

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ВОДНИХ ПРОБЛЕМ І МЕЛІОРАЦІЇ**



**РЕКОМЕНДАЦІЇ
ЩОДО ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНЯТКОВИХ САДІВ НА
КЛОНОВИХ ПІДЩЕПАХ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

КИЇВ – 2012

УДК 001.8:631.674.6:631.538

Рекомендації щодо технології вирощування зерняткових садів на клонових підщепах за краплинного зрошення в умовах Лісостепу України / За ред. д-р техн. наук, академіка НААН М.І. Ромащенко, канд. с.-г. наук С.В. Рябкова

Авторський колектив:

1. М.І. Ромащенко д-р техн. наук, академік НААН України, С.В. Рябков канд. с.-г. наук, А.П. Шатковський канд. с.-г. наук, В.М. Корюненко канд. техн. наук, О.О. Сидоренко канд. с.-г. наук, Л.Г. Усата, Т.П. Юрченко С.В. Усатий, О.Є. Павелківська (Інститут водних проблем і меліорації НААН);
2. Н.І. Дмитраш – директор консалтингового департаменту ТОВ «Наші фрукти»;
3. О.І. Дмитраш – головний агроном ТОВ «Агро-Еталон» Тиврівського району Вінницької області.

Рецензенти:

І.К. Омельченко – доктор с.-г. наук, професор, головний науковий співробітник лабораторії технології вирощування плодівних культур Інституту садівництва НААН України;

В.М. Васюта – доктор с.-г. наук, голова фермерського господарства «Васюта»;

В.А. Бурлак – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва, зберігання і переробки продукції плодівництва Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет».

Схвалено і рекомендовано до друку Вченою радою Інституту гідротехніки і меліорації НААН від 07 жовтня 2010 р. (протокол № 10).

Схвалено і рекомендовано до друку секцією землеробства та виробництва продукції рослинництва Мінагрополітики України від 25 березня 2011 р. (протокол № 8).

Схвалено і рекомендовано до друку на засіданні Бюро Відділення рослинництва Національної академії аграрних наук України від 14 червня 2011 р. (протокол № 12).

ISBN 966-8700-15-8

© Інститут водних проблем і меліорації НААН, 2012

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	4
1 Особливості росту і розвитку плодкових культур на клонових підщепах та їх вимоги до водного режиму ґрунту.....	5
2 Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу України.....	11
2.1 Кліматичні умови.....	12
2.2 Характеристика ґрунтового покриву.....	15
3 Технологічні особливості вирощування багаторічних насаджень.....	19
3.1 Вибір ділянки та підготовка площі.....	20
3.2 Садивний матеріал.....	24
3.3 Схема розміщення та садіння дерев.....	24
3.4 Утримання ґрунту в саду.....	27
3.5 Формування крони дерев.....	28
3.6 Облаштування опори для насаджень на слаборослих підщепах.....	32
3.7 Удобрення саду.....	35
3.8 Система заходів боротьби із шкідниками і хворобами.....	40
3.9 Механізація.....	46
4 Особливості конструкцій та технічні засоби систем краплинного зрошення.....	48
5 Краплинне зрошення зерняткових садів на клонових підщепах.....	57
5.1 Потреба насаджень у волозі.....	57
5.2 Особливості розвитку кореневої системи.....	58
5.3 Характер зволоження ґрунту.....	59
5.4 Визначення строків та норм поливу.....	63
6 Режим краплинного зрошення плодкових культур.....	66
Бібліографія.....	68

ВСТУП

Однією з основних агробіологічних особливостей плодових дерев сучасних зерняткових насаджень, які вирощують за інтенсивними технологіями, є фактор зосередження основної маси кореневої системи у верхніх шарах ґрунту, де ймовірні різкі коливання вологозапасів протягом року та вегетаційного періоду. Основна маса кореневої системи клонових карликових підщеп зерняткових культур у ґрунті розвивається поверхнево, досягаючи глибини в середньому – 50-60 см, напівкарликових та середньорослих – до 80 см. Тому, постійне підтримання вологості ґрунту на оптимальному рівні саме у цих шарах є необхідним для формування стабільної та високої врожайності інтенсивних садів і можливе лише за умов штучного зрошення.

Світовою практикою найперспективнішим серед інших способів для поливу плодових культур визнано краплинний спосіб поливу як за конструктивними і технологічними параметрами, так і за спрямованістю щодо збереження ресурсів. Завдяки своїм технологічним особливостям (можливість дозованої подачі поливної води і розчинених в ній поживних речовин) та локальному характеру зволоження ґрунтів технології краплинного зрошення найбільш повно, порівняно з традиційними способами поливу, відповідають вимогам енерго- та ресурсозбереження, а також, що не менш важливо, екологічній безпеці зрошення [7–10, 16, 18, 19, 25, 29, 32].

Впровадження систем краплинного зрошення для поливу плодових культур забезпечить стабільність плодоношення протягом всього періоду існування насаджень, суттєво підвищить як морозостійкість, так і зимостійкість їх цілому, сприятиме отриманню економічно доцільних урожаїв високотоварної та екологічнобезпечної плодової продукції.

1 ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР НА КЛОНОВИХ ПІДЩЕПАХ ТА ЇХ ВИМОГИ ДО ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ

До зерняткових порід плодкових культур, що в переважній більшості вирощуються в Україні, відносять яблуню, грушу, айву плодову.

Яблуня посідає перше місце серед плодкових культур в Україні і займає близько 65 % їх площі, у тому числі близько 92 % серед зерняткових порід [11, 17, 21, 24]. На другому місці за площею закладених садів зерняткових порід стоїть груша, а потім айва.

Яблуня – найбільш розповсюджена і добре знайома всім жителям наших садів. Вона добре пристосовується до більшості ґрунтово-кліматичних умов. Придатні під культуру яблуні ґрунти становлять 35,7% загальної площі сільськогосподарських угідь. Однак і серед придатних ґрунтів наявні елементи мікрорельєфу (низини, впадини та замкнуті котловини), які не рекомендують використовувати для створення яблуневих садів через високу ймовірність пошкодження пізніми заморозками в період квітання.

Груша більш вимогливіша до умов вирощування. Росте на багатьох різновидах ґрунтів, але найкраще плодоносить і дає високоякісні плоди на родючих, дренованих ґрунтах легкого гранулометричного складу, що добре прогріваються. Крім того, культура груші відноситься до світло- та теплолюбних культур, що в значній мірі обумовлює ареал її поширення.

Айва плодова найбільш вимоглива до умов зовнішнього середовища, особливо до температури та вологості, площа її насаджень становить близько 1 %, тому у даних рекомендаціях детально буде розглянуто лише технології вирощування найпоширеніших зерняткових порід – яблуні та груші за умов краплинного зрошення.

За господарсько-біологічними ознаками найбільш цінними сортами яблуні і груші вважаються потенційно скороплідні, урожайні, з високими смаковими та товарними якостями, без періодичного плодоношення, схильні до слаборослості, стійкі проти хвороб, шкідників та абіотичних умов. Проте

значна кількість сортів не відповідає повному комплексу цих ознак, а застосування різних типів клонових вегетативно розмножуваних підщеп забезпечують вищевказані властивості переважній більшості сортів.

Після щеплення підщепа та прищепа утворюють єдиний організм із спільним метаболізмом. Підщепа впливає на біологічні властивості прищепи (сорт), зокрема на активність росту і наростання об'ємів крони дерев, час вступу в плодоношення, врожайність, якість плодів, стійкість проти несприятливих умов зовнішнього середовища, хвороб та шкідників, проходження фенофаз, довговічність.

Так сорти яблуні і груші на карликових підщепах мають послаблений ріст, відносно невеликі об'єми крон, в плодоношення вступають на 2-3 рік після садіння, живуть 20–25 років, вимогливі до водного та поживного режимів. Залежно від підщепи змінюється цукро-кислотний коефіцієнт плодів, іноді форма і забарвлення, терміни досягання, закінчення росту та визрівання деревини, настання листопаду. Ці зміни в різних сполученнях підщеп і прищеп, які називаються сортопідщепними комбінуваннями, проявляються не однаково.

Серед клонових підщеп яблуні в Україні найбільшого поширення набули М 9, ММ 106, М 26, 54-118, М 7, М 2, М 3, М 4, А 2 та Айва А.

Згідно «Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні» в Лісостепу України районовані підщепи М 9, ММ 106 та 54–118.

Для груші використовують меншу кількість клонових підщеп, які в основному представлено клоновими підщепами айви. Серед них айва А, ІС 2-10, ІС 4-6, айва мліївська, R 5, ВА-29 та айва прованська. Згідно «Державного Реєстру сортів рослин...» районованими в умовах Лісостепу України є ІС 2-10 та ІС 4-6. Досить перспективною для умов Лісостепу є підщепа ВА-29.

ММ 106 – напівкарликова (середньоросла) підщепа яблуні англійської селекції. Розмножують підщепу укоріненням вертикальних або горизонтальних відсадків, причому підщепи при горизонтальному способі вирощування більш вирівняні за біометричними показниками (висоті, діаметру умовної кореневої шийки, кількості та довжині коренів).

Дерева на ММ 106 в молодому віці ростуть інтенсивно. В товарне плодоношення вступають на 3-4 рік, з наростанням урожаю інтенсивний ріст припиняється. Плодоношення стабільне, урожайність висока, продуктивний період складає 25-30 років.

Коренева система добре розвинута, має скелетні та мичкуваті корені, рівномірно розміщені як у вертикальному, так і у горизонтальному напрямках, тому дерева добре закріплюються в ґрунті і не потребують додаткової опори.

Сади на цій підщепі витримують короточасне перезволоження ґрунту, морозостійкість кореневої системи в межах мінус 13-14 °С.

Плоди хороших товарних якостей – великі, в переважній більшості однамірні, інтенсивно забарвлені.

54-118 – напівкарликова підщепа російської селекції, придатна для розмноження як вертикальними, так і горизонтальними відсадками. Virізняється підвищеною морозостійкістю, коренева система дерев витримує зниження температури до мінус 15–16 °С, посухостійка. Сумісна з переважною більшістю сортів. За силою росту дерев аналогічна підщепі ММ 106. В плодоношення насадження на 54-118 вступають на 3-4 рік, а сорти з пізнім плодоношенням на 5-6 рік.

Коренева система добре розгалужується у великому об'ємі ґрунту, виходить за межі крони, рівномірно займає ґрунтові горизонти. Основна маса коренів розташована на глибині до 60–70 см. Дерева щеплені на 54-118 добре закріплюються у ґрунті і не потребують індивідуальної опори. У промислових садах дерева на цій підщепі плодоносять протягом 25 років. Товарні якості плодів добрі.

