток лохини, на відміну від медоносних бджіл, які не можуть дістатися до нектару сортів з довгими квітками. Джмелі є найбільш частими і активними запилювачами в декількох районах вирощування лохини [145]. У деяких регіонах, таких як Мерленд (США), місцеві бджоли-одиначки, такі як *Andrena* spp. та *Colletes* spp. є одними з комах, які часто відвідують квіти лохини [146].

Медоносних бджіл використовували для забезпечення адекватного запилення в ситуаціях, коли активність місцевих бджіл є недостатньою, але, оскільки медоносних бджіл не особливо приваблює лохина, вони можуть віддавати перевагу відвідуванню інших конкуруючих квітів на території, що оточує поле [146]. Щоб максимізувати перехресне запилення, два або більше сорти зі схожими періодами цвітіння висаджують попарно в рядках, що чергуються, в ідеалі, впереміжку по всьому полю [147].

Застосування пестицидів на посадці та навколо неї, тип ґрунтового покриву, а також управління поживними речовинами і водою можуть впливати на запилення лохини. Наявність придатних місць для гніздування, багатих

джерел їжі та чистої води опосередковано впливає на запилення, підтримуючи великі популяції диких бджіл [147].

Зазвичай для лохини використовують систему крапельного зрошення – в даному випадку з'являється можливість фертигації і внесення засобів захисту для боротьби з ґрунтовими шкідниками. Полив дощуванням дозволяє захищати рослини від весняних заморозків та охолоджувати плантацію в жаркі літні місяці, проте при такому типі зрошення використовується значно більше води, а в період дозрівання врожаю може погіршитись товарний вигляд ягід [101]. Обов'язково проводять аналіз поливної води на вміст мінеральних солей (електропровідність $EC < 1,2$), рН води має бути не вище 6,0 (якщо рН води високий – його можна понизити сірчаною кислотою, кількість якої визначається за результатами титрування).

У 1990 році лохину вирощували лише в десяти країнах [30]. Тоді як у 2022 році її промислово вирощували у 30 країнах [31, 32], що підтверджує її велику популярність серед виробників і споживачів. За даними FAOStat [2], провідними країнами є США з 294 тис. тонн, за ними слідують Перу (180 тис. тонн) та Канада (146 тис. тонн).

Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні включає сьогодні 48 сортів лохини *V. corymbosum* [37]. Вони різняться багатьма агротехнічними особливостями, найважливішими у тому числі є терміни збирання врожаю, морозостійкість і необхідна кількість годин витримки. Блюкроп, середньостиглий сорт з високою врожайністю, є найпопулярнішим сортом у світі (50% посадок у всьому світі) [60]. Інші популярні сорти включають Берклі, Дюк, Еліот, Спартан, Нельсон, Герберт та Дерроу. Крім агротехнічної цінності, сорти лохини різноманітні за хімічним складом та харчовою цінністю. Більше того, один і той же сорт може відрізнитися за хімічним складом та харчовою цінністю залежно від того, де він вирощується [61].

Якість лохини залежить від кількох факторів. Таким чином, відомо, що сорт, клімат, ґрунт, доступність води, методи вирощування та ступінь зрілості мають значний вплив на концентрацію поживних речовин і метаболітів у кількох культурах [107,108,109]. Крім того, на якість плодів впливають агротехнічні фактори, такі як системи вирощування, мікробні інокулянти, підживлення рослин або управління ґрунтом [109]. Таким чином, кислий рН у ґрунті необхідний для покращення розвитку та якості плодів [110].

Лохина має поверхневу кореневу систему (розташовану переважно на глибинах менше 60 см), і, особливо на глинистих ґрунтах, її слід мульчувати глибоким шаром (принаймні 10 см) органічною мульчею, такою як кора, опилки або листя. Мульчування збільшує кількість органічної речовини в ґрунті, утримує вологу в ґрунті, захищає корені від нагріву та допомагає боротися з бур'янами. Де це можливо та економічно доцільно, можна використовувати традиційні органічні мульчі, такі як кора хвойних дерев [144].

Як правило, лохина в свіжому вигляді складається з води (84%), вуглеводів (9,7%), білків (0,6%) і жиру (0,4%). Середня енергетична цінність 100-грамової порції свіжої лохини оцінюється в 192 кДж. Лохина також є хорошим джерелом харчових волокон, які становлять 3–3,5 % ваги плоду. Окрім смаку, головний інтерес до цієї ягоди пов'язаний із помірним вмістом вітаміну С, оскільки 100 г чорниці містять у середньому 10 мг аскорбінової кислоти, що дорівнює 1/3 добової рекомендованої норми споживання [67, 68].

Ягоди також багаті багатьма корисними сполуками, такими як цукор, органічні речовини кислоти (лимонна, яблучна, хінна), вітаміни (А, групи В, С), мінерали (Р, К, Mg, Са, Na, Fe, Zn, Mn), каротиноїди та харчові волокна, зокрема пектин. Калорійність у них низька і вони не містять жиру [15].

Оскільки лохина дозріває одна за одним і збирається протягом декількох тижнів, її склад може бути змінений під час збирання [3].

Мікулич-Петковшек та ін. [80] і Ванс [81] підтвердили, що лимонна кислота найбільш поширена в плодах лохини, за якою слідує хінна кислота. Разом вони складають приблизно 97% від загальної кількості органічних кислот в лохині. Яблучна кислота представлена менше ніж 3% від загальної кількості органічних кислот.

Раніше численні наукові звіти підтверджували, що лохина є відмінним джерелом сполук, пов'язаних зі здоров'ям, головним чином поліфенолів [45, 48, 49, 50, 51, 52]. Декілька досліджень підтверджували їх антизапальні та антиканцерогенні властивості та їхні кардіопротективні ефекти (рецензовано в [45]). Варто зазначити, що антиоксидантні сполуки, які містяться в лохині, зменшують ризик коронарних захворювань, а також запобігають окисленню холестерину, тим самим знижуючи ризик атеросклерозу. Ці сполуки також можуть запобігати нейродегенеративним розладам [53].

Під час дозрівання лохини було помічено зміну загального пула поліфенольних сполук на користь синтезу антоціанів, що було відзначено разом зі зниженням рівня інших окремих фенольних компонентів [69], що свідчить про їхню важливу роль у біоактивності лохини. Зокрема, вміст антоціанів відзначається в межах від 25 до 495 мг/100 г ягоди і залежить від розміру плодів, стадії дозрівання, кліматичних, попередньо-збиральних умов та умов зберігання [70].

Також під час дозрівання плодів вміст органічних кислот знижується, а цукристість зростає [105]. Баланс солодкості та кислотності відіграє важливу роль у визначенні смаку та якості плодів [106].

Серед ягід плід лохини виділяється завдяки наявності різних типів антоціанідів [71], включаючи мальвідин, дельфінідин, петунідин, цианідин і пеонідин, з вуглеводневими групами глюкози, галактози та арабінози. Згідно з деякими дослідженнями, мальвідин і дельфінідин є основними компонентами і

можуть становити майже 75% всіх ідентифікованих антоціанідів [72]. Однак інші дослідження вказують на те, що вміст дельфінідину становить від 27% до 40%, мальвідину від 22% до 33%, петунідину від 19% до 26%, ціанідину від 6% до 14% і пеонідину від 1% до 5% [73]. Колірні пігменти в лохині (червоний, синій, фіолетовий) є глікозидами ціанідину, дельфінідину і пеларгонідину, відповідно [74]. Хлорогенова кислота, присутня в лохині, є копігментом, який підсилює інтенсивність кольору антоціанідів [75].

Вміст органічних речовин у ягодах, включаючи вміст розчинних твердих речовин, також залежить від віку куща, фізіологічного та санітарного стану здоров'я рослини, ступеня дозрівання ягід, їхнього положення на кущі та заходів догляду за рослиною [83].

Іглесіас та ін. [84] повідомляли, що вміст розчинних твердих речовин зменшується при використанні чорних сіток від граду під час вирощування.

Боллінг та ін. [85] стверджували, що зменшення вмісту органічних кислот з першої до останньої дати збору впливає на збільшення вмісту розчинних твердих речовин. Вміст загальних кислот значно впливає на індекс солодкості та, отже, смак плоду.

Дослідження Шчибиша і Мітека [82] показали, що сорт має більший вплив на вміст загальних поліфенолів, ніж час збору врожаю.

З практичної точки зору, найціннішою частиною плодів лохини є їхній зовнішній шар, оскільки він містить майже всі антоціаніди. Поліфенольні сполуки майже виключно присутні в зовнішньому шарі, але невелика кількість цих сполук була виявлена в м'якоті та насіннях. Їхня кількість корелює з високими антиоксидантними властивостями лохини [76].

Численні фактори, такі як сорт, плоідність (2n, 4n, 6n), клімат, ґрунт, доступність води, культурні практики та ступінь зрілості, впливають на якість

плодів лохини [7]. Маса плодів лохини залежить від сорту, але умови вирощування та культурні прийоми мають великий вплив на розмір ягід, який коливається від 0,9 до 4,0 г [8–11]. У ягодах практично немає цукрів, що робить плоди допустимим компонентом в раціоні хворих на цукровий діабет. Лохина не тільки покращує обмін речовин в тканинах, але і підсилює дію цукрознижуючих лікарських препаратів. Няблакитна ягідка виводить з організму шлаки і токсини. Вона сприятливим чином впливає на функції шлунково-кишкового тракту [77].

Безумовно, найбільший вплив на вміст розчинних речовин, загальних кислот і вітамінів у плодах лохини мають генотип, час збору та умови вирощування [62, 63]. Юетінг Сун та ін. [64] встановили, що кількість вітаміну С збільшилася в сім разів у лохині під час дозрівання, тоді як Мікуліч-Петковський та ін. [65] повідомили, що вміст органічної кислоти зменшувався при дозріванні.

Генотип, ступінь дозрівання плодів і якість плодів на момент збирання є важливими факторами, що визначають якість плодів, а також тривалість зберігання і термін придатності до вживання. Тому важливо збирати плоди в той момент, коли їх розвиток і дозрівання оптимальні для обробки та споживання [66].

Удосконалення елементів технології вирощування лохини дало змогу запропонувати виробництву основні технології для промислових насаджень та індивідуального сектора у відкритому ґрунті з використанням штучних субстратів, матеріалів для мульчування та шпалери [38, 39]. Досвід останніх років Польщі свідчить про високу ефективність її вирощування в захищеному ґрунті, що дає змогу приєкорити надходження ягідної продукції на 10-20 діб та продовжити її активне використання до жовтня [40-42].

Найбільші виробники лохини збирають недостатньо врожаю, щоб повністю задовольнити потреби споживачів ЄС і, таким чином, дефіцит, який відбувається, поповнюється за рахунок імпорту з інших континентів. Останні

десятиліття підвищуються насадження лохини, чому сприяли результати численних досліджень, які довели, що ягода має дуже сприятливий вплив на здоров'я людини [36].

Плоди лохини були визнані одним із найкращих продуктів харчування завдяки антиоксидантній активності – нейтралізації вільних радикалів. Антоціани та поліфеноли, що містяться в шкірці та м'якоті під шкіркою, є природними антиоксидантами. Зміст цих сполук у лохини залежить, крім іншого, від сорту, ступеня зрілості та розміру плодів, а також умов вирощування [50].

Через високу поживну цінність і збалансований смак, а також через високу ціну на фрукти на ринку, виробництво і споживання лохини постійно зростає [3]. Крім того, що лохина популярна у всіх супермаркетах і використовується як столові фрукти, її можна переробляти в такі продукти, як соки, йогурт, желе, варення, цукерки, морозиво, вино і сухофрукти [4] або у вигляді інкапсульованих екстрактів [5]. Їх виробництво також має екологічне значення, оскільки захищає лісову підстилку від ерозії та сприяє утворенню гумусу [6].

Найбільша частка насаджень лохини (45%) припадає на Житомирську область. За нею йдуть Волинська, Вінницька, Івано Франківська області та Закарпаття [35].

У США лохину вирощують майже у всіх штатах, але близько 70% загального виробництва припадає на Мен, Мічиган, Нью-Джерсі, Орегон і Джорджію [57]. Розподіл виробничих центрів з півночі на південь дозволяє подовжити період збору врожаю і, як наслідок, безперервне постачання свіжих плодів із середини квітня до жовтня [58]. В Європі лохину вирощують майже в усіх країнах ЄС (68 тис. тонн) та в деяких країнах Східної Європи (28 тис. тонн) [59]. Зараз лохину вирощують на всіх континентах.

Особливістю вересових є зовсім інші вимоги до ґрунту в порівнянні з іншими плодовими рослинами. Розглянутий чагарник дуже поширений в районах соснового лісу, на кислих і вологих ґрунтах [43], містять багато органічної речовини [44]. Ґрунти вищої реакції можна підкислити за допомогою кислого торфу чи сірки. У США для вирощування лохини використовували: бавовняні відходи, лушпиння горіху пекан [45], компост з листя, попіл та шлам кам'яного вугілля [46], хвою [47]. Хороші результати дало також засипання верхнього торфу і хвойної тирси [48, 49].

Врожайність значно залежить від розміру ягід, тому їхня кількість не завжди гарантує високий врожай. Еленфельдт і Мартін [79] стверджували, що маленький розмір ягід є наслідком поганого запилення, що призводить до зменшення врожаю. Ті самі автори довели, що маленькі ягоди формуються через занадто велику кількість пагонів на рослину та кількість рослин на полі. Спосіб вирощування також може впливати на врожай.

