

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра екологічної безпеки та
економіки природокористування

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

УДК: 634.717:632.111:537

ДМІТРІЄВ АРТЕМ ВІКТОРОВИЧ

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕГУЛЬОВАНИХ ПРИРОДНИХ
УМОВ ПЕРЕЗИМІВЛІ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ НА ЇХ ФАЗИ
РОЗВИТКУ**

183«Технології захисту навколишнього середовища»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістра

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник:
Дубовий Володимир Іванович
Доктор сільськогосподарських наук, професор

Житомир - 2020

А Н Н О Т А Ц І Я

Дипломна робота представлена на 48 сторінках, 1 таблицю, 6 рисунків,. Список використаної літератури налічує 50 найменувань.

Досліди проводилися протягом 2019-2020 рр. згідно затвердженого завдання на виконання дипломної роботи, а саме вивчались агроекологічні особливості вирощування рослин помідора в закритому і відкритому ґрунті .

У першому розділі представлений обґрунтовано літературний огляд за темою досліджень, особлива увага акцентована на еколого-біологічні особливостях томату.

У другому розділі наведена програма і методика проведення досліджень, наведені детально агрометеорологічні умови.

У третьому розділі власне викладені екологічна оцінка впливу умов перезимівлі на фази розвитку плодових дерев. Роль мульчування ґрунту при перезимівлі плодових дерев. Умови живлення та їх вплив на перезимівлю.

У четвертому розділі наведені агроекологічні аспекти створення спеціальних умов для відтермінування періоду цвітіння плодових дерев. Висновків і рекомендацій виробництву.

Ключові слова : плодові дерева, морозо та зимостійкість, спеціальні природні умови.

А B S T R A C T

The thesis is presented on 57 pages, 2 tables, 6 figures,. The list of references includes 50 titles.

Experiments were conducted during 2019-2020 according to the approved task for the completion of the thesis, namely, agroecological features of growing tomato plants in closed and open ground were studied.

The first chapter presents a well-founded literature review on the research topic, with special attention focused on the ecological and biological features of tomatoes.

In the second chapter, the program and methodology of research are presented,

and agrometeorological conditions are given in detail.

The third chapter actually describes the environmental assessment of the impact of overwintering conditions on the development phases of fruit trees.....

The role of soil mulching in overwintering fruit trees,

Nutrition conditions and their impact on overwintering.

The fourth chapter presents agroecological aspects of creating special conditions for delaying the flowering period of fruit trees. Conclusions and recommendations for production.

Keywords: fruit trees, Frost and winter hardiness, special natural conditions.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗИМОСТІЙКОСТІ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	8
1.1. Особливості морозостійкості плодкових дерев	8
1.2. Методи визначення морозостійкості	15
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА Й УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	23
2.1. Матеріал та методика досліджень.....	23
2.2. Умови проведення досліджень.....	23
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ УМОВ ПЕРЕЗИМІВЛІ НА ФАЗИ РОЗВИТКУ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ.....	24
3.1. Морозо- та зимостійкість і їх вплив на подальший ріст і розвиток плодкових дерев.....	24
3.1.1. Заморозки та їх особливості.....	27
3.1.2. Роль мульчування ґрунту при перезимівлі плодкових дерев.....	28
3.1.3. Умови живлення та їх вплив на перезимівлю.....	29
РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВИСТІ ЗАХИСТУ ТА АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ УМОВ ДЛЯ ПЕРЕЗИМІВЛІ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ.....	32
4.1. Заходи захисту та догляду за постраждалими від морозів плодковими деревами.....	32
4.2. Агроекологічні аспекти створення спеціальних умов для відтермінування періоду цвітіння плодкових дерев.....	33
ВИСНОВКИ.....	41
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	43

ВСТУП

Плодові породи, як багаторічні культури, щорічно зазнають впливу низьких температур та інших несприятливих чинників у зимовий, весняний та осінній періоди. У процесі еволюційного розвитку багаторічні рослини виробили в собі певний морфофізіологічний ритм, який формується в конкретних кліматичних умовах в зоні вирощування і включає почергове повторювання періодів бурхливого розвитку рослини та майже повного припинення її життєвих процесів, тобто чергування періодів вегетації і спокою.

З технологічної точки зору для більшості регіонів України вимушений спокій – найбільш критичний період з низькою стійкістю до шкочинних факторів.

З наведеного стає зрозуміло, що протягом усієї зими рослини знаходяться під впливом екстремальних факторів, чутливість до яких характеризує їх зимостійкість. Саме тому при створенні нових сортів, інтродукції та районуванні необхідно визначати адаптивність рослин до несприятливих умов зимівлі і як одне з найважливіших постає питання встановлення рівня морозостійкості. Особливо суттєво впливає на утворення подальшої продуктивності рослин (абрикоса, алича, вишня та ін.) весняні заморозки.

Саме вивчення механізмів управління процесом розвитку рослин шляхом подовження періоду цвітіння, що в свою чергу зменшуватиме ризик пошкодження рослин через повернення весняних заморозків. В зв'язку з цим, метою наших досліджень було розробити методичні засади подовження періоду цвітіння рослин через пониження температури кореневої системи плодкових дерев шляхом затримання танення снігу в при штамбовій зоні.

Для виконання визначеної мети, вирішували наступні завдання:

1. Провести моніторинг низьких строкових температур повітря та поверхні ґрунту (снігу);
2. Створити спеціальні умови для подовження періоду танення снігу;
3. Вивчити динаміку розвитку плодових дерев (алича, вишня, яблуня).

Об'єкт досліджень– екологічна оцінка механізму формування впливу температурних параметрів на фази розвитку плодових дерев (цвітіння).

Предмет досліджень– створення спеціальних умов для подовження періоду танення снігу в при штамбовій зоні дерев.

Методи дослідження: польові – візуальний (фенологічні спостереження); збір і обробка температурних параметрів, математично-статистичні – обробка результатів досліджень та оцінка достовірності отриманих даних.

Наукова новизна отриманих результатів. Розроблено і запропоновано спеціальні методичні аспекти подовження періоду цвітіння рослин через пониження температури кореневої системи плодових дерев шляхом затримання танення снігу в приштамбовій зоні.

Практичне значення одержаних результатів досліджень. Запропонований спосіб затримання механізму танення снігу в приштамбовій зоні шляхом використання пошарового використання снігу та тирси.

РОЗДІЛ 1

ЕКОЛОГО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗИМОСТІЙКОСТІ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Особливості морозостійкості плодкових дерев

Рослини зони помірного клімату пристосовані витримувати зимові холоди, вступаючи у період спокою.

Здатність витримувати низькі й перемінні температури залежить від фізіологічного стану рослин та їхніх генетичних особливостей [12]. Видимим проявом підготовки рослин до періоду спокою є листопад, але ще до початку листопаду рослини розпочинають цей процес. У них завершується вегетативний ріст, визрівають тканини, в коренях і гілках накопичуються поживні речовини.

В цей підготовчий до перезимівлі період бажано допомогти дереву, бо слабкий листковий апарат і нестача води та поживних елементів можуть значно послабити дерево [13]. На жаль, осінь минулого року в багатьох місцях країни була дуже сухою, що не могло не позначитися негативно на підготовці рослин до зими.

Процес загартовування рослин складається з двох фаз. Перша відбувається при низьких плюсових температурах, друга – при мінусових. Гинуть рослини від морозів внаслідок утворення льоду, що призводить до зневоднювання й механічного пошкодження клітин. За швидкого охолодження лід утворюється в клітинах і поза ними, причому внутрішньоклітинний лід розриває структури протоплазми клітин, особливо за повторного відтаювання [14]. Тому рослини повинні захиститися від подібного шляхом змін фізіологічного стану: у них збільшується вміст захисних речовин, перебудовується сама структура клітин, які набувають спроможності витримувати заморожування. Ці процеси відбуваються восени під впливом прохолодної погоди і зменшення тривалості світлового дня.

Рослини, що вступили у стан спокою, загартовуються приблизно протягом місяця за низької позитивної температури 0-5°C, набуваючи здатності витримувати морози -20...-30 °C [15, 16]. Надалі загартовування відбувається при мінусових температурах і в результаті морозостійкість ще більше підвищується. Слід розрізняти морозостійкість і зимостійкість. Морозостійкість – це здатність рослин у період спокою витримувати мінусові температури, а зимостійкість – це пристосованість рослин до комплексного впливу несприятливих факторів зимового періоду. До них належать не лише низька температура, а й її різкі коливання, тривалі відлиги, сонячне перегрівання, зимове висушування тощо. Стійкість плодових культур визначається поєднанням чотирьох компонентів зимостійкості: перший з яких – це стійкість рослин до ранніх морозів напочатку зими, другий – до критичних морозів в середині зими, третій у період відлиг, четвертий – це стійкість до морозів, що повертаються після відлиг [17, 34].

Рівень морозостійкості можна надзвичайно підвищити. Спеціально підготовлені рослини в лабораторних умовах витримували без пошкоджень значну мінусову температуру, чого не трапляється в живій природі. Так, навіть після впливу на гілки рослин температурами до -200 °C і нижче вони зберігали життєздатність [18]. І водночас рослини, що втратили загартування після зимової відлиги, можуть загинути навіть від незначних поворотних морозів. Не завжди висока морозостійкість забезпечує відповідно високу зимостійкість рослин. Так буває, коли високоморозостійкі сорти плодових рослин із Сибіру можуть вимерзнути в не найхолодніші європейські зими. Це пов'язано з тим, що вони мають нетривалий період глибокого спокою і внаслідок відлиг швидко втрачають властивість високої морозовитривалості [27].