М 9 – найбільш поширена в Європі карликова підщепа яблуні англійської селекції. Вона має добру сумісність з сортами, досить відчутно стримує ріст дерев у висоту, знижує пагоноутворюючу здатність, що сприяє утворенню не загущених крон і кращому закладанню генеративних (квіткових) бруньок. Спостерігається також раніше квітування, а також на 5-10 днів раніше настання знімальної стиглості плодів.

Переважна більшість сучасних сортів на цій підщепі починає плодоносити на 2-й рік після садіння і дає постійні високі урожаї, однак часто «перегружаються» урожаєм, що призводить до виснаження дерев і зменшення продуктивного періоду, тому насадження потребують високої агротехніки. Внаслідок не глибокого залягання кореневої системи постійно потребує додаткового зволоження, проте досить чутлива до перезволоження. Продуктивний період насаджень на М 9 16-18 років.

Коренева система дерев на цій підщепі мичкувата, добре розгалужена, проте скелетні корені розвинуті слабо, в ґрунті розміщені асиметрично, ламкі, основна маса розміщена у верхньому шарі ґрунту до глибини 50-60 см і, тому в таких насадженнях потрібна опора.

Слабка морозостійкість підщепи М 9 (до мінус 10 °С) в цілому знижує зимостійкість насаджень, однак в останні роки добре зарекомендувала себе в усіх природних зонах України.

ІС 4-6 – середньоросла підщепа для груші української селекції, яка відзначається доброю сумісністю з основними районованими та перспективними сортами, підвищеною морозостійкістю кореневої системи. В саду забезпечує значне обмеження сили росту та об'єму крони щеплених сортів (на 18–20 %), прискорює вступ у плодоношення, підвищує продуктивність та поліпшує товарні якості плодів. Основна маса кореневої системи розміщується в межах 60–65 см.

ІС 2-10 – слаборосла підщепа груші української селекції. Характеризується підвищеною морозостійкістю кореневої системи. Легко розмножується способом вертикальних відсадків. Добре сумісна з районованими та перспективними сортами груші. У саду істотно (до 30-35 %) зменшує об'єм крони та забезпечує високі регулярні урожаї. У дерев щеплених на ІС 2-10 коренева система розташована у ґрунті на глибині 50–60 см, при умові вирощування за інтенсивними технологіями із застосуванням зрошення. Коли у дерев не утворюються глибокі скелетні корені, насадження потребують опори.

ВА-29 – середньоросла підщепа груші французької селекції. Вона краще сумісна з сортами груші, ніж айва А. Дерева на цій підщепі більш стійкі до підвищеної карбонатності та засоленості ґрунту. Основна маса кореневої системи розташовується до глибини 60 см, проте розвинута симетрично і сильно, дерева не потребують опори. В умовах Лісостепу підщепа ВА-29 високозимостійка.

Для розмноження несумісних сортів груші з вищевказаними підщепами використовують проміжну вставку з добре сумісних сортів Кюре, Бере Арданпон та Бере Гарді.

На ріст, розвиток та врожайність вищевказаних культур мають вплив рельєф, освітлення, температурний режим місцевості, водний і поживний режими ґрунтів.

Вода, як головна складова рослин, що становить близько 30–95 % їхньої маси, приймає участь у процесах фотосинтезу, забезпечує надходження до рослин мінеральних солей, регулює їх тепловий режим через евапотранспірацію.

Основним джерелом води для рослин є ґрунтова волога, за нестачі якої листя та пагони зерняткових культур уповільнюють ріст, знижується інтенсивність закладання генеративних бруньок, зменшується врожайність. Дефіцит води в серпні – вересні приводить до відмирання всмоктуючого коріння, порушення процесу фотосинтезу в листі, зменшення накопичення поживних речовин.

Надлишок води в ґрунті також викликає негативні явища: відмирання активної частини коренів, припинення всмоктування води і мінеральних речовин, що призводить до загибелі рослин.

Випадання великої кількості опадів в період вегетації підсилює захворюваність рослин, іноді викликає вторинний ріст пагонів, стримує їх визрівання, дерева не встигають підготуватися до зими і сильно пошкоджуються морозами.

Основний шлях надходження води в рослину – поглинання її з ґрунту корінням. Вода, що надійшла з опадами і поливами, в ґрунті знаходиться в різних станах. Розрізняють три основні категорії ґрунтової води, відмінні між собою за механізмом утриманням ґрунтом: гравітаційну, капілярну і зв'язану.

Гравітаційна вода – рухома вода, що заповнює проміжки між ґрунтовими частинками і стікає вниз під дією сили тяжіння.

Капілярна вода утримується капілярними силами, зв'язана вода – адсорбційними силами на поверхні ґрунтових частинок. Кількість її значна завдяки величезній поверхні ґрунтових частинок. Окрім цього, в ґрунті завжди міститься пароподібна волога, що займає всі вільні пори у вигляді насиченої водяної пари.

Різні форми ґрунтової вологи мають неоднакову доступність рослинам. Легко засвоюється рослинами гравітаційна вода, за умови її проточності вона може бути джерелом нормального водозабезпечення. Капілярна вода найдоступніша рослинам і є основним джерелом їхнього водного живлення.

Вимоги рослин до водного режиму ґрунту, в основному, залежать від всмоктувальної здатності коріння, розмірів кореневої системи та її розташування відносно поверхні землі.

Серед ознак клонових підщеп яблуні і груші однією з основних є розміщення основної маси кореневої системи дерев у верхніх шарах ґрунту, які протягом вегетаційного періоду зазнають значних коливань вологості. Для раннього вступу дерев у плодоношення, кращої асиміляції поживних речовин рослиною та формування врожайності зерняткових культур на клонових підщепах на потенційно можливому рівні вологість кореневмісного шару ґрунту повинна бути в межах 80–100 %, 75–100 % НВ [1, 2, 12, 15, 18, 19]. Оскільки природні атмосферні опади умов Лісостепу України не забезпечують підтримання такої вологості кореневмісного шару ґрунту протягом всього періоду вегетації плодів зерняткових культур, то насадження даних культур на клонових підщепах необхідно вирощувати в умовах штучного зрошення.

2 ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Лісостепова зона простягається від Передкарпаття до західних відрогів Середньоросійської височини майже на 1 100 км. Вона займає 34 % території України. Північна межа (із Поліссям) проходить поблизу Львова, Шепетівки, Житомира, Києва, Ніжина, Глухова, а південна – по лінії Ананьїв – Знам'янка – Олександрія – Красноград – Балаклія – Куп'янськ.

На території Лісостепу знаходяться Львівська, Хмельницька, Вінницька, Черкаська, Полтавська області, південна частина Рівненської, Волинської, Житомирської, Київської, Чернігівської і Сумської областей, а також частина Івано-Франківської, Чернівецької, Одеської, Кіровоградської та Харківської областей. У Лісостепу зосереджено 40,1 % сільськогосподарських угідь.

Рельєф Лісостепу різноманітний. На Правобережжі зона займає Волино-Подільську і Придніпровську височини, на Лівобережжі – частину Придніпровської низовини і відроги Середньоросійської височини.

Сучасні ландшафти Лісостепу в значній мірі вплинув антропогенний фактор. За останні сторіччя лісистість зменшилася від 40–50 % до 5–10 %. Середня розораність Лісостепу складає 75 %, а на Лівобережжі – більше 90 %.

Лісостепова ґрунтово-кліматична зона виразно поділяється на три фізико-географічні провінції: Прикарпатську, Правобережно-Дніпровську і Лівобережно-Дніпровську.

В ґрунтовому покриві переважають чорноземи типові, опідзолені ґрунти, ясно-сірі та сірі лісові ґрунти [33].

Площа зрошуваних земель Лісостепу складає 363,4 тис. га або 1,8 % від усіх земель зони.

2.1 Кліматичні умови

Клімат Лісостепу помірно континентальний. Із заходу на схід січніві температури змінюються від -5 до -8 °С, липневі – від +18 до +22 °С. Середні температури липня на північному заході становлять +18 °С, на півдні – +22 °С, січня відповідно -5°С та -8 °С. Найнижчу температуру до -36 °С зареєстровано на сході.

Найвищих значень протягом року середньомісячна температура повітря досягає в липні на заході зони +18 – +19 °С, на сході +19 – +21 °С. Температура повітря +30 °С і вище, яка може завдавати шкоди плодовим культурам, простежується періодами (протягом 10–80 годин), в основному, в липні – серпні. Протягом року переважно у січні – лютому середня тривалість періоду з мінімальною температурою -20 °С і нижче становить 5–9 днів.

Тривалість періоду з температурою повітря -30 °С і нижче не перевищує одного-двох днів.

На всій території зони Лісостепу перехід середньої добової температури повітря через + 10 °С розпочинається в середньому у третій декаді квітня. Восени перехід середньодобової температури повітря через 10 °С в сторону зниження спостерігається в першій декаді жовтня і вказує на припинення активної вегетації теплолюбних культур.

Дати стійкого переходу середньодобової температури повітря через 15 °С у бік зниження і підвищення обмежуються літнім періодом. В Лісостепу температура вище 15 °С в середньому встановлюється в травні.

Осінній перехід середньодобової температури через 15 °С у бік зниження, що приймається за кінець літа і початок осені, в основному, спостерігається в першій декаді вересня.

Середня дата останніх весняних заморозків – 17 квітня (найраніше 22 березня і найпізніше 24 травня), а перших осінніх заморозків – 16 жовтня (найраніше 20 вересня і найпізніше 12 листопада). Тривалість безморозного періоду в зоні складає 160–170 днів.

Теплий період у Лісостепу триває 230–275 днів, вегетаційний період – 190–210 днів, період активної вегетації – 150–180 днів.

У зоні Лісостепу суми активних температур такі: вищих за +5 °С – 2980 °С, вищих за +10 °С – 2645 °С і вищих за + 15 °С – 2005 °С. Суми ефективних температур повітря за вище вказаними межами складають відповідно – 1955, 1035 і 340 °С. Середня глибина промерзання ґрунту 50–70 см, де мінімальна глибина складає 10–15 см, а максимальна – 150 см.

За рік на заході зони випадає 550–750 мм опадів, на сході – 450 мм, з яких 65–75 % припадає на літній період. Місячні мінімуми опадів в літні і зимові місяці становлять не більше 10 мм. В зоні Лісостепу існують бездощові періоди, повторюваність яких зростає з північного заходу на південний схід. Бездощові періоди тривалістю понад 20 днів спостерігаються не щорічно.

