

ВСТУП

Актуальність теми. Малина – швидкоплідна й високоврожайна культура. Вирощування її за високих агротехнічних стандартів, з урахуванням всіх властивостей загалом і кожного сорту окремо, можна отримати вже на другий рік після посадки перший врожай вітамінних плодів.

На початок 2021 року загальна площа ягідних насаджень в українських господарствах становила 21,2 тис. га, із яких 4,9 тис. га припадало на малину. Однак рівень промислового виробництва плодів цієї культури в Україні недостатній для повного задоволення потреб населення в високоякісній конкурентоздатній продукції, оскільки лише близько 8% сільськогосподарських підприємств займаються цим видом виробництва [17].

Свіжі плоди малини можна мати на столі протягом усього року, якщо вирощувати ремонтантні сорти. Заморожуючи плоди на зиму, можна зберегти не лише їх колір, смак і аромат, але і біохімічний склад. Їх властивості також добре зберігаються у продуктах переробки, для яких зазвичай використовується основна маса врожаю.

У сучасних умовах одним із важливих завдань є збільшення та стабілізація виробництва плодів малини в Україні. З огляду на це, добір ремонтантних сортів малини з комплексом господарськи-цінних ознак, адаптованих до стрес-факторів довкілля, є важливим та актуальним завданням.

Ремонтантна малина має численні переваги порівняно з малиною звичайною, такі як стійкість до хвороб і шкідників, а також великі плоди у більшості сучасних ремонтантних сортів.

Об’єктом дослідження були ремонтантні сорти малини.

Предметом дослідження – продуктивний потенціал ремонтантних сортів малини.

Метою роботи було вивчення та порівняння ремонтантних сортів малини з метою відбору найбільш продуктивних.

Комплексна порівняльна оцінка ремонтантних сортів малини передбачала встановлення:

- календарних строків проходження основних фенологічних фаз;
- зимостійкості;
- польової стійкості проти фітопатогенів;
- характеристик ремонтантності;
- максимальної та середньої маса плоду;
- господарської врожайності;
- економічної та енергетичної ефективності вирощування

ремонтантних сортів малини.

Методи досліджень. Загальнонаукові: аналізу й синтезу, аналогії й моделювання; конкретизації. Спеціальні: польовий, вегетаційний, лабораторний, математичної статистики.

Наукова новизна. Проведено комплексну господарсько-біологічну оцінку ремонтантних сортів малини в умовах Західного Лісостепу України.

Практична цінність роботи полягає у відборі найбільш продуктивних ремонтантних сортів малини.

Реалізація результатів досліджень. Отримані в ході досліджень результати були апробовані та представлені на Міжнародній студентській конференції у вигляді наукової доповіді, опубліковані у вигляді тез, і рекомендуються для широкого впровадження в спеціалізованих ягідних господарствах.

РОЗДІЛ 1

РЕМОНТАНТНА МАЛИНА: АГРОБІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

1.1 Історія походження та основні агробіологічні властивості культури

Rubus L. – ботанічний рід, який належить до обширної родини *Шипшинових* (*Rosaceae* Juss), підродини *Rosoideae*, містить 12 таксономічних підродів та насьогодні налічує понад 740 видів. До *Rubus* L. входить багато дикорослих видів, які часто вирощуються як місцеві ягідні культури, наприклад, на Кавказі – це малина Буша, в Китаї та Японії – малина пурпурно плідна, на Сахаліні – малина сахалінська, яка використовується в селекційних програмах на стійкість до несприятливих умов довкілля, зокрема, абіотичної складової агробіоценозу).

За генетичним походженням всі сорти культивованої малини належать до двох видів – малини звичайної (*європейської червоної*) *Rubus idaeus* L. subsp. *vulgatus* Arrhen. та малини щетинистої (*американської*) *Rubus idaeus* L. subsp. *stigosus* Mchx., включно з їх гібридами [53, 58].

У працях Плінія Старшого, датованих 45 р. н. е. знайдено опис, присвячений жителям Трої, які збирали «ягоди Іди» з кущів, що росли у підніжжя гори Іда на території сучасної Туреччини – мова власне про червону малину.

Більшість видів малини є географічно пластичними культурами, оскільки зустрічаються як у помірних широтах, так і в субтропіках та арктичних регіонах. Місця зростання можуть сягати до 4500 м над рівнем моря. У 4 томі свого класичного 8-томного трактату («How Plants are Trained to Work for Man» 1921 р.), який присвячений дрібним плодам та селекційним проблемам покращення ягід, американський біолог та помолог Лютер Бербанк (Luther Burbank), зауважує, що червона малина культивувалася в Європі впродовж

століть, росла як дикорос від Греції до Іспанії, на півночі від Норвегії до Швеції. Лютер Бербанк вивів багато гібридних форм малини, які успішно культивувалися в американському садівництві. Один із гібридів мав дуже смачні плоди білого кольору, але вирізнявся німічним супліддям, що перешкодило його комерційному поширенню [18, 56].

Насіння малини було виявлено під час археологічних розкопок в Англії, яка територіально належала до Римської імперії, що засвідчує значне поширення культури. 16 сторіччям датується масове вирощування малини як культурної рослини. Культура малини впевнено поширювалася по всіх континентах, оскільки прибувши до Північної Америки дослідники виявили малину з чорними плодами, які були міцнішими зі значно більшою кількістю насіння не такі солодкі як звична червона малина з Європи, вони висаджували привезене з собою насіння червоної малини. Вже у 1737 році Вільям Принс (William Prince), який належав до однієї з найбагатших родин того часу, заснував перший розплідник (Prince Nursery) в американських колоніях у Флашинге, штат Нью-Йорк, в якому розмножували та реалізували тогочасні сорти малини [57].

Сорти малини, для яких характерна ремонтантність (здатність рослин повторно або неодноразово квітнути та плодоносити впродовж одного вегетаційного періоду), відомі вже більш ніж 200 років, але старі сорти характеризуються незначною зоною осіннього плодоношення пагонів. В ХХ столітті селекціонерами було виведено понад 60 сортів ремонтантної малини. У садівництві країн Європи та США ремонтантні сорти першочергово були доповненням до основного сортименту малини, ця тенденція залишається актуальною і сьогодні.

Дані Вікіпедії засвідчують, що в англійській літературі ремонтантні сорти позначають наступними рівнозначними термінами: *everbearing* (безперервно плодоносний), або *fall-bearing* (плодоносний восени), або *autumn-fruited* (осінньо-плодоносний) [59].

Плоди малини як сортів літнього плодоношення так і ремонтантних багаті на вітаміни С, А, В, В₁, В₂, РР (В₃), В₉ (фолієва кислота), Е,

мікроелементи, зокрема, залізо і калій, тому дієтологи рекомендують їх, як трендову сьогодні у всьому світі, здорову їжу (healthy food). Крім цього в малині багато так званих вторинних метаболітів, які корисні для здоров'я судин та профілактики раку – антоціанів (поліфенольних сполук), зокрема проціанідину та елагової кислоти, які забезпечують антиоксидантні властивості, що підтверджує її репутацію «суперфуду». Сучасне захоплення споживачів натуральною їжею та здоровим харчуванням, дозволяє зростати популярності малини на світовому ринку обов'язкових харчових продуктів [51, 52, 54].

Отже, малина є цінною ягідною культурою, яка заслужено користується попитом серед споживачів, зокрема, завдяки смаковим якостям, зовнішній привабливості та беззаперечній користі для здоров'я. Зрозуміло, що для задоволення попиту, виробництво малини у світі постійно зростає.

Сучасні селекційні програми покликані покращити смакові якості, міцність м'якуша та супліддя, що забезпечать бажану транспортабельність та придатність до механізованого збирання, підвищити до оптимальних сортових потенціалів продуктивність, значно підвищити придатність до зберігання та технологічної переробки. Також ведеться робота з метою оптимізації технологічних операцій для різних систем виробництва та технологій збору врожаю (ручне та машинне).

Значне розширення площ вирощування малини зумовлене зростанням споживчого попиту, новими сортами, інноваційними технологіями вирощування та круглорічною доступністю якісної продукції. За даними Українського клубу аграрного бізнесу Україна входить у топ-10 світових виробників малини, після Мексики, Сербії, США, Польщі, Марокко та інших. Виробництво свіжої малини стрімко та конкурентно зростає в таких регіонах як Австралія, Центральна та Південна Америка [17].

Малина є і залишиться дуже популярною ягідною культурою в Україні з огляду на оптимальні ґрунтово-кліматичні умови для її вирощування. На сьогодні, середня врожайність малини по Україні складає 8–15 т/га. Популярністю серед українських виробників ягідної продукції користуються

високопродуктивні сорти: Poranna Rosa, Polana, Sugana, Брусвяна, Polka, Joan Jay.

Слід зауважити новий світовий тренд, який проявляється у підвищеному зацікавленні та попиті на сезонні фрукти та ягоди, які вирощені на місцевому рівні та екологічно безпечні. У відповідь на це виробники вишукують способи подовження сезону вирощування малини, що якісно можна зrealізувати за вирощування ремонтантних сортів малини [17, 37, 41].

1.2 Продуктивність сортів ремонтантної малини

Продуктивність агровиробництва вимірюється співвідношенням отриманої продукції до використаних ресурсів, тобто ринковою вартістю продукції.

Продуктивність агровиробництва є однією з складових продовольчої безпеки будь-якої країни. Зростання продуктивності агровиробництва можливе за використання стійких безпечних практик, що дозволяють скорочувати потребу в земельних ресурсах, необхідних для його ведення, тим самим уповільнюючи деградаційні явища довкілля та супутні зміни клімату.

За твердженням П. Далман (P. Dalman, 1991), сукупна продуктивність господарств кожного конкретного регіону важлива з цілої низки причин. Зокрема, крім того, що забезпечується надходження значно більшої кількості якісних продуктів харчування, підвищення сукупної продуктивності господарств безпосередньо впливає на перспективи розвитку регіону та, відповідно, конкурентоспроможність на ринку продуктів харчування, пропорційний розподіл доходів і заощаджень, а також на трудову міграцію. Підвищення сукупної продуктивності агровиробництва регіону передбачає значно ефективніший розподіл наявних ресурсів. Складаються умови, в яких фермери, що впроваджують нові методи та інноваційні технології, закономірно,

є більш продуктивними, а недостатньо продуктивні фермери – залишать ринок [49].

Малина є високопродуктивною та прибутковою ягідною культурою. Вирощування малини на інноваційних агротехнічних засадах, з врахуванням сортових технологій можна досягти врожайності 15 та вище т/га.

За твердженням С. М. Горбась та О. М. Бакуменко (2020) у підвищенні врожайності малини важлива роль належить підбору адаптивних до конкретних умов вирощування сортів з відповідним генотипом. Встановлено, що вирощування високопродуктивних сортів малини з урахуванням їх адаптивних властивостей за умов відповідного рівня культури зонального землеробства дає змогу підвищити врожайність на 11–50%⁸. С. М. Горбась та О. М. Бакуменко (2020) наголошують, що «Сорт – це фактор пом'якшення впливу екстремальних умов погоди. Вимоги до сорту як одного із факторів стабільного підвищення врожайності зростають. При цьому сорт як біологічну систему не можна замінити нічим – він унікальний» [12].

За рекомендаціями нутриціологів річна потреба людини у плодах малини складає 4 кг. У 2022 році загальна площа насаджень малини в Україні становила 8,1 тис. га, зокрема плодоносні – 5,8 тис. га, середня урожайність – 6 т/га. Проте незважаючи на зростання площ під насадженнями плодоносної малини, рівень промислового виробництва малини для повного забезпечення населення якісною безпечною ягодою є недостатнім.

Згідно Галузевої програми розвитку садівництва на 2025 рік, пріоритетними областями у вирощуванні малини є Вінницька, Львівська, Київська, Черкаська, тобто регіони з розвиненою переробною промисловістю [8].

У селекційних програмах ягідних культур одним із пріоритетних напрямків є збільшення продуктивності нових сортів. Експериментально доведено, що внесок сорту в підвищення величини та якості врожаю може досягати 50–80 %, тому значення генетико-селекційних технологій буде безперервно зростати. Відомо, що генів, які безпосередньо відповідають за високу продуктивність культур не існує, а селекційне зростання цього

показника відбувається за рахунок підвищення рівня хоча б одного з його складових компонентів, відповідно, за умови рівноцінного зниження значення інших. У ремонтантної малини такими компонентами вважаються: кількість плодових гілочок на плодоносному пагоні, кількість плодів на плодову гілочку, середня маса плоду, число плодоносних пагонів на кущ. Кількість генеративних органів на пагін у ремонтантних сортів малини – величина не постійна та залежить від погодних умов періоду вегетації, віку насадження, густоти стеблостою та інших факторів.

За даними Харві К. Холл (Harvey K. Hall, 2009) ступінь прояву вище зазначених компонентів на продуктивність значною мірою визначається фізіологічними реакціями відповідно до генотипу рослини і опосередковано зумовлена тісною взаємодією його з агрокліматичними умовами вегетації. Кількість пагонів на кущ або на погонний метр має сильну модифікаційну мінливість і суттєво залежить від родючості ґрунтів, їх механічного складу, забезпеченості елементами живлення та водою. Разом з тим, цей компонент продуктивності генетично обумовлений. Так, в однакових умовах ряд великоплідних ремонтантних сортів, які мають складне міжвидове походження, формують 2–3 пагони заміщення на кущ та зовсім не утворюють кореневу поросль, а інші, навпаки, вирізняються надлишковим пагоноутворенням, до 12–15 шт./кущ [53].

1.3 Біохімічна цінність плодів ремонтантної малини

Плоди малини, як важлива частина людського раціону, відомі своїми споживними якостями завдяки високому вмісту основних поживних речовин, які є вкрай необхідними для біологічної активності людини. Дієтологи наголошують, що споживання малини значно знижує ризик розвитку діабету, серцево-судинних хвороб, ожиріння.

Слід зауважити, що корисний вплив вітамінів, харчових волокон, органічних кислот, макро- і мікроелементів, поліфенольних сполук на організм людини мають як свіжі плоди, так і продукти переробки (варення, джеми, сублимовані та заморожені плоди). Тобто, малина володіє значним потенціалом для покращення фізичного здоров'я людини через високий «харчовий статус».

Малина належить до низькокалорійного продукту харчування, з низьким вмістом калорій, який складається в основному з природних моноцукрів, основним з яких є фруктоза, що робить її дуже популярною серед споживачів, які слідкують за фігурою. Малина також є чудовим джерелом вітаміну С, який має оздоровчі та цілющі якості, які роблять ягоди дуже популярними серед споживачів [44, 54].