Сьогодні головними цілями селекціонерів є підвищення морозостійкості та зниження вимог до охолодження, підвищення стійкості до посухи та спеки, покращення якості плодів та збільшення кількості партенокарпічних ягід [51]. Велика увага приділяється виведенню більш рівномірно дозріваючих сортів. Ця особливість дозволяє краще адаптувати плоди до машинного збирання для свіжого ринку [52]. Нові сорти в основному виводяться в США [53, 54, 55], однак програми розведення проводяться і в інших країнах [56].

Варто зазначити, що лохина – найбільш перспективна культура вирощування в Україні. По-перше, її ціна не опускається нижче 3 дол. за кг, а не в сезон досягає 10 дол. за кг. По-друге, щоб наситити внутрішній ринок, потрібно висадити близько 6–8 тис. га цієї культури, а зараз є 700-1 000 га, тобто у вісім разів менше. По-третє, кліматичні умови сприятливі для вирощування цієї ягоди, а є країни, де вона не росте, тому має хороші експортні перспективи, причому як

свіжої, так і замороженої ягоди. Тому на найближчі 10 років вона є найцікавішою культурою. Ягоду можна вигідно продавати там, де вона не росте, або там, де її недостатньо. З цієї точки зору перспективним виглядає ринок Близького Сходу та країн Азії [78].

Ціни на лохину в Україні продовжують стрімко знижуватися, причому ця ягода вже коштує дешевше, ніж у другій половині липня 2022 року.

Також лохину можна продавати цілий рік, і будь-де в світі. За даними International Blueberry Organization (IBO) виробництво лохини зростає в усьому світі. За останні 20 років виробничі площі під цією культурою збільшилися з 25 000 га в 1995 році до майже 140 000 га в 2018 р., тоді як виробництво ягід зросло більше ніж у 20 разів, досягнувши 655 тис. тонн у 2018 році [21, 22].

Лохина досить вимоглива до умов поливу. Системи крапельного поливу широко використовуються, в цьому випадку можна підгодовувати і застосовувати пестициди. Фахівці пропонують запровадити систему «smart field» або як ще називають «one click berry». Таким чином, все буде влаштовано таким чином, щоб була можливість контролювати та коригувати процеси на плантації за допомогою планшета, 180 датчиків вологості розташовані по всій плантації на різній глибині і передавати інформацію на головний блок далі через електромагнітні клапани. Система вирішить, які рядки потрібно поливати, а які не слід, якому ряду бракує кислотності [14].

При вирощуванні в агробіоценозі лохина може уражуватись шкідниками і хворобами. Беручи до уваги досвід вирощування цієї культури в інших країнах, можна стверджувати, що в Україні існує широкий асортимент зареєстрованих засобів захисту рослин, які можна використовувати на цей урожай при необхідності.

Рослинам лохини потрібна відносно невелика кількість поживних речовин і не переносять високих концентрацій добрива. Найкращим видом азотних добрив є амоній сульфат. Таке добриво знижує реакцію ґрунтового розчину (особливо актуально на карбонатних ґрунтах, де після введення сірки для зниження рН з часом, реакція може дещо зрівнятися). Фосфор на плодоносній плантації сприяє в середньому 60-80 ц/га д.р. фосфору на рік залежно від результатів аналізу ґрунту та експрес аналіз зразка листя [123].

Калій зазвичай потрібен після повного плодоношення 50-100 кг/га д.р. калію за сезон. Як і більшість інших ягідні культури, хлористий калій та інші хлорвмісні форми калійних добрив. Мікроелементи найкраще вносити шляхом позакореневого підживлення, оскільки низький рН ґрунту, який необхідно підтримувати, блокує доступ заводу до ґрунтових запасів більшості з них. Краще проаналізувати зразок листя кілька разів сезон, щоб своєчасно відрегулювати баланс поживних речовин [89].

Пагони лохини з часом потовщуються і утворюють більше і більше бічних плодкових гілочок. При такому потовщенні розмір ягід зменшується і погіршується їх якість, тому такі гілки слід видаляти. Зазвичай при обрізанні видаляють кожну шосту гілку (якщо кущ має 12 гілок, потім виріжте 2 найстаріших) [41].

Вже через 5-6 років можна отримати непоганий урожай в еквіваленті: 1 кущ лохини - 8-10 кг ягід. Тобто з ділянки площею 1 га за сезон - з липня по середину серпня - цілком реально зібрати 5-10 т. [16].

Важливим аспектом, який слід враховувати під час продажу лохини, є втрата якості, яка може статися через розм'якшення. Розм'якшення плодів є складною ознакою садівництва, яка може бути спричинена численними факторами, такими як втрата води та тургору, деградація клітинної стінки та пошкодження мембран [111]. Крім того, розмноження грибів також може

прискорити ці процеси, оскільки високий рівень цукрів та інших поживних речовин і низький рН зменшують шанси на ріст бактерій, полегшуючи розмноження дріжджів і грибків. Найпоширеніші гриби, виділені з лохини, належать до родин *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Trichoderma* та *Aureobasidium* [112].

Спонтанна посадка лохини, без попереднього вивчення її особливостей і підготовки ґрунту, у більшості випадків рано чи пізно призводить до загибелі рослини, а розумний підхід до її агротехніки гарантує нормальний ріст і стабільне плодоношення. Основним стримуючим фактором збільшення виробництва ягідних культур залишається дефіцит якісного посадкового матеріалу сучасних вітчизняних сортів та складність процедури офіційного імпорту саджанців з європейських та американських розсадників [86, 87, 88].

Багаті на флавоноїди плоди *V. corymbosum* володіють потенційною здатністю обмежувати розвиток і тяжкість деяких видів раку і судинних захворювань, включаючи атеросклероз, ішемічну хворобу, інсульт і нейродегенеративні захворювання старіння [115]. Екстракти лохини продемонстрували значущу активність, яка сприяє лікуванню різних типів раку, включаючи лейкемію [91, 92, 93]. Плоди і листя лохини високорослої містять різноманітні БАП з такими біологічними властивостями, як антиоксидантні, протипухлинні, протигвірусні, антинейродегенеративні та протизапальні [116, 115]. Природні стильбени лохини високорослої є потужними антиоксидантами і виявляють хіміопрофілактичну активність проти раку [117]. Екстракти плодів лохини сортів Герберт, Ковіль, Торо виявили антимікробні властивості. *Citrobacter freundii* і *Enterococcus faecalis* виявилися найбільш чутливими з-поміж восьми досліджених грамнегативних і грампозитивних бактерій [118].

Захисна і протизапальна дія порошку плодів лохини високорослої може забезпечити метаболічні переваги в боротьбі з патологією, пов'язаною з

ожирінням. Було виявлено, що порошок плодів лохини знижує інсулінорезистентність усього тіла і гіперглікемію у мишей із високим вмістом жиру за рахунок зменшення загибелі адипоцитів і його запальних наслідків [119].

Було виявлено, що екстракти плодів лохини покращують вікове зниження нейрональної і когнітивної функцій, щої часто спостерігається у разі хвороби Альцгеймера [120]. Після 8-тижневого режиму прийому дощавок лохини високорослої вдалося запобігти віковому зниженню таких поведінкових параметрів, як баланс, координація, робоча і довідкова пам'ять. Так само екстракти лохини високорослої посилювали вивільнення оксотреморину, збільшення K^+ , дофамну зі смугастого тіла. Було виявлено, що зниження дофамінергічної системи впливає на когнітивні функції. Окремі дослідження показали, що поліфеноли лохини високорослої мають здатність покращувати м'язовий тонус, силу і баланс у старих щурів, покращують роботу нейронів, відновлюючи здатність мозку генерувати нейропротекторну відповідь на стрес [121].

Попередні дослідження Крикоряна зі співавторами [122] виявили, що добавка із соку лохини високорослої покращує пам'ять і здатність до навчання у літніх людей, водночас знижуючи рівень цукру в крові і симптоми депресії. Результати цього попереднього дослідження показали, що помірний прийом дощавок лохини високорослої може сприяти нейрокогнітивному ефекту.

На відміну від інших садових культур (наприклад, яблуні, груші, персика тощо), існує небагато широко розповсюджених хвороб лохини. Більшість хвороб цієї культури пов'язані зі специфічним середовищем або виникають лише зрідка. Можна запропонувати кілька гіпотез, щоб пояснити відсутність широко розповсюджених хвороб лохини. Лохина нещодавно зацікавила сільське господарство, і в багатьох регіонах її все ще можна вважати другорядною культурою. Тому монокультура обмежується відносно невеликими площами.

Посадки лохини часто розкидані і дещо ізольовані. Низька інтенсивність монокультури лохини може обмежити поширення патогенів, що передаються повітряно-крапельним шляхом та через ґрунт. Більшість комерційних насаджень за межами США дуже молоді (до 15-20 років), і популяції патогенів не мали багато часу, щоб закріпитися. Крім того, схоже, що більшість збудників хвороб лохини високорослої є специфічними для видів роду *Vaccinium*. Відсутність диких родичів лохини. Сорти, що вирощуються в даний час є результатом інтенсивних селекційних робіт і, отже, є відносно стійкими і не дуже сприйнятливими до хвороб [148].

Лохина найбільше потерпає від грибкових хвороб, таких, як засихання гілок (фомопсис), стебла, моноліоз плодів, сіра гниль (ботритис), фізалспороз, біла (септоріоз) та подвійна плямистість [144]. Крім грибкових хвороб, лохину високорослу іноді вражають мікроплазмові або вірусні захворювання: карликовість, мозаїка, нитчастість гілок, червона кільцева та некротична плямистість, від яких неможливо вилікувати рослину, доводиться видаляти та спалювати хворі екземпляри.

У регіонах промислового вирощування лохини найпоширенішими шкідниками є квітковий трипс, чорничний бруньковий кліщ, чорнична галлова мушка, мурахи [151]. Основними заходами по боротьбі з шкідниками є обробка насаджень хімічними та біологічними препаратами.

Чорнична галлова мушка (*Dasineura oxycoccana* (Johnson)) пошкоджує квіткові бруньки, які засихають і розпадаються протягом двох тижнів. Здебільшого пошкодження проявляються протягом весни і більш інтенсивні після м'якої зими [152].

Чорничний бруньковий кліщ (*Acalitusvaccinii* Keifer) Вид досить теплолюбний і погано зимує навіть за умов помірної зими Північної Кароліни. Здатний викликати серйозні втрати урожаю до 60 %. Цей кліщ спричиняє

пошкоджує бруньки різної інтенсивності, що призводить до погіршення цвітіння та формування листкового апарату, та формування нестандартних ягід. Пошкоджені бруньки стають шореткі і покриваються соковитою субстанцією, яка утворюється внаслідок живлення кліщів, а ягоди, що сформувалися мають нерівну поверхню і часто є деформованими [152].

На рослинах лохини розвиваються хвороби, що уражують різні органи рослин. Небезпечними для квіток і ягід є сіра квіткова гниль (*Botrytis cinerea*), антракноз (*Colletotrichum acutatum*) та моніліоз (*Monilinia vaccinii-corymbosi*).

Корені уражує коренева гниль (*Phytophthora cinnamomi*) На стеблах і листках рослин чорниці шиткової можуть проявлятися такі хвороби як фомопсис (*Phomopsis vaccinii*), опік пагонів (*Botryosphaeria dothidea*), стебловий рак (*Botryosphaeria corticis*) та вірусні хвороби і фітоплазмові хвороби [153].

Сіра квіткова гниль (*Botrytis cinerea*) одне з основних захворювань чорниці.

Гриб найчастіше уражує пошкоджені і відмираючі тканини рослин (наприклад пелюстки віночка), молоді пагони, листки. Часто прояви хвороби плутають з пошкодженням заморозками. Уражені органи швидко буріють і відмирають.

Гриб утворює велику кількість конідій сірого кольору, які швидко поширюються вітром по усьому полю. Розвитку хвороби сприяє висока вологість (> 95%) і перепади температури (від 15 до 20 °C). Морозні пошкодження квіток сприяють розвитку цієї хвороби, так як *Botrytis* є агресивним сапрофітом і уражує пошкоджені та відмерлі тканини [153].

Коренева гниль (*Phytophthora cinnamomi*) починається з ураження обростаючих коренів і пізніше поширюється на основні корені та навіть стовбур. Симптоми на надземні частині з'являються у вигляді пожовтіння або почервоніння листків з їх наступним побурінням (виглядає як опік). Дефіцит води і поживних речовин через втрату частини коренів призводить до відставання у рості і навіть відмирання листків, бруньок, та рослини загалом.

Хвороба краще розвивається у теплому і вологому ґрунті важкого гранудометричного складу. Для розвитку спор необхідна вільна вода [153].

Антракноз (*Colletotrichum acutatum*) зимує на відмерлих гілочках, опалих муміфікованих ягодах і в квіткових бруньках на рослині [209]. Вважається, що зараження відбувається на будь якій стадії розвитку від цвітіння до досягання плодів. Але проявляється інфекція під час досягання плодів. Вони стають м'якими, зморщеними, гіркими, з оранжевим нальотом, можуть передчасно опадати з рослин [153]. Немає абсолютно стійких до антракнозу сортів, але вони відрізняються за чутливістю до патогенна. Так Берклі, Блукроп та Ковілл дуже чутливі, а Елліот, Легасі, Ліберті та Драйпер відносно стійкі [17].