Щодо світлового режиму, то за рік зона отримує понад 4190 МДж/м² сонячної радіації, а річний радіаційний баланс становить 1800–1850 МДж/м². Сумарна радіація в зоні Лісостепу за рік становить 95–107 ккал/см². Сумарна величина ФАР за період з температурами вищих за +5 °С і +10 °С складає відповідно 1600–1750 МДж/м² та 1460–1470 МДж/м².

За ступенем зволоження зону Лісостепу поділяють на три агрокліматичні підзони: підзона достатнього, нестійкого та недостатнього зволоження.

До підзони достатнього зволоження належать Волинська, Рівненська, Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська, Чернівецька (крім східних районів), Хмельницька і Житомирська області, північно-західні райони Вінницької та північні Лісостепові райони Чернігівської та Сумської областей. Тут річна кількість опадів у середньому становить 570–600 мм, у вегетаційний період - 380–450 мм. Кількість опадів зменшується у напрямку південного сходу, але тривалих посух на цій території майже не буває. У більшості років водний режим ґрунту створюється сприятливо – посушливі явища спостерігаються рідко і тривають недовго, а запаси води швидко відновлюються.

Підзона нестійкого зволоження є перехідною межею між розташованою з півночі й заходу підзоною достатнього зволоження, а з півдня та сходу –

підзоною недостатнього зволоження (Могилів-Подільський, Умань, Яготин, Ромни, Суми, Харків). Через таке територіальне розташування адміністративні райони цієї підзони значно різняться за ґрунтовим покривом, вологозабезпеченістю, температурним та водним режимами. В середньому протягом року на цій території випадає близько 480–500 мм опадів.

Підзона недостатнього зволоження розташована південніше підзони нестійкого зволоження. До неї входять південні Лісостепові райони Одеської області, південно-західні й північно-східні Лісостепові райони Кіровоградської області та південні райони Полтавської області. Річна кількість опадів у підзоні складає 430–480 мм, за вегетаційний період - 300–340 мм.

Протягом року опади розподіляються нерівномірно, основна їх кількість (близько 70–75 %) випадає у теплий період року. Сніговий покрив Лісостеповій зоні з'являється в другій–третій декаді листопада, повністю сходить – в кінці березня. Кількість днів з сніговим покривом змінюється від 100 до 110 на північному сході та до 70 днів на південному заході. Середня висота снігового покриву не перевищує 20–30 см.

Найбільші запаси продуктивної вологи в ґрунті формуються, як правило, навесні і складають 160–170 мм.

Проте, незважаючи на окремі негативні параметри ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу України, ця зона найбільш сприятлива для вирощування багаторічних плодових зерняткових насаджень. Сади тут можуть бути високопродуктивними, якщо їх розміщувати з урахуванням біологічних особливостей порід і сортів згідно їхніх вимог до ґрунтово-кліматичних умов.

Закладання садів на середньорослих і карликових підщепах у підзонах нестійкого та недостатнього зволоження обов'язково повинно базуватися на технологіях краплинного зрошення, оскільки в таких умовах кількість опадів недостатня для формування врожаю на рівні потенційно можливого.

У підзоні достатнього зволоження у більшості років формується досить сприятливий водний режим ґрунту. Однак, нерівномірне випадання опадів протягом вегетації зерняткових культур та можливе зменшення вологості ґрунту нижче оптимального рівня в межах кореневмісного шару як для

карликових, так і середньорослих підщеп, створює передумови до застосування зрошення протягом вирощування зерняткових садів навіть у підзоні достатнього зволоження.

2.2 Характеристика ґрунтового покриву

Ґрунтовий покрив Лісостепової зони складний, місцями дуже строкатий. Представлений понад 160 ґрунтовими відмінами дуже широкого генетичного і агрономічного діапазонів, які зустрічаються у різноманітних комплексах.

Головною ознакою більшості ґрунтів зони Лісостепу є однотипність материнських порід (леси і лесовидні суглинки), за винятком заплавних, піщаних терасових та сильноеродованих ґрунтів, що залягають на елювії корінних порід [3].

В ґрунтовому покриві Лісостепу найпоширенішими типами ґрунтів є чорноземи типові, опідзолені ґрунти (темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені), ясно-сірі та сірі лісові ґрунти (табл. 2.1). Долини річок представлено лучно-чорноземними, чорноземно-лучними, лучними, лучно-болотними, болотними, торфовими та алювіальними типами. На Лівобережжі залягають масиви солончакуватий і солонцевих ґрунтів.

Гранулометричний склад основних типів ґрунтів даної зони суглинковий: у північно-західній частині зони переважно легкосуглинковий, у середній частині – середньосуглинковий, у південній частині, що межує із зоною Степу - важкосуглинковий та легкоглинистий. Із збільшенням у ґрунтах фізичної глини збільшується вміст гумусу, підвищується структуроутворення та покращуються фізичні властивості.

Чорноземи типові найбільш розповсюджені територією зони. Вони займають значну частину Волинь-Подільської височини, а далі широкою, майже суцільною смугою простягаються всією північною частиною Придніпровської височини і абсолютно домінують на лівобережній частині зони. Даний тип ґрунтів має сприятливу для розвитку плодкових культур

слабокислу та нейтральну реакцію ґрунтового середовища, оптимальні водно-фізичні властивості та достатній вміст гумусу і поживних речовин (табл. 2.2).

Таблиця 2.1

Структура ґрунтового покриву зони Лісостепу України

Ґрунти	Сільськогосподарські угіддя, тис. га		Рілля, тис. га	
	усього	зрошувані	усього	зрошувані
Ясно-сірі і сірі-лісові ґрунти	1677,4	40,2	1514,5	38,3
Темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені	4054,3	68,6	3682,1	63,9
Чорноземи типові:	7464,2	217,1	6963,3	211,0
на щільних глинах	95,5	1,5	78,2	1,4
на пісках	63,8	2,5	49,9	2,3
Лучно-чорноземні ґрунти	368,9	6,2	317,1	5,1
Лучні і алювіально-лучні ґрунти	948,3	19,4	301,7	11,5
Усього:	14936,7	363,4	13114,1	341,2

Таблиця 2.2

Фізико-хімічні показники основних ґрунтів Лісостепу

Шар, см	Вміст гумусу, %	pH сольове	Гідролітична кислотність, мг-екв/100г ґрунту	Сума увібраних основ, мг-екв/100г ґрунту	Ступінь насичення основами, %
Ясно-сірий опідзолений глибоко вилугуваний легкосуглинковий ґрунт					
0-20	1,63	4,4	4,31	6,04	60,0
23-25	0,52	4,2	5,90	5,14	51,0
Сірий опідзолений глибоко вилугуваний легкосуглинковий ґрунт					
0-20	2,48	4,4	6,03	9,92	62,2
35-45	1,70	4,3	6,64	9,48	58,8
Темно-сірий опідзолений легкосуглинковий ґрунт					
0-27	2,01	6,2	2,62	12,33	82,4
30-35	1,50	6,0	1,86	14,39	88,5
Чорнозем опідзолений середньосуглинковий					
0-15	3,63	5,7	2,32	24,50	91,3
25-35	3,12	5,8	1,94	24,00	92,5
Чорнозем типовий малогумусний легкосуглинковий					
0-10	6,3	-	-	18,9	-
20-30	5,0	-	-	21,2	-

Потужність гумусованого профілю цих ґрунтів коливається в межах 110–200 см. Карбонати у чорноземах типових представлено у вигляді пліснесподібного нальоту по поверхні структурних агрегатів та на внутрішніх стінках різних порожнин (ходи і спальні камери мезофауни, ходи коренів та інші) на глибині 40–50 см.

Опідзолені ґрунти Лісостепової зони представлено темно-сірими опідзоленими ґрунтами та чорноземами опідзоленими, які є придатними для вирощування плодкових зерняткових порід районованих для зони Лісостепу. Вони поширені переважно в північній, центральній і західній частині зони.

Темно-сірі опідзолені ґрунти майже ніколи не залягають великими суцільними масивами. Як правило, вони зустрічаються серед чорноземів опідзолених і сірих лісових ґрунтів.

Чорноземи опідзолені поширені в лівобережній, правобережній та західній частині Лісостепу. Вони не займають суцільної смуги, а розкидані окремими масивами на вододілах і пологих схилах серед чорноземів типових та темно-сірих опідзолених ґрунтів.

Дані ґрунти поєднують у собі ознаки чорноземів – значну гумусованість, порівняно високу насиченість увібраним кальцієм, структурність та ознаки підзолистих ґрунтів – вилуженість від карбонатів, помітну кислотність, гумусово-елювіальну диференціацію профілю. Природна родючість темно-сірих опідзолених ґрунтів близька до родючості чорноземів опідзолених, тому їх об'єднують в одну агровиробничу групу.

Опідзолені ґрунти займають 24,7 % площі орних земель Лісостепової зони. Темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені серед ґрунтів зони найповніше відповідають біологічним вимогам плодкових зерняткових культур для проявлення їхньої високої потенційної продуктивності.

Значну площу в Лісостепу переважно на Правобережжі займають *ясно-сірі* та *сірі лісові ґрунти*. Серед цих ґрунтів є велика площа змитих еродованих відмін. В окремих районах Вінницької, Хмельницької, Тернопільської областей

та на Придніпров'ї Київської області площі еродованих ґрунтів досягають 50–70 % загальної площі.

Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти диференційовано за профілем, що пов'язано з інтенсивністю протікання в них підзолистого процесу. Сірі лісові ґрунти відрізняються від ясно-сірих більш інтенсивним розвитком дернового процесу і лесиважу, що проявляється у більшій потужності гумусово-елювіального горизонту (25–32 см) і більш інтенсивній його гумусованості. Вміст гумусу в ясно-сірих ґрунтах дуже низький (1,19 %), в сірих – низький (2,03 %) з різким зменшенням з глибиною. Хімічний склад профілю сірих лісових ґрунтів не однорідний. За показниками обмінної кислотності сірі лісові ґрунти слабо-, середньо- та сильнокислі (рН сольовий 4,4–5,5), реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН водний 5,1–5,3), сума увібраних основ 16–20 мг-екв на 100 г ґрунту, вони мають середній і підвищений ступінь насиченості основами (64–88 %). У ясно-сірих лісових ґрунтах параметри фізико-хімічних показників трохи вищі ніж у сірих лісових ґрунтах. В ґрунтотворних породах обох ґрунтів присутні карбонати кальцію, вміст яких коливається в межах 2,7–7,8 %.