Експерименти показують, що плоди осіннього врожаю ремонтантних сортів за вмістом сухих речовин, зокрема розчинних сухих речовин, не поступаються плодам сортів літнього (червневого) плодоношення, а за вмістом вітаміну С навіть перевищують. Спостерігається незначне зменшення кількості цукрів, що спричинено несприятливими погодними умовами (серпневу спеку, ґрунтову та повітряну посуху, короткочасні зливові дощі) під час дозрівання плодів, які «паралізують» метаболічні процеси в рослинах [4].

Отже, залежно від сорту, умов вирощування та погодних умов впродовж вегетації плоди ремонтантної малини накопичують 5–11% цукрів, серед яких переважають моноцукри (фруктоза та глюкоза), 1,2–2,3 % органічних кислот 0,6–0,9 % пектинових речовин, 50–65 мг% аскорбінової кислоти, до 80 мг% катехінів, 100–250 мг% антоціанів, 1200 мг/100 г заліза, 200 мг/100 г цинку, 170 мг/100 г міді, 210 мг/100 г марганцю. Серед біологічно активних речовин – вітамін С має важливе значення, оскільки підвищує працездатність організму людини та виступає одним з основних чинників підвищення природної та набутої несприйнятливості людського організму до інфекцій різної етіології [16, 51, 52, 54].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Тип ґрунту ділянки, на якій було закладено дослід – темно-сірий опідзолений. Такий тип ґрунтів займає більш вирівняні ділянки нешироких вододільних просторів і пологі схили у центральній і південній частинах Львівської області. В їх утворенні більшу роль відіграв чорноземний процес ґрунтоутворення. Темно-сірі опідзолені ґрунти – найбільш поширені ґрунти у лісостеповій смузі області. На них тут припадає понад 50% ріллі колгоспів і радгоспів. Вони поширені на площі 234 тис. га.

Профіль темно-сірих ґрунтів такий: гумусово-елювіальний горизонт (HE) має темно-сірий колір, грудкувато-зернисту структуру; водно-повітряні властивості кращі, ніж у попередніх ґрунтах. Глибина го-ризонту дорівнює глибині оранки (26-30см). Ілювіальний горизонт чітко розділений на дві частини. Верхня, до глибини 55-65см, гумусована, (HI) грудкувато-горіховатої структури, помірно ущільнена. Нижче, до глибини 80-110см, залягає ілювіальний (I) горизонт бурого кольору, призматичної структури, з напливами колоїдів по гранях структурних агрегатів, сильно ущільнений, водотривкий. Перехід до материнської породи, карбонатного лісу або лісовидного суглинку поступовий [36].

Опідзолення – повне руйнування глинистих мінералів в умовах вологого помірного клімату під впливом кислих органічних речовин, що утворюються під лісовою рослинністю та супроводжується залишковою акумуляцією в елювіальному (підзолистому) горизонті аморфного кремнезему і виносом окислів алюмінію. Отже, морфологічно процес характеризується формуванням освітленого, вибіленого горизонту шаруватої структури або безструктурного, легкого гранулометричного складу, збідненого на мул, алюміній і залізо.

За даними З. П. Паньківа (2017) темно-сірі опідзолені ґрунти сформувалися переважно в умовах зріджених освітлених лісів з добре розвиненим трав'янистим покривом. Ознаки опідзолення виражені слабо, а процеси акумуляції гумусу посилюються, тому вони мають добре гумусовану верхню частину профілю і безгумусну нижню частину. Вони мають більш сприятливі агрофізичні властивості, істотно зростає вологоємність та вміст елементів живлення. Мають високу природну родючість [36].

Темно-сірі опідзолені ґрунти найбільш поширені серед сірих лісових ґрунтів. Мають найменш виражені ознаки опідзолення і значну акумуляцію органічних речовин. В цілих ґрунтах вміст гумусу становить 4-8%, освоєних – 2,5-3,5%. Склад гумусу по профілю неоднорідний. Відзначаються значною насиченістю увібраним кальцієм і незначною кислотністю; кислотність обумовлена наявністю іонів водню. Характеризуються значною акумуляцією органічної речовини і тому більш глибоким і краще гумусованим профілем.

Основними способами підвищення ефективної родючості темно-сірих опідзолених ґрунтів є вапнування їхніх кислих відмін, застосування органічних і мінеральних добрив та вирощування на них бобових культур, зокрема конюшини червоної.

2.2 Аналіз погодних умов в роки проведення досліджень

Польові дослідження з комплексного вивчення агробіологічних особливостей ремонтантних сортів малини проводилися на території м. Дубляни, яке належить до зони помірно-континентального клімату, основними відмінностями якого є висока вологість повітря, нежарке літо та м'яка зима. На формування даного клімату найбільший вплив мають маси атлантичного, і в меншій мірі, континентального повітря. Впродовж року переважають західні вітри, зокрема, взимку – західні та південно-західні, влітку – західні та

північно-західні. За рік налічується, в середньому, лише 50 ясних і 150 похмурих днів, решта – дні з нестійкою хмарністю. Сума ефективних температур повітря дорівнює 2320–2450 °С, гідротермічний коефіцієнт складає 1,4–1,7. Сума опадів за рік становить, в середньому, 825 мм. За весняно-літній період (травень – серпень), випадає 371–437 мм опадів. Найменше опадів випадає у зимові місяці (грудень – січень) 41–74 мм. Сніговий покрив сходить в березні, його висота, в середньому, становить 8–10 см [1, 9].

За багаторічними даними метеорологічних спостережень, середньорічна температура повітря складає 7,5 °С. Підвищення температури навесні проходить дуже повільно. Перехід її через +5 °С настає на початку квітня. Відносна вологість повітря висока, в середньому, 70–80 % і досить стала впродовж року. Безморозний період триває 150-195 днів. Останні весняні заморозки за багаторічними даними закінчуються, в середньому, наприкінці квітня – на початку травня, а осінні настають наприкінці листопада. Літо помірно тепле, дощове: опади випадають переважно в липні – серпні. Осінь переважно суха і тепла [20].

Для оцінки погодних умов в роки досліджень ми користувалися загальнодоступними даними Інтернет-порталу «Метеопост» [28].

В роки наших досліджень (2021–2022 рр.) метеорологічні умови – середньомісячні температури та кількість опадів за місяцями вегетаційних сезонів значно відрізнялися від середніх багаторічних показників.

Дані, що характеризують погодні умови, представлені на діаграмах рисунків 2.1 та 2.2.

За даними діаграми на рисунку 2.1 видно, що у 2021 році середньомісячна температура січня складала -1,4 °С, що перевищувало середній багаторічний показник, який є на рівні -4,6 °С. Найнижчу середньомісячну температуру відмічено в лютому – -2,7 °С, середній багаторічний показник температури лютого складає -2,5 °С.

Весна у цьому році була дуже пізньою та холодною, оскільки перехід через + 5 °С відмічено наприкінці квітня, середня температура якого була на

рівні $+ 5,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, що значно нижче середнього багаторічного показника, який складає $+7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Літо було значно теплішим, ніж зазвичай, адже середньомісячні температури червня та липня переважали середні багаторічні показники, зокрема, температура червня відмічена на рівні $+18,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ за середньої багаторічної в $+16,7\text{ }^{\circ}\text{C}$; липня $+21,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ за середньої багаторічної в $+18,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Слід констатувати похолодання літньої аномальної спеки впродовж кількох днів на рівні $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ та вище. Середньомісячні температури осінніх місяців були практично на рівні середніх багаторічних показників.

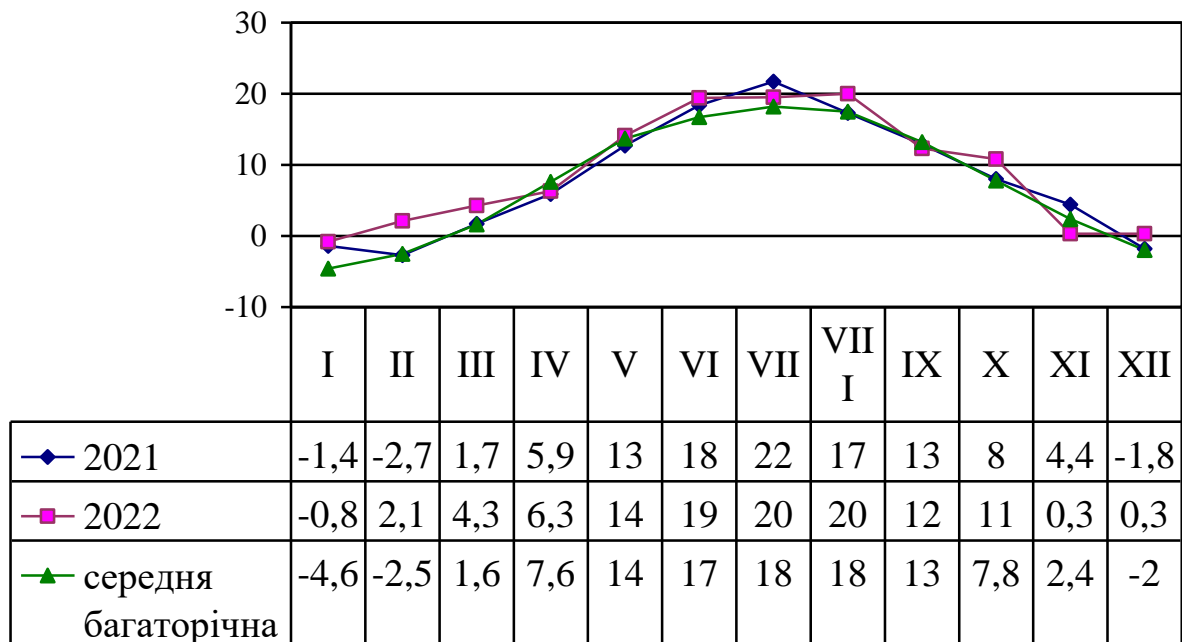


Рисунок 2.1 – Показники середньомісячної температури повітря в роки проведення досліджень, $^{\circ}\text{C}$

За даними діаграми на рисунку 2.2 видно, що початок 2021 року характеризувався значною кількістю опадів, які внаслідок аномально високі середньомісячні температури повітря зимових місяців, випадали переважно у вигляді дощу, суміші снігу з дощем, або льодяного дощу.

Загалом 2021 рік, вирізнявся значною кількістю опадів, найбільша кількість яких, на рівні $128,0\text{ мм}$ випала в серпні, що перевищило середні багаторічні показники у 1,5 рази. За період вегетації випало $462,9\text{ мм}$, за рік –

812,0 мм, що на 139 мм перевищила середній багаторічний показник суми опадів за рік.

Як видно з рисунка 2.1 початок 2022 року був аномально теплим, адже середньомісячна температура січня склала $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (середня багаторічна температура січня складає $-4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), лютого – $+2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (середня багаторічна температура лютого складає $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Як і початок року, весняні місяці були аномально теплими – середньомісячна температура березня склала $+4,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (середня багаторічна температура березня складає $+1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$). Температурні показники літніх місяців були на $1,5\text{--}2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ вищими порівняно з середніми багаторічними показниками. Осінь була дещо холоднішою, ніж зазвичай цей період року.

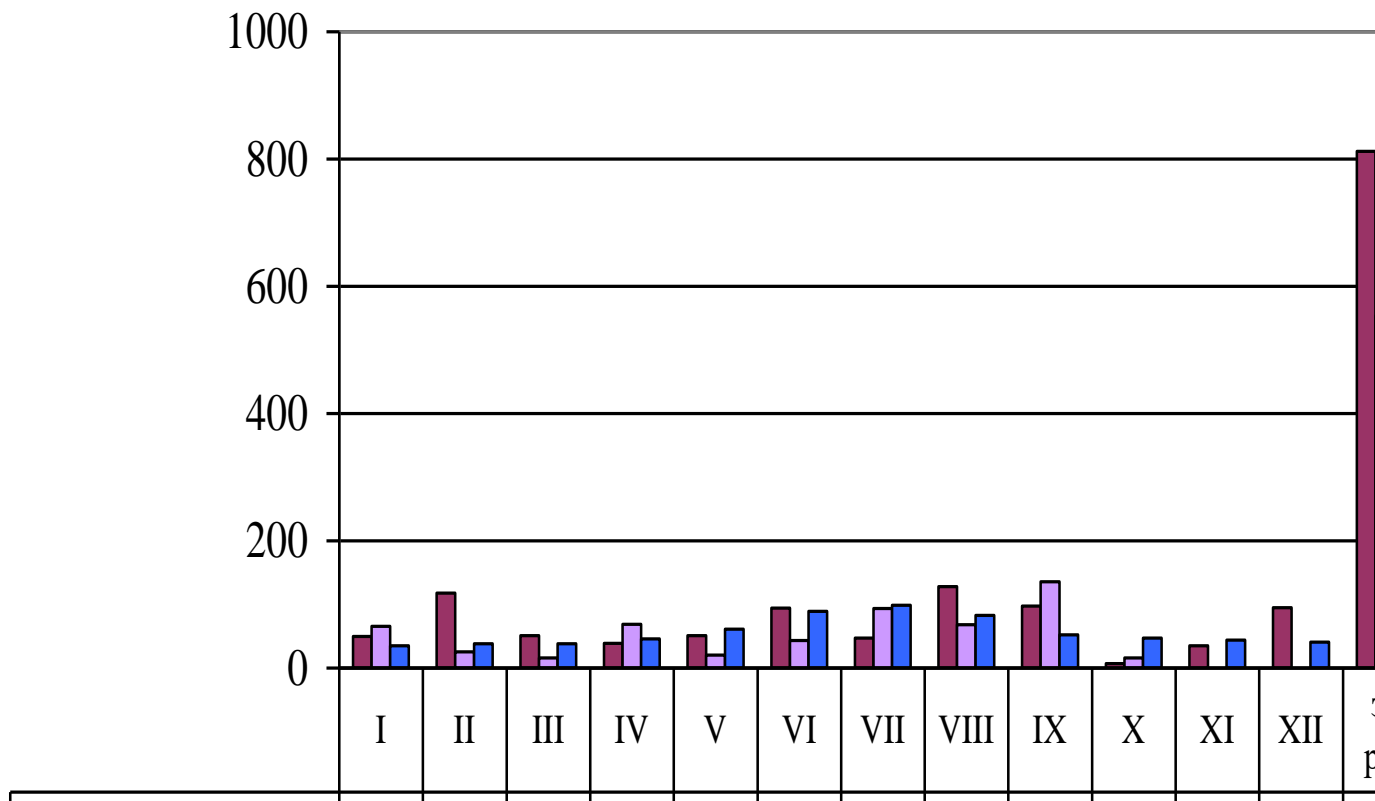


Рисунок 2.2 – Кількість опадів за роками досліджень, мм

Впродовж останніх років спостерігаються аномальні погодні явища, такі як часті зливові дощі, нерівномірність опадів впродовж року та вегетаційного сезону, зокрема. Не став винятком і 2022 рік, який також характеризувався подібними явищами. Так, весна характеризувалася недостатньою кількістю опадів, адже за весняний період випало лише 105,2 мм опадів, порівняно з

середнім багаторічним показником цього періоду в 145,0 мм, влітку кількість опадів також була нижчою, в порівнянні з середніми багаторічними показниками. Загалом, за період вегетації у 2022 році випало 446,2 мм опадів (середній багаторічний показник за цей період складає 468,0 мм), за рік 553 мм. Ще одним негативним явищем відзначився кінець 2022 року, оскільки як видно з рисунка 2.2, в листопаді та грудні опадів не було взагалі – 0 мм.