Тривалість глибокого спокою різних культур різниться, збільшуючись у ряді: мигдаль, абрикоса, вишня, слива, груша, айва, яблуня. Закінчується період глибокого спокою в більшості культур приблизно в середині січня. За ним безпосередньо починається період вимушеного спокою, настання якого

можна визначити за розпусканням бруньок на гілках, що перенесені у тепло. Вимушений спокій триває до весняногорозпукування бруньок, причому у різних органів і тканин тривалість спокою неоднакова. Коріння не має періоду спокою й може рости упродовж зими, якщо температура ґрунту сприятлива. У листових бруньок і бруньок біля основи пагона спокій глибший, аніж у квіткових бруньок і бруньок у середній і верхній частинах пагона. Тканини кореневої шийки раніше від інших виходять із вимушеного спокою й тому найчутливіші до несприятливих природних умов.

Ступінь і характер пошкоджень можуть бути різноманітними в різні зими й навіть у ту саму зиму в одній того ж дерева. Це залежить від поєднання умов зимий попереднього літа, а також фізіологічного стану самої рослини. В результаті кора, камбій і деревина одержують пошкодження різного ступеня, можуть вимерзнути квіткові бруньки, молоді пагони, коренева система й надземна частина [39].

Надземна частина плодівих дерев залежно від особливостей сорту і культури витримує зимове зниження температури до $-20...-50^{\circ}\text{C}$. Так, персик витримує $-20...-25^{\circ}\text{C}$, яблуня $-30...-35^{\circ}\text{C}$, причому сорти, що походять з середньої смуги Росії і Сибіру, можуть витримати морози $-35...-50^{\circ}\text{C}$. Рослини із сильними пошкодженнями кори й камбію погано ростуть, мають дрібні листки й, зазвичай, гинуть. Пошкодження деревини менш небезпечне, бо рослини частково можуть відновити пошкоджені ділянки. Однак наслідки підмерзання проявлятимуться ще кілька років. Навіть у тих дерев, які не мають зовнішніх ознак морозних пошкоджень (одним з проявів закупорювання провідної системи є молочний блиск), внаслідок зміни основних фізіологічних процесів відбувається зниження продуктивності й тривалості життя. Ослаблене дерево може загинути в наступні зими після дії незначних морозів від слабких морозів. Сильно страждають взимку квіткові бруньки, насамперед у кісточкових культур. Стійкість квіткових бруньок підвищується в ряду: абрикоса, персик, черешня, слива, яблуня. При цьому є значні сортові розбіжності в межах кожної культури [43, 44, 45].

Звичайно квіткові бруньки пошкоджуються наприкінці зими, коли вони, почавши розвиватися під дією потепління, різко знижують рівень морозостійкості і гинуть від повернення морозів. Але після таких січневих морозів, як у цьому році, багато садівничих регіонів можуть відпочивати від урожаю фруктів. Стійкість квіткових бруньок значною мірою залежить від часу закладання й ступеня їхньої диференціації. Іноді після морозів пошкоджуються не самі квіткові бруньки, а лише провідні тканини під ними. Тоді дерево, що здавалося нормально квітує, скидає квітки без утворення плодів [15].

Оцінюють підмерзання тканин і органів через 5–7 днів після сильних морозів (нижче $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$), відрошуючи в кімнатних умовах гілки плодкових культур. Це дає змогу ще в розпал зими мати картину можливих пошкоджень і визначити заходи для їхнього подолання. Пошкодження клітин кори, камбію й деревини можна побачити на поперечних і поздовжніх зрізах гілок. Непошкоджена кора має зеленкуватий колір, а камбій і деревина – білий або яскраво сірий. Через деякий час після пошкодження морозом тканини набувають бурого або брунатного забарвлення. Аналогічно визначають ступінь пошкодження бруньок плодкових дерев і суничних флянців.

Там, де через відсутність снігового покриву в результаті зниження температури ґрунт дуже промерз, можливі також значні пошкодження кореневої системи.

Вона пошкоджується при температурі $-10\text{...}-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, хоча восени під час ранніх морозів корені можуть підмерзнути й за вищих температур. Дуже чутливими до морозів є всі корені, які гинуть при температурі $-3\text{...}-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. У зерняткових культур найбільш зимостійкими підщепами є сіянці сибірської яблуні, китайки, старожитніх середньоросійських сортів культурної яблуні (Антонівка, Боровинка), а найменш зимостійкі – сіянці айви, лісової груші й яблуні лісової південного походження. Клонові підщепи яблуні і груші західноєвропейського походження поступаються за зимостійкістю підщепам вітчизняної селекції. У кісточкових культур найзимостійкішими є

сіянці антипки і абрикоси, а найменшзимостійкі – сіянці мигдалю, персика, черешні, аличі.

Стійкість клонових підщеп кісточкових культур залежить від зимостійкості вихідних батьківських форм. Корені садових суниць можуть витримати до $-13...-16^{\circ}\text{C}$, хоча пошкоджуються вже при $-7...-9^{\circ}\text{C}$.

Окрім безпосередньої дії низької температури плодовим культурам можуть завдати шкоди морозобоїни, сонячні опіки, зимова посуха тощо. Морозобоїни – це поздовжні розтріскування кори й деревини, іноді до центра стовбура. Утворюються вони при сильних морозах з різкими коливаннями денної й нічної температури.

Подібні пошкодження пов'язані із тривалістю ростових процесів і зі ступенем визрівання деревини. Дерева, щовчасно підготувалися до перезимівлі, стійкіші. Частіше пошкоджуються молоді дерева зимових сортів на високих штамбах, котрі ростуть на перезволожених ділянках.

Радіаційне нагрівання часто призводить до сонячно-морозних пошкоджень кори плодових дерев. Зпідвищенням температури при нагріванні тканини рослини починають передчасно виходити зі стану спокою й наступне різке зниження температури призводить доїхнього пошкодження – сонячних опіків. Залежно відступеня пошкодження відмирають поверхневі тканини або вся кора до камбію. Згодом відмерла кора відстає, оголюючи деревину, яку заселяє сажистий грибок – чорний рак плодових культур, який заселяє уражені гілки й усе дерево. Найсильніше страждають від опіків рослини, що ростуть в умовах недостатнього й нерівномірного зрошення, на бідних ґрунтах, а також молоді дерева, особливо в рік садіння. Нерідко кора дуже пошкоджується у розвилках гілок. Цей тип пошкоджень дуже небезпечний і трапляється в усіх зонах садівництва. Вважають, що причиною подібних пошкоджень у відносно молодих дерев може бути або опік кори, коли лід, що утворився, виконує роль лінзи, або перезволоження кори [31, 36, 40].

Багато садівників, люблячи ласувати персиками, завжди побоюються, що взимку їхні дерева можуть вимерзнути, хоча найчастіше гілки страждають нестільки від низьких температур, скільки від зимового висушування. Взимку за сонячної погоди рослини прогріваються, сильно випаровують вологу й висихають, бо випаровування води з пагонів не компенсується кожної культури (Боровинка), а найменш зимостійкі – сіянці айви, лісової груші й яблуні лісової південного походження. Клонові підщепи яблуні і груші західноєвропейського походження поступаються за зимостійкістю підщепам вітчизняної селекції. У кісточкових культур найзимостійкішими є сіянці антипки і абрикоси, а найменш зимостійкі – сіянці мигдалю, персика, черешні, аличі. Стійкість клонових підщеп кісточкових культур залежить від зимостійкості вихідних батьківських форм. Корені садових суниць можуть витримати до $-13...-16^{\circ}\text{C}$, хоча пошкоджуються вже при $-7...-9^{\circ}\text{C}$. Окрім безпосередньої дії низької температури плодовим культурам можуть завдати шкоди морозобоїни, сонячні опіки, зимова посуха тощо. Морозобоїни – це пошкодження розтріскування кори й деревини, іноді до центра стовбура. Утворюються вони при сильних морозах з різкими коливаннями денної й нічної температури.

Подібні пошкодження пов'язані із тривалістю ростових процесів і зі ступенем визрівання деревини. Дерева, щовчасно підготувалися до перезимівлі, стійкіші. Частіше пошкоджуються молоді дерева зимових сортів на високих штамбах, котрі ростуть на перезволожених ділянках. Радіаційне нагрівання часто призводить до сонячно-морозних пошкоджень кори плодових дерев. З підвищенням температури при нагріванні тканини рослини починають передчасно виходити зі стану спокою й наступне різке зниження температури призводить до їхнього пошкодження – сонячних опіків. Залежно від ступеня пошкодження відмирають поверхневі тканини або вся кора до камбію. Згодом відмерла кора відстає, оголюючи деревину, яку заселяє сажистий грибок – чорний рак плодових культур, який заселяє уражені гілки й усе дерево. Найсильніше страждають від опіків рослини, що ростуть в умовах

недостатнього й нерівномірного зрошення, на бідних ґрунтах, а також молоді дерева, особливо в рік садіння. Нерідко кора дуже пошкоджується у розвилках гілок. Цей тип пошкоджень дуже небезпечний і трапляється в усіх зонах садівництва. Вважають, що причиною подібних пошкоджень у відносно молодих дерев може бути або опік кори, коли лід, що утворився, виконує роль лінзи, або перезволоження кори.