Агрофізичні властивості цих ґрунтів малосприятливі для росту і розвитку більш вимогливих до ґрунтових умов культур, однак сприятливі для створення на них багаторічних плодових насаджень. Несприятливі фізичні властивості визначають їх низьку водопроникність, однак найменша вологемність (19–26 %) обумовлює достатні потенціальні запаси продуктивної вологи.

В лісостеповій зоні дощі часто мають зливовий характер, які сприяють втратам значної кількості вологи особливо на схилових землях, тому вирощувати будь-які багаторічні культури необхідно тільки за зрошення.

Серед ґрунтів лівобережного Лісостепу на річкових терасах значні площі займають солонцюваті та солончакуваті чорноземно-лучні та лучні ґрунти, серед яких у різних кількостях зустрічаються плями содових солонців, які на деяких ділянках складають до 25–40 % загальної площі. Загальною особливістю цих ґрунтів є висока мобільність елементів живлення рослин,

особливо азоту і калію. Під дією натрію, що входить до складу катіонів вбирного комплексу, частина органіки переходить у колоїдні розчини і, тому швидко розкладається мікроорганізмами, для розвитку яких лужна реакція є сприятливою. Шкідлива дія солей на розвиток рослин позначається через високий осмотичний тиск ґрунтового розчину, внаслідок чого в рослини не надходить вода, отже й поживні речовини. За умов зрошення багаторічні культури переносять значні концентрації солей у таких ґрунтах, однак їх придатність визначають за встановленими рівнями.

Серед ґрунтів Лісостепової зони придатними для вирощування плодкових зерняткових культур на клонових підщепах є чорноземи типові, чорноземи опідзолені, темно-сірі опідзолені ґрунти, ясно-сірі та сірі лісові ґрунти переважно суглинкового гранулометричного складу. Вони мають достатню кількість елементів живлення, характеризуються сприятливими фізичними та водно-фізичними властивостями. Єдиним негативним фактором, що визначає продуктивність насаджень плодкових культур на клонових підщепах в Лісостепу, є недостатнє та нестабільне природне зволоження кореневмісного шару таких ґрунтів протягом року та вегетаційного періоду. Підвищення та стабілізація продуктивності багаторічних насаджень зерняткових порід в умовах Лісостепової зони можливі лише з використанням краплинного зрошення.

3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ БАГАТОРІЧНИХ НАСАДЖЕНЬ

Останнім часом в технологіях вирощування плодів яблуні та груші відбулися значні позитивні зміни, проте продуктивність насаджень цих культур в Україні все ще залишається низькою. У зв'язку з цим необхідно розробити і обґрунтувати такі інноваційні технології вирощування конкурентоспроможних плодів, які забезпечили б швидку окупність затрат, високу продуктивність

праці, низьку собівартість продукції та високоефективний розвиток галузі в умовах експансії зарубіжних конкурентів.

3.1 Вибір ділянки та підготовка площі

На відміну від культур польової сівозміни, багаторічні плодові культури закладають на період до 20–25 років, тому під час вибору ділянки для майбутнього саду найбільшу увагу звертають на ті умови, які найкраще забезпечують ріст і продуктивність зерняткових порід відповідних сортів.

Від правильного вибору ділянки під закладання плодкових зерняткових садів залежить продуктивність і довговічність насаджень, що в остаточному підсумку визначає економіку господарства. Створення багаторічних насаджень необхідно проводити на основі науково-обґрунтованих проектів, які передбачають комплекс організаційно-економічних, агротехнічних, меліоративних та інших заходів. Такі проекти розробляють проектні організації чи зональні наукові установи за заявками сільськогосподарських підприємств усіх форм власності та підпорядкування.

Перш ніж закладати плодовий сад, необхідно ретельно проаналізувати та встановити ступінь відповідності кліматичних та ґрунтових умов біологічним вимогам культури.

Оптимальним місцем для закладання плодового зерняткового саду вважають рівну чи з невеликим ухилом (до 2–3°) ділянку захищену від переважаючих вітрів і представленої ґрунтами із сприятливими властивостями та режимами. Уникають схилів південної експозиції, оскільки на них існує ймовірність значних пошкоджень кори молодих дерев сонячними опіками та квіток весняними заморозками через більш ранній розвиток дерев навесні. Не рекомендують закладати сад у пониженнях і долинах, де можливий застій холодного повітря [21, 24, 25, 28].

Найкращими для плодкових зерняткових культур у Лісостепу є чорноземи типові та опідзолені, а також різновиди сірих лісових ґрунтів, які сформувалися на лесах і лесоподібних суглинках [24].

Непридатними під закладання садів є ґрунти з підвищеним вмістом карбонатів (більше 8 % [24]) у метровій товщі, солонцюваті, солончакуваті, заболочені, оглеєні, глейові та глеюваті різновиди з чіткими ознаками оглеєння в межах півтораметрової товщі [28].

Дуже шкідливими для садів на вегетативних підщепах є водонепроникні породи розміщені на глибині близько 1,5–2,0 м від поверхні землі. Особливо токсичними для дерев є застійні води, що знаходяться на глибині до 1,5 м, через які у нижніх горизонтах ґрунту розвиваються анаеробні процеси, що викликають отруєння та відмирання кореневої системи дерев. Підґрунтові води повинні залягати не вище 1,5–2,5 м від поверхні ґрунту, інакше необхідно влаштовувати дренаж, який є досить трудомістким та затратним.

Водночас під час обстежень насаджень яблуні у районах Придністров'я, Передкарпаття і Закарпаття встановлено, що проточні слабомінералізовані збагачені киснем підґрунтові води, які знаходяться ближче 2 м від поверхні землі, не впливають негативно на розвиток дерев [24].

У перелік заходів щодо підготовки ґрунту входять планування ділянки, очищення від бур'янів і шкідників, внесення органічних і мінеральних добрив у нормах встановлених залежно від рівня забезпечення ґрунту елементами живлення та створення поверхневого шару з оптимальною структурою.

Передсадивну підготовку ґрунту розпочинають за рік – два до запланованого садіння саду.

Земельні площі, що зайняті старими садами, підлягають розкорчовуванню, очищенню від дерев, кущів, пеньків не менше, як за два роки до закладання насаджень. Ґрунт на таких площах утримують в розпушеному і чистому від бур'янів стані за допомогою гербіцидів та агротехнічних заходів. Використовують гербіциди системної дії на основі солей гліфосату (Раундап, Гліфос, Отаман чи ін.) нормою внесення 4–6 дм³/га. Їх застосовують у період

активного росту бур'янів. Обробіток ґрунту проводять не раніше ніж за 20 днів після внесення гербіциду після його глибокого проникнення у кореневища та забезпечення надійної ліквідації багаторічних бур'янів. Додавання у робочий розчин карбаміду (сечовина) чи аміачної селітри нормою 5 кг діючої речовини на гектар значно покращує ефективність обробок.

За численної кількості багаторічних бур'янів таких, як берізка польова чи хвощ польовий у робочий розчин з обраним гербіцидом необхідно додати гербіцид групи 2,4-Д (Амінна сіль) нормою 0,7 дм³/га або Агрітокс – 1,0–1,2 дм³/га, а можна застосувати агробіологічний метод - в середині вегетаційного періоду висіяти горох посівний з подальшим заробленням в ґрунт вегетативної маси на глибину 15–20 см.

Для звільнення площі від личинок травневого хруща, кількість яких перевищує поріг шкодочинності (більше одного екземпляру на 1 м²), у ґрунт вносять аміачну воду – 2000 дм³/га, Форс в.г. – 15–18 кг/га або висівають гречку з подальшим зароблянням у ґрунт (агробіологічний метод).

Важливим заходом перед садінням плодкових зерняткових культур є глибока оранка (плантаж) на глибину встановлену залежно від типу ґрунту. У Лісостепу ясно-сірі лісові ґрунти орють на глибину 28–30 см з одночасним розпушенням нижнього шару на 15–20 см ґрунтопоглиблювачами, на сірих лісових, темно-сірих опідзолених, чорноземах опідзолених та типових – на 40–60 см за кілька місяців або за рік до садіння.

До садіння саду ґрунт утримують під чорним паром, вирівнюючи його поверхню. Регулярні культивації та дискування ґрунту зменшують запаси насіння однорічних бур'янів у верхньому шарі.

Якщо ґрунти кислі (рН сольової витяжки менше 5,0), їх вапнують.

Під осінню оранку вносять органічні добрива нормою 40–50 т/га, фосфорні та калійні мінеральні добрива. Дози фосфорних і калійних добрив визначають диференційовано залежно від рівня забезпеченості ґрунту їх рухомими формами. На кожний невистачаючий до оптимального рівня міліграм фосфору або калію вносять розрахункову кількість добрив (табл. 3.1).

Оптимальні рівні забезпеченості основних ґрунтів Лісостепу рухомими формами фосфору і калію та норми внесення відповідних мінеральних добрив на кожний невистачаючий до оптимуму мг на 100 г ґрунту у шарі 0–40 см [19]

Ґрунти	Метод визначення	Оптимальний рівень, мг на 100 г ґрунту		Норма добрив, кг/га діючої речовини	
		P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Сірі лісові суглинкові ґрунти	за Кірсановим	15–20	9–12	60	90
Темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені та вилугувані ґрунти	За Чириковим	12–16	15–20	90	90

Максимальна кількість фосфорних добрив для зони Лісостепу не повинна перевищувати 300 кг/га діючої речовини, калійних - 400 кг/га.

За відсутності органічних добрив для поповнення ґрунту органічною масою за два роки до закладання садів висівають сидеральні культури (алкалоїдний люпин нормою 0,23 т/га; віко-вівсяна суміш нормою: віка - 0,1 т/га, овес - 0,05т/га; гірчиця біла - 0,10 т/га та інші). Заорюють сидерати залежно від культури після відростання стебел до 10–15 см (віко-вівсяна суміш), цвітіння (гірчиця біла) або у фазу сизих бобів (алкалоїдний люпин) на глибину 20–30 см.

Використання гірчиці та інших хрестоцвітих культур у якості сидератів підвищує доступність ґрунтового фосфору та деяких мікроелементів за рахунок корневих виділень рослин. Для таких умов кількість фосфору для осіннього внесення зменшують.

Азотні добрива вносять навесні під передсадивну культивуацію або локально в садивні ями нормою визначеною залежно від забезпеченості ґрунту азотом.

Для будівництва системи краплинного зрошення на ділянках, відведених під плодові насадження, заздалегідь визначають джерела водопостачання,

розміщення зрошувальної мережі, гідротехнічних споруд, місця для бригадного двору, пункти приготування пестицидів, виробничі й побутові приміщення та планують конфігурацію кварталів, розміщення доріг, садозахисних насаджень, вітроломних ліній і визначають довжину рядів.