2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень

Польовий дослід з вивчення ремонтантних сортів малини був закладений восени 2018 року, тобто, на час проведення нами експериментальних досліджень насадження ввійшло в четвертий рік росту та розвитку та другий рік товарного плодоношення, відповідно, його врожайність в подальшому буде тільки зростати.

Схема польового досліду включала 4 варіанти:

1. Polana (к);
2. Zewa;
3. Брусвяна;
4. Sugana.

За контроль слугував районований сорт – Polana.

Polana – сорт польської селекції, виведений в дослідному Інституті помології та рослинництва від схрещування сортів Zeva і Heritage.

Сорт характеризується високим – до 1,5 метра компактним кущем, пагони якого витримують врожай й не потребують додаткового облаштування шпалерних опор. Пагони прямостоячі, покриті короткими нечисленними колочками, міцні з темно-зеленими листками. Квітки – невеликі білі. Плоди ароматні, яскраво-червоного кольору округло-конічної форми з щільною гладенькою блискучою епідермою (див. рисунок 2.3).

Вирізняється високою зимостійкістю (витримує зниження температури до мінус 32 °С) та морозостійкістю кореневої системи, невибагливістю, що сприяє доброму росту в різних кліматичних умовах [61].



Рис. 2.3. Плодоношення сорту Polana

Zeva – сорт швейцарської селекції, отриманий від схрещування сортів (Romy x Indian Summer) x Romy.

Характеризується середньорослим кущем, з прямостоячими світло-коричневими помірно колючкуватими пагонами. Відносно стійкий до грибних хвороб, відносно зимо- та посухостійкий. Плоди одномірні, конічні, рубінового кольору округло-конічної форми (див. рисунок 2.4), приємного кисло-солодкого смаку [60].



Рис. 2.4. Плодоношення сорту Zeva

Брусвяна – сорт української селекції, отриманий в розпліднику «Брусвяна» шляхом схрещування сорту Poranna Rosa з рядом відомих українських сортів.

Сорт характеризується високими – до 2 метрів кущами, з товстими міцними прямостоячими пагонами та потужною кореневою системою. Пагони мають невелику кількість колючок, не вимагають підв'язки до шпалерної опори.

Вирізняється високою зимостійкістю та морозостійкістю (витримує зниження температури до $-28\dots-34\text{ }^{\circ}\text{C}$). Листя темно-зелене велике зморшкувате. Сорт придатний для культивування в усіх агрокліматичних зонах України.

Плоди великі, конусоподібні (див. рисунок 2.4), дуже привабливі, насиченого червоного кольору, міцні, дуже соковиті, ароматні, солодкі [60].



Рис. 2.5. Плодоношення сорту Брусвяна

Sugana – сорт швейцарської селекції, отриманий від схрещування сортів Autumn Bliss і Tulameen.

Характеризується компактним, висотою від 1,5 до 2 м кущем, з прямостоячими, міцними, по всій довжині вкритими невеликими фіолетовими колючками пагонами, які не потребують підв'язки до шпалерної опори. Листя велике, світло-зелене, слабо-зморшкувате. Вирізняється високою морозостійкістю (витримує зниження температури до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Плоди однорідні, масивні, широкі, видовжено-конічної форми, яскраво-червоного кольору, солодкі, ароматні, з соковитим м'якушем, міцною еластичною епідермою [60, 61].



Рис. 2.6. Плодоношення сорту Sugana

Польовий дослід було закладено на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва ім. професора І.П. Гулька, яке є структурним підрозділом навчально-наукового центру Львівського НУП.

Для повного розкриття та реалізації усіх запланованих завдань програми дослідження застосовувалися польові та лабораторні методи. Польові обліки та спостереження здійснювалися впродовж 2021–2022 р. р.. Експериментальні результати статистично оброблялися.

Польовий дослід закладався методом організованих повторень, яких згідно методики було 3. Варіанти у повтореннях розміщувалися рандомно, в кожному варіанті висаджували по 5 рослин.

Згідно з програмою досліджень в межах польового дослідження вивчалися: календарні строки проходження основних фенологічних фаз, а саме: початок вегетації, відростання туріонів, початок і кінець цвітіння, початок і кінець достигання плодів для I та II плодоношення; зимостійкість; польова стійкість проти найбільш поширених у регіоні шкочинних організмів; урожайність; великоплідність.

Календарні строки проходження фенологічних фаз відмічали візуально за варіантом в цілому.

Ступінь підмерзання пагонів та бруньок визначали весною, перед цвітінням, коли ознаки зимових пошкоджень добре виражені, за п'ятибальною системою. Ще один показник, що характеризує зимостійкість досліджуваних ремонтантних сортів малини – загальний стан рослин облікували двічі – під час цвітіння і наприкінці росту пагонів. Визначали окомірно за сортовими ділянками. Проведення обліку безпосередньо під час цвітіння, коли особлива увага звертається на характер та якість розпускання бруньок, розвиток суцвіть, активність відростання пагонів, розвиток та інтенсивність забарвлення листя, ураження патогенами дає можливість якісно діагностувати стан рослин після перезимівлі. А проведення обліку наприкінці росту пагонів показує в якому стані рослини входять в зиму.

Оцінку стійкості проти шкідників та збудників хвороб проводили на природному інфекційному фоні за 5-бальною шкалою.

Ступінь ураження ремонтантних сортів малини дідімелою визначали восени, під час максимального впливу гриба.

Ступінь ураження ремонтантних сортів малини антракнозом визначали після збору врожаю.

Ступінь пошкодження ремонтантних сортів малини павутинним кліщем визначали після збору врожаю.

Ступінь пошкодження ремонтантних сортів малини галицею малиновою стебловою визначали після збору врожаю.

Ремонтантність сортів визначали за довжиною зони осіннього плодоношення пагона, сумарною довжиною латералів на ньому та кількістю дозрілих плодів (від загального числа генеративних утворень).

Врожайність ремонтантних сортів малини визначали шляхом зважування плодів (ваговим способом) за I та II плодоношення та наступним перерахунком врожаю на гектар. Для визначення середньої маси плоду відбирали 100 типових плодів в кожній повторності, зважували та ділили на кількість плодів (100). Збір плодів проводили з інтервалом в два – три дні.

Відбір зразків та аналітичні дослідження вмісту основних органічних речовин у плодах виконували в лабораторних умовах: сухі розчинні речовини –

рефрактометричним методом; пектинові речовини карбозольним методом; цукри – колориметричним методом за В. Л. Вознесенським; вітаміну С і титрованих кислот – титрометричним методом [30].

Дегустацію свіжих плодів у стадії споживчої стиглості проводили закритим способом. Роботу дегустаційної комісії оформлювали протоколом.

Економічну та енергетичну оцінку ремонтантних сортів малини проводили за «Методикою економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві» [29].

Статистичну обробку даних виконували методами дисперсійного та кореляційного аналізу [10] з використанням комп'ютерної програми «Agrostat» і програмних засобів Microsoft Excel.

2.4 Агротехніка вирощування ремонтантних сортів малини

Сівозміна дослідної ділянки з вивчення ремонтантних сортів малини:

- 1 поле – чорний або сидеральний пар;
- 2 – 3 поле – молоді насадження малини;
- 4 – 9 поле – плодоносні насадження малини;
- 10 поле – коренеплоди;
- 11 поле – просапні культури;
- 12 поле – ярі зернові.

Ґрунт перед садінням рослин досліджуваних ремонтантних сортів малини готували відповідно до вищенаведеної сівозміни. Чорний пар культивували впродовж весни й літа, щоб підтримувати ґрунт у пухкому й чистому від бур'янів стані. Для боротьби з бур'янами на парі застосовували виключно механічний спосіб, оскільки гербіциди є біологічно активними речовинами, які згубно діють не лише на бур'яни, а й на корисну мікрофлору, яка трансформуює сполуки елементів живлення в доступну для рослин форму [26, 45].

Органічні і мінеральні (фосфорно-калійні добрива), вносили за два місяці до садіння малини, зокрема: гній – 60–80 т/га, фосфорно-калійні добрива – по 90–120 кг/га діючої речовини [22].

Ряди досліджуваних ремонтантних сортів малини розміщували вздовж довшої сторони кварталу. Рослини висаджували за схемою 3,0 x 0,8 м. Висаджували рослини малини досліджуваних ремонтантних сортів в оптимальні строки для регіону – першій половині жовтня. Для якісної роботи корневих волосків перед садінням коріння рослин замочували у глиняну бовтанку. Після садіння рослини поливали, міжряддя культивували. Надземну частину посаджених рослин для зменшення небажаної транспірації зрізали на висоті до 20 см над поверхнею ґрунту.

У перший рік після садіння здійснили 5 культивацій міжрядь на глибину 8-10 см, з почерговим використанням культиваторів і фрез та 2 прополювання у рядах. У перші 2–3 роки після садіння створювали добре виповнену плодову смугу пагонів завширшки 40–50 см.

Навесні другого року слабкі стебла зрізали на рівні поверхні ґрунту, а міцні дворічні залишали для плодоношення, зрізаючи частину, яка відплодоносила восени. На 1 п.м рядка залишали 15–20 добре розвинених пагонів на відстані 10–15 см один від одного. Після збирання врожаю пагони, які відплодоносили, слабкі, уражені хворобами вирізали при основі і спалювали.

В перші роки після садіння насадження малини підживляли рано навесні тільки азотними добривами з розрахунку 60 кг/га діючої речовини. Починаючи з третього року після садіння, щорічно вносили повне мінеральне удобрення і один раз на 2–3 роки – органічне по 25-30 т/га. Навесні вносили азотні добрива: 90 кг/га діючої речовини, а фосфорно-калійні добрива – після збирання врожаю: по 90–120 кг/га діючої речовини [22, 38, 39]. Малина характеризується надзвичайною чутливістю до надлишку хлору в ґрунті, тому ми використовували каліймагнезію.

Достигання плодів малини залежно від сорту та зовнішніх умов докiлля триває 20–40 дiб, масове – настає через тиждень після досягання перших

плодів. На початку масового досягання плоди збирали що два дні, наприкінці – через три дні, тобто за період досягання здійснили до 10 зборів. Збір врожаю проводили у суху погоду.

Тара для збирання врожаю малини повинна вмещувати не більше 2 кг (див. рис. 2.7). Пересипати зібрані плоди аби уникнути їх травмуванню не слід. Плоди для безпосередньої реалізації, збирали без плодоложа з плодоніжкою у стані споживчої стиглості. Плоди, які не встигли реалізувати у день збирання, зберігали у холодному приміщенні за температури 0 °С та відносної вологості повітря 90 %.



Рис. 2.7 – Зібраний врожай малини (світлина автора)

РОЗДІЛ 3

ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕМОНТАНТНИХ СОРТІВ МАЛИНИ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ ЛЬВІВСЬКОГО НУП (Результати досліджень)

3.1 Фенологічні спостереження за ремонтантними сортами малини

Впродовж року рослина малини проходить два взаємозалежних життєвих цикли: вегетації та спокою. Вегетаційний період поділяється на фенологічні фази, які повторюються щороку й тривалість яких залежить від умов довкілля конкретної вегетації – температури повітря, відносної вологості, погодних флуктуацій тощо. Початок вегетації визначається моментом розпускання бруньок, а кінець – опаданням листя.

Середні за два роки спостережень граничні терміни проходження основних фенологічних фаз ремонтантними сортами малини представлені у таблиці 3.1.

Як видно з таблиці 3.1 початок вегетації у всіх досліджуваних ремонтантних сортів малини припадав на третю декаду березня – 28.03. Відростання туріонів (зимуючих вегетативних бруньок) найшвидше відмічено у сорту Polana – 04 квітня, у решти сортів на 1 день пізніше – 05 квітня. Оптимальна температура для розпускання генеративних бруньок – понад 10 °С. Початок цвітіння рослин ремонтантних сортів малини за першого (літнього) плодоношення відмічено в другій декаді травня, а цвітіння на друге (осіннє) плодоношення припадало на кінець липня. Оскільки період квітування та, відповідно, досягання плодів малини недружнє, а саме: першими розпускаються верхні суцвіття, а в них верхні бутони, далі наступні в них по китиці і пагону, це спричиняє тривалий період цвітіння (досягання) малини, зокрема, в сорту Polana період цвітіння на I плодоношення тривав 26 днів, в решти сортів – в діапазоні 23–25 днів. Період цвітіння на друге плодоношення

ще більш тривалий та у сорту Polana тривав, в середньому, 41 день, у решти сортів – 39–40 днів.

Таблиця 3.1 – Терміни проходження ремонтантними сортами малини фенологічних фаз, середнє за 2021–2022 р. р.

| Варіант | Початок вегетації | Відростання турйонів | Цвітіння | | | | Достигання | | | |
|------------|-------------------|----------------------|----------------|--------|-----------------|--------|----------------|--------|-----------------|--------|
| | | | I плодоношення | | II плодоношення | | I плодоношення | | II плодоношення | |
| | | | початок | кінець | початок | кінець | початок | кінець | початок | кінець |
| Polana (к) | 28.03 | 04.04 | 14.05 | 10.06 | 20.07 | 30.08 | 16.06 | 12.07 | 28.08 | 20.10 |
| Zeva | 28.03 | 05.04 | 17.05 | 12.06 | 25.07 | 03.09 | 18.06 | 10.07 | 04.09 | 20.10 |
| Брусвяна | 28.03 | 05.04 | 15.05 | 09.06 | 21.07 | 29.08 | 17.06 | 09.07 | 29.08 | 20.10 |
| Sugana | 28.03 | 05.04 | 15.05 | 08.06 | 21.07 | 30.08 | 17.06 | 10.07 | 29.08 | 20.10 |

Через 25–30 днів після фенофази цвітіння починається фенофаза достигання плодів, яка залежно від умов вегетації може тривати 20–30 днів. Початок фенофази достигання в період першого плодоношення відмічено в другій декаді червня, зокрема, найшвидше у контрольного сорту – 16 червня, найпізніше у сорту Zeva – 18 червня.

Початок фенофази достигання в період другого плодоношення відмічено в третій декаді серпня, за винятком сорту Zeva, у якого початок фенофази достигання відмічено у першій декаді вересня. Достигання плодів триває до моменту настання осінніх заморозків, які її і припиняють.