Багато садівників, любляючи ласувати персиками, завжди побоюються, що взимку їхні дерева можуть вимерзнути, хоча найчастіше гілки страждають нестільки від низьких температур, скільки від зимового висушування. Взимку за сонячної погоди рослини прогріваються, сильно випаровують вологу й висихають, бо випаровування води з пагонів не компенсується надходженням вологи із ґрунту в цей період. За зниження температури ґрунту до 0 °С корені рослин уже практично не поглинають воду, а із замерзанням цей процес зовсім припиняється. Тим часом надземна частина продовжує випаровувати воду й рослина опиняється у стані фізіологічної сухості. Небезпека зимового висушування підвищується за низької відносної вологості повітря, сильних вітрів, тривалого періоду низьких температур, глибокого промерзання ґрунту й низької його вологості в осінньо-зимовий період. Засильного зниження вологості ґрунту вимерзають плодіві бруньки у кісточкових культур, пошкоджуються стовбури і розвилки сонячними опіками й морозобоїнами, вимерзає коренева система. Незимостійкі культури відзначаються найбільшими втратами вологив бруньках і пагонах у зимовий період, особливо наприкінці зими. Найменше випаровує вологи в зимові місяці яблуня, більше – абрикоса, черешня, персик, груша, ще більше – чорна смородина і малина. Найсильніше зневоднюються пагони дерев, що не закінчили ріст або погано визріли, зі слабо розвинутими покривними тканинами.

1.2. Методи визначення морозостійкості

З самого початку вивчення технологічних властивостей плодових культур виникає проблема визначення їх морозо- та зимостійкості, тобто придатності до вирощування в зонах з несприятливими умовами зимівлі або до інтродукції з регіонів з більш помірним кліматом [28, 42].

Під морозостійкістю рослин прийнято розуміти їх здатність переносити без ушкоджень низькі зимові температури.

Зимостійкість – здатність переносити весь комплекс несприятливих умов узимку, особливо тривалі відлиги і різкі коливання температури [24].

В даний час існує кілька методів оцінки морозо- та зимостійкості плодових дерев. Одним із найпоширеніших є визначення рівня пошкодження рослин у природних умовах, під дією низьких температур. Цей метод використовується в польових дослідках, завдяки чому досліднику вдається встановити загальну зимостійкість, тобто вплив не тільки низьких температур, але й усього комплексу факторів, які можуть спричинити ушкодження рослини, наприклад: перезволоження, низький шар снігового покриву або його тимчасова відсутність («чорна зима»), відлиги та ін.. Його використовували І. І. Туманов (1940), М.О. Соловйова (1982) та інші [37, 40]. Це один з основних методів оцінки зимостійкості не тільки плодових, а й інших сільськогосподарських культур. Але поряд з перевагами, в нього є й недоліки. Наприклад, оскільки зими з критичними для рослини умовами бувають не кожен рік, процес визначення біологічної стійкості рослин до несприятливих зимових умов може затягнутись на більший час, ніж міг розраховувати дослідник. Використовуючи тільки цей метод, неможливо швидко розробити агрозаходи, що забезпечують підвищення морозовитривалості, і визначити їх ефективність, а також дати оцінку морозостійкості рослин, які виростають у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Незручність полягає в тому, що польовий метод вимагає занадто тривалого періоду для спостережень. Тому не випадково виникла проблема

пошуку методів прискорення визначення морозостійкості – прямих і непрямих. Для цього науковці найчастіше застосовують методи штучного пошкодження рослин. Однак усі вони мають загальний недолік – дозволяють встановити лише морозостійкість як окремих фактор, але визначити зимостійкість з їх допомогою досить складно.

Найбільш уживаним з вищезазначених методів є лабораторне проморожування зразків, що зберігаються у стані спокою в холодильниках з контрольованим зниженням температури [31].

Менш поширеним, але одним з найбільш інформативних методів, доступних для дослідника, є диференційний термічний аналіз процесів льодоутворення, який почав завойовувати визнання в усьому світі. Він дає можливість створити достатньо повну картину перебігу процесів аклімації та деаклімації окремих тканин та органів, визначити потенційну стійкість рослин до шкодочинної дії низьких температур та висушування в зимовий період [32].

З непрямих методів визначення морозостійкості варто відмітити електропровідність, або електроопір тканин пагонів, які витримали дію низьких температур. За змінами електроопору оцінюють і ступінь загартування рослин при підготовці до зими. Однак слід відмітити, що електровимірювання самі по собі не дозволяють визначити температуру пошкодження, а відбивають лише стан тканин. Тому електровимірювання, насамперед, використовуються для визначення ушкодження тканин і проводяться на об'єктах, які вже зазнали дії низьких температур, створених штучно (пряме проморожування) чи під впливом природних умов (польовий метод).

Спостереження за пошкодженими рослинами. Польове спостереження за ушкодженням рослин у зимовий період є найдавнішим та й водночас найнадійнішим із способів встановлення морозо- та зимостійкості плодкових і ягідних насаджень. Він дозволяє визначити вплив комплексу реально

існуючих факторів на перезимівлю рослин, тобто підтвердити пристосованість даного виду або сорту до певної місцевості.

У зимовий час аналізують ступінь пошкодження плодових бруньок і гілок три-чотирилітнього віку у плодоносних дерев зерняткових і кісточкових порід, пагонів молодих дерев у саду, а також саджанців у розсадниках.

Для аналізу стану плодових бруньок відбирають з 3–5 дерев кожного сорту або варіанта дослідів з південно-західного боку крони по 20–30 бруньок з кожного дерева яблуні і груші та по 100 штук у кісточкових. Бруньки з дерев зерняткових аналізують на кільчатках, а кісточкових – на букетних гілочках і пагонах. Аналіз ушкодження проводиться на поперечних зрізах бруньок після витримування зрізаних гілок у воді з кімнатною температурою протягом 10–15 днів. Після відлиг і перед початком розпускання бруньки можна аналізувати без попереднього відрощування. Зрізи проглядаються під мікроскопом або неозброєним оком. У пошкоджених бруньок центральна частина (квітки) темно-коричнева, у здорових – ясно-зелена.

Окремо перевіряються ушкодження різних тканин приростів різного віку за допомогою мікроскопа при невеликому збільшенні на зрізах, вміщених у гліцерин, при природному забарвленні. У пошкоджених тканин забарвлення коричневе, непошкоджені залишаються світлими.

Оцінка ступеня ушкодження проводиться за шестибальною шкалою:

0 – без пошкоджень; 1 бал – ушкоджено 5–10% загальної площі аналізованої тканини; 2 бали – 25%; 3 бали – 40–50%; 4 бали – до 75%; 5 балів – тканина пошкоджена повністю.

Кора, камбій, деревина, серцевинні промені останньої та серцевина в однорічних приростах, гілки дво-трилітні та старшого віку теж аналізуються окремо.

У ранньовесняний період виконується аналіз ушкодження саджанців і підщеп у розсадниках. При обліку ступеня пошкодження рослини у другому і третьому полях викопують у кількості 3–5 штук кожного сорту, ретельно

оглядають, визначають кількість мертвих коренів, відмічають наявність цвілі на їх поверхні, ушкодження надземної частини. Потім гострим садовим ножом роблять поперечні зрізи стовбура від верхівки саджанця до кореневої шийки і такі ж зрізи коренів різного діаметра. За кольором кори, камбію і деревини, а також площею побурілої тканини визначається ступінь пошкодження коренів і надземної частини.

Ступінь ушкодження саджанців визначається за такою шкалою:

- неушкоджені – відсутні зовнішні ознаки пошкодження, опіки та морозобоїни як на штамбі, стовбурі і коренях, так і на зрізах кори, камбію і деревини;
- слабоушкоджені – при відсутності зовнішніх ознак на зрізах помітні пошкодження серцевини і частково (не більш 5–10% загальної площі зрізу) деревини;
- середньоушкоджені – зовнішні ознаки відсутні, деревина надземної частини пошкоджена менше, ніж на половину загальної площі зрізу або ж ушкоджені корені; при останньому факторі кора і камбій здорові, а ушкодження деревини становить до 20% загальної площі аналізованої тканини;
- у сильноушкоджених саджанців: а) кора, камбій і деревина коренів загинули повністю або перші два з названих органів сильно ушкоджені; б) на надземній частині виявлено кільцеве пошкодження кори вище кореневої шийки; в) ушкодження деревини стовбура складає більше 50% загальної площі аналізованої тканини, а на корі є сажоподібний наліт.

Дані про ушкодження саджанців і підщеп у розсаднику вносять у табл. 3. Стосовно перших у примітці вказується характер пошкодження, тобто чи воно охопило тільки деревину надземної частини чи й кору, чи ж саджанці загинули через кільцеве ушкодження останньої вище кореневої шийки і так далі.

У період інтенсивної вегетації облік пошкодження дерев у саду проводиться шляхом ретельного огляду зовнішнього стану кожного з них і

виконання контрольних зрізів гілок три-чотирирічного віку у п'яти дерев кожного сорту (варіанта). При цьому гострим садовим ножом робляться поперечні зрізи від верхівки однорічного приросту до кінця кожної зрізаної гілки. Ступінь ушкодження кори і деревини гілок різного віку визначається за інтенсивністю побуріння і розміром пошкодженої тканини за шестибальною шкалою. В ушкоджених морозами тканин забарвлення звичайно буре чи коричневе, в неушкоджених – ясно-сіре або ясно-зелене.

В залежності від породи інтенсивність забарвлення буває різна – від ясно- до темно-коричневого; у кісточкових і груші – темніше, в яблуні – світліше. При його проведенні необхідно звертати увагу на загальний стан дерев: наявність механічних пошкоджень на штамбах, сухих гілок у кроні, приріст, облистяність і забарвлення листків, а також ушкодження гілок і стовбура чорним раком (чи наявність сажоподібного нальоту на корі стовбура і скелетних гілок).