Після цього планують розташування сортів за окремими кварталами з урахуванням забезпечення їхнього взаємного запилення (висаджують мінімум два одночасно квітучих сорти, чергуючи по 2-6 рядів), строків досягання, схем садіння дерев, влаштування огорожі навколо саду.

3.2 Садивний матеріал

Для створення насаджень використовують 1-2-х річні стандартні саджанці. Вони мають бути здоровими, без механічних пошкоджень. Двохрічні саджанці повинні мати не менше 3-4 скелетні гілочки довжиною 20-40 см, а для формування веретеноподібних крон – до 7 штук такої ж довжини.

Коренева система повинна бути добре розгалужена, мичкувата. Кращий термін придбання саджанців – осінь, за умови наявності спеціальних приміщень (холодильники, підвали, тощо) для їх зберігання.

3.3 Схема розміщення та садіння дерев

Схема розміщення дерев залежить від природно-кліматичних умов ділянки, господарсько-біологічних властивостей сортів і підщеп та типу крони. Враховуючи взаємодію цих факторів для сучасних інтенсивних технологій, рекомендуються такі схеми розміщення дерев:

- 5,0 x 4,0, 5,0 x 3,0 та 5,0 x 2,0 м за вирощування насаджень зерняткових культур на середньорослих клонових підщепах з округлими формами крони із кількістю рослин на 1 га від 500 до 1000 шт.;

- 4,0 x 4,0, 4,0 x 3,0, 4,0 x 2,5 та 4,0 x 2,0 м за вирощування насаджень зерняткових культур на середньорослих клонових підщепах із сплосченими формами крони із кількістю рослин на 1 га від 825 до 1250 шт.;

- 4,0 x 2,0, 4,0 x 1,5 та 4,0 x 1,0 м за вирощування насаджень зерняткових культур на слаборослих клонових підщепах із малооб'ємними веретеноподібними формами крони із кількістю рослин на 1 га від 1250 до 2500 шт.;

- 4,0x1,5, 4,0x1,0 та 4,0x0,6 м за вирощування насаджень зерняткових культур на слаборослих клонових підщепах із плоскими формами крони із кількістю рослин на 1 га від 1667 до 3167 шт..

Рекомендовані схеми розміщення, форми крони та строки вступу плодкових насаджень зерняткових порід у товарне плодоношення подано у таблиці 3.2.

У зоні Лісостепу плодіві зерняткові культури висаджують навесні після настання фізичної стиглості ґрунту у садивні ями розмірами 60 x 60 см або 80 x 80 см в залежності від віку садивного матеріалу, які краще готувати (копати та заправляти органічними добривами) восени, а за високої щільності в ряду (0,6–1,0 м) – в борозни глибиною близько 40 см. Перед садінням у саджанців оглядають кореневу систему. При виявленні незначних пошкоджень обрізають секатором до живих тканин, при сильних пошкодженнях – вибраковують. Придатні саджанці поміщають у тимчасовий прикоп, який влаштовують якнайближче до місця садіння.

Готують глиняну бовтанку сметаноподібної густоти з додаванням стимуляторів росту (на 60 л води 200 мг гетероауксину або 10 мг індолілмасляної кислоти чи 50–100 мг нафтілоцтової кислоти) в спеціальній посудині або просто в заглибленні в ґрунті.

Коренева система, змочена глиняною бовтанкою, краще отримує з ґрунту вологу.

Рекомендовані схеми розміщення, форми крони та строки вступу плодкових насаджень зерняткових порід у товарне плодоношення

Порода	Сила росту		Схема садіння дерев залежно від форми крони, м			Термін вступу в товарне плодоношення, роки
	підщепи	сорту	округла	сплощена	веретено подібна	
Яблуня	Середньо-росла (вегетативна)	Сильно-рослий	6–7 x 4–5	6 x 4	–	5
		Середньо-рослий	5–6 x 3–4	5 x 4	5 x 3–2,5	4–5
		Слабо-рослий	4 x 1,5–2	4 x 1,5	4–3,5 x 1,5	3
	Карликова (вегетативна)	Всі сорти	4 x 1,5–2	4 x 1,5	4–3,5 x 0,8–1,2	2–3
Груша	Середньо-росла (вегетативна)	Сильно-рослий	5–6 x 3–4	5 x 3	–	5
		Середньо-рослий	4–5 x 2–3	4–5 x 2,5	4 x 2,5	5
		Слабо-рослий	4 x 1,5–2	4 x 1,5–2	4 x 1,5	4

Це забезпечить захист від пошкоджень шкідником коренів молодих дерев протягом 2–3 місяців.

Необхідно вжити заходи, щоб коренева система саджанців перебувала якнайкоротший час на відкритому повітрі під сонцем, вітром чи на морозі, за потреби в полі її накривають вологонепроникним матеріалом.

У випадку, коли трапиться підсихання коренів, саджанці замочують у воді на 24-48 годин.

За будь-якого способу садіння (вручну в готові ями, в нарізані борозни, під гідробур) дотримуються рівності рядів та природного розміщення кореневої системи саджанців, яку акуратно засипають та ущільнюють ґрунтом. Глибину садіння розраховують так, щоб після просідання ґрунту місце щеплення залишалось на висоті 5-6 см від поверхні, а за високої окуліровки – 20–25 см і вище. Відразу після садіння дерева поливають з розрахунку 20–40 дм³ на рослину. Після поливу проводять перевірку якості садіння. За потреби підсипають ґрунт, мульчують перегноем, торфокомпостами або сухим ґрунтом.

У перший місяць після садіння рослини поливають не менше 2–3-х разів. У разі потреби встановлюють індивідуальну опору і кожне дерево підв'язують до кілка. У насадженнях, де за конструкцією саду передбачено шпалеру, а форма крони сплюснена, дерева підв'язують до шпалерного дроту. Після садіння ґрунт у саду розпушують культиваторами на глибину 12 см.

Закладання інтенсивного саду дворічними саджанцями з однорічною кроною прискорює їх вступ у плодоношення.

У вересні-жовтні проводять інвентаризацію насаджень. Сухі та відмерлі дерева позначають масляною фарбою для заміни. Наступного року вибракувані дерева видаляють, а на їх місце підсаджують стандартні саджанці того ж сорту на тій же підщепі.

3.4 Утримання ґрунту в саду

Систему утримання ґрунту в саду обирають залежно від кількості опадів протягом року та вегетаційного періоду, глибини залягання підґрунтових вод, особливостей рельєфу та наявності краплинного зрошення [5, 12].

У південній частині Лісостепу з річною кількістю опадів 400–600 мм ґрунт у міжряддях і приштамбових смугах молодих і плодоносних насаджень утримують під чорним паром [28, 39].

У північному та західному Лісостепу, а за наявності 600–700 мм опадів й у південних регіонах, у насадженнях плодкових зерняткових культу у першій половині вегетації застосовують *чорний пар*. У другій половині вегетації, починаючи з липня, висівають ярі сидеральні культури (люпин, гірчиця, фацелія) або пізніше, у вересні, озимі (озиме жито, віка, горох-пелюшки та інші). Ця система, яку інакше називають «*паро-сидеральною*», дозволяє щорічно заорювати 15–30 т/га зеленої маси і, таким чином, поповнювати запаси органічних речовин.

Паро-сидеральна система утримання ґрунту сприяє захисту ґрунту від ерозії, своєчасному закінченню вегетації дерев і підготовці їх до зимівлі. Вона

передбачає чергування чорного пару з посівом і заорюванням сидератів (гірчиця, фацелія, горох) на зелене добриво. При цьому пристовбурні кола діаметром 1,0 м обробляють вручну, а починаючи з третього року вегетації ґрунт утримують під гербіцидним паром або обробляють механізовано за допомогою висувних секцій фрези та культиваторів.

Починаючи з 4-го року паро-сидеральну систему застосовують через рік. У рік, коли не висівають сидерати, вносять гній чи компост (30–40 т/га).

За умов краплинного зрошення та в районах, де кількість опадів перевищує 600–700 мм, найкращою системою утримання ґрунту в садах є *дерново-перегнійна*, за якої міжряддя задерняють злаковими травами, а далі скошують за мірою відростання 5–6 разів за сезон. Із багаторічних трав кращими є злакові: райграс пасовищний (норми висіву 13–15 кг/га), грястиця (15–20 кг/га), вівсяниця червона (12–16 кг/га), вівсяниця лучна (15 кг/га) та польовиця біла (9 кг/га). Така система поліпшує структуру ґрунту, зменшує витрати на обробіток, захищає його від вітрової та водної ерозії.

З часом, після створення певного захисного шару мульчі, режим вологості поліпшується і вирівнюється з відповідним показником на чорному парі. Треба враховувати, що для підтримання належного стану травостою, кількість добрив, які вносять у сад, необхідно збільшувати. Пристовбурні смуги в усіх випадках утримують під чорним паром з використанням агротехнічних засобів та гербіцидів.

3.5 Формування крони дерев

У Лісостепу основними типами садів зерняткових порід є насадження з округлою, площинною, сплющеною і веретеноподібною формами крони (табл. 3.2). Їх створюють залежно від району зони, родючості ґрунту, вологозабезпеченості, породи, сили росту та біологічних властивостей підщеп і сортів за різними схемами розміщення [4, 6, 21, 23, 24].

Сади з округлими кронами – основний тип насаджень усіх зерняткових порід для господарств з різними формами власності та спеціалізації. Крони дерев яблуні та груші за розріджено-ярусною системою формують у середньорослих дерев, утворюючи шість–сім основних (скелетних) гілок першого порядку, розміщуючи їх у два яруси, шість–дев'ять гілок другого порядку та проміжні і обростаючі плодови гілки.

Дерева слаборослих зерняткових порід формують з трьома ярусами (нижній - три–чотири, другий - дві–три і третій - дві гілки першого порядку). На відміну від розріджено-ярусної крони в округлої малогабаритної з пониженою зоною плодоношення збільшують кількість основних гілок першого порядку галуження.

Відстань між ярусами в розріджено-ярусній та округлій малогабаритній кронах залежно від сили росту породи і сорту складає: між першим і другим – 60–90 см і більше, між другим і третім – 60–70 см.

В обох типах крон гілки другого порядку галуження формують на гілках першого поодинокі, через 50–60 см одна від одної, по боках основної. З цією метою пагони подовження основних гілок укорочують: у яблуні та груші – на відстань 50–60 см від основи річного приросту. За всією довжиною основних гілок першого і другого порядку в цих кронах через кожні 10–15 см формують обростаючі плодоносні гілки.