Дані фенологічних досліджень дозволили встановити залежність початку, завершення та тривалості фенофаз розвитку рослин від індивідуальних потреб кожного з досліджуваних сортів у необхідній кількості активних температур. Згідно них до групи ранніх віднесено сорт Polana; середньо стиглих – Брусвяна

та Sugana; пізніх – Zeva.

3.2 Зимостійкість ремонтантних сортів малини

Зимостійкість малини – це комплексна стійкість до несприятливих чинників холодного періоду, зокрема, різких перепадів температури, тривалих відлиг, сонячних опіків, зимового висушування, випрівання тощо.

Відомо, що успішне вирощування ремонтантних сортів малини в певній кліматичній зоні залежить від рівня пристосованості (адаптивності) рослин до умов довкілля. Надземна та підземна частини рослин малини досить чутливі до низьких зимових температур, тому для багатьох високопродуктивних сортів зниження температури до $-25...35$ °C є фатальним. Згідно сортових ознак всі включені в схему дослідження ремонтантні сорти вирізняються високою зимостійкістю та морозостійкістю.

Здатність рослин переносити низькі температури різниться впродовж холодного періоду. Експериментально доведено, що більшість пошкоджень відбувається наприкінці зими та напровесні, коли рослини перебувають у стані вимушеного спокою і є вкрай чутливими до пошкоджень низькими температурами.

Результати польових досліджень зимостійкості досліджуваних ремонтантних сортів малини наведені у таблиці 3.2.

Як засвідчують дані таблиці 3.2 всі досліджувані ремонтантні сорти малини володіють високою зимостійкістю, ступінь підмерзання пагонів та бруньок за роки досліджень складав 0.

Відповідно, загальний стан рослин оцінено на 5 балів – стан рослин був відмінний: ростові процеси характерні для сорту, рослини добре залистнені, з хорошим коефіцієнтом цвітіння, листки крупні з типовим для сорту забарвленням; в осінній період пагони сильнорослі, вирівняні за висотою та товщиною; пагоно утворювальна здатність типова для сорту.

Таблиця 3.2 – Зимостійкість рослин малини, бал

| Варіант | 2021 | | 2022 | |
|------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| | пагони та бруньки | загальний стан | пагони та бруньки | загальний стан |
| Polana (к) | 0 | 5 | 0 | 5 |
| Zeva | 0 | 5 | 0 | 5 |
| Брусвяна | 0 | 5 | 0 | 5 |
| Sugana | 0 | 5 | 0 | 5 |

З огляду на динамічні зміни клімату, що проявляються у холодну пору року повною відсутністю снігового покриву, різкими перепадами температур, низькотемпературним вітровим висушуванням, відбір високозимостійких (адаптованих до стрес-факторів) сортів малини є вкрай актуальним для закладання високопродуктивних промислових насаджень.

3.3 Польова стійкість ремонтантних сортів малини проти шкочинних організмів

Закладання промислових насаджень малини стійкими проти найбільш шкочинних організмів сортами, дозволяє підтримувати низький інфекційний фон впродовж всього терміну їх експлуатації та отримувати екологічно безпечний врожай вітамінних плодів.

Симптоми ураження рослин малини найбільш шкочинними у регіоні грибними хворобами: антракнозом та дідімелою зазвичай проявляються у сприятливій для розвитку патогена роки.

Результати вивчення польової стійкості досліджуваних ремонтантних сортів малини проти найбільш шкочинних грибних хвороб, за роками досліджень, представлені у таблиці 3.3.

Пурпурова плямистість або дідімела (*Didymella applanata* Sacc.) активно проявляється в другій половині літа на молодих пагонах утворенням дрібних

характерних пурпурових плям, які швидко розростаються, з'єднуються між собою та спричиняють засихання пагонів та плодкових гілочок.

Як показують дані таблиці 3.3 стійкими проти дідімели, за період вивчення, виявилися сорти Брусвяна та Sugana – максимальний бал ураження становив 0. Відносну стійкість проти цього патогена показали рослини контрольного сорту – максимальний бал ураження склав 1. До середньостійких – максимальний бал ураження 2 бали, віднесено сорт Zeva.

Антракноз (*Gloeosporium venetum* Speg.) активно проявляється на початку червня і аж до завершення першого плодоношення, у вигляді поодиноких сіруватих з пурпуровою облямівкою плям, які з'єднуються між собою та з часом розтріскуються посередині з утворенням характерних виразок. Відносну стійкість проти антракнозу виявлено у рослин контрольного сорту та сортів Брусвяна та Sugana – максимальний бал ураження склав 1. Середньо стійким виявився сорт Zeva – максимальний бал ураження склав 2 бали.

Таблиця 3.3 – Ураження ремонтантних сортів малини грибними хворобами, бал

| Варіант | Дідімела, <i>Didymella applanata</i> Sacc. | | Антракноз, <i>Gloeosporium venetum</i> Speg. | |
|------------|---|------|--|------|
| | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| Polana (к) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zeva | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Брусвяна | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Sugana | 0 | 0 | 0 | 1 |

Результати вивчення польової стійкості досліджуваних ремонтантних сортів малини проти шкідників, за роками досліджень, представлені у таблиці 3.4.

Нами встановлено, що пошкодження рослин досліджуваних ремонтантних сортів малини павутинним кліщем (*Tetranychus urticae* Koch.) та малиною стебловою галицею (*Lasioptera rubi* Heeg.) пов'язане зі термінами проходження ними фенологічних фаз. Імаго павутинного кліща живуть на нижньому боці листка малини під захистом густої павутини, роблять проколи листової пластини та живляться клітинним соком, що спричиняє поступове їх засихання та опадання. Всі сорти виявилися відносно стійкими до пошкодження павутинним кліщем – максимальний бал склав 1.

Таблиця 3.4 – Пошкодження ремонтантних сортів малини шкідниками, бал

| Варіант | Павутинний кліщ <i>Tetranychus urticae</i> Koch. | | Малинова стеблова галиця, <i>Lasioptera rubi</i> Heeg. | |
|------------|---|------|--|------|
| | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| Polana (к) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zeva | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Брусвяна | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Sugana | 1 | 1 | 1 | 1 |

У малинової стеблової галиці шкодять мікроскопічні безногі личинки, які залазячи під кору живляться соком пагона, викликаючи на місці пошкодження характерні пухлини – гали, які можуть досягати до 3 см завдовжки і 2 см завширшки.

Стійкими до пошкодження малиною стебловою галицею виявилися рослини сорту Брусвяна – максимальний бал пошкодження 0, решта сортів проявили відносну стійкість до пошкодження цим шкідником – максимальний бал ураження – 1.

3.4 Характеристики ремонтантності сортів малини

Завдяки комплексу господарсько-цінних ознак ремонтантної малини, серед яких польова стійкість проти фітопатогенів, яка обумовлена асинхронністю життєвих циклів рослини та шкідливого організму, плодоношення однорічних пагонів, вдається формувати стійкі до дії біотичних та абіотичних стресорів агрофітоценози.

Як зазначалося раніше (розділ 1.2) генів продуктивності не існує, а селекційне збільшення цього пріоритетного при культивуванні будь-якої культури показника відбувається за рахунок підвищення рівня хоча б одного з його складових компонентів за умови зниження значення інших. Для ремонтантної малини такими компонентами є: кількість плодових гілочок (латералів) на пагоні, кількість плодів на плодову гілочку або на пагін, середня маса плодів, число плодоносних пагонів у кущі. Рівень прояву окремих компонентів продуктивності значною мірою визначається фізіологічними реакціями рослини та опосередковано зумовлений тісною взаємодією їх з агрокліматичними умовами у фази вегетації.

Результати вивчення характеристик ремонтантності досліджуваних сортів малини впродовж 2021–2022 р. р. представлені у таблиці 3.5. Ремонтантність сортів визначали за довжиною зони осіннього плодоношення пагона, сумарною довжиною латералів на ньому та кількістю стиглих плодів (від загальної кількості генеративних утворень). Встановлено, що довжина зони осіннього плодоношення пагона варіює залежно від погодних умов вегетації та особливостей вирощування.

Інтенсивному прояву ремонтантності сприяє тривале, тепле літо, оптимальна освітленість та вологозабезпеченість насаджень, незагущені посадки. Із зоною осіннього плодоношення пов'язано число плодових гілочок: чим більший рівень прояву ремонтантності, тим більше латералів. Число латералів та їх сумарна довжина пов'язані із здатністю закладати бруньки по довжині пагона і їх здатністю диференціюватися в генеративні.

За даними таблиці 3.5 сорт Брусвяна характеризувався найбільшою зоною осіннього плодоношення пагона – 65 см, порівняно з контрольним сортом, у якого цей показник становив 59 см. Сумарною довжиною латералів на пагоні вирізнявся сорт Sugana – 286 см порівняно з 214 см у контрольного сорту, сумарна довжина латералів у решти сортів також істотно перевищила цей показник контрольного сорту.

Таблиця 3.5 – Характеристики ремонтантності досліджуваних сортів малини, середнє за 2021–2022 р. р.

| Варіант | Довжина зони осіннього плодоношення пагона, см | Сумарна довжина латералів на пагоні, см | Відсоток дозрілих плодів від загальної кількості генеративних утворень |
|-------------------|--|---|--|
| Polana (к) | 59 | 214 | 78 |
| Zeva | 63 | 257 | 71 |
| Брусвяна | 65 | 259 | 88 |
| Sugana | 62 | 286 | 89 |
| НІР ₀₅ | 9,2 | 38,1 | - |

Найбільшу частку дозрілих плодів від загальної кількості генеративних утворень виявлено у сорту Sugana – 89 %, найменшу у сорту Zeva – 71 %.

За характеристиками ремонтантності виділено сорти Брусвяна та Sugana.

3.5 Великоплідність та врожайність ремонтантних сортів малини

До групи великоплідних сортів ремонтантної малини відносяться ті, які формують плоди масою в 4–12 г та більше.

Результати вивчення великоплідності досліджуваних ремонтантних сортів малини представлені в таблиці 3.6.

Як засвідчують дані таблиці 3.7 у 2021 році найвищий показник середньої маси плоду відмічено у сорту Брусвяна – 8,0 г, найнижчий у контрольного сорту – 3,5 г. Показники середньої маси плоду всіх досліджуваних сортів істотно перевищили, у цьому році, показник середньої маси контрольного сорту: Zeva – 4,0 г, Sugana – 6,5 г та Брусвяна – 8,0 г. Найвищий показник максимальної маси плоду відмічено у сорту Sugana – 10,5 г, найнижчий у контрольного сорту – 5,5 г.

У 2022 році найвищий показник середньої маси плоду відмічено у сорту Брусвяна – 9,0 г, найнижчий у контрольного сорту – 4,0 г. Показники середньої маси плоду всіх досліджуваних сортів істотно перевищили, у цьому році, показник середньої маси контрольного сорту: Zeva – 4,5 г, Sugana – 6,0 г та Брусвяна – 9,0 г. Найвищий показник максимальної маси плоду відмічено у сорту Брусвяна – 11,0 г, найнижчий у контрольного сорту – 5,0 г.

Таблиця 3.6 – Великоплідність ремонтантних сортів малини за роки досліджень, г

| Варіант | Рік досліджень | | | | Середнє за 2 роки | | До контролю | |
|-------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|--------|
| | 2021 | | 2022 | | середня маса плоду | максимальна | г | % |
| | середня маса плоду | максимальна | середня маса плоду | максимальна | | | | |
| Polana (к) | 3,5 | 5,5 | 4,0 | 5,0 | 3,8 | 5,3 | - | - |
| Zeva | 4,0 | 5,7 | 4,5 | 5,5 | 4,3 | 5,6 | +0,5 | +13,2 |
| Брусвяна | 8,0 | 9,5 | 9,0 | 11,0 | 8,5 | 10,3 | +4,7 | +123,7 |
| Sugana | 6,5 | 10,5 | 6,0 | 10,0 | 6,3 | 10,3 | +2,5 | +65,8 |
| НІР ₀₅ | 0,32 | - | 0,30 | - | - | - | - | - |

Сортом з найвищим показником середньої маси плоду, в середньому за 2 роки проведення досліджень, виявився сорт Брусвяна – 8,5 г, що на 4,7 г або на 123,7 % перевищило показник контрольного сорту.

Результати вивчення господарської врожайності досліджуваних ремонтантних сортів малини представлені в таблиці 3.7.

У 2021 році найвищий показник врожайності відмічено у сорту Sugana – 9,6 т/га, найнижчий у сорту Zeva – 7,5 т/га. Істотно перевищили, у цьому році, показник врожайності контрольного сорту показники врожайності сортів Брусвяна – 9,5 т/га та Sugana – 9,6 т/га.

Таблиця 3.7 – Врожайність ремонтантних сортів малини за роки досліджень, т/га

| Варіант | Рік досліджень | | Сума за 2 роки | Середнє за 2 роки | До контролю | |
|-------------------|----------------|------|----------------|-------------------|-------------|-------|
| | 2021 | 2022 | | | т/га | % |
| Polana (к) | 7,8 | 8,6 | 16,4 | 8,2 | - | - |
| Zeva | 7,5 | 8,9 | 16,4 | 8,2 | - | - |
| Брусвяна | 9,5 | 10,1 | 19,6 | 9,8 | +1,6 | +19,5 |
| Sugana | 9,6 | 9,7 | 19,3 | 9,7 | +1,5 | +18,3 |
| НІР ₀₅ | 0,43 | 0,41 | - | - | - | - |

У 2022 році найвищий показник врожайності відмічено у сорту Брусвяна – 9,5 т/га, найнижчий у контрольного сорту – 8,6 т/га. Істотно перевищили, у цьому році, показник врожайності контрольного сорту показники врожайності сортів Sugana – 9,7 т/га та Брусвяна – 10,1 т/га.

В середньому за два роки досліджень, найвищу врожайність відмічено у сорту Брусвяна – 9,8 т/га, що на 1,6 т/га або 19,5 % перевищило показник контрольного сорту.

За великоплідністю та врожайністю виділено сорти Sugana (6,3 г та 9,7 т/га) та Брусвяна (8,5 г та 9,8 т/га).

3.6 Споживна цінність свіжого плоду

Результати вивчення біохімічного складу плодів досліджуваних ремонтантних сортів малини представлено у таблиці 3.8.

Як видно з таблиці 3.8 найбільшу кількість сухих розчинних речовин, в середньому за два роки, накопичили плоди сорту Sugana – 9,9 %, найменшу плоди контрольного сорту – 8,8 %. Найвищу кислотність виявлено в плодах сорту Sugana – 1,5 %, найнижчу – в плодах сорту Zeva – 1,0 %.