Для профілактики та боротьби з цією хворобою застосовують не тільки хімічних захист, а й певні агротехнічні прийоми. Обрізування сприяє кращому освітленню та циркуляції повітря і швидшому обсиханню рослин, а видалення усіх ягід (заражених і перестиглих) після збирання урожаю стримує розвиток хвороби наступного року [103].

Моніліоз (*Monilinia vaccinii-corymbosi*). Навесні, коли температура підвищується до 10°C починається розвиток гриба. Першими симптомами захворювання є вянення молодих листків і пагонів навесні. Спочатку темніє середня жилка листка, потім бічні, і зрештою листок і пагін відмирають. Іноді можливе ураження суцвіть. На ягодах інфекція спочатку ніяк не проявляється, аж до початку досягання. Тоді плоди набувають рожевого або світло-коричневого забарвлення. Вони стають м'якими, зморшкуватими, висихають, тверднуть і стають білувато-фіолетовими або рожевими і опадають на землю і в такому стані гриб зимує [153]. Заходи боротьби з моніліозом спрямовані перш за все на дотримання санітарних норм та агротехнічних заходів. Так необхідно ранньою весною проводити міжрядні обробітки та розпушування у рядах для знищення муміфікованих ягід під кущами. Застосування сечовини під час

вегетації прискорить розкладання «мумій». При сильному ураженні застосовують дозволені фунгіциди [103].

Отже, проаналізувавши науково можна узагальнити, що лохина є новою культурою для України, відмінною за своїми морфологічними і біологічними ознаками від видів поширених в Україні і недостатньо наукових даних про особливості її вирощування в умовах Західного Лісостепу України, тому актуальним є проведення досліджень спрямованих на вивчення особливостей росту, розвитку і плодоношення рослин лохини різних сортів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення та ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження проведено в Інституті садівництва Національної академії аграрних наук (ІС НААН) України (с. Новосілки, Фастівського району, Київської області) у продовж 2022–2023 рр. Дослідні насадження закладено у 2017 році за методикою первинного сортовивчення.

ІС НААН розміщений у зоні з помірно-континентальним кліматом, який характеризується м'якою зимою та теплим літом. Середньорічна температура повітря становить $7,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, найвища вона в серпні ($23,8\text{ }^{\circ}\text{C}$), а найнижча – у грудні ($-0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$). Сума активних температур (понад $10\text{ }^{\circ}\text{C}$) сягає $2850\text{ }^{\circ}\text{C}$. Перехід середньодобової температури повітря через $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ спостерігається в третій декаді березня, через $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – у першій декаді квітня, через $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – у третій декаді травня.

Перехід середньодобової температури повітря восени нижче $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ фіксується в першій декаді жовтня. Протягом зимового періоду можливі відлиги з підвищенням температури повітря понад $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ та тривалістю приблизно п'ять діб і повторністю 8–10 разів [124].

Середня тривалість безморозного періоду становить 246, а вегетаційного – 215 діб.

В зимові місяці в правобережній частині Західного Лісостепу бувають відлиги, коли на фоні стійкої негативної температури повітря відбувається її підвищення понад $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, що триває в середньому 40 діб. Відлигові періоди в середньому продовжуються п'ять діб і протягом зими повторюються вісім-десять разів [124].

Таблиця 1. Середньобіагаторічні показники погоди регіону проведення дослідень (с. Новосілки, Фастівський р-н, Київська обл.)

Агрокліматичний показник	Місяці року									
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Середньобіагаторічна кількість опадів, мм	98	58	19	30	42	102	1	87	136	19
Середньобіагаторічна температура повітря, °С	3.1	-0.7	-0.3	-0.7	4.8	9.6	16	19.6	21.5	23.8

В зимові місяці в правобережній частині Західного Лісостепу бувають відлиги, коли на фоні стійкої негативної температури повітря відбувається її підвищення понад 0 °С, що триває в середньому 40 діб. Відлигові періоди в середньому продовжуються п'ять діб і протягом зими повторюються вісім - десять разів [124].

Середня біагаторічна сума опадів складає 657 мм, з них біля 50 % випадає упродовж вегетаційного періоду. Сніговий покрив (середня висота 8-10 см) встановлюється протягом третьої декади грудня - початку січня [125].

У першій половині зими переважають вітри південно-західного напрямку, що відносно пом'якшують погоду в цей період, а у другій половині – північно-східні, які приносять холодні маси повітря. Навесні домінують південні вітри.

Жарка літня погода пом'якшується північно-західними вітрами, що переважають у цей час, а восени дмуть вітри західного та південного напрямів [126].

Ґрунт ділянки темно-сірий опідзолений, середньосуглинковий на лесовидному суглинку [125]. За фізико-хімічною характеристикою знаходиться на переході від чорноземів до сірих опідзолених ґрунтів, що є типовим для

Лісостепу України [124, 129]. За даними аналізу ґрунту, проведеного у

лабораторії агрохімії ІС НААН, вміст гумусу в орному шарі складає 2,3 – 3,5 %, лужногідролізованого азоту в горизонті 0-40 см – 87,2 мг/кг, рухомого фосфору та обмінного калію – 275,2 і 248,6 мг/кг ґрунту відповідно (за Кірсановою); реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН=5,9...6,7).

Взимку 2022-2023-го року було зафіксовано новий рекорд найтеплішої температури у січні. Максимальна температура 1 січня 2023 р. піднялась до +13,2°C, таким чином перевищивши попередній рекорд для цього дня на 4,7°C у 2021-му році. Таким чином ми бачимо, що стовпчики термометру зимових температур Києва все більше і більше підіймаються вгору, що цілком відповідає тенденції глобальних змін клімату [128].

Фактична весна розпочалася наприкінці лютого (29.02.23), коли середньодобові температури перетнули позначку 0° С. Середньодобові температури всіх весняних місяців були вищими за середньо багаторічні показники, зокрема у березні вони відповідали показнику +4,8° С (ср. багаторіч. – +2,3° С), у квітні – +9,6° С (ср. багаторіч. – +10° С), у травні – +16° С (ср. багаторіч. – +15,8° С). Забезпечення опадами протягом весни було нерівномірним. Кількість опадів у березні становила 42 мм, у квітні – 102мм, що на 2 та 60 мм було менше порівняно з середніми багаторічними показниками. Квітень був найвологішим весняним місяцем, протягом якого випало 102 мм опадів, що аж на 62 мм перевищило ср. багаторічні показники. В той час як у травні випало всього 1 мм опадів, що на 64 мм менше за багаторічні показники.

Літо 2023 було спекотним, зокрема у червні середня температура 19,6° С, у липні – 21,5° С та у серпні – 23,8° С, що на 0,1° С, 0,2° С та 3,4° С відповідно більше за багаторічні температури.

За даними NASA липень 2023 року став найспекотнішим місяцем з 1880-го. Загалом липень 2023 року був на 0,24 градуси С теплішим, ніж будь-який

інший липень, а також на 1,18 С теплішим, ніж середній липень між 1951 і 1980 роками.

Вологість повітря в Києві найчастіше висока. В середньому за рік становить близько 75 %, влітку — близько 65 %, а взимку — 80-90 % [127].

2.2. Об'єкти та предмет дослідження

Предмет досліджень – процеси росту, розвитку й формування продуктивності та якості рослин лохини.

Об'єктом досліджень були 3 сорти лохини іноземної селекції, а саме 'Duke', 'Liberty' та 'Bluestop'.

Контрольним сортом є раннього терміну дозрівання 'Duke' – сорт американської селекції. Був виведений в 1972 році в результаті перехресного запилення номерних різновидів G-100 (Ivanhoe x Earliblue) x 192-8 (E-30 x E-11).

Сорт спільної селекції Сільськогосподарської дослідної станції штату Нью-Джерсі (м. Нью-Брансвік, США) і Департаменту сільського господарства США (м. Вашингтон). Зареєстрований у 1986 р. Занесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2013 році [130].

Дослідні насадження лохини закладено за методикою первинного сортовивчення у 2017 р. (схема садіння – 3,00 × 1 м). Агротехнічні заходи проводили згідно із загальноприйнятою технологією вирощування ягідних культур. Утримання міжрядь в насадженнях ягідника під природнім задернінням, полив відсутній.

2.3. Характеристика досліджуваних сортів лохини

Duke. Один з найбільш популярних ранньостиглих сортів лохини високорослої, який було виведено на ринок ще у 1987 р. Проте, варто відмітити, що до сьогодні, йому не має конкурентів.

Рослина сильноросла, висотою 150-180 см, формує велику кількість міцних, прямостоячих пагонів з посередньою кількістю бічних гілок. Високоурожайний, плодоношення стабільне, ягоди світло-синього кольору середньо-великого розміру (1,8-2,2 г), практично не дрібнішають, зібрані в відкриті кластери, що полегшує збір продукції (фото 1).

Урожай дозріває дружно, збирається у 2-3 прийоми. Смак приємний, солодко-кислуватий, інколи злегка терпкуватий, проте покращується після охолодження та короткотермінового зберігання ягоди.



Шкірка ягід м'яка та еластична, відрив сухий, місце відриву невеликого розміру, сорт придатний до механізованого збирання. Ягоди мають високу транспортабельність і придатні до тривалого зберігання (в т.ч. в умовах регульованого газового середовища).

Фото 1. Сорт лохини 'Duke'

'Duke' цвіте досить пізно, тому ризики пошкодження цвіту весняними заморозками значно нижчі, ніж для інших ранньостиглих сортів. Сорт також добре переносить різкі коливання температури навесні.

Сорт лохини 'Duke' придатний для вирощування на добре дренованих ґрунтах легкого механічного складу. При вирощуванні сорту на важких, погано дренованих ґрунтах ріст рослин пригнічується, а продуктивність знижується.

Для отримання стабільного високого урожаю сорт вимагає посиленої обрізки.

Сорт морозостійкий, витримує зниження температури до -34°C .

Bluecrop. Сорт отриманий в результаті схрещування сортів GM-37 (Jersey x Pioneer) x CU-5 (Stanley x June). Середньостиглий сорт виведений у 1941 році та введений у виробництво у 1952 році. Селекціонери J. Darrow, J. Clark, F. Coville,

O. Freeman (фото 2).



Кущ сильноорослий, прямостоячий, висотою 160-200 см. Відзначається високою

продуктивністю (4-9 кг з дорослого куща) та доброю адаптацією до ґрунтових умов, відносно добре витримує посуху.

Ягоди середньо-великого розміру (65 ягід/250 мл панетка), світло блакитного

Фото 2. Сорт лохини 'Bluecrop'

кольору з маленькою оцвітиною. Смак ягід посередній, часто червкуватий.

Сорт придатний до механізованого збирання.

Схильний до перевантаження урожаєм (в такому випадку ягоди можуть мати характерний червонуватий колір). Потребує посиленої обрізки.

Один з найбільш морозостійких сортів (витримує зниження температури взимку до -34°C).

Liberty. Сорт був виведена в результаті схрещування сортів Бригіта Блу і Еліот.

Завдяки їм Ліберті має високу врожайність та пізній термін дозрівання.

Висота куща досягає півтора метра і займає 1,2 метра в діаметрі. Кущ виростає об'ємним, покритий жорсткими зеленими листям, що мають форму еліпса, загостреними в кінці.

Зацвітає 'Liberty' в травні.

Кущ лохини 'Liberty' дає врожай близько 6 кг ягід. Плодоносить із серпня до кінця вересня. Можна збирати два врожаї за сезон.



Ягоди блакитні, вкриті білим восковим нальотом, щільні. Вони зібрані в грона. Мають діаметр до 15 мм. Вага однієї ягідки в середньому 1,5 г. Кисло-солодкі, ароматні. Листки зриваються з грона, добре зберігаються і транспортуються. Сорт десертний, широко використовується в кулінарії (фото 3).

Фото 3. Сорт лохини 'Liberty'

2.4. Методика досліджень

Дослідження по темі магістерської роботи проводили протягом 2022-23 рр. Польові дослідження виконували в насадженнях лохини лабораторії селекції та сортовивчення Інституту садівництва НААН України, лабораторії в лабораторії післязбиральної якості плодово-ягідної продукції того ж інституту.

В польових умовах визначали настання та тривалість фенологічних фаз, морозо- та зимостійкість, стійкість до ураження хворобами для цього застосовували візуальні методи, масу плоду та урожайність визначали з допомогою зважування.

В лабораторних умовах визнали силу натиску, стаціонарним пенетрометром Shtatlon, параметри плоду знаходили з допомогою штангельциркуля.

Відбір зразків для аналітичних досліджень відбирали відповідно до методики Методики оцінки якості плодово-ягідної продукції (2008 р.).

Аналітичні дослідження плодів лохини виконували за стандартизованими

методиками: ДСТУ 7804 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання сухої речовини або води, ДСТУ 8402 Продукти перероблення фруктів та овочів. Рефрактометричний метод визначання вмісту розчинних сухих речовин, ДСТУ 4954 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів, ДСТУ 4957 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання титрованої кислотності, ДСТУ 7803 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання вітаміну С.

Всі дослідження виконуватимуться у трьохкратній повторності.