Під час формування округлих крон у молодих дерев та їх обрізуванні в період плодоношення проводять прорідження крони, укорочування пагонів та обмеження висоти.

Як тільки молоді дерева досягають установленної висоти, ріст їх починають обмежувати залежно від умов росту, так у слаборослих до 2,5 м, у середньорослих – до 3,0 м. Для цього на верхівці стовбура і основних гілках вирізають пагони подовження разом з усіма сильнорослими пагонами над слаборослими. Потім щороку у цих місцях видаляють сильнорослі пагони. Не можна допускати переростання крони у висоту і потім знижувати її, зрізуючи товсті гілки. Такі зрізи заростають гірше, у верхній частині утворюється більше

сильнорослих пагонів, а нижня дуже оголюється через взаємозатінення високих дерев.

У садах із сплющеною та площинними формами висаджують основні сорти зерняткових порід на середньорослих і напівкарликових підщепах.

У дерев яблуні та груші площинну крону формують з п'яти–шести основних гілок першого порядку, а також проміжних і обростаючих. На слаборослих деревах збільшують кількість основних гілок до шести-семи. У першому ярусі формують по дві гілки, які супротивно спрямовують у бік ряду. У другому і третьому ярусах основні гілки розміщують розріджено або поодинокі.

У шпалерно-карликових насадженнях яблуні формують малооб'ємну, площинну крону за типом вільно ростучої пальмети з шести-семи основними гілками першого порядку, спрямованими за лінією ряду, а також проміжними та обростаючими гілками. Висота дерев до 2,5 м, товщина плодової стіни біля основи - 1,5–1,7 м.

У сплющеній кроні зерняткових порід в нижньому ярусі кількість основних гілок першого порядку галуження збільшують до чотирьох і спрямовують їх в напрямку ряду. Наступні гілки розміщують ярусами (в другому дві, в третьому одна-дві) або поодинокі. Сплющення та обмеження розмірів дерев проводять вручну.

У сучасних інтенсивних насадженнях яблуні та груші широко впроваджують формування дерев за типом веретеноподібної крони з деякими модифікаціями, внесеними Інститутом садівництва НААН. Сформоване дерево має форму конуса висотою до 3,0 м з постійними чотирма-п'ятьма гілками в нижній частині крони. Вище три – чотири річні гілки рівномірно розміщують на центральному провіднику. Таких гілок у кроні залишають не менше десяти-дванадцяти. Під час формування бічні гілки спрямовують обрізуванням на розміщену нижче гілку під кутом 70–80 градусів від стовбура. Крони сусідніх дерев не повинні змикатися в ряду, а бічні гілки виступати у напрямку

міжряддя не більше, ніж на 1,0–1,2 м. Конусоподібна крона в основі має форму овалу.

Високу ефективність вирощування насаджень яблуні і груші на напівкарликових і карликових підщепах забезпечує формування дерев за типом веретеноподібного куща. Це – крона з без'ярусним розміщенням на центральному провіднику 10–12-и напівскелетних гілок, нахилених горизонтально або під кутом відходження від стовбура на 70–80 градусів. Загальна висота дерев становить 2,5–3,0 м за висоти штамбу 40–50 см і товщини плодової стіни в нижній частині крони близько 2,0 м.

Останнім часом в Україні закладають насадження яблуні на слаборослих підщепах, які забезпечують плодоношення в рік садіння або не пізніше другого року після нього. В таких садах дерева формують за системою веретено (стандартне, струнке або суперверетено).

Формування дерев за типом струнке веретено створює ідеальну підпорядкованість гілок – усі розгалуження першого порядку відходять від стовбура під прямим кутом. У саджанців з передчасним галуженням вирізують на кільце гілки з дуже гострим кутом відходження, а також розміщені на штабмі. Залишені пагони не вкорочують. Це сприяє створенню на стовбурі помірно ростучої деревини і закладанню генеративних бруньок. Під час формування крони видаляють пагони, що ростуть вертикально на бічних гілках, а центральний провідник за активного росту переводять на бічний конкурент.

В насадженнях яблуні на слаборослих підщепах зі щільним садінням дерев (4–3,5 x 0,6–1,2 м) крону формують за типом суперверетена з короткими бічними пагонами. Якщо в кроні утворюється велика кількість коротких бічних пагонів, центральний провідник не вкорочують. У таких садах застосовують переважно літнє обрізування, щоб не викликати загущення крони.

3.6 Облаштування опори для насаджень на слаборослих підщепах

У насадженнях на слаборослих підщепах, у тому числі й на М 9, які сформовано за типом веретено, обов'язково облаштовують *індивідуальні опори* або *шпалеру*.

Вертикальна індивідуальна опора має бути міцною і захищеною від гниття протягом 15–20 років. Для її виготовлення використовують свіжозаготовлену деревину ялини, сосни, твердих листяних порід або бамбуковий кілок висотою 3,2 м. Саджанці підв'язують до них «вісімкою» над першою або другою гілкою в кроні, витримуючи відстань між стовбуром і підпорою на ширину долоні.

Під час облаштування шпалери до садіння встановлюють залізобетонні або металеві стовпи, а після садіння натягують дріт. Паралельно допускається влаштування системи краплинного зрошення.

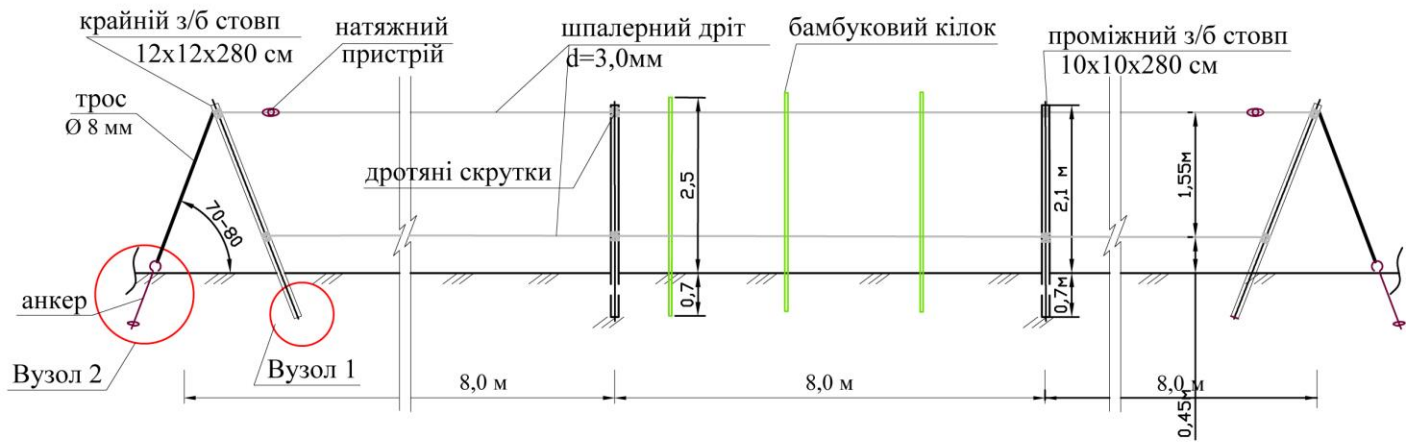
В ряду через 8–10 м розміщують залізобетонні стовпи розмірами 10 x 10 x 280 см (70 см в ґрунті і 210 см над поверхнею ґрунту) (рис 3.1). На них натягують два дроти діаметром 3,0 мм: перший - на висоті 45 см, другий із натяжним пристроєм - на висоті 200 см від поверхні землі. Поливні трубопроводи закріплюють до нижнього ярусу підвісними хомутами або улаштовують по поверхні ґрунту вздовж ряду. Шпалерний дріт до стовпів закріплюють сталевими скрутками.

Для встановлення залізобетонних стовпів використовують запресовувач стовпів. Стійкість крайніх стовпів розмірами 12 x 12 x 280 см забезпечують сталевим тросом діаметром 8 мм, натягнутим під кутом 70–80° до поверхні ґрунту із зовнішнього боку ряду і закріпленим затискачем до гачка якірного тяжелю. Такий анкер виготовляють із арматури діаметром 25 мм та листової сталі товщиною 6 мм і заглиблюють у ґрунт на 1,0 м.

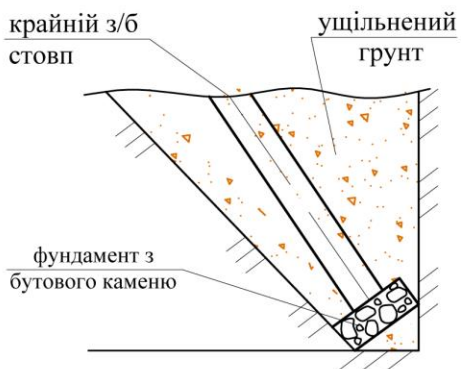
Розрахунок потреби в матеріалах для встановлення шпалери за схемою садіння саду 4,0 x 1,5 м наведено в таблиці 3.3.

Розрахунок потреби в матеріалах для встановлення шпалери та опори в саду на слаборослій підщепі за схемою садіння 4,0 x 1,5 м

Найменування матеріалів, од. вим.	Кількість на один 100-метровий ряд	Кількість на 1 га
Індивідуальна опора (бамбуковий кілок) довжиною 3,2 м, шт.	67	1675
Сталеві петлі для кріплення бамбукових кілків до шпалерного дроту, шт	67	1675
Проміжні залізобетонні стовпи розмірами 10 x 10 x 280 см, розміщені через 8 м, шт.	11	275
Крайні залізобетонні стовпи розмірами 12 x 12 x 280 см, шт.	2	50
Шпалерний дріт діаметром 3 мм у два яруси, м	204	5100
Сталеві скрутки для кріплення шпалерного дроту до проміжних залізобетонних стовпів діаметром 3 мм, м	11	275
Сталевий дріт (трос) діаметром 8 мм, м	6	150
Якірний тяжель з арматури діаметром 25 мм та листової сталі товщиною 6 мм і довжиною 1,0 м, шт.	2	50
Затискач для кріплення сталевих дроту до якірних тяжелів, шт.	4	100
Натяжний пристрій для верхнього ярусу шпалерного дроту, шт.	2	50
Бутовий камінь розміром 20 x 20 x 15 см, шт.	2	50



Вузол 1



Вузол 2

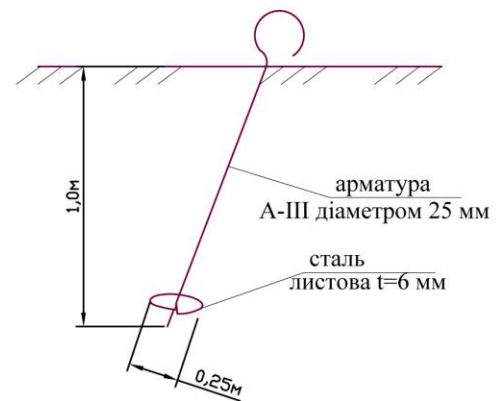


Рисунок 3.1 – Схема розміщення шпалери в ряду

3.7 Удобрення саду

Всі плодові культури, у тому числі й зерняткові породи, для забезпечення своєї життєдіяльності потребують елементи живлення (азот, фосфор, калій, сірка, магній, залізо та інші мікроелементи), які надходять через кореневу систему або листя (позакореневе живлення). Крім основних елементів живлення, важливу роль відіграють мікроелементи (бор, міль, цинк, кобальт та інші).