Таблиця 3.8 – Біохімічний склад плодів ремонтантних сортів малини (осіннє плодоношення), середнє за 2021–2022 р. р.

| Варіант | Сухі розчинні речовини, % | Кислотність, % | Загальні цукри, % | Цукрово-кислотний індекс | Вітамін С, мг% | Пектинові речовини, % | Дегустаційна оцінка, бал |
|------------|---------------------------|----------------|-------------------|--------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|
| Polana (к) | 8,8 | 1,1 | 3,7 | 3,4 | 40,5 | 0,9 | 4,5 |
| Zeva | 9,8 | 1,0 | 3,9 | 3,9 | 45,4 | 1,0 | 4,5 |
| Брусвяна | 9,0 | 1,2 | 4,2 | 3,5 | 41,0 | 0,9 | 4,5 |
| Sugana | 9,9 | 1,5 | 4,1 | 2,7 | 40,3 | 0,9 | 4,5 |

Найвищий вміст загальних цукрів виявлено в плодах сорту Брусвяна – 4,2 %, найнижчий в плодах контрольного сорту – 3,7 %, Цукрово-кислотний індекс варіював в діапазоні від 3,9 плодів Zeva до 2,7 плодів сорту Sugana.

Найбільше вітаміну С виявлено в плодах сорту Zeva – 45,4 мг%, найменше в плодах сорту Sugana – 40,3 мг%. Найбільше пектинових речовин відмічено в плодах сорту Zeva – 1,0 %, найменше в плодах решти сортів – 0,9 %. В середньому, за два роки досліджень, загальна оцінка плоду всіх досліджуваних сортів під час дегустації відмічена на рівні 4,5 бала.

Дані експериментальних досліджень засвідчують, що під впливом холодної дощової погоди, впродовж періоду формування та досягання, в плодах накопичується менше сухих речовин та більше води, стимулюється накопичення більшої кількості органічних кислот та вітаміну С, а оптимальні температурні параметри та сезонна кількість опадів, навпаки, сприяють накопиченню більшої кількості сухих речовин й цукрів та меншої кількості води [53]. Такі кількісні коливання параметрів біохімічного складу свіжого плоду відбуваються в строго генетично закріплених сортових межах.

За даними таблиці 3.9 та рисунків 3.1–3.3 видно, що найвищий вміст цукрів у плодах досліджуваних ремонтантних сортів малини виявлено у вегетацію 2022 року (кількість опадів протягом періоду формування та досягання плоду під час осіннього плодоношення склала 219,6 мм, середня t за серпень–жовтень склала: 14,4 °С) – 4,2 %, та, відповідно найнижчі за два роки досліджень значення органічних кислот та вітаміну С – 1,0 % та 40,9 мг%, відповідно.

Таблиця 3.9 – Вміст основних компонентів хімічного складу свіжої малини залежно погодних умов вегетації

| Параметри хімічного складу | Рік | |
|----------------------------|---|---|
| | 2021 (кількість опадів за серпень–жовтень склала: 231,9 мм; середня t за серпень–жовтень склала: 12,7 °С) | 2022 (кількість опадів за серпень–жовтень склала: 219,6 мм; середня t за серпень–жовтень склала: 14,4 °С) |
| Сухі розчинні речовини, % | 9,1 | 9,2 |
| Загальні цукри, % | 3,6 | 4,2 |
| Органічні кислоти, % | 1,4 | 1,0 |
| Вітамін С, мг% | 46,3 | 40,9 |

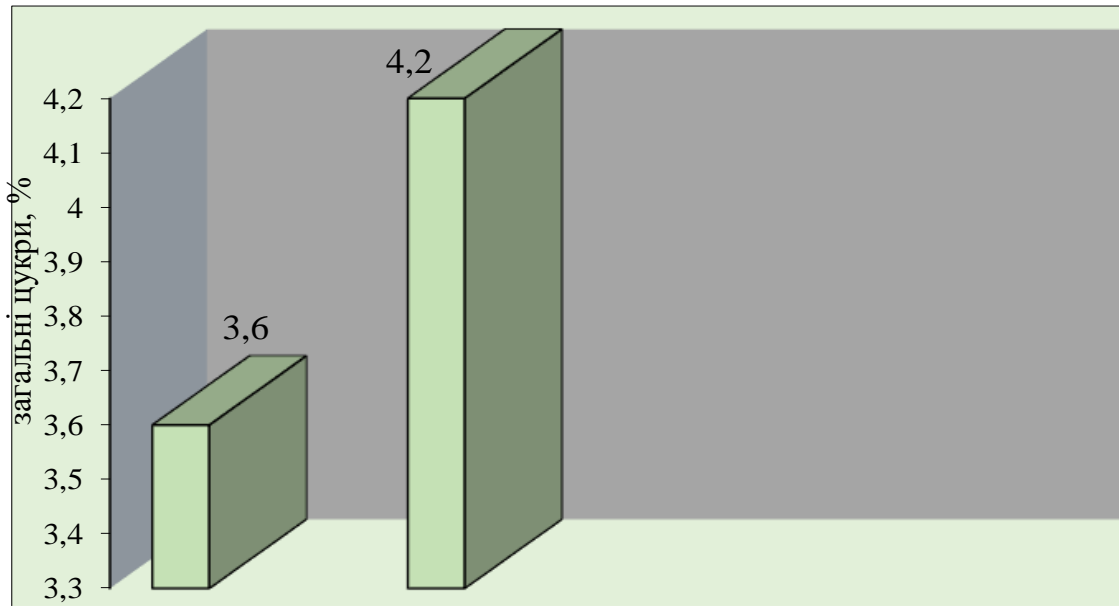


Рис. 3.1 – Цукристість свіжої малини (осіннє плодonoшення) за роками досліджень

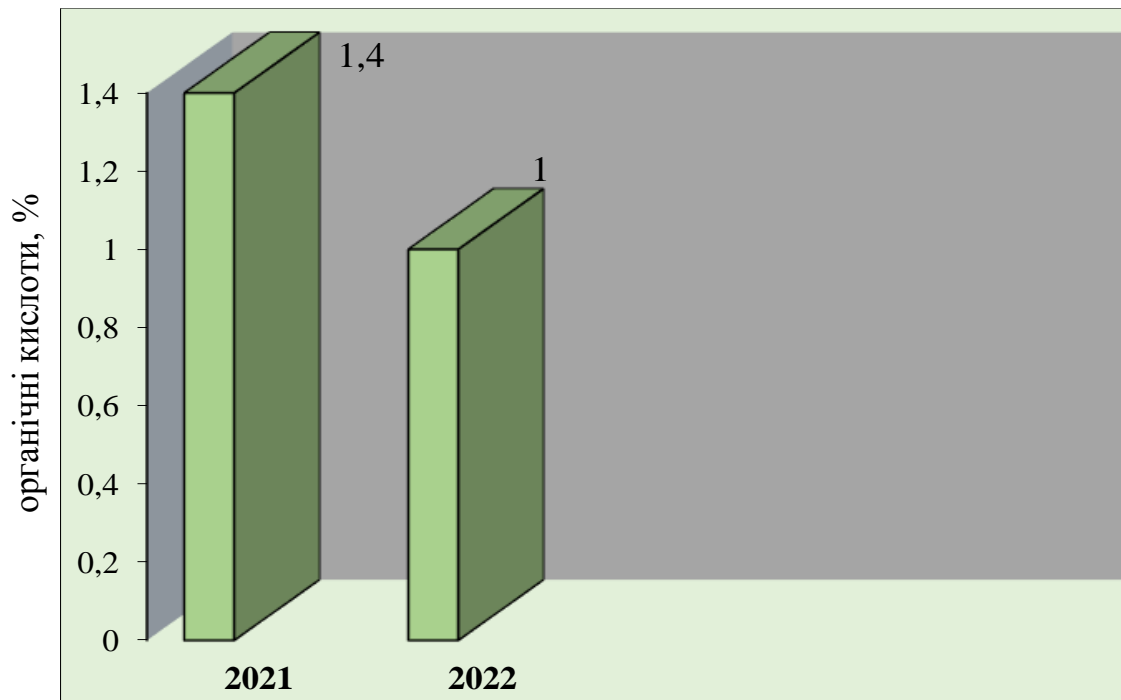


Рис. 3.2 – Кислотність свіжої малини (осіннє плодonoшення) за роками досліджень

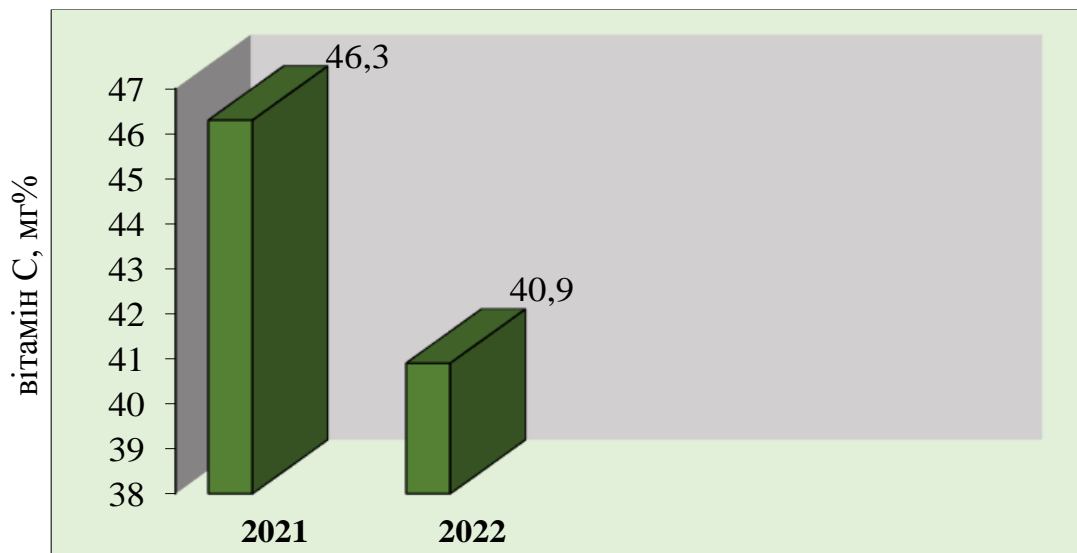


Рис. 3.3 – Уміст вітаміну С у плодах свіжої малини (осіннє плодоношення) за роками досліджень

3.7 Ефективність вирощування малини сортів ремонтантного типу з точки зору економічних та енергетичних показників

Оцінку економічної ефективності вирощування ремонтантних сортів малини слід здійснювати з врахуванням особливостей вирощування культури, яка належить до багаторічних рослин, тому вимагає значних витрат на закладання насадження та потребує системних довгострокових капіталовкладень. Врахування цих особливостей, відповідно, вимагає довгострокового стратегічного планування та чіткого дотримання сортових технологій.

Для якісної комплексної оцінки економічної ефективності вирощування ремонтантних сортів малини використовують ті ж показники, що й для оцінки економічної ефективності вирощування сортів літнього плодоношення, зокрема, показники врожайності, собівартості 1 т продукції, чистого доходу (прибутку) в розрахунку на 1 га плодonoсної площі, рівня рентабельності.

Для здійснення аналізу економічної ефективності вирощування малини необхідно провести дослідження постійних та змінних витрат на виробництво. Змінні витрати представляють собою витрати, які змінюються залежно від обсягу виробництва продукції. Постійні витрати, натомість, охоплюють витрати матеріальних і трудових ресурсів на виробництво продукції (робіт, послуг), які залишаються сталими і не змінюються відносно обсягу виробництва, а визначаються виключно виробничою інфраструктурою та організацією виробництва. Собівартість продукції визначається як загальні витрати, які понесло господарство при виробництві продукції. В залежності від специфіки господарства, структура витрат на виробництво ягід може відрізнятися. Таким чином, собівартість кожної одиниці продукції у різних господарствах не буде однаковою. У виробничу собівартість входять безпосередні матеріальні витрати, прямі витрати на заробітну плату, а також загальновиробничі витрати.

Рентабельність визначає ефективність виробництва, де підприємство, завдяки грошовому доходу від продажу продукції, повністю компенсує свої витрати на виробництво і отримує прибуток. Цей показник є відносним і обчислюється як відношення прибутку до витрат. Економічна ефективність визначає кінцевий результат використання всіх виробничих ресурсів, порівнюючи отримані результати і витрати цих ресурсів. Ефективність виробництва є узагальнюючою економічною характеристикою, що відображає результативність використання засобів виробництва і праці. У даному випадку це означає досягнення максимального обсягу продукції на 1 гектарі використовуваної площі за мінімальними витратами ресурсів і праці [29].

Результати оцінки економічної ефективності вирощування ремонтантних сортів малини представлені в таблиці 3.10.

Як видно з таблиці 3.10 найвищі значення економічних показників отримано за вирощування найурожайніших сортів Sugana: прибуток склав 172,55 тис. грн./га за рівня рентабельності – 145,7 % та Брусвяна: прибуток склав 174,80 тис. грн./га за рівня рентабельності – 146,6 %.

Таблиця 3.10 – Економічна ефективність вирощування ремонтантних сортів
малини

| Варіант | Середня врожайність за 2021–2022 р. р., т/га | Вартість валової продукції, тис. грн. | Виробничі витрати, тис. грн./га | Собівартість 1 т плодів, тис. грн. | Прибуток, тис. грн./га | Рівень рентабельності, % |
|------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Polana (к) | 8,2 | 246,00 | 109,08 | 13,30 | 136,92 | 125,5 |
| Zeva | 8,2 | 246,00 | 109,08 | 13,30 | 136,92 | 125,5 |
| Брусвяна | 9,8 | 294,00 | 119,20 | 12,16 | 174,80 | 146,6 |
| Sugana | 9,7 | 291,00 | 118,45 | 12,21 | 172,55 | 145,7 |

У дослідних насадженнях як додатковий аспект визначається енергетична ефективність об'єктів дослідження, що дозволяє узагальнити всі складові виробництва в один загальний енергетичний показник. Цей показник може стати надійним критерієм для оцінки ефективності використання ресурсів виробництва та праці. Ключовими показниками енергетичної оцінки сортів є коефіцієнт енергетичної ефективності та енергоємність виробництва одиниці конкретного виду продукції, які безпосередньо використовуються для порівняння та вдосконалення методів вирощування рослин з точки зору їх впливу на енергетичний баланс та стійкість виробництва. Енергетична оцінка сприяє раціональному використанню ресурсів та розвитку екологічно стійких методів сільськогосподарського виробництва [29].

Результати оцінки енергетичної ефективності вирощування ремонтантних сортів малини подані в таблиці 3.11.

Як видно з таблиці 3.11 найвищі значення енергетичних показників отримано за вирощування найурожайніших ремонтантних сортів Sugana: енергоємність виробництва 1 т плодів склала 0,28 МДж за коефіцієнта енергетичної ефективності в 6,6 та Брусвяна: енергоємність виробництва 1 т плодів склала 0,28 МДж за коефіцієнта енергетичної ефективності в 6,5.