Статистичну обробку даних робили з допомогою програми STATISTICA 13/1 (StatSoft, Inc., USA). Результати представлені у вигляді середніх значень із їх стандартними похибками ($x \pm SE$). Відмінності відносно контролю при розрахунку урожайності та середнього міжсортового значення при аналізі біохімічних складових визначали з допомогою програми ANOVA. Результати досліджень представляли на рівні достовірності при $P < 0,05$.

Економічну ефективність вирощування сортів ожини розраховували за Методикою економічних та енергетичних оцінок типів плодючих насаджень, помологічних сортів і результатів їх технологічних досліджень у садівництві

[19].

РОЗДІЛ 3. АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ ЛОХИНИ ДО УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

3.1. Фенологічні фази розвитку

Відомо [131], що зміни погодних умов істотно перетворюють середовище існування сільськогосподарських рослин, унаслідок чого змінюються біохімічні процеси обміну в їхніх тканинах, терміни та тривалість органогенезу, іншою мірою реалізується генетичний потенціал. Тому, для повноцінної оцінки сорту в процесі його вивчення обов'язковим завданням є дослідження фенологічних фаз розвитку рослини в певних кліматичних умовах, оскільки її ріст та розвиток передусім залежить від чинників довкілля.

Надзвичайно важливим є дослідження особливостей проходження фенологічних фаз розвитку рослин інтродукованих сортів та форм ожини, оскільки їхній ріст і розвиток регулюється вже іншими агрокліматичними чинниками [132]. При цьому вони можуть поводити себе по-іншому, що, зрештою, може позначитися на показнику врожайності, який є найважливішим у промисловому садівництві. Початок та проходження фенофаз розвитку ожини залежить як від температурних умов вегетаційного періоду, так і від генетичної інформації рослини, яку в садівництві прийнято називати сортовими особливостями.

Основним еколого-кліматичним показником початку вегетаційного процесу в ожини вважають настання стійкого переходу середньодобової температури повітря через 5°C . Аналіз результатів досліджень щодо проходження фенологічних фаз розвитку ожини свідчить про те, що головним критерієм початку їх настання є накопичення необхідної суми активних температур.

Найранішими термінами розпускання бруньок характеризуються сорти 'Duke' (04.04), далі слідували – середнього терміну дозрівання 'Bluesgor' та пізнього терміну 'Liberty' (08.08) (таблиця 2). Факт пізнього набубнявіння бруньок у 2023 досліджуваному році можна пояснити тим, що у третій декаді середній показник мінімальної температури становив 10,7°C, весна виявилась значно затяжною у порівнянні з попередніми роками. Загальний стан рослин після зими оцінювався як добрий (фото 4).



Фото 4. Вид на дослідну ділянку в першу декаду квітня.

Сорти середньостиглої групи дозрівання та пізньої відрізнялись пізнішим набубнявінням бруньок від свого контрольного сорту 'Duke' на чотири дні.

Таблиця 2. Фенологічні фази росту та розвитку лохини

Сорт	Розпускання бруньок	Початок розпускання листків	Початок цвітіння	Початок достигання ягід	Дати збирання ягід		
					I-збір	II-збір	III-збір
Duke(к)	4.04	20.04	18.05	11.07	11.07	16.07	22.07
Bluecrop	5.04	22.04	18.05	14.07	19.07	23.07	29.07
Liberty	8.04	23.04	23.05	19.07	21.07	25.07	30.07

Початок розпускання листків почався у всіх сортів по різньому, з відхненням в декілька днів – найпершим був ‘Duke’ (20.04), за ним слідував ‘Bluecrop’ (22.04) та ‘Liberty’ (23.04) (фото 5) (табл. 2).



Фото 5. Закінчення фази розпускання листків сорт ‘Duke’

Для лохини характерним є досить пізній період цвітіння, що зменшує загрозу ураження генеративних органів пізньовесняними заморозками, які за багаторічними даними на території Київщини можуть спостерігатися до 10

травня. Зважаючи на це особливо цінних сортів з раннім чи пізнім цвітінням можна не виділяти, для них не має ризику підмерзання бутонів, квіток і молоді зав'язі внаслідок весняного повернення морозних мас повітря [13].

Фенофаза цвітіння у сортів лохини розпочиналась в кінці другої - на початку третьої декади травня. Інтенсивність цвітіння була оцінена у 8-9 балів в залежності від сорту. У сорту 'Duke' та 'Bluesport' цвітіння проходило в один термін з 18.05 по 28.05, у 'Liberty' - з 23.05 по 06.06 (таблиця 2).

Варто зазначити, що такі строки цвітіння рослин лохини є позитивною характеристикою культури, оскільки знижується ймовірність пошкодження весняними приморозками та забезпечується збереження врожаю [18].

22 червня відбувався огляд насаджень. Сорт 'Bluesport' був повністю обсипаний ягодами (фото 6), у сорту 'Duke' можна було помітити поодинокі сині ягідки (фото 7).



Фото 6. Сорт 'Bluesport', вигляд 22 червня

Фенофаза дозрівання плодів припала на III декаду червня, II та III декади липня (таблиця 2). Раннім строком дозрівання плодів характеризувались сорти 'Duke' (22.06), середнім 'Bluescrop' (03.07), та пізнім - 'Liberty' (07.07) (таблиця 2).



Фото 7. Перші плоди сорту 'Duke', 22 червня

8 липня деінде можна спостерігати початок дозрівання ягід сорту 'Liberty' (фото 8).

Вивчення фенологічних фаз росту й розвитку інтродукованих сортів лохини за умов Лісостепу України показує, що за правильного добору сортименту можна забезпечити отримання першого врожаю ягід уже на початку липня та отримувати його безперервно до кінця вегетаційного періоду – так зване конвеєрне надходження ягід.

Збір лохини - процес, який вимагає уважності та систематичності, оскільки цей вид ягід піддається послідовному дозріванню протягом періоду вегетації.

Збір ягід на нашій ділянці відбувався в три етапи – перший збір під час початкового дозрівання плодів, у сорту 'Duke' було найранніше дозрівання, збір

почали 11.07, майже в один термін розпочали збір сорту середнього терміну дозрівання 'Вінесгор' (фото 9) та пізнього 'Liberty' 19.07 та 21.07 відповідно.



Фото 8. Початок дозрівання сорту 'Liberty'

Перші плоди стають придатними для збору, коли коли досягають м'якості та характеризуються відповідним забарвленням. Збирати потрібно тільки ті плоди, які можна легко відділити від гілок без значних зусиль.

Після першого збору ягоди продовжують дозрівати і майже за тиждень вони знову потребують збору. В загальному кожен збір ми проводили через кожні 4-5 днів.

Усі ці збори виконуються з урахуванням належної дозрілості плодів, яка показується насиченістю кольору та м'якістю ягід. Збираючи ягоду, важливо уникати зайвого пошкодження рослини, оскільки це може призвести до втрати плодів та пошкодження рослини в цілому.



Фото 9. Сорт 'Bluescop', ягоди в повній стиглості – перша вибірка

3.2 Продуктивність та урожайність

У рейтингу найрентабельніших ягід є лохина. І хоч розпочати її вирощувати — недешево, але вартість ягоди залишається привабливою. Інвестиції на закладання продуктивної плантації високі (від 15 тисяч євро на гектар), що створює певний бар'єр входженню на ринок для невеликих виробників. Однак навіть за подальших зростання площ під чорницею та можливого зниження ціни, наприклад, удвічі, ця культура залишатиметься високорентабельною [133].

Впродовж досліджень найбільшою урожайністю ягід з однієї рослини відзначився сорт 'Bluescop'. Перерахунок урожайності з одиниць площ здійснюється, виходячи з 3333 рослин на 1 га (табл. 3).

У досліджуваному році урожайність становила 1,82-2,97 кг з однієї рослини. Краще себе проявили сорти 'Bluescop' (2,97 кг), 'Duke' (1,92 кг з однієї

рослини) та ‘Liberty’ (1,82 кг). Аналіз одержаних даних показує, що сорт Bluecrop істотно перевищував сорти ‘Duke’ та ‘Liberty’. Урожайність лохини з га сорту ‘Duke’ та ‘Liberty’ була найнижчою і склала 6,4 та 6,1 т відповідно, тоді, як у ‘Bluecrop’ вона дорівнювала 9,8 т/га (табл 5).

Таблиця 3. Урожайність лохини, 2023 р.

Сорт	Урожайність, кг/кущ				Урожайність, т/га
	1-збір	2-збір	3-збір	всього	
Duke(к)	0,59±0,4	0,75±0,3	0,58±0,6	1,92±0,6	6,4
Bluecrop	0,80±0,6	1,54±0,2	0,63±0,4	2,97±0,4	9,8
Liberty	0,75±0,5	0,63±0,8	0,44±0,6	1,82±0,6	6,1
НІР _{0,5}					3,02

Оцінка якості ягід, а саме їх величина, одномірність та смакові характеристики є одними з основних показників, що визначають якість продукції в цілому. Маса ягід є компонентом врожайності та ознакою їх товарних якостей (фото 10). Величина ягоди визначає конкурентоспроможність сорту та впливає на реалізаційну ціну на ринку.

За даними іспанських вчених, маса плодів лохини повинна перевищувати 0,75 г, щоб бути прийнятною для ринку [135]. Середня вага ягід, вирощених в Боснії, коливалася від 1,12 до 2,11 г [136], а португальські ягоди важили від 1,4 до 2,4 г [137].

Найбільша середня маса була в сорту ‘Liberty’ (3,2 г), причому цей показник істотно вищий інших сортів, а істотно нижчий показник середньої маси в сорті ‘Bluecrop’ (1,9 г) (рис.2).

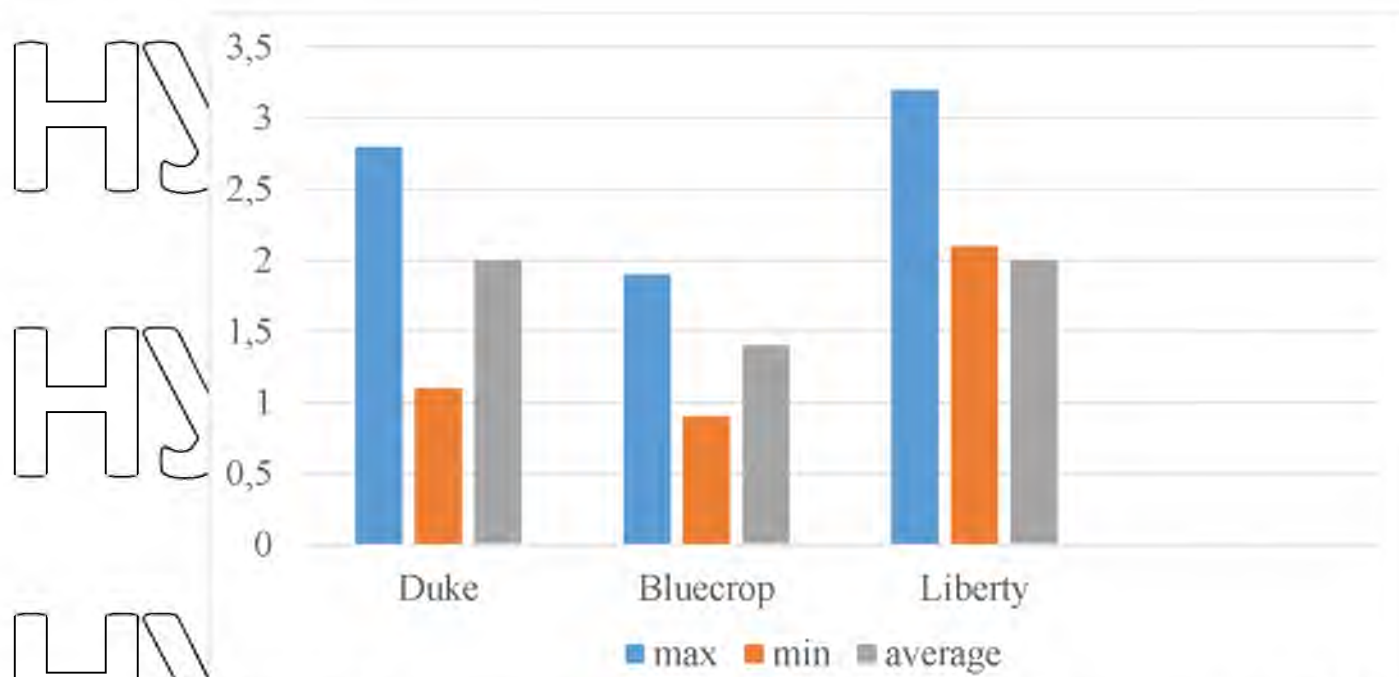


Рис. 2. Фізичні показники якості плодів ложини

Аналіз одержаних даних свідчить, що упродовж двох років досліджень показники середньої та максимальної маси ягоди були найкращі в сортів 'Liberty' та 'Duke'.



Фото 10. Оцінка маси ягід ложини з куша 'Duke'

Дегустаційна оцінка якості ягід є досить важливим елементом під час вивчення особливостей сортів. Вона спрямована на визначення характеру смаку, маси, форми, забарвлення та загальної оцінки [134].