Надходити елементи живлення до дерев плодових насаджень повинні в оптимальній кількості залежно від їхніх потреб у певні фази розвитку. У молодих насадженнях добрива сприяють активному росту дерев, прискоренню формування крони та ранньому вступу їх у плодоношення, а в плодоносних – активному наростанню молодої плодової деревини, закладанню квіткових бруньок, формуванню якісного врожаю та поповнення запасів поживних речовин у ґрунті [24].

Система удобрення має враховувати всі факти мінерального живлення рослин – тип ґрунту, сила росту підщепи, закладання генеративних бруньок та плодоношення.

Якщо передсадивну підготовку ґрунту було виконано в повному обсязі – глибока оранка (плантаж) із внесенням органічних та мінеральних добрив з розрахунку оптимального вмісту NPK, а пристовбурні кола після садіння було замульчовано перегноєм, торфокомпостом чи іншими матеріалами, то особливої потреби у внесенні добрив протягом 1–2 років після садіння дерев немає.

У молодих насадження плодових культур удобрення ґрунту розпочинають азотними добривами з другого-третього року після садіння. На третій-четвертий рік вносять органічні добрива (табл. 3.4). Норми азотних добрив уточнюють за результатами агрохімічного аналізу листків і ґрунту [22, 24]. Оптимальний рівень валового азоту в листках молодих дерев яблуні і груші становить 1,8–2,6 % із розрахунку на суху масу. Якщо вміст азоту в листках,

відібраних у фазу закінчення їх росту, менший оптимального рівня, то норму азотних добрив збільшують на 20–30 %.

Таблиця 3.4

Орієнтовні норми внесення добрив у молодих і плодоносних садах для ґрунтів зони Лісостепу

Утримання міжрядь	Гній або еквівалентна кількість компосту, раз на 3 роки, т/га	Азот, кг/га діючої речовини	
		молоді сади	плодоносні сади
Сірі лісові суглинкові ґрунти			
чорний пар	35	90	90–120
задерніння	–	120	120–150
Темно-сірі опідзолені ґрунти, чорноземи опідзолені, чорноземи типові суглинкові			
чорний пар за зрошення	30	120	120–150
задерніння за зрошення	–	150	150–180

Якщо в ґрунт перед закладанням насаджень добрива не вносили, то, починаючи з другого року після садіння, рекомендують вносити повне мінеральне добриво.

Дози мінеральних добрив уточнюють в конкретних насадженнях за даними агрохімічного обстеження, яке за доброго стану дерев рекомендують проводити на 4–5-й рік після садіння, а за незадовільного – на 2-й рік.

У плодоносних насадженнях вносять усі види мінеральних добрив. У багатьох зональних рекомендаціях щодо удобрення встановлено норми і дози мінеральних і органічних добрив. Проте, розраховуючи норми добрив для удобрення конкретного саду, необхідно врахувати силу росту плодкових культур різних підщеп та сортів. Для більш сильнорослих сортопідщепних комбінувань потреба в добривах підвищується у 2,0–2,05 рази порівняно з потребою у слаборослих дерев.

Азотні добрива вносять навесні, фосфорні і калійні – наприкінці липня – початку серпня у фазу затухання росту пагонів і формування генеративних бруньок та наростання плодів, щодо того ж підвищує зимостійкість дерев.

За результатами листкової діагностики коригують внесення азоту і калію, які можуть бути збільшені за зниженого їх оптимального вмісту у листках (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Оптимальна кількість азоту і калію у листках плодоносних дерев

Культура	Азот, % від сухої маси	Калій, % від сухої маси
Яблуня	1,8 – 2,4	0,9 – 1,6
Груша	2,0 – 2,6	1,4 – 2,3

За утримання ґрунту плодоносних садів під чорним паром оптимальною є органо-мінеральна система удобрення. Застосування дерново-перегнійної системи утримання ґрунту передбачає використання в насадженнях лише мінеральних добрив.

Технологія вирощування зерняткових культур за краплинного зрошення передбачає внесення мінеральних і рідких органічних добрив з поливною водою (фертигація), що дозволяє забезпечувати кореневмісний шар ґрунту необхідними елементами, активно управляти ростом і розвитком дерев, раціонально використовувати елементи живлення й вологу, зменшувати екологічне навантаження на промислові насадження та ґрунт.

Розробка системи удобрення плодкових насаджень за зрошення включає щорічний поквартальний план підживлень, який періодично коригують залежно від якості зрошувальної води.

Для фертигації використовують легкорозчинні у воді складні мінеральні добрива, що не містять натрій та інші небезпечні елементи і складаються з певних комбінацій азоту, фосфору, калію та мікроелементів (кристалони, новалони, ліфдрипи та інші).

У таблиці 3.6 наведено рекомендовані норми та періодичність внесення азоту способом фертигації у молодих зерняткових насаджень, згідно якої наприкінці квітня плодіві дерева необхідно підживлювати з розрахунку 0,07 г азоту на одне дерево з подальшим збільшенням норми вдвічі. В найбільш посушливий липнево-серпневий період вегетації максимальна кількість азоту в поливній воді не повинна перевищувати 0,1 дм³/га [14, 21].

Таким чином, загальна витрата азоту за першу вегетацію становить 10 г на дерево.

У таблиці 3.6 для прикладу представлено календар застосування (норми та періодичність внесення) легкорозчинного у воді добрива у зернятковому саду на вегетативних підщепах за краплинного зрошення зі схемою садіння 3,5 x 1,0 м (2857 дерев на 1 га).

Таблиця 3.6

Рекомендовані норми азоту в молодих зерняткових садах (весняне садіння за густоти 2857 дер./га)

Вік насаджень, роки	Час від садіння, декади	Норма поливу, дм ³ /дер. на добу	Норма азоту, г д.р./дер.	
			на добу	на весь період
1	0 – 3	0,5 – 1,0	0,07 – 0,10	2
	3 – 6	1,0 – 2,0	0,14 – 0,20	4
	6 – 9	2,0	0,14 – 0,20	4
2	0 – 3	0,5 – 10,0	0,11 – 0,15	3
	3 – 6	0,5 – 10,0	0,21 – 0,30	6
	6 – 9	0,5 – 10,0	0,21 – 0,30	6
	9 – 12 (за умови дуже високої врожайності)	0,5 – 10,0	0,25	6

За технічними даними в середньому за допомогою системи краплинного зрошення з фертигацією можна проводити одночасний полив третини (952 шт.) вказаного числа дерев. Розрахункова щоденна доза азоту (952 x 0,07) на цю частину насаджень у перші чотири тижні від садіння складає 66,6 г. Враховуючи вміст азоту (19 %) в добриві марки 19+6+6 (кристалон бузковий), щоденна витрата ((100 / 19) x 66,6) дорівнює 351 г.

Якщо в бак для розчинення добрив на вузлі внесення добрив засипати 25 кг (один мішок) кристалону і залити водою до об'єму 500 дм³, то отримаємо 5 % концентрацію робочого розчину добрива ((25 / 500) x 100). Для щоденного поливу 952 дерев із внесенням визначених вище 351 г (0,351 кг) кристалону з баку слід використати 7,02 л його 5 % розчину ((100 / 5) x 0,351).

З початком другої декади травня вказану в таблиці щоденну норму азоту збільшують до 0,14 г на дерево (140 г на 1 тис. дерев). У перерахунку на кристалон марки 19+6+6 доза становить 702 г на день. Ця кількість азоту міститься в 14,04 дм³ маточного 5 % розчину $((100 / 5) \times 0,702)$, що й відповідає щоденній нормі його внесення.

На другий рік вегетації норми добрив збільшують. Водночас позакоренево підживлюють дерева, обприскуючи їх карбамідом (сечовина) концентрацією 0,5 % в поєднанні з черговим обприскуванням для захисту саду від шкідників та хвороб.

Встановлено, що фертигація калієм покращує якість плодів, якщо від початку сезону до червня витримати низьке співвідношення калію до азоту. Це стимулює надходження кальцію до плодів у початковий період їх формування. З липня, коли абсорбція кальцію плодами зменшується, вони потребують більше калію. Складність полягає у правильному визначенні часу переходу до застосування калію.

За відсутності добрив типу кристалон, новалон, ліфдрип для фертигації доцільно застосовувати такі високорозчинні у воді азотні добрива, як аміачна селітра, сульфат амонію і карбамід. Перевагу слід віддати сульфату амонію, і, особливо, карбаміду, які найкраще вбираються ґрунтом за умови слабнокислої або нейтральної реакції ґрунтового середовища.

Фосфорні добрива погано розчиняються у воді, залишаючи баласт з нерозчинних сполук кальцію. Найбільше баласту залишається після розчинення подвійного суперфосфату. Краще використовувати простий порошкоподібний і гранульований суперфосфат, амофос або діамфос.

Перед внесенням цих добрив фертигацією готують концентрований маточний розчин, з якого відбирають освітлену частину, зливаючи нерозчинний осад. В отриманому концентраті уточнюють вміст елементів живлення.

З калійних добрив для фертигації найбільш придатні хлористий калій, сульфат калію і калійно-магнієвий концентрат, оскільки нерозчинного осаду вони утворюють мало.

Для виготовлення так званих бінарних азотно-фосфорних добрив застосовують карбамід і амофос. Перспективними для фертигації є рідкі комплексні добрива, які легко розчиняються у воді, і, до яких можливе додавання інших компонентів (пестицидів).

Під час внесення добрив фертигацією необхідно строго контролювати вміст елементів живлення у ґрунті та рівень забезпеченості ними плодових дерев для попередження негативних наслідків безконтрольного внесення добрив з поливною водою. Адже за постійного зволоження ґрунту значно посилюються процеси вимивання поживних речовин, змінюється структура і повітряний режим ґрунту, зростає загроза засолення.