Таблиця 3.11 – Енергетична ефективність вирощування ремонтантних сортів
малини

| Варіант | Середня врожайність за 2021–2022 р. р., т/га | Вміст енергії у продукції, з 1 га, ГДж | Витрати енергії на виробництво, ГДж/га | Енергоємність виробництва 1 т плодів, МДж | Коефіцієнт енергетичної ефективності |
|------------|---|---|---|---|--|
| Polana (к) | 8,2 | 15,09 | 63,7 | 0,24 | 7,8 |
| Zeva | 8,2 | 15,09 | 63,7 | 0,24 | 7,8 |
| Брусвяна | 9,8 | 18,03 | 63,7 | 0,28 | 6,5 |
| Sugana | 9,7 | 17,85 | 63,7 | 0,28 | 6,6 |

Виділено найбільш економічно та енергетично ефективні ремонтантні сорти малини: Sugana та Брусвяна.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона природи становить одну з найбільш актуальних сучасних проблем. Розвиток будь-якої форми господарювання повинен відповідати принципам сталого розвитку, які були визначені під час міжнародної конференції у Ріо-де-Жанейро у 1992 році. Це особливо важливо для сільського господарства, яке інтенсивно використовує земельні ресурси та є ключовим фактором у формуванні біосфери нашої планети.

Ґрунт є основою, вирішальною складовою для функціонування атмосфери, гідросфери, рослинного та тваринного світу, а також для людського суспільства. У сільському господарстві він є основним ресурсом та ключовим елементом виробництва. Надмірна експлуатація ґрунту може призводити до втрати його родючості, а спроби відновлення цієї родючості за допомогою хімічних засобів часто мають негативний зворотний ефект. Крім того, такі процеси можуть призводити до забруднення водойм і повітря, негативно впливати на флору і фауну, і, в кінцевому підсумку, вразити саме людське суспільство.

Штучне насичення довкілля шкідливими для природної екосистеми речовинами в кількості, що перевищує її буферну здатність до очищення, руйнування динамічної рівноваги, що встановилася в процесі еволюції землі, сприяють погіршенню довкілля, руйнуванню природних ресурсів. Отже, технологія вирощування сільськогосподарських культур, що включає в себе обробіток ґрунту, використання засобів захисту рослин від шкідників і хвороб, використання органічних добрив повинна бути науково обґрунтована, щоб забезпечити екологічну чистоту життєвого середовища, придатного для життєдіяльності людини [13, 17, 24].

Забруднення ґрунтового покриву – глобальна проблема, яка стосується не тільки окремого господарства чи району, а й людства в цілому. Промислові відходи мають неабиякий вплив на забруднення атмосферного повітря та

кількісно-якісні характеристики ґрунтів. Основними джерелами забруднення атмосфери окисами азоту та сірки є підприємства паливно-енергетичного та металургійного комплексів. Ці окиси сполучаються з водяною парою, утворюючи розчини кислот і з дощем потрапляють на землю, знищуючи рослинний покрив, змінюючи кислотність ґрунтів та водойм [33, 42]. Викиди окисів вуглецю сприяють виникненню «парникового» ефекту, що загрожує катастрофою глобального масштабу.

Важливою проблемою є також забруднення ґрунтів внаслідок складування твердих побутових та промислових відходів. Інфільтрат, який потрапляє в ґрунт та ґрунтові води завдає значної шкоди довкіллю, зокрема забруднює важкими металами та діоксинами, які утворюються внаслідок плавлення пластичних матеріалів.

Надмірне використання мінеральних добрив та пестицидів є причиною забруднення озер, річок і навіть підземних вод. Особливої шкоди природним комплексам та агропромисловим угіддям завдають заборонені пестициди, складування яких відбувається без дотримання навіть примітивних екологічних вимог. Отрутохімікати знаходяться просто неба, розчиняються опадами, випаровують, забруднюючи всі компоненти географічного середовища, включно із сільськогосподарською продукцією.

4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Ґрунти та їх якість у сфері захисту навколишнього середовища вважаються ключовим і найбільшим за розміром елементом екологічного середовища. Вони є одними з основних факторів, що впливають на продовольчу безпеку країни, і можуть розглядатися не тільки як частина суходолу, а й як основа життя. Ефективне використання ключових виробничих ресурсів є фундаментом розвитку будь-якої галузі. В аграрному секторі це

передусім земельні ресурси, зокрема ґрунти та їх родючість, від яких значною мірою залежить продуктивність сільськогосподарського виробництва.

Родючість ґрунту, що головним чином залежить від вмісту гумусу, є його ключовою характеристикою. На сьогодні спостерігається стале зниження рівня гумусу в ґрунтах. Основними факторами, що спричиняють це зниження, є неправильна організація сівозмін, що веде до виснаження ґрунтів через надмірне споживання мінеральних речовин, а також ерозія ґрунтів [24, 25].

В темно-сірих опідзолених ґрунтах ННЦ Львівського НУП вміст гумусу на сьогодні знизився на 2-3%. Негативний вплив на ґрунт має також використання важкої техніки для обробітку. Особливо це стосується зміни структури ґрунту. Із зернистої, горіховидної вона переходить у пилувату, що за своїми фізичними (гідроаеробними) властивостями є гіршою.

Одним із факторів посилення антропогенного тиску на земельні ресурси є забруднення ґрунтів хімічними та біологічними компонентами, зокрема, радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, збудниками інфекційних хвороб. Через ґрунти ці забруднювачі мігрують у суміжні географічні середовища (воду, повітря), забруднюють продукти харчування. Надзвичайно небезпечним є сукупне забруднення ґрунтів важкими металами, пестицидами та радіонуклідами [25, 42].

Шкода навколишньому середовищу, заподіяна використанням пестицидів, є значною. Вплив пестицидів зазвичай має короткочасний ефект, що полягає у знищенні слабших особин шкідників. Однак через деякий час шкідники адаптуються до пестициду, що вимагає застосування нових, більш токсичних хімікатів. Такий підхід до контролю за шкідниками веде до постійного зростання токсичності використовуваних хімічних засобів, збільшення забруднення ґрунтів, сільськогосподарської продукції та зростання рівня захворювань серед населення. Дослідження показують, що в регіонах із інтенсивним використанням агрохімікатів рівень захворюваності населення може бути в 3-3,5 рази вищий.

Очевидно, що з урахуванням досвіду країн Західної Європи розумно акцентувати увагу на використанні біологічних методів для боротьби з

шкідниками та вдосконалення ґрунту за допомогою компосту, який базується на органічних відходах як з сільського, так і комунального господарства.

Забруднення ґрунтів також виникає внаслідок впливу транспорту. Майже у всіх випадках поруч з дорогами на відстані 50 метрів виявляється збільшений рівень свинцю та інших токсичних речовин. Для боротьби з цим видом забруднення важливо вживати заходів, таких як контроль викидів вихлопних газів, використання більш екологічних видів палива, підтримка технічного стану транспортних засобів, а також розробка та впровадження більш ефективних методів управління дорожнім рухом і будівництва доріг.

4.2 Водні ресурси господарства їх стан та охорона

Вода є ключовим екологічним ресурсом, тому його охорона вимагає особливої уваги. У секторі сільського господарства споживання води є значним, складаючи приблизно 34% загального водоспоживання. Основне використання води тут припадає на зрошення. Однак це супроводжується екологічними проблемами: через зрошення у ґрунт проникають токсичні речовини; крім того, зайва вода може вимивати корисні мінерали з верхніх шарів ґрунту.

Проте, часто власне сільське господарство є джерелом забруднення як поверхневих, так і підземних вод. В першу чергу воно відбувається за рахунок надмірного використання мінеральних добрив та отрутохімікатів [13, 42].

Потрапляння мінеральних добрив у водні джерела викликає таку небажану проблему, як «цвітіння» води, коли водорості активно розмножуються, покриваючи поверхню води та перешкоджаючи доступу кисню, що призводить до загибелі риби та поступового заростання водойми, що може закінчитися її повним зникненням. Яскравим прикладом такої ситуації є ставки у Дублянах з обмеженою течією. Окремою серйозною загрозою для річок і струмків є органічні відходи з сільськогосподарських підприємств. У

воді біля випусків тваринницьких комплексів виявлено понад 150 збудників інфекційних захворювань, створюючи ризик поширення хвороб, небезпечних для людини, в прилеглих територіях.

У місцях обслуговування сільськогосподарської техніки спостерігається забруднення вод паливно-мастильними речовинами. Одна крапля нафтопродуктів забруднює тонну чистої води. Нафтопродукти та використання миючих засобів спричиняє утворення на поверхні води плівки, що погіршує доступ кисню у воду і призводить до загибелі фауни.

Розорювання берегів поблизу водостоків спричиняє замулювання та загибель малих річок, що є важливою екологічною проблемою для України.

4.3 Охорона атмосферного повітря

Захист атмосферного повітря є ключовим завданням сучасності, оскільки ця проблема привертає значну увагу міжнародної спільноти, яка стурбована потенційними незворотніми глобальними кліматичними змінами, спричиненими парниковим ефектом. В Україні в останні роки спостерігається зменшення викидів шкідливих речовин, проте це відбувається не через заходи з охорони навколишнього середовища, а через зниження обсягів промислового виробництва. Незважаючи на це, існуючий рівень забруднення продовжує становити загрозу для здоров'я людей, особливо через вплив радіоактивних речовин та оксидів азоту і сірки, що негативно впливають на кровоносну, серцево-судинну та дихальну системи людини [35]. В атмосфері міста Львова виявлено підвищені рівні оксиду вуглецю та діоксиду азоту. Це особливо помітно в зимові місяці, що пов'язано з початком опалювального сезону та введенням в дію багатьох котелень. Середні значення перевищення діоксиду азоту досягають 1,5 рази вище гранично допустимої концентрації (ГДК), а оксиду вуглецю – у 2 рази. Крім того, концентрація однієї з найнебезпечніших

токсичних речовин – бензо- α -пірену, у повітрі міста коливається від 1 до 3 ГДК, що є вкрай небезпечним для здоров'я.

В межах ННЦ Львівського НУП основними забрудниками атмосферного повітря є транспорт, котельні, невеликі промислові підприємства. Небезпеку становить розпилювання пестицидів та застосування мінеральних добрив. Втрати і забруднення цими речовинами відбувається також і при транспортуванні.

Особливістю цієї місцевості є наявність дренажних торф'яників, які у періоди посухи часто спалахують, внаслідок чого повітря наповнюється токсичними речовинами. Також відзначається забруднення повітря пилом та іншими твердими частинками через дефляційні процеси.

4.4 Стан охорони і примноження флори й фауни

За даними експертів, з середини 1980-х років людство використовує більше природних ресурсів і викидає в навколишнє середовище більше відходів, ніж екосистеми Землі здатні відновити та переробити. Це робить збереження біорізноманіття критично важливим завданням для людства, і це особливо важливо для України.

Інтенсивне сільське господарство спричинило значне зниження ландшафтного різноманіття. Наукові дослідження вказують на серйозні негативні тенденції, які виникають через неповноцінність ценозів, пов'язану з втратою або ослабленням деяких їхніх компонентів. Це виявляється на різних рівнях біологічного часу (популяційному або екосистемному) і призводить до посиленої фрагментації (поділу, розриву) еко- та біотопів, що перешкоджає природному відновленню біокомплексів.

У Навчально-науковому центрі Львівського НУП серйозно ставляться до захисту довкілля, усвідомлюючи, що людина є частиною природи і не може існувати без неї. Проте, потрібен більш ретельний контроль за певними

заходами і виправлення деяких недоліків. Важливо завжди пам'ятати, що руйнування природи призведе до самознищення людини.

Особливий акцент робиться на поширенні знань про охорону природи, їх популяризації серед співробітників господарства і залучення широких верств населення до екологічної освіти, а також на захисті рідкісних і зникаючих видів місцевої флори та фауни.

Ключові елементи механізму гармонійного та збалансованого розвитку господарства включають:

- підсилення контролю за зеленими насадженнями;
- систематичне проведення рекультивації порушених земель;
- очищення та утримання водойм та ставків у задовільному стані;
- значне зменшення використання отрутохімікатів;
- переважання агротехнічних та біологічних методів у структурі технологічних процесів

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві

5 лютого 2008 року стало значущою датою для України, адже цього дня країна була офіційно прийнята до членів Світової організації торгівлі (СОТ). Цей крок символізував інтеграцію України у світові виробничо-економічні, наукові та освітні системи. Приєднання до СОТ також передбачало зобов'язання України дотримуватися високих міжнародних стандартів, зокрема у сфері охорони праці, де деякі норми є досить строгими щодо безпекових вимог на виробництві. Одним із важливих документів у цій сфері є Конвенція Міжнародної організації праці про безпеку та гігієну праці в аграрному секторі, прийнята 5 червня 2001 року під номером 184. Верховна Рада України ратифікувала цю Конвенцію окремим законом від 1 квітня 2009 року (Закон України "Про ратифікацію Конвенції Міжнародної організації праці (МОП) № 184 про безпеку та гігієну праці в сільському господарстві", № 1286-VI).

Країни-учасниці Конвенції зобов'язані створювати, виконувати та регулярно оновлювати відповідну національну стратегію з питань безпеки та гігієни праці в аграрному секторі. Основна мета цієї політики полягає в запобіганні нещасним випадкам та захворюванням, спричиненим робочими умовами, шляхом мінімізації чи контролю за виробничими ризиками в аграрній сфері. Важливо враховувати, що поняття "сільське господарство" у цьому випадку охоплює не тільки вирощування рослин, тваринництво чи рибництво в сільській місцевості, але й технологічні процеси переробки сільськогосподарської продукції, а отже, весь агропромисловий комплекс (АПК).

У ННЦ Львівського НУП питання охорони праці віднесені до компетенції служби охорони праці, яку очолює фахівець з охорони праці. Ця служба на рівні з основними виробничими службами і підпорядковується

директору господарства. Завданням спеціалістів служби, у співпраці з керівниками структурних підрозділів та провідними фахівцями, є систематичний аналіз травм, захворювань, отруєнь на виробництві. Використовуючи статистичний, топографічний, економічний та монографічний методи, вони розробляють профілактичні заходи для попередження травматизму серед персоналу [6, 11, 48].

У колективному договорі між профспілковою організацією та правлінням ННЦ щорічно формується та затверджується розділ, присвячений «Охороні праці». Представники профспілкової організації та уповноважені ради трудового колективу, які відповідають за охорону праці, ведуть громадський контроль за дотриманням адміністрацією узятих на себе зобов'язань стосовно забезпечення всіх працівників необхідними засобами індивідуального захисту, організацією профілактично-лікувального харчування та проведення необхідних медоглядів, а також організацією навчання та перевірки знань всіх працівників з охорони праці, проведення обов'язкових інструктажів з цієї сфери.

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві проводиться на підставі актів про нещасні випадки (заповнення форми Н-1) і звітів про професійні захворювання (форма 7-ТВН).