Ступінь пошкодження надземної частини дерева встановлюється за шкалою. В дужках наводиться порівняльна бальна оцінка стану рослин: перша - за шкалою, що використовується в Інституті садівництва УААН [1], друга - адаптована до вимог ISO:

- неушкоджена – відсутні зовнішні ознаки ушкодження, без побуріння деревини та серцевини на зрізах дво-трилітніх гілок; облистяність нормальна (5-9 балів);
- слабоушкоджена – спостерігається загибель частини плодових бруньок, плодушок, однорічних гілок; на зрізах дво-трилітніх гілок виявлено пошкодження серцевини і частково деревини, а також поверхнєве ушкодження невеликих ділянок кори стовбура і скелетних гілок; облік вимерзання однорічного приросту проводиться шляхом вимірювання його загальної довжини та пошкодженої частини (4 – 7 балів);
- середньоушкоджена – пошкоджені кінці скелетних і напівскелетних гілок; спостерігається загибель їх при ушкодженні штамба (менш 1/7 частини крони); на стовбурі та основних скелетних гілках пошкоджена кора (невеликі

поздовжні тріщини, плями); на зрізах гілок три-п'ятилітнього віку і старше ушкоджені серцевина і деревина, в останньої менше 50% загальної площі аналізованої тканини (3 – 5 балів);

- сильноушкоджена – пошкоджені кінці скелетних та напівскелетних гілок; при ушкодженні штамба спостерігається загибель більш третини скелетних гілок крони, потемніння та розтріскування кори на них або на штамбі; на зрізах три-п'ятирічних гілок пошкоджені деревина і серцевина, при цьому ушкоджена частина першої складає більше 50% загальної площі аналізованої тканини (2 – 3 бали);
- загибель – надземна частина дерева вимерзла повністю (1 бал).

Методикою ISO передбачається також попередня оцінка дерев на наявність механічних пошкоджень, однак ми вважаємо більш доцільним проведення обліку пошкодження самих дерев.

слабке – незначне потемніння кори на штамбі чи на скелетних гілках у вигляді окремих плям; тріщин на корі немає;

- середнє – потемніння та розтріскування кори на штамбі чи на скелетних гілках; тріщини на корі глибокі, спостерігаються вузькі смужки оголення деревини;
- сильне – потемніння та розтріскування кори на штамбі та на скелетних гілках; ушкоджена ділянка займає більше половини обхвату штамба чи скелетних гілок, є ділянки оголеної деревини на стовбурі та в розвилках скелетних гілок, при цьому як перший, так і останні пошкоджені чорним раком.

Крім встановлення ушкоджень надземної частини дерева, необхідно визначати ступінь і характер пошкодження кореневої системи. Дерев, в яких вона ушкоджена, у перший рік зовнішнім виглядом помітно відрізняються від здорових: приріст слабкий, листки дрібніші з ясно-зеленим забарвленням, але розмір їх нерідко залишається нормальним.

Якщо надземна частина дерева зовні не пошкоджена і причина його поганого стану чи загибелі викликає сумнів, необхідно виконати на трьох-

п'ятьох деревах відповідного сорту контрольні визначення ушкодження кореневої системи. Для цього слід провести розкопку коренів дорослих і молодих дерев за сектором ($1/6$ – $1/8$ частина окружності) на глибину 40–60 см до здорових, не пошкоджених морозом коренів. На коренях різного діаметра гострим садовим ножом потрібно зробити кілька поперечних і поздовжніх зрізів. Після цього визначити ступінь ушкодження кори, камбію та деревини коренів, що залягають на визначеній глибині, в шарах 0–20, 20–40 і 40–60 см. Вимірявши радіус пошкодженої та здорової деревини кожного з аналізованих коренів, вказати ступінь їх ушкодження.

У тих випадках, коли в коренів у верхніх шарах (20–40 см) пошкодження відсутні, глибшу розкопку кореневої системи проводити не слід.

Ушкодження коренів визначається за шкалою:

- неушкоджені – кора, камбій і деревина здорові;
- слабоушкоджені – кора здорова, в деревини помітно незначне пошкодження (до 10–15% загальної площі зрізів);
- середньоушкоджені – кора здорова, деревина пошкоджена, а її серцевинні промені займають до 30–40% загальної площі зрізів;
- сильноушкоджені – пошкоджені кора і камбій займають більше 25% площі зрізів, ушкоджено більше половини деревини та її серцевинних променів;
- загиблі – повне вимерзання коренів.

По кожному варіанту досліду і кожному сорту необхідно зробити загальний висновок, у якому зазначити характер і ступінь ушкодження, ступінь відростання пошкоджених морозом дерев і вказати їх загальний стан.

Підсумовуючи вищенаведене, можна сказати, що польовий метод визначення зимостійкості рослин досить простий і не вимагає особливо дорогого обладнання, тобто є одним з найдоступніших. Водночас він має й недоліки. Не кожен рік в окремій зоні проявляються фактори, граничні для зими. Наприклад, середній з абсолютних мінімумів температур середньостатистично відмічається не частіше, ніж один раз на п'ять років.

Крім того, не завжди вдається виділити вплив того чи іншого конкретного фактора на перезимівлю. Адже моделювання надкритичних для зони температур у польових умовах неможливе, і тому такі рекомендації можуть нести лише суто емпіричний характер, не підтверджений дослідженнями.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА Й УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал та методика досліджень

Досліди проводили на кафедрі загальної екології Житомирського національного агроекологічного університету. Вивчали реакцію плодових дерев на умови подовження періоду танення снігу таких сортів: яблуні – Спартан, вишні – Жуковська, аличі – Глобус. За допомогою снігу та тирси затримували процес танення снігу. Температуру ґрунту на глибині 5 см визначали за допомогою ґрунтових термометрів. За температурними параметрами повітря (на глибині 5-10 см в зоні кореневої системи) проводили власні спостереження. Строкові температури повітря та поверхні ґрунту (снігу) надали в агрометеостанції м. Житомир.

2.2. Умови проведення досліджень

Дослідження даної роботи здійснювали з 2017 по 2020 рр. на дослідних ділянках вегетаційного дослідження Житомирського національного агроекологічного університету. Перед закладанням польових дослідів ґрунтовим шупом відбирались зразки ґрунту з шару ґрунту 0–20 см. Аналізи зразків ґрунту проводили за затвердженими методиками: гідролітичну кислотність – за методом Каппіна-Гільковіця, вміст гумусу – за Тюріним, рН сольове – потенціометрично.

Ґрунт дослідження дерново-підзолистий важкосуглинковий. У орному шарі міститься лужно-гідролізованого азоту 61,6 мг, рухомого фосфору – 13,8 мг, обмінного калію – 110 мг відповідно на 1 кг ґрунту, обмінного натрію – 228 мг на 1 кг ґрунту, $pH_{\text{сол}} = 7,3$.

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ УМОВ ПЕРЕЗИМІВЛІ НА ФАЗИ РОЗВИТКУ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ

3.1. Морозо- та зимостійкість і їх вплив на подальший ріст і розвиток плодових дерев

Здатність рослин витримувати мінусові температури у період спокою називають морозостійкістю, а пристосованість рослин до комплексного впливу несприятливих факторів зимового періоду - зимостійкістю. До них належать не лише низька температура, а й її різкі коливання, тривалі відлиги, сонячне перегрівання, зимове висушування тощо.

Стійкість плодових культур визначається поєднанням чотирьох компонентів зимостійкості: перший з яких — це стійкість рослин до ранніх морозів на початку зими, другий — до критичних морозів в середині зими, третій у період відлиг, четвертий — це стійкість до морозів, що повертаються після відлиг. Не завжди висока морозостійкість забезпечує відповідно високу зимостійкість рослин. Це пов'язано з тим, що вони мають нетривалий період глибокого спокою і внаслідок відлиг швидко втрачають властивість високої морозостійкості, тому, рослини, що втратили загартування після зимової відлиги, можуть загинути навіть від незначних повторних морозів.

Коренева система плодових дерев характеризується низькою морозостійкістю і пошкоджується при температурі мінус 10-12 °С, іноді при -16 °С. Ступінь морозостійкості коренів плодових дерев несталий протягом осінньо-зимового періодів.

Закінчується період глибокого спокою в більшості дерев приблизно в середині січня. За ним безпосередньо починається період вимушеного спокою, що триває до весняного розпускання бруньок, причому у різних органів і тканин тривалість спокою неоднакова. У листових бруньок і бруньок біля основи пагона спокій глибший, аніж у квіткових бруньок і бруньок у середній і верхній частинах пагона. Тканини кореневої шийки

раніше від інших виходять із вимушеного спокою й тому найчутливіші до несприятливих природних умов.

Із кісточкових найменше морозостійкі корені айви, груші лісової і деяких форм яблуні лісової, найбільш морозостійкі саджанці яблуні китайки, деякі сорти яблуні літніх та осінніх строків дозрівання. Із кісточкових найбільш стійкі до морозів саджанці абрикоса. У яблуні найбільш небезпечними є пошкодження кори і камбію, як у молодих, так і у дорослих дерев, а також пошкодження коренів. На корі стовбуру виникають опіки коричнево-помаранчевого кольору, кора відстає, зповзає, оголюючи деревину і починає лущитись.

Ознаки прояву пошкодження кореневої системи груші різняться від пошкоджень на яблуні. На мертвих коренях груші через рік після пошкодження морозами зовнішні ознаки пошкодження коренів відсутні: кора на деревах гладка, щільно прилягає до деревини. Пошкодження можна виявити лише зробивши поперечні та поздовжні розрізи коренів. Пошкоджені тканини на зрізах мають темно-коричневе забарвлення. При пошкодженні кори і камбію коренів ранньоосінніми заморозками на поверхні кори з'являється пліснява. Пліснява – ознака загибелі коренів.