За результатами біометричних вимірювань рослин у 2023 році, найбільшими кущі були у сорту 'Bluescor' з середніми висотою 150 см, діаметром 145 см і об'ємом 2,48 м³ (фото 11). Кущі інших сортів мають більш компактну форму. За середньою висотою кущі сорту 'Duke' склали 140 см, діаметром – 135 см, і об'ємом 2,04 м³, кущі сорту 'Liberty' відповідно 115 см, 113 см і 1,15 м³. Відповідно за таких параметрів кущі сорту "Duke" можна висаджувати у насадженнях дещо щільніше. Кількість багаторічних плононосних стебел в умовах 2023 року була близькою по сортах і складала в межах 8-10 шт./кущ. Кількість однорічних стебел і пагонів заміщення переважала у сорту "Bluescor" і складала в середньому 13 шт./кущ, тоді як у сортів 'Duke' і 'Liberty' однакова – по 8 шт./кущ. Найбільша площа листової поверхні була у кущів сорту "Bluescor" – 16,5 тис. см², у сортів 'Duke' і 'Liberty' – 13,4 та 12,9 тис. см² відповідно.



Фото 11. Насадження докини сорт Блюскор

Дегустаційну оцінку свіжих плодів проводили в стані їх знімальної стиглості (вона співпадає із споживчою) (табл. 4).

Таблиця 4. Результати дегустації ягід лохини, бал.

Сорт	Інтенсивність воскового нальоту	Смак	Консистенція м'якоті	Аромат	Загальна оцінка плодів
Duke (к)	7	9	7	7	7,5
Bluecrop	5	7	5	5	5,5
Liberty	5	5	5	3	4,5

Споживчі властивості ягід залежали від ряду ознак, які визначалися за допомогою дегустації та біохімічного аналізу. Як свідчать дані таблиці 4, інтенсивність воскового нальоту ягід сорту 'Liberty' та 'Bluecrop' середнє, 'Duke' – найбільш виражена. За смаком кращі ягоди у сорту 'Duke', потім – 'Bluecrop' та 'Liberty'. Слабосоковита м'якоть у ягід сорту 'Bluecrop' та 'Liberty', у 'Duke' – середньосоковита. За загальною дегустаційною оцінкою кращими були ягоди сорту 'Duke', далі 'Bluecrop' та 'Liberty'. Смакові якості ягід чорниці залежать від співвідношення у них цукрів та кислот, а харчові цінності – від вмісту в них речовин та сполук, необхідних для організму людини.

Аналіз біохімічного складу плодів чорниці засвідчив, що сорт 'Bluecrop' включає найвищий уміст цукрів – 8,49 %, понад 21 мг/100 г вітаміну С ягоди сорту 'Duke', більшу кислотність мають ягоди 'Liberty' – 1,26 %, а меншу – 'Duke' – 1 % (табл. 5). Тенденція накопичення цукрів у плодах лохини куцзової досліджуваних сортів була ідентичною динаміці накопичення сухої речовини та сухих розчинних речовин.

Таблиця 5. Вміст біохімічних компонентів плодів лохини

Сорт	Суха речовина, %	Сухі розчинні речовини	Цукри	Титровані кислоти	Вітаміну С, мг/100 сирі маси
Duke(к)	11,14±0,07	10,81±0,04	7,50±0,05	1,00±0,11	21±0,01
Bluescop	16,46±0,03	12,43±0,04	8,49±0,06	1,08±0,18	15±0,02
Liberty	16,06±0,06	10,15±0,04	6,50±0,09	1,26±0,14	19±0,02
Коефіцієнт варіації, %	20	11	13	12	17

Вміст сухої речовини за нашими даними коливається від 11,14% до 16,46%, однак вміст цієї речовини в лохині за даними канадських вчених, коливається від 14,03% до 16,23% [138]. У наших дослідженнях найменшу кількість сухої речовини мав сорт 'Duke', а найбільшу сорт 'Bluescop'.

Кількість сухих розчинних речовин на думку колумбійських вчених, визначає солодкість фруктів [139]. Вміст сухих розчинних речовин була більшою у плодах лохини, вирощеної у високогір'ї, що пояснюється тим, що ця місцевість характеризується більшим рівнем сонячного освітлення, ніж в інших місцях [140]. Спекотна та бездошова погода помірного клімату [141] прискорює швидкість фотосинтезу [142], що призводить до збільшення концентрації сухих розчинних речовин [143]. У наших дослідженнях найбільша кількість сухих розчинних речовин було встановлено у сорту Блюскроп, найменший рівень був у Дюка.

3.3. Морозостійкість лохини, ураження хворобами та шкідниками

Пошкодження рослин морозами чи пізньовесняними заморозками визначалась оцірною в балах від 1 до 9 (за Методикою державного сортовивчення [154]).

В цьому році зима була тепла, останнім часом таких температур не спостерігалося. Пошкодження після зими можемо оцінити в 1 бал, були незначні підмерзання пагонів сорту 'Duke' (фото 12).



Фото 12. Ступінь підмерзання пагонів лохини

Слід зазначити, що крім генетичних характеристик, закладених в сорт рослини, на її морозостійкість впливатиме й загальний фізіологічний стан рослини. Якщо рослина в період вегетації хворіла або не отримала необхідної кількості мінералів та інших поживних речовин, її імунітет та стійкість до низьких температур будуть пригнічені. Отже, гарантією успіху має стати здоровий ґрунт та правильна агротехніка при вирощуванні лохини [149].

Стосовно хвороб і шкідників, на наших насадженнях не спостерігалися хвороби, зі шкідників – лише перелітні, наприклад Оленка Волохата. Особливо сильні пошкодження цей шкідник завдає в посушливі роки. Жуків особливо приваблює синій та фіолетовий кольори [150].

Жуки пошкоджують бутони, квітки, молоді листочки, завдовжки 8-13 мм, матово-чорні, надкрилля в білих плямах, а все тіло вкрите густими довгими світлими волосками. Зимують імаго в ґрунті. Прокидаються рано навесні, спочатку харчуються генеративними органами рослин, що рано цвітуть (кульбаба), а потім

перелітають на рослини, що почали цвітіння. Після додаткового живлення та спаровування самки залізають у ґрунт, багатий на іumus, на глибину 3-5 см і відкладають яйця купками по 3-5 шт. Личинка харчується перегноем близько 2 місяців і шкоди не завдає. Закінчивши живлення, вона робить в ґрунті печерку, в якій перетворюється на лялечку, а пізніше - на жука [150].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯГІД

ЛОХИНИ

Питання співвідношення витрат-прибутку вирощування лохини в сучасних умовах залишається актуальним. Економічну ефективність вирощування ягід лохини розраховували у відповідності до методики в садівництві [20].

Культивуючи одночасно ранньо-, середньо- і пізньостиглі сорти, можна забезпечити себе стабільним урожаєм з середини літа і до жовтня включно [12].

При розрахунку економічної ефективності виробництва плодів лохини використовували оптові реалізаційні ціни 2023 року. Вирощування ягід лохини у досліді було рентабельним по всіх сортах, але з різним ступенем прибутковості. Прибуток залежав лише від урожайності досліджуваних сортів, а також від терміну їх досягання та якості ягід (розмір, маса), так оптова ціна ягоди сорту раннього терміну досягання 'Duke' становила 110 грн./кг та пізнього 'Liberty' становила 130 грн./кг у середині сезону ціни знизилися, і плоди сорту середнього терміну досягання 'Bluescop' реалізували по 80 грн./кг. Виробничі витрати на вирощування були однакові для кожного сорту – 15,0 тис. грн./га.

Найвищий прибуток та рівень рентабельності отримано по сорту 'Liberty' – 443 тис. з 1 га та рівень рентабельності 126,5%.

Отже, найкращі показники економічної ефективності було отримано у сорту 'Liberty' з найменшою урожайністю, але найбільшим прибутком – 6,1 т/га і 443 тис. з га відповідно. На рівні з 'Liberty' виступає сорт 'Bluescop' – у якому найбільша урожайність, але невисока ціна, через те що на період збору ринок був перенасичений ягодами – 9,8 т./га і 434 тис. грн./га відповідно. У контролі 'Duke' отримано прибуток 354 тис. грн з га за рентабельності 100,1%. Найнижчі

показники економічної ефективності отримано при вирощуванні контрольного сорту 'Duke' — прибуток 354 тис. грн/з га, рентабельність 101,1%.

Таблиця 6. Економічна ефективність вирощування ягід сортів лохини

Показник	Сорт		
	Duke (контроль)	Bluecrop	Liberty
Урожайність, т/га	6,4	9,8	6,1
Реалізаційна ціна ягід, т/тис.грн.	110,0	80,0	130,0
Собівартість продукції з га, тис.грн.	350,0	350,0	350,0
Виручка від реалізації, тис. грн/га	704,0	784,0	793,0
Прибуток, тис. грн/га	354,0	434,0	443,0
Рівень рентабельності, %	101,1	124,0	126,5

Отже, кожен сорт лохини показав високу рентабельність. Всі досліджувані сорти мають різний термін дозрівання, тому ідеально підходять для конвєсного виробництва.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛОХИНИ

Загальні положення. Під час планування та виконання всіх видів робіт по закладанні та вирощуванні багаторічних насаджень необхідно дотримуватися

вимог відповідних норм по охороні праці, норм і правил безпеки. В господарстві за організацію робіт по охороні праці та техніці безпеки відповідає керівник. Всі працівники зобов'язані пройти інструктаж по техніці безпеки та медичний огляд.

В галузі садівництва, внаслідок технічного прогресу і впровадження комплексу заходів по охороні праці, зменшилася кількість нещасних випадків під час виробництва. Але, однаково, одним з найбільш травмонебезпечних відділів садівництва є ґрунтово-обробні, навантажувально-розвантажувальні роботи по викопці саджанців, при обслуговуванні обладнання.

Для галузі садівництва характерні такі небезпечні чинники: пестициди, робочі органи агрегатів, пил, грязь, а також несприятливі погодні умови (сонячне проміння, високі температури влітку, підвищена вологість в осінню негоду та зимові морози).

Техніка безпеки при роботі на тракторах і сільськогосподарських машин. Перед початком операцій механізатор повинен уважно перевірити справність агрегату. Технічний огляд, регулювання та обслуговування машин проводять тільки після зупинки трактора з опущеними робочими органами. Робочі органи піднімати та опускати тільки упевнившись, що поруч не має людей. Не сідати на раму машини під час її роботи чи при транспортуванні. Не підтягувати болти під час роботи машин. Під час руху трактора не очищати робочі органи від забруднень та рослинних решток. При переїздах і поворотах слідкувати, щоб машина не стикалася з іншими предметами. Не наближатися і не повертати круто близько до людей, будівель та машин. Перед початком руху, піднімання чи

опускання робочих органів механізатор повинен впевнитися у безпеці цих дій для навколишніх людей та подати звуковий сигнал. Заправку проводять при зупиненому агрегаті.

Працівники, зайняті на роботі з отрутохімікатами, повинні пройти медичний огляд, інструктаж і одержати посвідчення (допуск) на право виконання робіт з пестицидами і агрохімікатами. Вони повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту. До роботи з пестицидами не допускаються

особи молодші за 18 років, вагітні жінки, годувальниці, а також особи, у яких при медогляді виявлені захворювання, при яких забороняється працювати з

пестицидами. Робота з агрохімікатами проводиться під керівництвом спеціаліста із захисту рослин або агронома, які мають підготовку по заходах безпеки при роботі з отрутохімікатами. Необхідно уникати контакту шкіри, очей та одягу з

робочим розчином. Потрібно дотримуватися правил особистої гігієни та не харчуватися, не пити та не палити на місцях збереження та внесення пестицидів.

Тривалість роботи з отрутохімікатами не повинна перевищувати 6 годин, а при використанні сильнодіючих препаратів (ртуті, миш'яку, фосфорорганіки) - 4 години.

Пестициди необхідно зберігати в герметичні, оригінальній упаковці в сухому та прохолодному складі для агрохімікатів, яке має бути оснащено вентиляцією при температурі не нижче $+10^{\circ}\text{C}$ і не вище 35°C . Транспортувати та відпускати препарати необхідно в міцній герметичній тарі на якій вказана назва та кількість препарату. Забороняється повторне використання тари, навіть після її правильної дезінфекції 10 % розчином кальціюваної соди та хлорним вапном.

Не допускається забруднення отрутохімікатами іригаційних вод та вод побутового призначення, харчових продуктів та кормів. Необхідно дотримуватися строків очікування післядії препарату.

Заходи безпеки при використанні пестицидів. Для запобігання можливих отруєнь при роботі з отрутохімікатами, а також попадання їх в харчові продукти і фураж, забруднення навколишнього середовища та населених пунктів необхідно строго дотримуватися заходів безпеки, передбачених Державними санітарними правилами.

У разі будь-якого попадання препарату на шкіру, в очі, шлунок, при диханні необхідно припинити роботу, вжити заходів першої допомоги та дикликати лікаря. При попаданні отрутохімікатів в шлунок необхідно промити

ного водою, пізніше повторити разом з половиною стакана 2% розчину питної

соди в якому розчинено 2-3 столові ложки активованого вугілля. Якщо препарат потрапляє в очі необхідно зібрати препарат ватною або матерією та змити теплою водою з милом. При інгаляційному надходженні в організм постраждалому

надають доступ до свіжого повітря. При необхідності надати спеціалізовану допомогу.