5.2 Безпека праці при технології вирощування ремонтантної малини

До робіт, передбачених технологічною картою вирощування малини допускаються тільки справні машини, повністю укомплектовані відрегульованими агрегатами, механізмами, приладами, захисними огороженнями і сигналізацією. При підготовці ґрунту до садіння малини проводять лушення дернини, оранку з коткуванням, культивацію з боронуванням. Готуючи лушильники і борони до роботи перевіряють кріплення, регулюють положення чистиків, змащують підшипники. Очищають

луцильники і борони від ґрунту та рослинних решток спеціальними чистками. Перед культивацією перевіряють стан культиваторів, кріплення штанги, стояків, робочих органів і вилок для їх піднімання. Осьове переміщення коліс не повинно перевищувати 2 мм. При підготовці плуга до оранки перевіряють його справність і комплектність. Для цього на рівному горизонтальному майданчику корпуси плуга встановлюють на задану глибину оранки. Підтягують гайки кріплення лемішів, полиць до корпусів плуга і передплужника. Підтягують інші різьбові з'єднання. Робоче місце механізатора, що обслуговує машину, обладнують сидінням і запобіжним поясом, підніжкою або упором для ніг [11].

5.3 Гігієна праці та пожежна безпека при вирощуванні ремонтантної малини

Використання мінеральних добрив є одним з ключових чинників у підвищенні продуктивності ягідництва. Технологія вирощування малини передбачає внесення повного комплексу мінеральних добрив під час підготовки ґрунту до посадки та їхнє застосування для живлення рослин протягом вегетаційного періоду. Серед мінеральних добрив використовують азотні у вигляді аміачної селітри, фосфорні у вигляді гранульованого суперфосфату та калійні у вигляді каліймагnezії. Зважаючи на подразнюючий ефект мінеральних добрив, працівники використовують захисні респіратори типу МО-1, гумові рукавиці та спеціальний одяг під час їх обробки.

Під час обідньої перерви, відпочинку та після закінчення роботи працюючі повинні старанно вимити руки та обличчя водою з милом. При механічному внесенні мінеральних добрив агрегат повинен рухатись перпендикулярно до напрямку вітру, щоб зменшити показник зараженості організму механізатора, кабіна в тракторі повинна бути герметично закрита.

Під час роботи з мінеральними добривами заборонено курити і приймати їжу. Для цих потреб на польовому стані в господарстві використовуються пересувні вагончики, переносні будиночки та легкі навіси. технологічну наладку тракторів та с.-г. техніки, яка призначена для внесення мінеральних добрив проводять тільки на стоянках [11, 48].

При використанні пестицидів, в залежності від їх типу та токсичних властивостей активних інгредієнтів, працівникам надаються відповідні засоби захисту. Під час роботи з пестицидами забороняється куріння та прийом їжі на робочому місці. Під час роботи з пестицидами в полі, приймати їжу дозволяється лише у спеціально облаштованому місці, яке розташоване не ближче ніж на 200 метрів від ділянок, де застосовуються пестициди. Таке місце повинно бути оснащено чистою водою, умивальником, милом, рушником та аптечкою.

Мінеральні добрива, які постачаються в мішках, зберігають у заводській упаковці. Добрива з ушкоджених мішків зберігаються окремо від основної партії, не допускаючи їх змішування. На кожному складі, де зберігають мінеральні добрива, обов'язково мають бути засоби для гасіння пожеж. Склади для аміачної селітри, враховуючи підвищений ризик пожежі та вибуху, розташовуються окремо від інших приміщень для зберігання сухих добрив. Склади, де зберігаються пожежонебезпечні пестициди, обладнуються автоматичною пожежною сигналізацією, а у разі її відсутності - будь-якою звуковою сигналізацією для попередження про пожежу. Для запобігання пожежам розробляються організаційні, експлуатаційні та режимні заходи. Організаційні заходи включають правильне розміщення техніки, уникнення захаращення приміщень, організацію пожежних служб, навчання працівників правилам пожежної безпеки. Експлуатаційні заходи забезпечують такі умови роботи машин і обладнання, що виключають можливість виникнення іскор і полум'я. Режимні заходи включають заборону куріння та використання відкритого вогню під час ремонтних робіт [11].

5.4 Захист населення від надзвичайних ситуацій

Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникненню надзвичайних ситуацій є одним з найважливіших завдань держави.

Актуальність проблеми забезпечення природно-техногенної безпеки населення і територій зумовлена тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям, що спричиняється небезпечними природними явищами, промисловими аваріями і катастрофами. Ризик надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру невпинно зростає [6].

Забезпечення безпеки та захисту населення, об'єктів економіки і національного надбання держави від негативних наслідків надзвичайних ситуацій повинно розглядатися як невід'ємна частина державної політики національної безпеки і державного будівництва, як одна з найважливіших функцій центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, виконавчих органів рад.

Захист населення і територій є системою загальнодержавних заходів, які реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, виконавчими органами рад, органами управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту, підпорядкованими їм силами та засобами підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності, добровільними формуваннями, що забезпечують виконання організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів у сфері запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Загроза життєво важливих інтересів громадян, держави, суспільства поділяються на зовнішні та внутрішні і виникають під час надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та воєнних конфліктів [11].

Зовнішня загроза безпосередньо пов'язана з безпекою життєдіяльності населення і держави у разі розв'язання сучасної війни або локальних збройних конфліктів, виникнення глобальних техногенних екологічних катастроф за

межами України, які можуть спричинити негативний вплив на населення та територію держави.

Під час війни охорона праці набуває особливого значення, оскільки умови праці та ризики для здоров'я і безпеки працівників змінюються і посилюються. Ось деякі аспекти охорони праці, які стають особливо актуальними в умовах війни:

1. Забезпечення безпеки працівників в зонах конфлікту: Необхідно розробити та впровадити плани евакуації, забезпечити працівників засобами індивідуального захисту.

2. Психологічна підтримка: Надання психологічної допомоги працівникам, оскільки війна викликає стрес та травми, які можуть впливати на їхню працездатність та добробут.

3. Підготовка до надзвичайних ситуацій: Проведення тренувань та навчань з цивільного захисту, включаючи навчання з надання першої допомоги, заходи з евакуації та захисту від хімічних, біологічних, радіаційних і ядерних загроз.

4. Зміни у робочих процесах: Адаптація робочих процесів до умов війни, включаючи зміни у графіках роботи, місцях праці, та впровадження дистанційної роботи, де це можливо.

5. Забезпечення медичної допомоги: Наявність кваліфікованої медичної допомоги та ліків, особливо в районах, де звичайний доступ до медичних послуг обмежений або відсутній.

6. Комунікація та інформування: Забезпечення постійного інформування працівників про поточну ситуацію, зміни в умовах праці, та про можливі ризики.

7. Юридична підтримка та захист прав працівників: Забезпечення працівників інформацією про їхні права та обов'язки в умовах воєнного стану, а також захист їх прав у разі порушень.

Ці заходи мають на меті забезпечити максимальний захист життя та здоров'я працівників в умовах підвищеного ризику, а також підтримати

стабільність та продуктивність трудових ресурсів під час військових конфліктів.

Внутрішня загроза пов'язана з надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру або можуть бути спровоковані терористичними діями.

Укриття в захисних спорудах, якому підлягає усе населення відповідно до приналежності (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах), досягається створенням захисних споруд.

Евакуаційні заходи, які проводяться в містах та інших населених пунктах, які мають об'єкти підвищеної небезпеки а також у воєнний час основним способом захисту населення є евакуація і розміщення його у позаміській зоні.

Інженерний захист проводиться з метою виконання вимог інформаційно-технічного забезпечення із питань забудови міст, розміщення потенційно-небезпечних об'єктів, будинків, інженерних споруд та ін.

Медичний захист проводиться для зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.

Біологічний захист включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, їх характеру і масштабів, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемологічних та медичних заходів.

Радіаційний і хімічний захист включає заходи щодо виявлення і оцінки радіаційної і хімічної ситуації, організацію і здійснення дозиметричного і хімічного контролю, розроблення типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального захисту, організацію і проведення спеціальної обробки [11].

Для подальшого підвищення рівня виробничої культури та зниження кількості нещасних випадків на виробництві рекомендується дотримуватися наступних принципів:

1. Здійснювати систематичне навчання персоналу та керівників виробничих підрозділів із питань охорони праці, включаючи регулярну перевірку їх знань із фіксацією результатів відповідною комісією;

2. Забезпечувати обов'язкові інструктажі з безпеки роботи перед використанням пестицидів та мінеральних добрив;

3. Строго дотримуватися правил та норм техніки безпеки під час обробітку землі;

4. Оснащувати працівників необхідними засобами індивідуального захисту та спеціальним одягом;

5. Адекватно облаштовувати місця для інформування про охорону праці на виробничих територіях;

6. Реалізовувати профілактичні дії для запобігання виникненню пожеж.

Дотримання цих вимог дозволить покращити умови і охорону праці при вирощуванні малини.

ВИСНОВКИ

Результати господарсько-біологічної оцінки ремонтантних сортів малини за період 2021–2022 років дозволяють зробити наступні узагальнення:

1. Вивчені сорти розподілені за *термінами дозрівання* наступним чином: до ранніх відносяться Polana; до середньостиглих – Брусвяна та Sugana; до пізніх – Zeva.

2. Встановлено, що усі сорти є *зимостійкими*, оскільки показник підмерзання становив нуль.

3. Сорти Брусвяна та Sugana проявили стійкість до збудників грибних хвороб, таких як дідімела та антракноз. Інші сорти показали помірну чутливість (1–2 бали) до грибних інфекцій. Водночас, усі сорти були відносно стійкими до впливу шкідників.

4. Сорт Sugana вирізнявся найвищою ремонтантністю, з утворенням латералів на пагонах загальною довжиною 286 см та з 89 % дозрілих плодів від загальної кількості генеративних утворень.

5. Серед великоплідних сортів виділилися Sugana з середньою масою плоду 6,3 г та Брусвяна – 8,5 г.

6. За врожайністю лідирували сорти Sugana (9,7 т/га) та Брусвяна (9,8 т/га), що перевищило контрольний сорт на 1,5–1,6 т/га або на 18,3–19,5 %.

7. Плоди усіх вивчених сортів в свіжому вигляді мали високі смакові характеристики, з дегустаційною оцінкою 4,5 бала.

8. Найвищі економічні показники були зафіксовані при вирощуванні найурожайніших сортів Sugana та Брусвяна, з прибутком відповідно 172,55 тис. грн./га та 174,80 тис. грн./га та рівнем рентабельності 145,7% та 146,6%.

9. Найкращі енергетичні показники були отримані при вирощуванні сортів Sugana та Брусвяна, з енерговитратами на виробництво 1 т плодів 0,28 МДж та коефіцієнтами енергетичної ефективності 6,6 та 6,5 відповідно.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для забезпечення населення якісною вітамінною продукцією у кінці літа та восени, пропонуємо на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України культивувати ремонтантні сорти малини Sugana та Брусвяна. Ці сорти вирізняються відмінними господарсько-цінними характеристиками, включаючи зимостійкість, стійкість проти шкідників і хвороб, високу врожайність, великі розміри плодів та високу якість плодів, значно перевищуючи контрольний сорт за цими параметрами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз погодних умов в Україні в 2021 році [Електронний ресурс] // Головний сайт для агрономів, 2022. URL: <https://superagronom.com/blog/871-analiz-pogodnih-umov-v-ukrayini-v-2021-rotsi>
2. Андрієнко М. В., Роман І. С. Малопоширені ягідні і плодові культури К. : Урожай, 1991. С. 123–145.
3. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств. Підручник. 2-ге вид., доп. і перероблене. К.: КНЕУ, 2002. 624 с.
4. Андрусик Ю. Ю. Адаптивність сортів малини до умов правобережної підзони Західного Лісостепу. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. Київ. 2008. 22 с.
5. Анисимова В.Д. Устойчивость малины к переносчику вирусных мозаик. Выращивание безвирусного посадочного материала плодовых и ягодных культур. Київ: 1992, т. V. С. 121–126.
6. Безпека життєдіяльності та охорона праці: навчальний посібник/ уклад.: О. П. Житова, В. В. Мороз, Т. І. Ковтун, Л. К. Тичина/ За заг. ред. О. П. Житової. Житомир: Вид. НОВОград, 2022. 340 с.
7. Босий О., Дмитраш Н., Чепернатий Є., Поперечна О. Економічна ефективність вирощування малини // Український фруктовий портал. URL: <http://www.fruit.org.ua/>
8. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року. затверджено наказом мінагрополітики України та української академії аграрних наук від 21.07 2008 р. № 444/74. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0444555-08#text>.
9. Геренчук К.І. Природа Львівської області. Львів Вища школа. 1972.
10. Грицюк П. М., Остапчук О. П. Аналіз даних: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2008. 218 с.
11. Гряник Г.М., Лехман С.Д. Охорона праці. К.: Урожай, 1994. С. 71–74.

12. Горбась С. М., Бакуменко О. М. Реалізація потенціалу продуктивності різних за походженням сортів малини в умовах Північно-східного Лісостепу України [Електронний ресурс] // Actual Problems of Natural Sciences : Modern Scientific Discussions. Lublin, 2020. P. 142-155. URL: <https://repo.snau.edu.ua:8080/xmlui/handle/123456789/8481>
13. Дорогунцов С. І., Коценко К. Ф., Хвесик М. А. та ін. Екологія : підручник. Київ : КНЕУ, 2005. 371 с.
14. Душейко А. П. Вивчення основних критеріїв продуктивності малини в Лісостепу України // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2002. Вип. 4. С. 98.
15. Екологічний паспорт Львівської області за даними 2022 року. URL: <https://deplv.gov.ua/2023/09/12/opublikovano-ekologichnyj-pasport-lvivskoyi-oblasti-za-danymy-2022-roku/>
16. Жало Ф. А. Попович В. П., Олійник П. В. Вітаміноносні лікарські рослини. Львів «Світ», 1992. С. 98–112.
17. Журнал Organic.ua. [Електронний ресурс]. URL: <https://organic.com.ua/biblioteka/zhurnal-organic-ua/>
17. Злобін Ю. А. Основи екології. К. : Лібра, 1998. С. 45–123.
18. Історія малини. [Електронний ресурс]. URL: https://www.slideshare.net/ebanreb07/history-of-raspberries?from_action=save
19. Исаева Е. В., Шестопап З. А. Атлас болезней плодовых и ягодных культур. К.: Урожай, 1991. С. 45–67.
20. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінської, В. А. Дячук, В. М. Бабіченко. Київ : Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
21. Ковтун І. М., Копань К.М., Марковський В.С. Ягідні культури. К.: Урожай, 1986, С.176.
22. Копитко П. Г. Удобрення плодових і ягідних культур. К.: Вища школа, 2001. 206 с.
23. Коханець О. М., Проць Р. Р. Шкідники та хвороби плодових і ягідних культур: навчально-методичний посібник. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. С. 77–81.