Рослини із сильними пошкодженнями кори й камбію погано ростуть. Навіть у тих дерев, які не мають зовнішніх ознак морозних пошкоджень (одним з проявів закупорювання провідної системи є молочний блиск), внаслідок зміни основних фізіологічних процесів відбувається зниження продуктивності й тривалості життя. Ослаблене дерево може загинути в наступні зими.. Ближче до весняного періоду, ступінь пошкодження кореневої системи безпомилково можна визначити по забарвленню листя: при слабкому пошкодженні кори і камбію і значному пошкодженні деревини, листя має світло-зелене забарвлення, а за сильної пошкоженості кори коренів – дрібні, по краях коричневі, пагони тонкі.

Плодові бруньки під дією низьких температур ушкоджуються швидше - наприкінці зими, коли вони, почавши розвиватися за потепління, різко знижують рівень морозостійкості.

У черешні, вишні, сливи зимостійкість зачатків окремих квіток у брунці неоднакова, тому брунька може бути пошкодженою повністю або частково. Підморожені бруньки абрикоса, персика, сливи навесні обсіпаються. Зимостійкість бруньок у різних частинах крони і різних типах пагонів буває різною, що треба враховувати як при визначенні пошкоджень, так і потім під час обрізування. Навіть якщо три чверті квіткових бруньок пошкоджені, ще є надія на можливість отримання врожаю.

Страждають плодові дерева і від зимового висушування. Взимку за сонячної погоди рослини прогріваються, сильно випаровують вологу й висихають. За зниження температури ґрунту до 0 °С корені рослин уже практично не поглинають воду, а із замерзанням цей процес зовсім припиняється. Тим часом надземна частина продовжує випаровувати воду й рослина опиняється у стані фізіологічної сухості. Небезпека зимового висушування підвищується за низької відносної вологості повітря, сильних вітрів, глибокого промерзання ґрунту в осінньо-зимовий період. За сильного зниження вологості ґрунту вимерзають плодові бруньки у кісточкових культур, пошкоджуються стовбури і розвилки сонячними опіками й морозобоїнами, вимерзає коренева система. Незимостійкі культури відзначаються найбільшими втратами вологи в бруньках і пагонах у зимовий період, особливо наприкінці зими. Найменше випаровує вологи в зимові місяці яблуня, більше — абрикоса, черешня, персик, груша. Найсильніше зневоднюються пагони дерев, що не закінчили ріст або погано визріли, зі слабко розвинутими покривними тканинами.

З підвищенням температури при нагріванні тканини рослини починають передчасно виходити зі стану спокою й наступне різке зниження температури призводить до їхнього пошкодження — сонячних опіків. Залежно від ступеня пошкодження відмирають поверхневі тканини або вся

кора до камбію. Згодом відмерла кора відстає, оголюючи деревину, яку заселяє чорний рак плодових культур. Найсильніше страждають від опіків рослини, що ростуть в умовах недостатнього й нерівномірного зрошення, на бідних ґрунтах, а також молоді дерева, особливо в рік садіння.

Нерідко кора дуже пошкоджується у розвилках гілок. Цей тип пошкоджень дуже небезпечний і трапляється в усіх зонах садівництва.

3.1.1. Заморозки та їх особливості

Заморозки. Вегетаційний період багатьох декоративних рослин значно перевищує тривалість безморозного періоду.

Безморозний період, тобто період між останнім весняним заморозком і першим осіннім морозом, в Житомирській області продовжується в середньому 113 днів.

Самий пізній весняний заморозок - 12 червня. Останній весняний заморозок - 13 травня. Найраніший заморозок - 7 вересня.

Перший осінній заморозок - 25 вересня. Передбачення заморозків і боротьба з ними мають виключне значення.

Насамперед, велике значення має місцезнаходження ділянки. Схили, повернені на південь, схили захищені від холодних північних і північно-східних вітрів, піддаються заморозкам менше, ніж відкриті та незахищені схили обернені до холодних вітрів.

На піднесених місцях в квітниках небезпека заморозків більше, ніж на рівній поверхні.

Тимчасовий захист рослин різними укриттями дозволяє провести висадку теплолюбивих декоративних рослин на два-три тижні раніше і тому прискорити час цвітіння рослин і цим забезпечити дозрівання насіння.

Для такої захисту можна використовувати парникові рами, ящики, зверху вкриті склом, матами, фанерою, мульчпапером тощо.

Ефективним способом боротьби із заморозками є димова завіса за допомогою димових куп.

Замість димових куп можна використовувати дерев'яну тирсу (4 частини), змішані зі смолою (1 частина), які поміщають в звичайні відра і підпалюють.

Димлення проходить при падінні температури повітря до 2-4 °С.

Для порятунку рослин, все таки пошкоджених морозом, не слід допускати їх швидкого відтавання при сході сонця. З захомом сонця не слід негайно зупиняти боротьбу із заморозками.

Крім димлення, існують і інші заходи захисту рослин від низьких температур: зігрівання ґрунту шляхом влаштування парових гряд із землею на гарячому кінському гною шаром до 0,5 м; і при допомозі підігрітого пару або гарячої води, пускаємо по трубах, безпосередньо зігріваючим ґрунт.

Укриття рослин скляними ковпаками або «ковпаками з промасленого паперу, укріпленої на дерев'яному або дротовому каркасі. Решітки з брусів, що встановлюються на висоті 0,75-2 м над декоративною рослиною.

Застосовуються також і інші способи.

Прикриття на зиму троянд, ніжних многолетників пухкої сухою землею.

Прикриття проходить по закінченні росту і коли вже був легкий заморозок.

Незрілі пагони, прикриті в сиру і теплу погоду, можуть загинути. Укриття на зиму ніжних порід соломною, сіном і т.п. Снігозатримання, особливо в малосніжні зими.

3.1.2. Роль мульчування ґрунту при перезимівлі плодкових дерев

Мульчування ґрунту. Застосовуючи мульчування, потрібно мати на увазі, що перегною, листя та інші мульчуючі речовини, будучи поганими провідниками тепла вдень, перешкоджають нагріванню ґрунту, а вночі викликають більш швидке охолодження ґрунту і збільшують небезпеку заморозку. Ось чому на початку весни і восени слід уникати мульчування ґрунту при культурі рослин, особливо чутливих до ранкових заморозків.

Успішна зима – одна з головних умов врожайності плодового саду. В зимовий період для плодівих дерев особливу небезпеку становлять різкі перепади температур, тому правильна підготовка саду до зими підвищить його стійкість.

До найбільш небезпечних зимових пошкоджень можна віднести пошкодження кори, камбію, деревини гілок і стовбура, морозобоїни, сонячні опіки. В окремі роки спостерігається ушкодження кореневої системи. Нерідко спостерігається повна загибель надземної частини рослин до лінії снігового покриву. Часто після зимового періоду вимерзають бруньки у груші і кісточкових, особливо у абрикоса, персика, черешні, вишні та сливи.

3.1.3. Умови живлення та їх вплив на перезимівлю

Загалом, органічні, фосфорні й калійні мінеральні добрива вносять восени під основний обробіток ґрунту. Фосфорні й калійні добрива можна вносити 1 раз на рік у одинарній нормі або 1 раз у 2-3 роки, відповідно збільшивши норми. Органічні добрива повинні бути у вигляді перегною, що запобігатиме загниванню коренів і засміченню пристовбурових кругів бур'янами. Органічні і мінеральні добрива рівномірно розподіляють по всій площі і загортають у міжряддя, якщо це зерняткові сади – на глибину 18-20 см.

Правильний і своєчасний догляд за плодівим садом, а також дотримання усіх вказаних заходів, завжди дає можливість зменшити заподіяний збиток, відновити постраждалі від морозів дерева і отримати хороший врожай.

Якщо ґрунт тримають під чорним паром, то добрива рівномірно розподіляють по всій площі проекції крони плодівого дерева перед перекопуванням. Коли сад утримується під задернінням, добрива вносять по межі проекції крони дерева в свердловини або траншеї. Траншею роблять в ширину лопати і глибиною 2 багнети лопати, довжина залежить від кількості органічного добрива. Дерн знімають, землю обережно кладуть на плівку або рубероїд. Дно траншів рихлять лопатою, вносять

калійні і фосфорні добрива і добре перемішують їх з ґрунтом. Потім заповнюють траншею органічним добривом, ущільнюють її, засипають зверху землею і укладають дерен. Зайву землю забирають. Дерн поливають.

Свердловини роблять у тому випадку, якщо вносять лише мінеральні добрива. По межі проекції крони на відстані 1 м один від одного садовим буром роблять свердловини на глибину залягання основної маси горизонтальних коренів: у яблуні та груші -60, для інших плодкових - 50 см.

Мінеральні добрива ретельно перемішують з виїнятою землею і сумішшю заповнюють свердловину. У чистому вигляді мінеральні добрива закладати не можна - їх концентрація повинна знизитися під дією ґрунтової вологи, тоді вони стануть доступними для коріння рослин.

Скільки треба добрив. До 6-річного віку плодковим деревам достатньо тих добрив, які були внесені в посадкову яму. У віці 7-12 років під яблуні і груші на насінневому підщепі на 1 м² площі проекції крони необхідно внести 2 / 3 гранчастої склянки суперфосфату, 1 / 3 гранчастої склянки хлористого калію і 4 кг органічного добрива. Добрива вносять у пристовбурні кола, розкидаючи навколо дерева і перекопують.

Під дерева 13-20 років вносять гранчасту склянку суперфосфату, 1 / 2 склянки хлористого калію і 6 кг органічного добрива. Під дерева старше 21 років - 1,5 гранчастої склянки суперфосфату, 2 / 3 склянки хлористого калію, 8 кг органічних добрив. Якщо замість наведених добрив вносять нітрофоску або деревну золу, то дози застосовують ті ж, що і суперфосфату.