При роботі з мінеральними добривами, що більшість з них токсичні, а деякі вибухонебезпечні. Неправильне поводження з ними може викликати отруєння

організму або спричинити опіки, то до роботи з добривами допускаються люди,

які пройшли медичний огляд і одержали інструктаж з охорони праці. При роботі

з добривами необхідно користуватись засобами індивідуального захисту: спецодягом, окулярами, респіраторами, гумовим взуттям тощо. Особливу увагу

приділяють азотним добривам. Аміак з повітрям дуже взаємодіють і це може

призвести до вибуху, тому не можна палити та користуватися відкритим вогнем

біля місткостей з сумішшю.

Високий відсоток виробничих травм відмічають і при розвантажувально-навантажувальних роботах. Це падіння вантажу з транспорту, коли він був

неправильно закріплений, підняття важких предметів вручну, знаходження

людей під вантажами або в радіусі дії підйомних механізмів.

Техніка безпеки при виконанні ручних робіт:

- ручки інструментів повинні бути ретельно підігнані, надійно закріплені та відшліфовані, наявність сколів та тріщин не допускається;
- гострі частини інструментів повинні бути захищені чохлами та іншим способом; інструменти, що мають загострені кінці, повинні мати ручку, відповідно довжині інструменту, з бандажними кільцями;
- робочі органи повинні бути справними і добре заточеними.

Сільське господарство - найбільш активна галузь, де взаємодіє сульспільство і природа. В умовах сучасної системи сільського господарства можна виділити два напрямки природоохоронної діяльності: охорона довкілля і усіх його елементів від негативного впливу сільськогосподарського виробництва; охорона сільського господарства від шкідливого антропогенного впливу.

Основними природними об'єктами, які зазнають негативного впливу в с/г, є землі сільськогосподарського призначення, якими визначаються землі, надані для виробництва рослинної та тваринної продукції, здійснення с/г науково-дослідної та навчальної діяльності, розміщення відповідної виробничої інфраструктури або призначені для цих цілей.

Найважливішим завданням правової охорони земель є охорона родючості ґрунтів. До основних заходів по збереженню, відновленню, поліпшенню ґрунту належать дії по боротьбі з вітровою та водною ерозією ґрунтів, з безгосподарним ставленням до земель, меліорацією та рекультивацією земель, а також боротьба із забрудненням ґрунту.

Великогабаритна важка техніка кардинально трансформує рельєф, структуру ґрунту, поверхневий та підземний стік вод, видозмінює гідрографічну мережу. Великої шкоди ґрунту завдають кислотні дощі та інші фактори підкислення. У таких ґрунтах пригнічується мікрофлора і, як наслідок, погано розвиваються культури. У рослинах накопичується кислоти, які потрапляють з їжею в організм людини чи тварин.

Надмірна хімізація с/г призвела до забруднення як самих ґрунтів, так і продуктів харчування нітратами. Основні джерела забруднення - це вихлопи газів, викиди промислового підприємства. Великої актуальності набули останнім часом забруднення радіоактивними елементами, зокрема стронцієм та цезієм, які швидко засвоюються рослинами. Поглинаючи їх через кореневу систему, вони накопичуються у продуктах.

Шляхи вирішення проблеми. Рішення питань з екології досягається шляхом введення передової системи землеробства, яка ґрунтується на використанні правильних сівозмін, науково обґрунтованої обробки ґрунту з необхідною кількістю добрив, а також проведення різноманітних заходів, спрямованих на покращення водного режиму ґрунтів. Порушення цих вимог та несприятливі умови призводять до погіршення ґрунту та його структури, розвитку водної й вітрової ерозії.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що початок цвітіння та його тривалість у 'Duke' і 'Bluescop' збігаються, тому при створенні промислових насаджень лохини вказані сорти можна висаджувати поряд, що допоможе покращити запилення та отримати максимальні врожаї.

2. Насадження досліджуваних сортів лохини 'Duke', 'Bluescop' та 'Liberty' не уражалися хворобами та не пошкоджувалися шкідниками. Ступінь підмерзання пагонів після зими оцінюється в один бал.

3. Найвищий урожай серед сортів, що досліджували мав – 'Bluescop' (9,8 т/га), а наймаксимальнішу середню масу плоду – 'Liberty' (2,1 г).

4. За результатами сенсорного аналізу найвищим балом за смак, консистенцію та зовнішній вигляд були оцінені плоди сорту 'Duke' (7,5 бала).

5. Встановлено, що найвищий вміст сухої речовини містив сорт 'Bluescop' (14,46%), що є свідченням доброї щільності та транспортабельності ягід. Найбільш С-вітамінними з досліджуваної групи сортів були ягоди 'Duke' (21 мг/100г).

6. Найвищий економічний ефект було отримано від виробництва плодів сортів 'Liberty' та 'Bluescop', рівень рентабельності - 126,5 та 124% відповідно.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

1. При створенні консервного виробництва лохини в умовах Лісостепу України (Київщина) рекомендовано використовувати сорти 'Duke'

'Bluescop' та 'Liberty' оскільки вони є різних термінів достигання.

2. З ціллю максималізації запилення сорту 'Liberty' потрібно підібрати ще один сорт у якого початок та тривалість цвітіння збагатимуться з вказаним сортом.

3. За наявності холодильника можна подовжити реалізаційний термін лохини ще на 3 місяці зберігаючи плоди сорту 'Bluescop' та 'Liberty',

оскільки вони містять значну кількість сухої речовини, що є показником доброї їх лежкості.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Яворська Н.І. Біологічно активні речовини пагонів локіни високорослої (*Vaccinium corymbosum* L.) і їх вплив на мікробіоту та імунну систему. Львів, 2021.

2. FAO Stat. Available online: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (accessed on 3 July 2022).

3. Zorenc, Z., Veberic, R., Stampar, F., Koron, D., & Mikulic-Petkovsek, M. (2016). Changes in berry quality of northern highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) during the harvest season. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(6), 855-864. DOI:10.3906/tar-1607-57

4. Zhang, J., Nie, J. Y., Jing, L. I., Zhang, H., Ye, L. I., Farooq, S., ... & Jie, W. A. N. G. (2020). Evaluation of sugar and organic acid composition and their levels in highbush blueberries from two regions of China. *Journal of Integrative Agriculture*, 19(9), 2352-2361. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63236-1](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63236-1)

5. Betz, M., & Kulozik, U. (2011). Whey protein gels for the entrapment of bioactive anthocyanins from bilberry extract. *International Dairy Journal*, 21(9), 703-710. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2011.04.003>

6. Ordóñez-Díaz, J. L., Pereira-Caro, G., Cardenosa, V., Muriel, J. L., & Moreno-Rojas, J. M. (2020). Study of the quality attributes of selected blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) varieties grown under different irrigation regimes and cultivation systems. *Applied Sciences*, 10(23), 8459.

<https://doi.org/10.3390/app10238459>

7. Bryla, D. R., & Strik, B. C. (2007). Effects of cultivar and plant spacing on the seasonal water requirements of highbush blueberry. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 132(2), 270-277.

<https://doi.org/10.21273/JASHS.132.2.270>

8. Sousa, M.B.; Curado, T.; Lavadinho, C.; Moldão-Martins, M. A Survey of Quality Factors in Highbush and Rabbiteye Blueberry Cultivars in Portugal. *Acta Hort.* 2006, 715, 567-572

doi:10.17660/actahortic.2006.715.87

9. Castrejón, A. D. R., Eichholz, I., Kohn, S., Kroh, L. W., & Huyskens-Keil, S. (2008). Phenolic profile and antioxidant activity of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) during fruit maturation and ripening. *Food Chemistry*, 109(3), 564-572.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.01.007>

10. Seed Set, Berry Weight, and Yield Interactions in the Highbush Blueberry Cultivars (*Vaccinium corymbosum* L.) 'Bluecrop' and 'Duke'

11. Sargent, S. A., Takeda, F., Willramson, J. G., & Berry, A. D. (2021). Harvest of southern highbush blueberry with a modified, over-the-row mechanical harvester: Use of soft-catch surfaces to minimize impact bruising. *Agronomy*, 11(7), 1412.

<https://doi.org/10.3390/agronomy11071412>

12. Michalska, A., & Lysiak, G. (2015). Bioactive compounds of blueberries: Post-harvest factors influencing the nutritional value of products. *International journal of molecular sciences*, 16(8), 18642-18663.

<https://doi.org/10.3390/ijms160818642>

13. Клок, С. В. (2017). Сучасний стан, тенденції розподілу заморозків на території України. *Український гідрометеорологічний журнал*, 20, 37-42.

14. Lohachoopel, V., Szrednicki, G., & Craske, J. (2004). The change of total anthocyanins in blueberries and their antioxidant effect after drying and freezing. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2004(5), 248.

[doi:10.1155/s1110724304406123](https://doi.org/10.1155/s1110724304406123)

15. Silva, S., Costa, E. M., Veiga, M., Morais, R. M., Calhau, C., & Pintado, M. (2020). Health promoting properties of blueberries: A review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 60(2), 181-200.

<https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1518895>

16. Zhao, M., Liu, X., Luo, Y., Guo, H., Hu, X., & Chen, F. (2015). Evaluation of protective effect of freeze-dried strawberry, grape, and blueberry powder on acrylamide toxicity in mice. *Journal of Food Science*, 80(4), H869-H874.

<https://doi.org/10.1111/1750-3841.12815>

17. Ordóñez-Díaz, J. L., Pereira-Caro, G., Cardeñosa, V., Muriel, J. L., & Moreno-Rojas, J. M. (2020). Study of the quality attributes of selected blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) varieties grown under different irrigation regimes and cultivation systems. *Applied Sciences*, 10(23), 8459.

<https://doi.org/10.3390/app10238459>

18. Basso, B., & Liu, L. (2019). Seasonal crop yield forecast: Methods, applications, and accuracies. *advances in agronomy*, 154, 201-255.

<https://doi.org/10.1016/bs.agron.2018.11.002>

19. Методика економічних та енергетичних оцінок типів плодючих насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві / за ред. О. М. Шестопаля. Київ, 2002. 132 с

20. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві / за ред. О. М. Шестопаля Київ : НЦ УААН «Плодівництво», 2006. 140 с.

21. Struik, P. C., & Kuyper, T. W. (2017). Sustainable intensification in agriculture: the richer shade of green. *A review*. *Agronomy for sustainable development*, 37, 1-15.

22. Zorenc, Z., Veberic, R., Stampar, F., Koron, D., & Mikulic-Petkovsek, M. (2016). Changes in berry quality of northern highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) during the harvest season. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(6), 855-864.

[10.3906/tar-1607-57](https://doi.org/10.3906/tar-1607-57)

23. Інфографіка: місце України на ягідному ринку світу. URL: https://www.ucab.ua/ua/pres_sluzhba/novosti/infografika_mistse_ukraini_na_yagidnomu_rinku_svitu.

24. Олар К. Ягідництво в Україні: стан і перспективи. Журнал «Ягідник». 2022. № 3 (28). С. 11–14.

25. Новак, Л. Л., & Безугла, Д. С. (2023). СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЯГІДНИЦТВА В УКРАЇНІ. 155.

26. Kostiuk, A. & Sheptytska, L. B. (2022). THE IDEOLOGEME OF THE «RUSSIAN WORLD» (RUSSKIY MIR) IN THE FOREIGN POLICY OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CONTEXT OF THE RUSSIAN INVASION OF UKRAINE. Publishing House “Baltija Publishing”.

27. Luby, J. J., Ballington, J. R., Draper, A. D., Pliszka, K., & Austin, M. E. (1991). Blueberries and cranberries (Vaccinium). Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops 290, 393-458.

DOI:10.1007/978-3-642-16057-8_10

28. Westwood, M. N. (1988) Temperate-zone pomology (No. Ed. 2). Timber press.

29. Lyrene, P. M., Vorsa, N., & Ballington, J. R. (2003). Polyploidy and sexual polyploidization in the genus Vaccinium. Euphytica, 133, 27-36.

30. Statistics Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Production. Available online: <http://faostat3.fao.org/home/E> (accessed on 15 May 2015).

31. Evans, E.A., Ballen, F.H. An Overview of US Blueberry Production, Trade, and Consumption, with Special Reference to Florida. 2014. UF/IFAS Extension. Available online: <http://edis.ifas.ufl.edu/fe952> (accessed on 15 May 2015).

32. Michalska, A., & Lysiak, G. (2015). Bioactive compounds of blueberries: Post-harvest factors influencing the nutritional value of products. International journal of molecular sciences, 16(8), 18642-18663.

<https://doi.org/10.3390/ijms160818642>

33. Андрусів Б.М. Вирощуємо чорницю / Андрусів Б.М. Наукове товариство ім. Шевченка. – Львів, 2006. – 110 с.

34. Куян В.Г. Спеціальне плодівництво / В.Г. Куян. – К: Світ, 2004. – 374 с.

35. Вавришук П. Вирощування лохини високорослої – екологічно. Ягідник. №3 (14), 2019.

36. Aliman, J., Michalak, I., Busatic, E., Aliman, L., Kulina, M., Radovic, M., & Hasanbegovic, J. (2020). Study of the physicochemical properties of highbush blueberry and wild bilberry fruit in central Bosnia. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 44(2), 156-168.

10.3906/tar-1902-36

37. <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>

38. Андрусів Б. Вирощуймо чорницю. Львів, 2006. 110 с.