24. Кущенко О. М., Писаренко В. М. Агроекологія. К.: Урожай, 1995. С. 123–145.
25. Кучерявий В. П. Екологія : підручник. Львів : Світ, 2000. 500 с.
26. Куян В. Г. Агротехніка ягідних культур. Ужгород: Карпати, 1999. С. 23–45.
27. Лехман С. Д., Рубльов В. І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. С. 268–276.
28. Метеопост. Статистика погоди. Кліматичні дані за роками та місяцями. [Електронний ресурс] URL: <https://meteorpost.com/weather/climate/>
29. Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодоягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві / За ред. О.М. Шестопаля. К.: Науковий центр УААН «Плодівництво», 2002. С. 72-85.
30. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. Київ: СПД «Жителев С. І.». 2008. 79 с.
31. Мринський І. М., Урсал В. В., Тимощук Т. М., Саюк О. А. та інші Шкідники ягідних культур: Навчальний посібник. Київ: Інтерконтиненталь, 2018. 352 с.
32. Назарук М. М. Львівська область: природні умови та ресурси: монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М. М. Назарука. Львів: Видавництво: Старого Лева, 2018. 592 с.
33. Назарук М. М. Основи екології та соціоекології. Навчальний посібник. Вид. 2-ге, доповнене. Львів: Афіша, 2000. 256 с.
34. Носенко Ю. В. Солодка ягода малина // Журнал: Agroexpert 2009. №7/8. С. 30–32.
35. Охорона атмосферного повітря. [Електронний ресурс] // SEC Ecology. URL: <https://eco.kiev.ua/poslugy/atmosfera/>
36. Паньків З. П. Ґрунти України: навчально-методичний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 112 с.
37. Рожко І. С. Основоположні засади ягідництва. *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. Львів. 2019. № 23. С. 124–128.

38. Рожко І. Особливості культивування малини. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій*: матеріали XXIV Міжнародного науково-практичного форуму, 04–06 жовтня 2023 р. [Електронний ресурс]. Львів: ЛНУП, 2023. С. 293–296. URL: <https://repository.lnau.edu.ua/xmlui/handle/123456789/901>

39. Рожко І. С. Ягідництво: технологічні аспекти успіху галузі. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій* : матеріали XX Міжнародного науково-практичного форуму (м. Дубляни, 17–19 вересня 2019 р.) Львів. 2019. С. 69–73.

40. Рожко І. С. Ягідництво: обґрунтований підбір культур, сортів – запорука успіху. *Інновації в садівництві*: матеріали третьої міжнародної наукової Інтернет-конференції. 22 березня 2019 року. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2019. С. 18–23.

41. Стецишин П. О., Пиндус В. В., Рекуненко В. В. Основи органічного виробництва. Вінниця: Нова книга, 2011. 552 с.

42. Сухарев С. М. Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. Основи екології та охорони довкілля : навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2006. 394 с

43. ТОП-5 областей України за виробництвом малини. [Електронний ресурс]. URL: <https://agroportal.ua/news/rastenievodstvo/top5-oblastei-ukrainy-po-proizvodstvu-maliny>

44. Шевчук Л. М. Інтегрований показник споживчої цінності плодів ягідних культур // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 1.

45. Шеренговий П. З. Душейко А. П. Малиновий конвеєр // Сад, виноград і вино України, 2000, №1. С. 22.

46. Шеренговий П. З. Душейко А. П. Перспективні сорти малини // Зб. праць наукової конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників та аспірантів плодовоовочевого факультету, присвяченої 100-річчю НАУ. К. 1998. С. 14–19.

47. Яновський Ю. П., Воєводін В. В., Лапа О. М. та ін. Ягідництво: Навчальний посібник. К., 2009. 216 с.

48. Ярошевская В. М., Чабан В. Й. Охорона праці в галузі: Навчальний посібник. К.: ВД «Професіонал», 2004. 288 с.
49. Dalman P. The effect of new cultivation practices on the yield, cane growth and health status of red raspberry (*Rubus idaeus* L.) in Finland. // *Ann. Agric Fenn.* 1991. N 4. P.421–436.
50. Dalman P. The effect of the first-flush primocane removal and additional nitrogen fertilization on the yield, cane growth and cane diseases of red raspberry. // *Ann. Aric. Fenn.* 1991. N 30. P. 12.
51. Durán-Soria S, Pott DM, Will F, Mesa-Marín J, Lewandowski M, Celejewska K, Masny A, Żurawicz E, Jennings N, Sonstebly A, Krüger E, Osorio S. Exploring Genotype-by-Environment Interactions of Chemical Composition of Raspberry by Using a Metabolomics Approach. *Metabolites.* 2021 Jul 28;11(8):490. doi: 10.3390/metabo11080490. PMID: 34436431; PMCID: PMC8398420.
52. Funt R. C., Hall H. K. (eds.) *Raspberries*. [Електронний ресурс]. CABI, 2013. 282 pp. (Crop production science in horticulture series; no. 23). URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/book/10.1079/9781845937911.0000>
53. Harvey K. Hall. *Raspberry breeding and genetics*. [Електронний ресурс] // *Plant breeding reviews.* 2009. Vol. 32. 382 p. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470593806.ch2>
54. Hyrije Koraqi, Namik Durmishi, Kimete Lluga Rizani, Smajl Rizani; Chemical composition and nutritional value of Raspberry fruit (*Rubus idaeus* L.). [Електронний ресурс] // *UBT International Conference.* 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/348235166_Chemical_composition_and_nutritional_value_of_Raspberry_fruit_Rubus_idaeus_L
55. Kathy Demchak. *Small Fruit Cold Hardiness – Winter Injury in Brambles*. [Електронний ресурс] // *Pennsylvania State University.* 2017. URL: <https://ag.umass.edu/sites/ag.umass.edu/files/newsletters/2016mbnfeb.pdf>
56. Patrick A. Malcolm; *History of Raspberry Plants*. [Електронний ресурс] // *Pioneer Thinking* 2019 URL: https://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/publications/booksanddigitalresources/digital/9780838936726_OA.pdf

57. The Prince Family: Pioneers of American Horticulture. [Электронный ресурс] URL: <https://arboretum.harvard.edu/stories/the-prince-family-pioneers-of-american-horticulture/>

58. Toshi M. Foster, Nahla V. Bassil, Michael Dossett, Margaret Leigh Worthington, Julie Graham; Genetic and genomic resources for Rubus breeding: a roadmap for the future. [Электронный ресурс] // Hortic. Res. 2019. URL: <https://www.nature.com/articles/s41438-019-0199-2>

59. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

60. <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety>

61. <https://www.ft.ua/offers/>

ДОДАТКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА ТА ОВОЧІВНИЦТВА
ІМ. ПРОФЕСОРА І. П. ГУЛЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – «магістр»

на тему: «Господарсько-біологічна оцінка ремонтантних сортів малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП»

Виконав: студент гр. СВ-61
спеціальності 203 «Садівництво та
виноградарство»
БОРУХ Тарас Романович

Керівник: І. С. РОЖКО

Рецензент: В. В. МОРОЗ

Дубляни 2024

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології

Кафедра садівництва та овочівництва ім. професора І. П. Гулька

Освітній ступінь – магістр

ОПП – Садівництво та виноградарство

Спеціальність – 203 «Садівництво та виноградарство»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри _____

(підпис)

К. С.-Г. Н., доцент О.Й. Дидів
(наук. ступ., вч. зв.) (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студенту Боруху Тарасу Романовичу

1. Тема роботи «Господарсько-біологічна оцінка ремонтантних сортів малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП»

Керівник роботи Рожко Іванна Семенівна, кандидат с.-г. наук, доцент
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджена наказом по університету № 30/к-с від «17» лютого 2023 р.

2. Термін здачі студентом закінченої дипломної роботи «12» січня 2024 р.

3. Вихідні дані для дипломної роботи:

- Ремонтантні сорти малини: *Polana (к), Zewa, Брусвяна, Sugana;*
- Вивчення та порівняльна оцінка за комплексом агробіологічних ознак: зимостійкістю, польовою стійкістю проти фітопатогенів, характеристиками ремонтантності, великоплідністю, врожайністю, біохімічною цінністю свіжого плоду, економічною та енергетичною ефективністю вирощування;
- Грунт: *темно-сірий опідзолений;*
- Зона: *західний Лісостеп;*
- Літературні джерела.

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

Розділ 1. Ремонтантна малина: агробіологічні властивості (Огляд літератури)

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Господарсько-біологічна оцінка ремонтантних сортів малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП (результати досліджень)

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення

Висновки

Пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу:

- ілюстративні таблиці основного тексту – 11, рисунків – 10: в т. ч. 5 світлин та 5 діаграм.

6. Консультанти з розділів кваліфікаційної роботи:

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|--|----------------|-------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняла |
| 1-3. | Рожко І. С., доцент кафедри садівництва та овочівництва ім. професора І. П. Гулька | | |
| 4. | Хірівський П. Р., доцент кафедри екології | | |
| 5. | Ковальчук Ю. О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва | | |

7. Дата видачі завдання «01» березня 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № етапу | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|---------|---|-------------------------------|----------|
| 1. | Отримання завдання з тематики дипломної роботи та виконання експериментальних досліджень | 01.03.2021-01.11.2022 | |
| 2. | Написання вступу і I розділу «Ремонтантна малина: агробіологічні властивості (Огляд літератури)» | 23.10.2022-22.12.2022 | |
| 3. | Написання II розділу «Умови та методика проведення досліджень» | 26.12.2022-8.02.2023 | |
| 4. | Написання III розділу «Господарсько-біологічна оцінка ремонтантних сортів малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП (результати досліджень)» | 14.03.2023-12.08.2023 | |
| 5. | Написання IV «Охорона навколишнього природного середовища» та V розділу «Охорона праці та захист населення» | 12.08.2023-14.10.2023 | |
| 6. | Написання висновків, пропозицій виробництву, бібліографічного списку, формування додатків | 14.10.2023-26.12.2023 | |

Магістрант _____ Т. Р. Борух
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ І. С. Рожко
(підпис)

УДК 634.75:633.8

Господарсько-біологічна оцінка ремонтантних сортів малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП. Борух Т. Р. Кваліфікаційна робота. Кафедра садівництва та овочівництва ім. професора І.П. Гулька. Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024.

61 с. текст. част., 11 табл., 10 рис., 61 джерело

Дослідження проводилися впродовж 2022-2023 р.р. в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП на темно-сірих опідзолених ґрунтах з метою порівняльної господарсько-біологічної оцінки 4 сортів ремонтантної малини: Polana (к), Zewa, Брусвяна, Sugana.

На основі польових досліджень виділено високоврожайні великоплідні сорти ремонтантної малини Poranna Rosa (9,8 т/га, 8,5 г) й Sugana (9,7 т/га та 6,3 г), врожайність яких була на 1,5–1,6 т/га або на 18,3–19,5 % вищою, ніж у контрольного сорту. Виділені сорти володіли високою адаптивністю до стрес-факторів та ремонтантними властивостями.

Плоди усіх вивчених сортів в свіжому вигляді мали високі смакові характеристики, з дегустаційною оцінкою 4,5 бала.

Найвищі значення економічних та енергетичних показників отримано за вирощування найурожайніших сортів Sugana: прибуток склав 172,55 тис. грн./га, рівень рентабельності – 145,7 %; енергоємність виробництва 1 т плодів – 0,28 МДж, коефіцієнт енергетичної ефективності – 6,6 та Брусвяна: прибуток склав 174,80 тис. грн./га, рівень рентабельності – 146,6 %; енергоємність виробництва 1 т плодів склала 0,28 МДж, коефіцієнт енергетичної ефективності – 6,5.

Пропонуємо в зоні Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених ґрунтах розширювати асортимент ремонтантної малини за рахунок цих високоврожайних великоплідних сортів.

ЗМІСТ

| | Стор. |
|--|--------------|
| ВСТУП | 6 |
| РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ВЛАСТИВОСТІ РЕМОНТАНТНОЇ МАЛИНИ (Огляд літератури) | 8 |
| 1.1 Історія походження та основні агробіологічні властивості культури..... | 8 |
| 1.2 Продуктивність сортів ремонтантної малини..... | 11 |
| 1.3 Біохімічна цінність плодів ремонтантної малини..... | 13 |
| РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 15 |
| 2.1 Характеристика ґрунту дослідної ділянки..... | 15 |
| 2.2 Аналіз погодних умов в роки проведення досліджень..... | 16 |
| 2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень..... | 20 |
| 2.4 Агротехніка вирощування ремонтантних сортів малини..... | 25 |
| РОЗДІЛ 3. ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕМОНТАНТНИХ СОРТІВ МАЛИНИ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ ЛЬВІВСЬКОГО НУП | 28 |
| 3.1 Фенологічні спостереження за ремонтантними сортами малини..... | 28 |
| 3.2 Зимостійкість ремонтантних сортів малини..... | 30 |
| 3.3 Польова стійкість ремонтантних сортів малини проти шкочинних організмів..... | 31 |
| 3.4 Характеристики ремонтантності сортів малини..... | 34 |
| 3.5 Великоплідність та врожайність ремонтантних сортів малини..... | 35 |
| 3.6 Споживна цінність свіжого плоду | 38 |
| 3.7 Ефективність вирощування малини сортів ремонтантного типу з точки зору економічних та енергетичних показників..... | 41 |
| РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА | 45 |
| 4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів..... | 46 |
| 4.2 Водні ресурси господарства їх стан та охорона..... | 48 |
| 4.3 Охорона атмосферного повітря..... | 49 |

| | |
|--|-----------|
| | 74 |
| 4.4 Стан охорони і примноження флори й фауни..... | 50 |
| РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ..... | 52 |
| 5.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві..... | 52 |
| 5.2 Безпека праці при технології вирощування ремонтантної малини..... | 53 |
| 5.3 Гігієна праці та пожежна безпека при технології вирощування ремонтантної малини..... | 54 |
| 5.4 Захист населення від надзвичайних ситуацій..... | 56 |
| ВИСНОВКИ..... | 60 |
| ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ..... | 61 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 62 |
| ДОДАТКИ..... | 68 |
| Додаток А. Технологічна карта вирощування ремонтантної малини..... | 69 |
| Додаток Б. Дисперсійний аналіз даних довжини зони осіннього плодоношення пагона, середнє за 2021-2022 р.р..... | 72 |
| Додаток В. Дисперсійний аналіз даних сумарної довжини латералів на пагоні, середнє за 2021-2022 р.р..... | 73 |
| Додаток Г. Дисперсійний аналіз середньої маси плоду за 2021, 2022 р. р, г.... | 74 |
| Додаток Д. Дисперсійний аналіз даних врожайності за 2021, 2022 р. р..... | 75 |
| Додаток Е. Ксерокопія наукової статті, опублікованої за темою досліджень у матеріалах Міжнародного студентського наукового форуму «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК», 2023 рiк..... | 76 |