З органічних добрив застосовують компост, перегній, перепрілий гній. Більш легкі ґрунти удобрюють щорічно або через рік, важкі - раз на 3-4 роки. Яблуні та груші на слаборослих підщепах, вишні, сливи та інші плодкові культури удобрюють так само, як яблуні і груші на насінневому підщепі у віці 12 років. Тільки бажано хлористий калій замінити сірчаноокислим.

Застосовуючи мінеральні добрива, потрібно враховувати, що дози їх повинні залежати від наявності в ґрунті елементів мінерального живлення і потреби в них рослин. Органічні ж ніколи не завадять, так як вони не тільки

джерело елементів живлення, але є і засобом поліпшення фізичних властивостей ґрунту. У кожному конкретному випадку норми внесення добрив можуть і повинні змінюватися.

Крім того, надмірне внесення добрив у ґрунт може призвести до збільшення вмісту поживних речовин до рівня, який виявиться шкідливим для рослин, а згодом і для людини, з'їв перенасичені хімічними елементами плоди.

Дуже важливо навчитися на вигляд визначати, в яких добривах потребує рослина, і вчасно надати йому допомогу. Затягувати не можна. Не слід затримуватися з перекопування ґрунту і внесенням добрив, інакше затягнеться закінчення ростових процесів, понизиться зимостійкість плодових дерев.

У серпні місяці основне завдання садівника-домогтися припинення росту в довжину пагонів поточного року у яблуні, груші, вишні, сливи. Якщо серпень дощовий, а в ґрунт з весни було внесено багато органічних і азотних мінеральних добрив, то ріст пагонів може продовжуватися. Формування кінцевої бруньки, визрівання пагонів - дуже важливо для гарної перезимівлі рослин. Щоб зупинити ріст пагонів, потрібно: видаляти мульчу з пристовбурних кіл, дати можливість рости природним травам або посіяти сидерати; якщо сад утримується під задернінням, не косити траву, не рихлити ґрунт, внести в зону активної кореневої системи прості калійні і фосфорні добрива. При жаркій і сухій погоді часто несвоєчасно починає опадати листя. Щоб цього не сталося, потрібно регулярно підкошувати траву в саду під задернінням і помірно зрошувати ґрунт і крону, намагаючись не викликати відновлення росту пагонів, що можливо при зрошенні після сильного скидання листя.

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВИСТІ ЗАХИСТУ ТА АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ УМОВ ДЛЯ ПЕРЕЗИМІВЛІ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ

4.1. Заходи захисту та догляд за постраждалими від морозів плодовими деревами

За серйозних ушкоджень морозами скелетне гілля рекомендовано обрізати, а гілки, які сильно постраждали, видалити. Процедура проводиться за відсутності у рослині сокоруху. Температура повітря повинна бути не нижче -8°C . Бажано, щоб ртутний стовпчик не опускався нижче цієї позначки на термометрі і вночі.

Не починайте обрізати рослини в перші теплі дні. Весняна погода часом мінлива, денну плюсову температуру можуть змінити нічні морози. Часом краще трохи почекати. Варто пам'ятати, що сильна обрізка приводить до зниження морозостійкості кори стовбура плодового дерева і його скелетних гілок.

Позитивний результат у період весняних заморозків дає рясний полив дерев.

Найпростішим способом захисту дерев в зимовий період є укриття із соломи та гофрованого картону. Таке укриття забезпечує гарну аерацію, а гілки та стебла не підпрівають у теплу погоду. Звичайно, не завжди можливо зробити таке укриття для великих дерев. У цьому випадку ми повинні покладатися на природу, і розуміти, що дорослі дерева більш морозостійкі.

Сніг є дуже гарним союзником для захисту від морозу: 10 см снігу в якості теплоізоляції дорівнює 30 см ґрунту, проте занадто сильні снігопади можуть призвести до пошкодження окремих гілок чи навіть дерев, а отже, його надлишок теж чинить згубну дію.

4.2. Агроекологічні аспекти створення спеціальних умов для убезпечення періоду цвітіння плодових дерев

Добовий хід температури поверхні ґрунту простежується протягом року. Найчіткіше він виражений у теплий період року (рис. 3.1). Температура ґрунту підвищується у першу половину дня і досягає найбільших значень у післяполуденні години (о 15 год), а потім поступово знижується. Найменші значення спостерігаються у нічні та передранкові години, а взимку навіть і вранці. У зимовий сезон добова амплітуда температури ґрунту незначна (2–5°C). З травня до серпня включно вона досягає найбільших значень (15–17°C).

Слід відмітити, що температури поверхні ґрунту (снігу) характеризувалися суттєвими показниками, і були на межі і нижче критичних температур перезимівлі озимої пшениці. Саме за таких умов відбувається диференціація плодових бруньок за стійкістю до морозів. Велику небезпеку саду завдають весняні заморозки. Створення умов для подовженого періоду танення снігу в при штабмовій зоні і було основним нашим завданням, яке мало методичний характер.

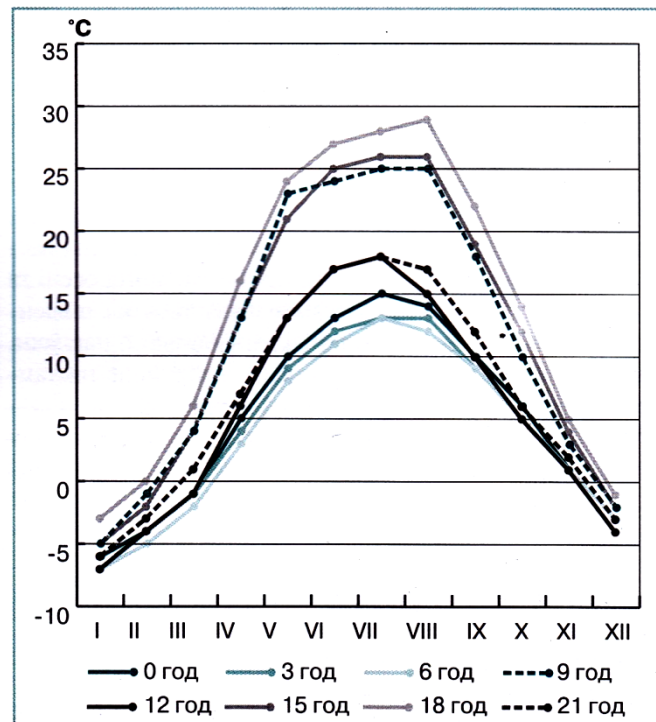


Рис. 3.1. Добовий хід температури (°C) ґрунту [Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. – К., 2003. С.154.]

Динаміка березневих температур строкових наведена на рисунку 3.2. Із даного рисунку видно, що температура повітря знижувалась 8-10 березня 2018 року на період трьох днів до мінус 14 градусів. В цей час рослини були в стадії спокою і великої небезпеки для пошкодження бруньок морозами не було. В той же час з 19 по 25 березня 2029 року перевищувала температуру +5°C і це була велика небезпека у плані розпускання бруньок, що представляло велику небезпеку при поверненні морозу.

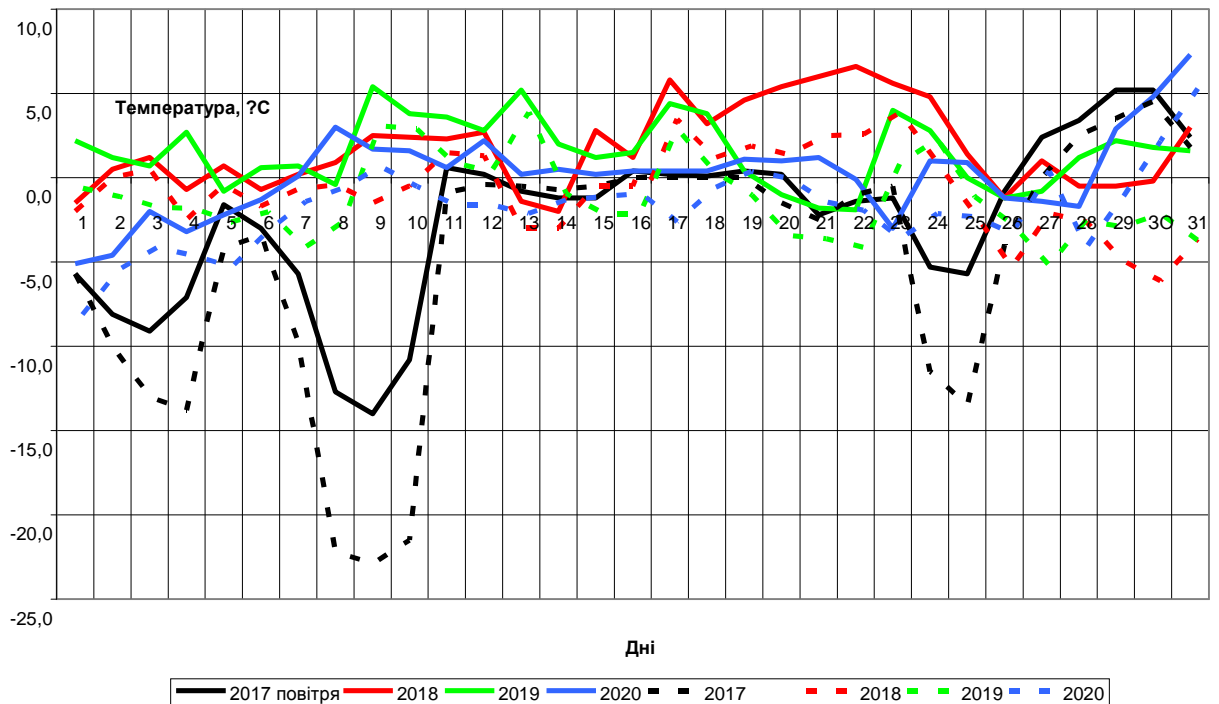


Рис. 3.2. Поденні мінімальні температури повітря та поверхні ґрунту (снігу) 2017–2020 рр. (березень)

В своїй роботі ми поставили за мету зменшити інтенсивність танення ґрунту в зоні кореневої системи плодкових дерев шляхом створення пошарового (сніг, тирса) компоненту. Функція тирси передбачала затримування танення снігу, що в свою чергу передавалось на температурні параметри ґрунту. Температура ґрунту і повітря у весняний період характеризувалась такими величинами.