39. Балабак А. Ф., Пиж'янова А. А., Дмитрієв В. І. Чорниця високоросла (*Vaccinium corymbosum* L.). Біологічні особливості, інтродукція, сорти, технологія розмноження і виробництва. Київ, 2017. 288 с.

40. Ochmian, I., Grajkowski, J., & Ostrowska, K. (2006). Growth and yield of American blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) of "Patriot" cultivar grown on here types of organic bed. J. Grajkowski., K. Ostrowska/Electronic Journal of Polish Agricultural Universities: Horticulture.— Wrocław: Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, 9(3), 156-167.

41. Мельник, С. І., Орленко Н. Є., Лещук, Н. В., Матус, В. М., Павлюк, В. А., & Павлюк, Н. В. (2020). Peculiarities of the classification of economically valuable indicators of highbush blueberry varieties of *Vaccinium corymbosum* L. Plant varieties studying and protection, 16(3), 239-247.

<https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.3.2020.214920>

42. Smolarz, K. (2003). Uprawa borówki i żurawiny. Hortpress.

43. Chlebowska D., Smolarz K., 1988. Plonowanie 8 odmian borówki wysokiej [The yielding of 8 cultivars of highbush blueberry]. Prace Inst. Sad. i Kw. 3-4, 115-116 [in Polish].

44. Pliszka K., 2002. Borówka wysoka, czyli amerykańska [Highbush, or American, blueberry]. Działkowiec sp. z o.o. Warszawa [in Polish].

45. Krewer G., Ruter J., NeSmith D., S., Clark J., Otts T., Scarborough S., Mullinix B., Hepp R. F., 2002. Performance of low cost organic materials as blueberry substrates and soil amendments. Acta Hort. 574, 273-279.

46. Black B. L., Zimmerman R. N., Hepp R. F., 2002. Industrial and municipal by products as substrates for highbush blueberry production. Acta Hort. 574, 267-272.

47. Entrop A.-P., 2000. Der Heidelbeeranbau in den Vereinigten Staaten von Amerika – Teil II, Kulturheidelbeeranbau in Oregon und Florida; Mitteilung. Obstbauversuchs. Alten Landes (Mitt. OVR) 55 (2), 44-53.

48. Rejman A., Pliszka K., 1981. Borówka wysoka [Highbush blueberry]. PWRiL Warszawa [in Polish].

49. Wójcik P., 1996. Stanowisko pod borówkę wysoką [The stand under highbush blueberry]. Ogrodnictwo 4, 17-18 [in Polish].

50. Scibisz I., 2002. Właściwości zdrowotne i możliwości przetwórcze borówki wysokiej [Health properties and processing possibilities of highbush blueberry]. Sad Nowoczesny 1, 24-25 [in Polish].

51. Ehlenfeldt, M. K. (2012). Breeding for parthenocarpic fruit development in blueberry. International journal of fruit science, 12(1-3), 261-268.

<https://doi.org/10.1080/15538362.2011.623082>

52. Olmstead, J. W., & Finn, C. E. (2014). Breeding highbush blueberry cultivars adapted to machine harvest for the fresh market. HortTechnology, 24(3), 290-294.

<https://doi.org/10.21273/HORTTECH.24.3.290>

53. NeSmith, D.S. Performance of old and new rabbiteye blueberry cultivars from the University of Georgia breeding program. In Proceedings of the ISHS Acta Horticulturae 715: VIII International Symposium on Vaccinium Culture, Sevilla, Spain, 31 August 2006; pp. 133–136.

54. Ballington, J.R.; Rocks, S.D.; Cline, W.O.; Meyer, J.R.; Milholland, R.D. The North Carolina State University blueberry breeding program—Toward *V. X covilleianum*? In Proceedings of the ISHS Acta Horticulturae 446: VI International Symposium on Vaccinium Culture, Orono, MR, USA, 1 August 1997; pp. 243–250.

55. Lyrene, P. (2007). Breeding southern highbush blueberries. *Plant Breeding Reviews*, 30, 353–414.

<https://doi.org/10.1002/9780470380130.ch8>

56. Scalzo, J., Stevenson, D., & Hedderley, D. (2013). Blueberry estimated harvest from seven new cultivars: Fruit and anthocyanins. *Food chemistry*, 139(1-4), 44-50.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.01.091>

57. United States Department of Agriculture Economic Research Service. Fruit and tree nuts yearbook tables: Berries: Blueberries. Available online: <http://www.ers.usda.gov/data-products/fruit-and-tree-nut-data/yearbook-tables.aspx#40875> (accessed on 4 May 2015).

58. US Highbush Blueberry Council. Where blueberries grow. Available online: <http://www.blueberrycouncil.org/blueberry-facts/where-blueberries-grow/> (accessed on 15 May 2015).

59. Brazelton, C. World Blueberry Acreage and Production. North American Blueberry Council. Available online: http://www.chitealimentos.com/2013/phocadownload/Aprocesados_congelados/nabc_2012-world-blueberry-acreage-production.pdf (accessed on 4 May 2015).

60. Moore, J. N. (1993). Blueberry cultivars of North America. *HortTechnology*, 3(4), 370-374

<https://doi.org/10.21273/HORTTECH.3.4.370>

61. Connor, A. M., Luby, J. J., Tong, C. B., Finn, C. E., & Hancock, J. F. (2002). Genotypic and environmental variation in antioxidant activity, total phenolic content, and anthocyanin content among blueberry cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 127(1), 89-97

<https://doi.org/10.21273/JASHS.127.1.89>

62. Haffner, K., Vestrheim, S., & Gronnerod, K. (1998). Qualitatseigenschaften von Kulturheidelbeersorten *Vaccinium corymbosum* L. *Erwerbsobstbau*, 40(4), 112-116.

63. Skupień, K. (2006). Chemical composition of selected cultivars of highbush blueberry fruit (*Vaccinium corymbosum* L.). *Folia Horticulturae*, 18(2), 47-56.

64. Sun, Y., Li, M., Mitra, S., Hafiz Muhammad, R., Deb Nath, B., Lu, X., ... & Qiu, D. (2018). Comparative phytochemical profiles and antioxidant enzyme activity analyses of the southern highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum*) at different developmental stages. *Molecules*, 23(9), 2209.

<https://doi.org/10.3390/molecules23092209>

65. Mikulic-Petkovsek, M., Rescic, J., Schmitzer, M., Stampar, F., Slafnar, A., Koron, D., & Veberic, R. (2015). Changes in fruit quality parameters of four *Ribes* species during ripening. *Food Chemistry*, 173, 363-374.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.10.011>

66. Forney, C. F. (2008, July). Postharvest issues in blueberry and cranberry and methods to improve market-life. In IX International Vaccinium Symposium 810 (pp. 785-798).

67. Prior, R. L., Cao, G., Martin, A., Sofic, E., McEwen, J., O'Brien, C., ... & Mainland, C. M. (1998). Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity, and variety of *Vaccinium* species. *Journal of agricultural and food chemistry*, 46(7), 2686-2693.

<https://doi.org/10.1021/jf980145d>

68. National Health and Medical Research Council (NHMRC). Nutrient relevance values for Australia and New Zealand: Including recommended dietary intakes. Available online: <https://www.nhmrc.gov.au/files/nhmrc/publications/attachments/n35.pdf> (accessed on 10 June 2015).

69. Kalt, W., Lawand, C., Ryan, D. A., McDonald, J. E., Donner, H., & Forney, C. F. (2003). Oxygen radical absorbing capacity, anthocyanin and phenolic content of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) during ripening and storage. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128(6), 917-923.

<https://doi.org/10.21273/JASHS.128.6.0917>

70. Mazza, G. (2018). Anthocyanins in fruits, vegetables, and grains. CRC press.

71. Gao, L., & Mazza, G. (1994). Quantitation and distribution of simple and acylated anthocyanins and other phenolics in blueberries. *Journal of food science*, 59(5), 1057-1059.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1994.tb08189.x>

72. Scibisz, I., & Mitek, M. (2007). Influence of freezing process and frozen storage on anthocyanin contents of highbush blueberries. *Zywnosc Nauka Technologia Jakosc (Poland)*.

73. Cho, M. J., Howard, L. R., Prior, R. L., & Clark, J. R. (2004). Flavonoid glycosides and antioxidant capacity of various blackberry, blueberry and red grape genotypes determined by high-performance liquid chromatography/mass spectrometry. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84(13), 1771-1782.

<https://doi.org/10.1002/jsfa.1885>

74. Lee, J., Durst, R. W., Wrolstad, R. E., & Collaborators: Eisele T Giusti MM Hach J Hofsommer H Koswig S Krueger DA Kupina; S Martin SK Martinsen BK Miller TC Paquette F Ryabkova A Skrede G Trenn U Wightman JD. (2005). Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. *Journal of AOAC international*, 88(5), 1269-1278.

<https://doi.org/10.1093/jaoac/88.5.1269>

75. Mazza, G., & Brouillard, R. (1990). The mechanism of co-pigmentation of anthocyanins in aqueous solutions. *Phytochemistry*, 29(4), 1097-1102.

[https://doi.org/10.1016/0031-9422\(90\)85411-8](https://doi.org/10.1016/0031-9422(90)85411-8)

76. Lee, J., & Wrolstad, R. E. (2004). Extraction of anthocyanins and polyphenolics from blueberry processing waste. *Journal of food science*, 69(7), 564-573.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.tb13651.x>

77. Охрімчук, О. В. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ КОМПОЗИЦІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МУСІВ НА ОСНОВІ ЛОХИНИ. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий, 103.

78. Матвійчук, Н. П. (2017). Аналіз ринку плодово-ягідної продукції України. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство, (12 (2)), 18-23.

79. Ehlenfeldt, M. K., & Martin Jr, R. B. (2010). Seed Set, Berry Weight, and Yield Interactions in the Highbush Blueberry Cultivars (*Vaccinium corymbosum* L.) 'Bluecrop' and 'Duke'. *Journal of the American Pomological Society*, 64(3), 162.

80. Schmitzer, V., Slatnar, A., Stampar, F., & Veberic, R. (2012). Composition of sugars, organic acids, and total phenolics in 25 wild or cultivated berry species. *J. Food Sci*, 77(10), C1064-C1070.

<https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02896.x>

81. Vance, A.J. The Impact of Organic Blueberry Production Systems on Performance of Cultivars and Yield Components (Final Report 2013–2014). 2014. Available online: <http://oregonstate.edu/dept/NWREC/sites> (accessed on 6 June 2022).

82. Ścibisz, I., & Mitek, M. (2007). Antioxidant properties of highbush blueberry fruit cultivars. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 10(4), 34.

83. Rubinskiene, M., Viskelis, P., Jasutiene, I., Duchovskis, P., & Bobinas, C. (2006). Changes in biologically active constituents during ripening in black currants. *Journal of fruit and ornamental plant research*, 14, 237.

84. Iglesias, I., & Alegre, S. (2006). The effect of anti-hail nets on fruit protection, radiation, temperature, quality and profitability of 'Mondial Gala' apples. *Journal of Applied Horticulture*, 8(2), 91-100.

85. Bolling, B. W., Taheri, R., Pei, R., Kranz, S., Yu, M., Durocher, S. N., & Brand, M. H. (2015). Harvest date affects aronia juice polyphenols, sugars, and antioxidant activity, but not anthocyanin stability. *Food Chemistry*, 187, 189-196.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.04.106>

86. Босий О. Технологія вирощування чорниці високорослої в Україні. - [Електронний ресурс]: www.fruit-inform.com/ru/technology

87. Сіленко В. О., Марченко С. В. Якісні та товарні ознаки ягід чорниці щиткової (*Vaccinium corymbosum* L.) в умовах Київської області. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2013. № 4. С. 40-43.

88. Шланак В. П., Балабак А. Ф., Пиж'янова А. А. Особливості проходження фенологічних фаз інтродукованих сортів чорниці високорослої (*Vaccinium corymbosum* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2013. Вип. 11. С. 93-96

89. Vander Kloet S. P. The taxonomy of the highbush blueberry *Vaccinium corymbosum*. Canadian Journal of Botany. 1980. Vol. 58. P. 1187-1201.

<https://doi.org/10.1139/b80-148>

90. Pliszka K. Borówka wysoka. Praca zbiorowa pod red. PWRiL. Warszawa, 2002. 154 p.

91. Cheng, Z., Lin, J., Gao, N., Sun, X., Meng, X., Liu, R., ... & Wang, Y. (2020). Blueberry malvidin-3-galactoside modulated gut microbial dysbiosis and microbial TCA cycle KEGG pathway disrupted in a liver cancer model induced by HepG2 cells. Food Science and Human Wellness, 9(3), 245-255.

<https://doi.org/10.1016/j.fshw.2020.04.006>

92. Ulrich, N. P., Skrt, M., Košmerl, T., Wondra, M., & Abram, V. (2020). Part I. Polyphenols composition and antioxidant potential during 'Blaufränkisch' grape maceration and red wine maturation, and the effects of trans-resveratrol addition. Food and Chemical Toxicology, 137, 111122.