Із даних наведених в таблиці видно, що створений спеціальний субстрат із трьох шарів тирси, які пересипалися снігом сприяв майже на місяць затримати наростання температур і цим самим подовжити період цвітіння.

Відомо, що основу врожаю, особливо плодкових дерев складають умови, які припадають на період цвітіння. В наших дослідах ми таким

способом затримали цвітіння плодових рослин в порівнянні із контролем (де не створювали такі умови) від 3 – на яблуні і до 5 – на аличі днів.

Таблиця 3.1

**Динаміка температури повітря і ґрунту в зоні кореневої системи
за період з 15.03. по 15.04.2020р.**

Дата	Температура, °С	
	ґрунту	повітря
15.03.2020	0,0	2,5
20.03.2020	0,1	2,8
25.03.2020	0,0	5,6
30.03.2020	0,5	6,8
5.04.2020	2,3	8,9
10.04.2020	4,5	11,8
15.04.2020	5,0	13,5



Рис. 3.3. Загальний вигляд гілок вишні та стан розвитку бруньок на контролі (2) та на досліді (1) 15.03.2020 р.

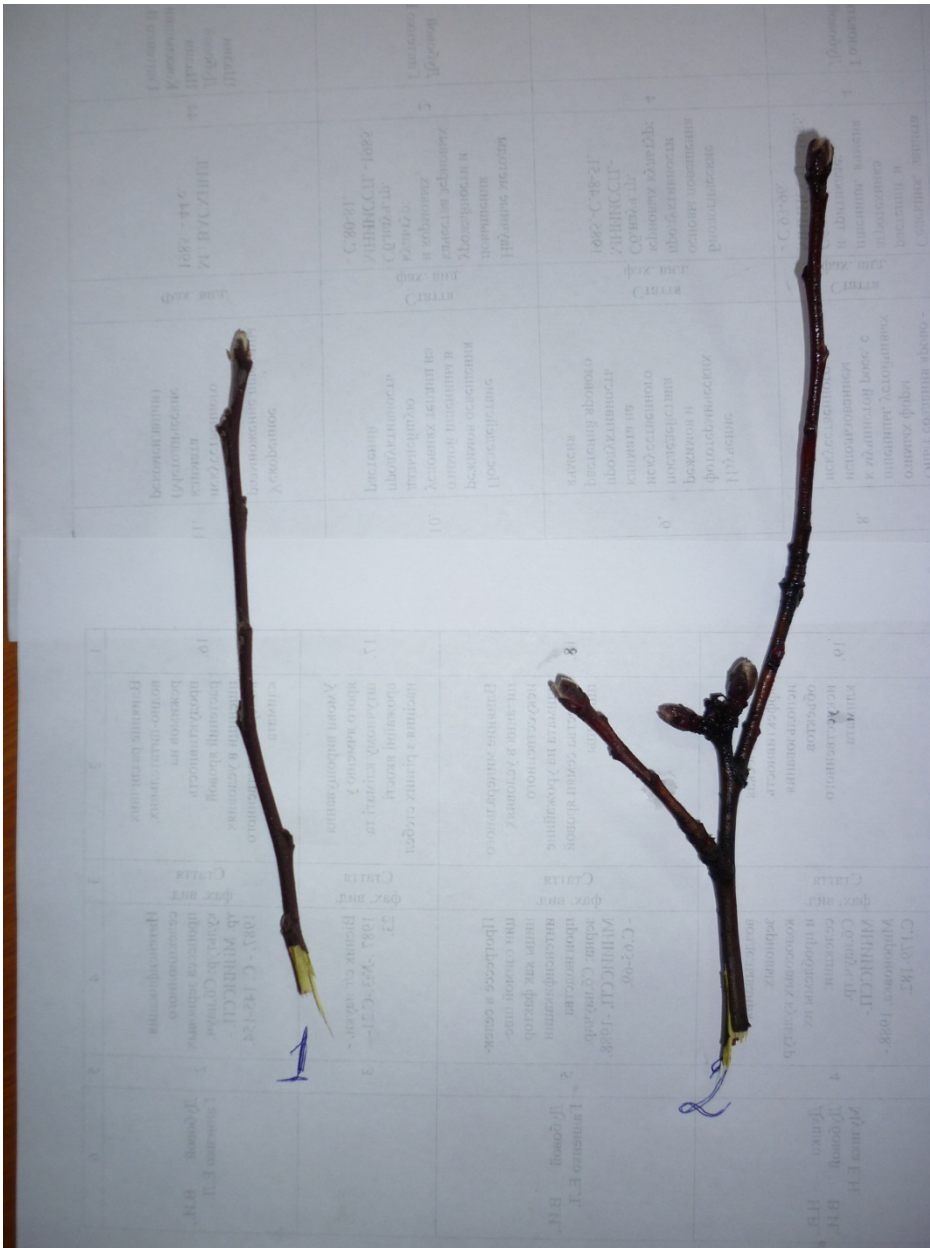


Рис. 3.4. Загальний вигляд гілок яблуні та стан розвитку бруньок на контролі (2) та на досліді (1) 15.03.2020 р.



Рис. 3.5. Загальний вигляд гілок аличі та стан розвитку бруньок на контролі (2) та на досліді (1) 15.03. 2020р.

На 20.04.2020 р. загальний стан розвитку бруньок мав такий вигляд (рис. 3.7)



Рис. 3.6. Загальний вигляд гілок аличі та стан розвитку бруньок на контролі (1) та на досліді (2) 20.04.2020 р.

Із даних рисунка 3.6 видно переваги фази розвитку бруньок в дослідній ділянці, де їх розвиток значно затримувався.

В результаті проведених попередніх досліджень стає очевидним той факт, що навіть двошаровий субстрат із тирси і снігу сприяє подовженню його танення, що затримує наростання температур ґрунту, а це в свою чергу затримує розвиток самих дерев. Виникають припущення, що із збільшенням кількості шарів тирси і снігу ми зможемо і ще на більший період подовжити фазу настання цвітіння.

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень щодо екологічної оцінки впливу умов перезимівлі на фази розвитку плодових дерев слід відмітити такі основні висновки:

1. Встановлено, що при проведенні моніторингу температур повітря та поверхні ґрунту (снігу) відмічається велика амплітуда температур, яка за відповідних умов, суттєво впливає на подальший ріст та розвиток всіх сільськогосподарських культур, особливо плодових в осінньо-зимово-весняні періоди.

2. Відмічається, що створені спеціальні умови для подовження періоду танення снігу, які представлені із двох шарів тирси та снігу в при штамбовій зоні дерев, адже за цих умов період танення снігу подовжується майже на 25-30 діб в порівнянні із контролем (відкритою місцевістю).

3. Показано, що використання даного способу подовження періоду танення снігу сприяє перенесення початку цвітіння плодових дерев (алича, вишня, яблуня) на 3-5 днів.

4. Застосовуючи мульчування, потрібно мати на увазі, що перегною, листя та інші мульчуючі речовини, будучи поганими провідниками тепла вдень, перешкоджають нагріванню ґрунту, а вночі викликають більш швидке охолодження ґрунту і збільшують небезпеку заморозку. Ось чому на початку весни і восени слід уникати мульчування ґрунту при культурі рослин, особливо чутливих до ранкових заморозків.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В епоху різких кліматичних змін суттєвим являється пізнання механізму впливу на ріст та розвиток плодових дерев, який передбачає створення спеціального субстрату із шарів снігу та тирси і як результат подовжує період цвітіння таких порід, як алича, вишня, яблуна на 3-5днів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. АКИНТЬВА А. И. Итоги перезимовки плодовых насаждений области и в "зеленом кольце" г.Волгограда/ Зимостойкость плодовых культур и винограда. Волгоград, 1970.С. 19-26.
2. АЛЕКСАНДРОВА Г.Д. Зимостойкость гибридных сеянцев сливы в зависимости от исходных форм. Садоводство и цветоводство. Науч.тр.Сев.
3. АЛЕКСЕЕВ В.П. Компоненты зимостойкости у сортов и форм яблони домашней *Malus domestica* Автореферат дис.канд.с.-х.наук.М.,1983.22 с.
4. АЛЕКСЕЕВ В. П. Особенности зимостойкости сортов яблони /АЛЕКСЕЕВ В.П., КИЧИНА В.В., ТЮРИНА М.М Состояние семечковых плодовых культур после зимы 1978/1979 года в Московской области.- М.Наука, 1981. С.8-14.
5. БЕНЕВОЛЬСКАЯ Е. С. Сравнительная характеристика зимостойкости сортов яблони полевым методом и с помощью искусственного промораживания // Состояние семечковых плодовых культур после зимы 1978/1979 года в Московской области.-М.: Наука, 1981. С.14-18.
6. БОЛОНЯЕВ А.В. Селекция зимостойких сортов яблони и груши на Дальнем Востоке // Селекция плодовых и ягодных культур на ежегодную урожайность и зимостойкость. М.: МСХ СССР, 1961. С.98-109.
7. БУДАГОВСКИЙ В.И. Зимостойкость корневой системы у карликовых подвоев яблони Известия АН СССР. 1954. - № 6. С. 11-25.
8. БУХАРИН П.Д. Зимостойкость яблони и груши дикорастущих видов и сортов народной селекции. Состояние плодовых и ягодных культур после зимы 1978/1979 года в Московской области. М. Наука, 1982. С.15-25.
9. ВЕНЬЯМИНОВ А.Н. Методы селекции зимостойких сортов сливы, черешни и абрикоса // Материалы науч.конф.по пробл. генетики, селекции и семеноводства растений. Горки, 1968. С.83-85.

10. ВЕНЬЯМИНОВ А.Н. О методах селекции сливы на зимостойкость в Средней полосе. Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур. 1. Тамбов, 1959.С.147-165.
11. ВЫСОТСКИЙ А.А. Оценка зимостойкости скелето-образователей груши методом искусственного промораживания/ ВЫСОТСКИЙ А.А., СОЛОГАЛОВ Р.А. Плодоводство Нечерноземной полосы. М.: 1980. С.103-108.
12. ГОГОЛЕВА Г.А. Изучение исходных форм для селекции вишни на зимостойкость/ ГОГОЛЕВА Г.А., МИХЕЕВ А.М. Плодоводство и ягодоводство Нечерноземной полосы: Тр.НИЗИСНП. М., 1976. Т.IX. -С.115-126.
13. ГОРИН Т. И. Влияние агротехнических мероприятий на морозостойкость плодовых культур. Зимостойкость плодовых культур и винограда. Волгоград, 1970. С.154-162.
14. ГРЮНЕР А.М. Наследование зимостойкости у яблони и его изучение // Науч.тр.Майкопской опытной станции ВИР. Майкоп, 1974. Вып.8. С. 15-21.
15. ГРЮНЕР А.М. О наследовании морозостойкости у яблони //Вопросы растениеводства: Тр.: Краснодарского пединститута.-Краснодар, 1969. С.146-153.
16. ДЕНИСОВ В.Ф. Определение морозостойкости методом прямого лабораторного промораживания. Методика определения зимостойкости и морозостойкости плодовых культур. Мичуринск, 1972. С.20-23.
17. ЕФИМОВА Н. В. Моделирование повреждающих факторов зимы для отбора зимостойких сеянцев яблони на ранних этапах онтогенеза/ ЕФИМОВА Н.В., ГОГОЛЕВА Г.А. Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур. М., 1981. С.116-124.
18. ЕФИМОВА Н.В. О сопоставимости результатов оценки зимостойкости полевым и лабораторным методами в селекции и сортоизучении яблони // Состояние семечковых плодовых культур после зимы 1978/1979 года в Московской области. М. Наука, 1981. Ч. 2. С.40-43.

19. ЖМУРКО Л.А. Селекция яблони на зимостойкость/ ЖМУРКО Л.А., КОЧУРОВА Н.Л. Зимостойкость плодовых и ягодных культур. М., 1983. С.59-66.
20. КЕДРИН С.П. Методы выведения зимостойких сортов яблони в Среднем Поволжье // Селекция плодовых и ягодных культур на ежегодную урожайность и зимостойкость. М. МСХ СССР, 1961.С.70-80.
21. КИЧИНА В.В. Проблемы зимостойкости в селекции яблони // Плодоовощное хозяйство. 1986. № 11. С. 14-17.
22. КОЛЕСНИКОВА А.Ф. Селекция вишни на зимостойкость Селекция, сор-тоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур. Орел, 1968. Т.2. С.131-135.
23. КУЗНЕЦОВ В.В. Некоторые итоги селекции яблони на зимостойкость/ КУЗНЕЦОВ В.В., ШРЕДЕР А.Г. Тр.НИИ садоводства, виноградарства и виноделия им.Р.Р.Шредера. Ташкент: Узбекистан, 1964. Т.28. С.21-29.
24. ЛИМБЕРГЕР Г.Э. Методы изучения зимостойкости плодовых деревьев // Биология и селекция яблони. М., 1976. С.99-146.
25. ЛОБАНОВ Э.М. Потенциальные возможности зимостойкости яблони в Сибири ЛОБАНОВ Э.М., ЯГОВЦЕВА Н.Д., ЩЕРБИНИН Л.А. Селекция яблони в СССР. Орел, 1981. С.51-59.
26. МАНАЕВА Т.М. Зимостойкость новых сортов яблони в условиях Воронежской области. Плодоводство и овощеводство: Докл.ТСХА. 1971. Вып.170. С.129-134.
27. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур на придатність до поширення в Україні (плодові, ягідні, горіхоплідні, субтропічні, виноград та шовковиця) / Державна служба з охорони прав на сорти рослин. – К.: Мінагрополітики, 2005. №2, ч.2. С.161–177, 213–221.
28. НЕСТЕРОВ Я.С. Зимостойкость и устойчивость против заморозков сортов яблони селекции ЦГЛ им.И.В.Мичурина. Тр. Центр, ген. лаб.им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1971. Т. 12. С.81-92.

29. НИЖНИКОВ В.С. Перспективы интродукции новых растений в ЦЧО в связи с их зимостойкостью/ НИЖНИКОВ В.С., ДУДКИН Г. И. М-во высш.и среднего спец.образования РСФСР; Воронежский гос. ун-т. Воронеж, 1978. 35 с. Деп.в ВИНТИ 30.03.79, № 1264.
30. ПЕТРОВ А.В. Рождение сорта. Заметки селекционера. М., 1951. 80 с.
31. Потанін Д.В., Грохольський В.В., Китаєв О.І., Бублик М.О. Вивчення морозостійкості плодових порід лабораторним методом прямого проморожування. Садівництво. 2005. № 56. С. 170-180.
32. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / [под ред. Г.А. Лобанова]. Мичуринск: ВНИИС им. И.В.Мичурина, 1973. 496 с.
33. Районовані сорти плодових і ягідних культур селекції Інституту зрощуваного садівництва: довідник /[за ред. М.І.Туровцева, В.О.Туровцевої]. К.: Аграрна наука, 2002. – 148 с.
34. Слива, вишня, черешня. Н.И. Туровцев, Л.И.Тараненко, В.В. Павлюк и др.; [науч.ред. В.В. Павлюк] // Помология. К.: Урожай, 2004. Т.4. 272 с.
35. СМАГИНА В.П. Испытание сортов яблони на зимостойкость в полевых и контролируемых условиях. СМАГИНА В.П., ТЮРИНА М.М.// Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур. М., 1981. С. 103-114.
36. СМАГИНА В.П. Характеристика зимостойкости сортов полевым методом и с помощью моделирования повреждающих факторов зимнего периода: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. М., 1977. 22 с.
37. Соловьева М.А. Атлас повреждений плодовых ягодных культур морозами. К.: Урожай, 1988. 48 с.
38. Соловьева М.А. Методы определения морозостойкости плодовых культур. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1982. 36 с.
39. Тороп В.В., Грохольський В.В.,Скрипченко Н.В., Мороз П.А. Дослідження морозостійкості актинїдії // Садівництво. 2005. Вип. 56. С. 213-221.

40. ТУМАНОВ И.И. Физиологические основы зимостойкости культурных растений. Л. Сельхозгиз, 1940. 361 с.
41. Туровцева В.А. Результаты селекции вишни в Институте орошаемого садоводства им. М.Ф. Сидоренко УААН. В.А.Туровцева, Н.И.Туровцев, Н.Н.Туровцева. Сад, виноград і вино України. 2007. №3. С. 8-15.
42. ТЮРИНА М.М. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений: Методические рекомендации/ ТЮРИНА М.М., ГОГОЛЕВА Г. А. М., 1978.48 с.
43. ФИЛИППЕНКО И.М. Зимостойкость европейско-амурских гибридов винограда второго поколения/ ФИЛИППЕНКО И.М., ЛЕБЕДЕВ А.В. С.-х. биология. 1968. Т.3, № 2. С.314-316.
44. ШАДРИНА Л.С. Зависимость признака зимостойкости от генетического происхождения сортов яблони. Сб.науч.тр. ВНИИС им.И.В.Мичурина. Мичуринск, 1977. № 25. С.32-38.
45. ШИДЕНКО И.Х. Пути получения зимостойких и высококачественных гибридов груши. Селекция плодовых и ягодных культур на ежегодную урожайность и зимостойкость. М. МСХ СССР, 1961. С.151-160.
46. Шкіндер-Барміна А. М. ПЕРСПЕКТИВНІ СОРТИ ВИШНІ ІНСТИТУТУ ЗРОШУВАНОВОГО САДІВНИЦТВА ІМЕНІ М.Ф.СИДОРЕНКА НААН / Biological Bulletin Біологічний вісник МДПУ. 2011. №3, С.73-79.
47. ЯКОВЛЕВ С.П. Зимостойкость потомства некоторых дикорастущих видов и культурных сортов груши, использованных в качестве материнских исходных форм // Центр.генет. лаб. им. И. В. Мичурина. Мичуринск, 1971. Т. 12. С. 24-33.
48. ЯКОВЛЕВ С.П. Зимостойкость потомства новых сортов груши в зависимости от их происхождения. Бюл. науч. ин форм. Цент.генет.лаб.им.И.В.Мичурина. Мичуринск, 1974. Вып.21. С.7-13.
49. ЯКОВЛЕВ С.П. Наследование гибридами груши признаков зимостойкости и качества плодов исходных форм . Генетика. 1969. Т.5,№ 6. С.40-48.

50. ЯКОВЛЕВ С.П. Селекционно-генетические аспекты зимостойкости груши. Всесоюзная конференция: Проблемы повышения устойчивости растений к болезням и экстремальным условиям среды. Л., 1981.С.114 - 118