<https://doi.org/10.1016/j.fct.2020.111122>

93. Pace, C., Giacosa, S., Torchio, F., Segade, S. R., Cagnasso, E., & Rolle, L. (2014). Extraction kinetics of anthocyanins from skin to pulp during carbonic maceration of winegrape berries with different ripeness levels. Food chemistry, 165, 77-84.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.05.070>

94. Рослинництво України : Статистичний збірник / Державна служба статистики України. Київ. 2018. С. 77, 81. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/04/zb_rosl_2018.pdf

95. Статистична інформація Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/ URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

96. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної цільової програми створення оптових ринків сільськогосподарської продукції» від 03.06.2009 р. No 562 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/ URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/562-2009-p>

97. Олійник В.О. Продовольча безпека України: сучасний стан та механізм державного регулювання [Електронний ресурс] / В.О. Олійник. Режим доступу до журналу.: www.kbuara.kbuara.ua/e-book/.../08.pdf

98. Марковський В.С. Довідник по ягідництву / В. С. Марковський, А. В. Гуляєв, В. П. Донницький та ін. [під ред. В.С. Марковського]. – К.: Урожай, 1989. – 220 с.

99. Кондратенко, П. В., Шевчук, Л. М., & Барабаш, Л. О. (2014). Ягідництво України—стан і перспективи розвитку. Садівництво, (68), 103-110.

100. Балабак А.Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодових і ягідних культур. Умань: УВІП «Графіка», 2003. 109 с.

101. Pliszka K. Borówka wysoka // Praca zbiorowa. Warszawa, 2002. 154 p.

102. Retamales, J. B., & Hancock, J. F. (2018). Blueberries (Vol. 27). Cabi.

103. Warmund, M. R., Guinan, P., & Fernandez, G. (2008). Temperatures and cold damage to small fruit crops across the eastern United States associated with the April 2007 freeze. HortScience, 43(6), 1643-1647.

<https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.6.1643>

104. Petridis, A., van der Kaay, J., Chrysanthou, E., McCallum, S., Graham, J., & Hancock, R. D. (2018). Photosynthetic limitation as a factor influencing yield in highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum*) grown in a northern European environment. Journal of experimental botany, 69(12), 3069-3080.

<https://doi.org/10.1093/jxb/ery118>

105. Forney, C. E., Kalt, W., Jordan, M. A., Vinqvist-Tymchuk, M. R., & Fillmore, S. A. (2012). Blueberry and cranberry fruit composition during development. Journal of Berry Research, 2(3), 169-177.

DOI: 10.3233/JBR-2012-034

106. Nookaraju, A., Upadhyaya, C. P., Pandey, S. K., Young, K. E., Hong, S. J., Park, S. K., & Park, S. W. (2010). Molecular approaches for enhancing sweetness in fruits and vegetables. Scientia Horticulturae, 127(1), 1-15.

<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.014>

107. Tulipani, S.; Marzban, G.; Herndl, A.; Laimer, M.; Mezzetti, B.; Battino, M. Influence of environmental and genetic factors on health-related compounds in strawberry. Food Chem. 2011, 124, 906-913.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.07.018>

108. Ferrer-Gallego, R.; Hernández-Hierro, J.M.; Rivas-Gonzalo, J.C.; Escribano-Bailón, M.T. Influence of climatic conditions on the phenolic composition of *Vitis vinifera* L. cv. Graciano. Anal. Chim. Acta 2012, 732, 73-77.

<https://doi.org/10.1016/j.aca.2011.12.072>

109. Di Vittori, L.; Mazzoni, L.; Battino, M.; Mezzetti, B. Pre-harvest factors influencing the quality of berries. Sci. Hortic 2018, 233, 310-322.

<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.01.058>

110. Albert, T.; Karp, K.; Starast, M.; Moor, U.; Paal, T. Effect of fertilization on the lowbush blueberry productivity and fruit composition in peat soil. J. Plant Nutr. 2011, 34, 1489-1496.

<https://doi.org/10.1080/01904167.2011.585205>

111. Dai, H.; Ji, S.; Zhou, X.; Wei, B.; Cheng, S.; Zhang, F.; Wang, S.; Zhou, Q. Postharvest Effects of Sodium Nitroprusside Treatment on Membrane Fatty Acids of Blueberry (*Vaccinium corymbosum*, Cv. Bluecrop) Fruit. *Sci. Horti*, 2021, 288, 110307.

<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110307>

112. Retamales, J.B.; Hancock, J.F. (Eds.) *Blueberries*, 2nd ed.; Google Livros; CABI: Wallingford, UK, 2018; pp. 18–60.

<https://doi.org/10.3390/foods12132621>

113. Брошак, І. С., Зосімов, В. Д., Пида, С. В., Ориник, Б. І., & Бойко, О. С. (2019). Спосіб вирощування лохини.

114. Динаміка накопичення поліфенольних речовин *Populus tremula* L. / Н. В. Бородината ін. Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики : зб. наук. ст. 2006. Вип. XV, Т. 1. С. 133-137.

115. Migas P., Cisowski W., Dembińska-Migas W. Isoprene derivatives from the leaves and callus cultures of *Vaccinium corymbosum* var. Bluecrop. *Acta Pol. Pharm.* 2005. Vol. 62, № 1. P. 45–51.

116. Колічев І. О., Краснікова Т. О., Кошовий О. М. Розробка параметрів стандартизації листя лохини високорослої. Проблеми синтезу біологічно активних речовин та створення на їх основі лікарських субстанцій : матеріали всеукр. наук.-практ. конф., м. Харків, 24-25 квіт. 2014 р. Харків : НФаУ, 2014. С. 110.

117. Resveratrol in raw and baked blueberries and bilberries / M. M. Lyons et al. *J. Agric. Food Chem.* 2003. Vol. 51, № 20. P. 5867–5870.

118. Blueberry supplemented diet reverses age-related decline in hippocampal mPFC neuroprotection / R. L. Galli et al. *Neurobiol. Aging*. 2006. Vol. 27, № 2. P. 344–350.

<https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2005.01.017>

119. Clifford M. N., Johnston K. L., Knight S., Kuhnert N. Hierarchical scheme for LC-MSn identification of chlorogenic acids. *J. Agric. Food Chem.* 2003. Vol. 51, № 10. P. 2900–2911.

DOI: <https://doi.org/10.1021/jf026187q> (Date of access: 14.12.2021)

120. Zagayko A. L., Voronina L. M., Strelchenko K. V. *Metabolic Syndrom: Mechanisms of Development and Prospects for Antioxidant Therapy*. Kharkiv: Golden Pages, 2007. P. 216.

121. Senevirathne M., Kim S. H., Jeon Y. J. Protective effect of enzymatic hydrolysates from highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) against hydrogen peroxide-induced oxidative damage in Chinese hamster lung fibroblast cell line. *Nutr. Res. Pract.* 2010. Vol. 4, № 3. P. 183–190.

DOI: <https://doi.org/10.4162/nrp.2010.4.3.183>

122. Konarska A. Development of fruit quality traits and comparison of the fruit structure of two *Vaccinium corymbosum* (L.) cultivars. *Scientia Horticulturae*. 2015. Vol. 194. P. 79–90.

<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.08.007>

123. Савенко, Г. Є. (2017). Розвиток ринку продукції ягідних культур України в умовах євроінтеграції. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*, (23 (1)), 132-135.

124. Клімат Києва / за ред. В. М. Волощука, Н. Ф. Токар. Київ : Держкомгідромет України, 1995. 80 с.

125. Попович П.Д. Придатність ґрунтів під сади і ягідники / П.Д. Попович, В.А. Джамаль, Н.Г. Ільчишина, С.О. Скорина; за ред. П.Д. Поповича. – К.: Урожай, 1981. – 160 с.

126. Врублевська, О. О., & Катеруша, Г. П. (2012). Клімат України та прикладні аспекти його використання. *навчальний посібник*.

127. Довгуля, М. О. (2021). Аналіз рекреаційного потенціалу Київської області.

128. Дідух, Я. (2009). Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. *Вісник Національної академії наук України*, (2), 34-44.

129. Власюк П.А. Агрохімія / П.А. Власюк, М.М. Городній – К.: Видавниче об'єднання «Вища школа». Головне видавництво, 1975. – С. 192-194.

130. Меженська, Л. О., & Меженський, В. М. (2016). Малоношені плодови культури. *навчальний посібник*.

131. Кондратенко Т. Є. Як впливає клімат. *Садівництво по-українськи*. 2015. № 2. С. 24–26.

132. Carroll, V. Commercial Blackberry Production. URL: <http://pods.dasn.okstate.edu/docshare/dsweb/Get/Document1032/HLA-6239web.pdf>

133. Малинич, Г. М., & Олеся, Ч. (2020). Ринок заморожених ягід в Україні: стан, проблеми та перспективи розвитку. *Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції „Формування механізму зміцнення конкурентних позицій національних економічних систем у глобальному, регіональному та локальному вимірах“*, 56-57.

134. Сіленко, В. О., Гонтар, В. Т., & Марченко, С. В. (2013). Якісні показники плодів лохини (бузків) в умовах Києва. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Агрономія*, (183 (1)), 26-29.

135. Molina, J.M., Calvo, D., Medina, J.J., Barrau, C. & Romero, F. 2008. Fruit quality parameters of some southern highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) grown in Andalusia (Spain). *Span. J. Agric. Res.* 6, 671–676.

doi: 10.5424/sjar/2008064–359

136. Aliman, J., Michalak, I., Bušatić, E., Aliman, L., Kulina, M., Radovic, M. & Hasanbegovic, J. 2020. Study of the physicochemical properties of highbush blueberry and wild bilberry fruit in central Bosnia. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 44, 156–168.

doi:10.3906/tar-1902-36

137. Correia, S., Gonçalves, B., Aires, A., Silva, A., Ferreira, L. Carvalho, R., Fernandes, H., Freitas, C., Carnide, V. & Silva, A.P. 2016. Effect of harvest year and altitude on nutritional and biometric characteristics of blueberry cultivars. *Journal of Chemistry*. Volume 2016, Article ID 8648609, 12 p.

doi.org/10.1155/2016/8648609

138. Kalt, W. & McDonald, J.E. 1996. Chemical composition of lowbush blueberry cultivars. *American Society for Hort. Science* 121(1), 142–146.

doi.org/10.21273/JASHS.121.1.142

139. Cortés-Rojas, M.E., Mesa-Torres, P.A., Grijalba-Rativa, C.M & Pérez-Trujillo, M.M. 2016. Yield and fruit quality of the blueberry cultivars Biloxi and Sharpblue in Guasca, Colombia. *Agronomía Colombiana* 34(1), 33–41.

doi.org/10.15446/agron.colomb.v34n1.54897

140. Fischer, G., Ramírez, F. & Almanza-Merchán, P. 2012. Floral induction, flowering and fruit development. In: Fischer, G. (ed.) *Manual for the cultivation of fruit trees in the tropics*. Produmedios, Bogota, pp. 120–140.

141. Naumann, W.D. & Wittenburg, U. 1980. Anthocyanins, soluble solids, and titratable acidity in blackberries as influenced by preharvest temperatures. *Acta Horticulturae* 112, 183–190.

142. Taiz, L. & Zeiger, E. 2010. *Plant physiology*, 5th ed. Sinauer Associates, Sunderland, MA, 782 pp

143. Jifon, J.L. & Svvertsen, J.P. 2001. Effects of moderate shade on Citrus leaf gas exchange, fruit yield, and quality. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 114, 177–181.

144. Magee JB, Spiers JM (1995) Influence of mulching systems on yield and quality of southern highbush blueberries. *Journal of Small Fruit and Viticulture* 3, 133-141

https://doi.org/10.1300/J065v03n02_14

145. MacKenzie KE, Eickwort GC (1996) Abundance of bees foraging on highbush blueberry in central New York. *Journal of the Kansas Entomological Society* 69, 185-194

146. Batra SVT (1997) Solitary bees for Vaccinium pollination. *Acta Horticulturae* 446, 71-76

147. Pritt MP (1997) Impact of cultivation practices on pollination of Vaccinium. *Acta Horticulturae* 446, 91-96

148. Prodonutti, D., Pertot, I., Giongo, L., & Gessler, C. (2007). Highbush blueberry: Cultivation, protection, breeding and biotechnology. *The European journal of plant science and biotechnology*, 1(1), 44-56.

149. Sapers, G. M., Burgher, A. M., Phillips, J. G., Jones, S. B., & Stone, E. G. (1984). Color and composition of highbush blueberry cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 109(1), 105-111.

<https://doi.org/10.21273/JASHS.109.1.105>

150. Мирончук, К. В. (2022). ЗАХОДИ ЗАХИСТУ НАСАДЖЕНЬ ПОХИНИ ВИСОКОРОСЛОЇ VACCINIUM CORYMBOSUM L. ВІД ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ФІТОХВОРОБ ТА ШКІДНИКІВ. науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та, 532.

151. Безкровна О. Шкідники періоду цвітіння саду / О. Безкровна // Агроексперт : видання з питань української та світової сільськогосподарської практики. - 2012. - № 4. - С. 60-63.

152. Каленич Ф. Захист плодових і ягідних культур від шкідників і хвороб у весняний період / Ф. Каленич // Пропозиція : український журнал з питань агробізнесу. - 2013. - № 3. - С. 104-106.

153. Chen, S., Zhu, Y., Shao, T., Long, X., Gao, X., & Zhou, Z. (2019). Relationship between rhizosphere soil properties and disease severity in highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum*). *Applied Soil Ecology*, 137, 187-194.

<https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2019.02.015>

154. «Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні».

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України