В умовах обмеженого використання органічних добрив у плодових насадженнях з метою поліпшення фізичних і фізико-механічних властивостей ґрунту та запобігання втрат його родючості зростає необхідність переходу до утримання міжрядь за системою культурного задерніння.

3.8 Система заходів боротьби із шкідниками і хворобами

Останнім часом широко практикують системи інтегрованого захисту плодових культур, головним напрямом яких є не тотальне винищення шкідливих організмів, а науково обґрунтоване екологічно безпечне регулювання їх розвитку й чисельності. Ідея зниження пестицидного навантаження на садовий агроценоз, в якому за період вегетації проводять, залежно від району, 6–18-ти разові обробки інсектофунгіцидами, може бути реалізована за наявності сортів і гібридів з підвищеною стійкістю до шкідників та хвороб [19].

Використання стійких сортів багаторічних плодових культур розглядається як одна із важливих передумов переходу до альтернативного (органічного) садівництва, що дозволить отримувати чисту, без залишків

пестицидів, плодоягідну продукцію, придатну для дитячого та дієтичного харчування.

Плодовим насадженням Лісостепу України значних збитків завдають близько 300 видів шкідливих комах, кліщів, гризунів і 100 збудників грибних, бактеріальних та вірусних хвороб. Основними шкідниками яблуні та груші є сірий бруньковий довгоносик, букарка, казарка, цикадка, яблуневий квіткоїд, листокрутки, п'ядуни, попелиці, мінуючі молі, яблуневий пильщик медяниці, яблунева, східна і грушева плодожерка, кліщі – червоний плодовий, звичайний, павутинний та інші. Найбільш поширеними і шкідливими хворобами плодових зерняткових культур є парша, септоріоз або біла плямистість листя, буруватість листя груші, борошниста роса яблуні, плодова гниль (моніліоз), кореневий бактеріальний рак, бактеріальний опік тощо.

Препарати хімічного та біологічного походження для знищення хвороб та шкідників багаторічних плодових насаджень зерняткових порід вибирають згідно «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», який щорічно видається Державною комісією з випробування пестицидів.

Система захисту плодових насаджень передбачає проведення санітарно-профілактичних заходів, спрямованих на створення належних умов сприятливих для нормального росту й розвитку рослин і водночас несприятливих для розвитку, поширення й резервації збудників хвороб.

Розрахунок отрутохімікатів та кількість обробітків визначають відповідно до ступеня ураженості шкодочинними організмами.

У профілактиці інфекційних хвороб яблуні і груші важливе значення мають організаційно-господарські та агротехнічні заходи.

Під час закладання саду надають перевагу стійким проти хвороб сортам, дотримуючись рекомендованої густоти садіння дерев. Не можна ущільнювати насадження. Під час формування крон слід уникати їх загушення та не

допускати надмірного росту рослин. У дорослому віці висота дерев не повинна перевищувати 2,5–3,0 м. У загущених садах створюються сприятливі мікрокліматичні умови для розвитку хвороб, особливо парші, плодової гнилі, що знижує ефективність захисних заходів. Не можна допускати забур'яненості багаторічних насаджень, бо бур'яни інтенсивно поглинають поживні речовини кореневої зони і позбавляють їх плодових культур, що позначається на зниженні стійкості останніх хворобам та збереженні й поширенні небажаних інфекцій. Під час обрізування дерев необхідно максимально вирізати, збирати і спалювати гілки, уражені хворобами, знімати з дерев та знешкоджувати муміфіковані плоди. Під час обробітку міжрядь восени та протягом літа загортати у ґрунт опале листя, муміфіковані плоди, які є резерваторами збудників парші, плодової гнилі та інших хвороб. У садах після проведення обрізки, особливо омолоджуючої, місця зрізів обов'язково замазують спеціальними речовинами або фарбами на натуральній основі, а опале листя восени і навесні згрібають та компостують. Влітку падалицю збирають, вивозять з саду й закопують у ґрунт. Особливу увагу приділяють захисту насаджень від шкідників, які пошкоджують плоди та сприяють ураженню їх плодовою гниллю.

Вказані заходи значною мірою стримують поширення й розвиток хвороб, але надійніший їх контроль можливий за використання хімічних засобів.

Розроблену систему інтегрованого захисту зерняткових садів на вегетативних підщепах від шкідників і хвороб наведено в таблиці 3.8. Головними її компонентами є застосування інсектицидів навесні (на початку висування суцвіть) проти комплексу шкідників в північному, центральному та західному регіонах. Також можливе застосування інсектицидів після цвітіння яблуні і груші проти яблуневого пильщика, попелиць, листовійок та каліфорнійської щитівки. З метою збереження корисної фауни влітку в усіх регіонах доцільно застосовувати 1–3 рази регулятори росту і розвитку комах, обмежити використання препаратів фосфорорганічної і перитроїдної груп. Інсектициди та регулятори росту і розвитку комах використовують разом з

фунгіцидами – Хорус 75 % в.г., Стробі 50 % в.г. та Полірамом ДФ. Загальна кількість обприскувань – не більше шести, але залежно від погодних умов, чисельності шкідників та розвитку парші і борошнистої роси в західному регіоні, кількість обприскувань може бути збільшена.

Таблиця 3.8

Система заходів боротьби зі шкідниками, хворобами та бур'янами в насадженнях яблуні та груші (приклад однієї з існуючих систем інтегрованого захисту)

№ з/п	Строки обробітку	Шкідники, хвороби	Препарати	Норми витрати, кг, дм ³ /га
1	2	3	4	5
1	На початку розпускання бруньок (зелений конус)	Парша, борошниста роса, довгоносики, листовійки, попелиці, медяниці та інші	Актара, 25 % в.г.	0,14
			Купроксат	5,0
2	Рожевий бутон	Парша, борошниста роса, квіткоїди, пильщики та інші	Хорус, 75 % в.г.	0,2
			Ніссоран, п.з.	0,6
			Мочевина	5,0
		Вуксал Суспензія, к.е.	1,0	
		Бур'яни	Ураган форте 500 SL, 50 %, в.к.	4,0
3	Початок цвітіння	Парша, попелиці, медяниці та інші	Моспілан, 20 % к.с.	0,2
			Скор 250 ЕС, 25 %, к.е.	0,2
4	Через 7 днів	Парша	Хорус, 75 % в.г.	0,2
5	Після цвітіння	Парша, борошниста роса, пильщик, листовійки, попелиці, медяниці та інші	Каліпсо	0,25
			Вантекс 60, м.в.с.	0,07
			Стробі, 50 % в.г.	0,2
			Вуксал Суспензія, к.е.	2,0
			Мочевина	6,0

Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5
6	Через 9 днів	Парша, плодожерки, та інші	Люфокс	0,6
			Антракол 70 WP, п.з.	1,5
			Кумулюс ДФ, в.г.	5,0
			Вуксал Суспензія, к.е.	2,0
			Мочевина	7,0
7	Через 12 днів	Каліфорнійські щитівки, плодожерки, парша	Моспілан, 20 % к.с.	0,25
			Дітан М45, 80 %, п.з.	3,0
			Мочевина	8,0
8	Через 10 днів	Парша, листовійки, плодожерки, борошниста роса	Топаз 100 ЕС, 10 %, п.з.	0,4
			Делан, 70 %, в.г.	1,0
			Кальцієва селітра, гранули	5,0
		Бур'яни	Ураган форте 500 SL, 50 %, в.к.	4,0
9	Через 10 днів	Ті ж	Римон, к. е.	0,6
			Рубіган, 12 %, к.е.	0,6
			Кальцієва селітра, гранули	5,0
10	Через 10 днів	Ті ж	Дітан М45, 80 %, п.з.	3,0
			Вантекс 60, м.в.с.	0,1
			Топаз 100 ЕС, 10 %, п.з.	0,3
			Кальцій хлор	4,0
11	Через 10 днів	Ті ж	Конфідор	0,2
			Топсін М, 70 %, п.з.	1,0
			Данадім 400, 40 %, к.е.	2,0
			Карате Зеон 050 CS, 5 %, м.в.с.	0,2
12	Залежно від небезпеки шкідників і хвороб застосовувати одну із вказаних інсектицидно-фунгіцидних сумішей, дотримуючись чергування препаратів			
13	Восени до настання морозів	Зайці	Обв'язування дерев захисною сіткою	
14	В грудні, в морозні дні, до випадання снігу	Миші	Шторм, 0,005 %	Розкладання брикетів в польових умовах на відстані 10 – 15 м в кожному нору

Для запобігання пошкодженнь дерев сонячно-морозними опіками восени до настання морозів стару відмерлу кору на штамбах і скелетних гілках очищають. Залишки після очищення збирають і спалюють, а штамби та основу скелетних гілок білять розчином спеціальної фарби. Навесні під час перших відлиг побілку повторюють. Білий колір побілених дерев відбиває сонячні промені і при цьому зменшує небезпеку нерівномірного нагрівання й пошкодження кори. Для побілки дерев також використовують водо-емульсійну фарбу ВС-511, ВД-КЧ-517, ЕВА-27А та інші. Фарба добре утримується на дереві, що зменшує кількість повторних побілок.

Штамби молодих дерев восени обв'язують білим папером, захисною сіткою чи іншими матеріалами. Це роблять здебільшого для захисту дерев від зайців, але така пов'язка захищатиме рослини і від сонячно-морозних опіків. Великі морозобійні тріщини лікують вирізуванням відсталої кори до живих тканин. Захищену рану дезінфікують 1 %-ним розчином мідного купоросу і змащують садовим варом або густою глиною з додаванням регуляторів росту. Після цього рану обв'язують тканиною. Лікування ран проводять рано навесні до початку сокоруху в рослинах.

Деревам, які страждають від хлорозу, забезпечують належний агротехнічний догляд. Важливим лікувальним заходом є підживлення дерев перегноем з додаванням залізного купоросу. Для цього на одне дерево використовують 40–50 кг перегною, розбовтують його у 80–100 дм³ води і додають 1,0–1,5 кг залізного купоросу. Цю суміш виливають у щілини глибиною 40–50 см, які нарізають у ґрунті навколо дерева на відстані 40–50 см від стовбура спеціальними пристроями. Можна також обприскувати дерева двічі або тричі в травні-червні 0,5–0,7 %-ним розчином залізного купоросу.

Дієвим заходом лікування хлорозних рослин на карбонатних ґрунтах є внесення в ґрунт або обприскування дерев комплексами заліза Fe-ДТПУ (диетилентриамінпентаоцтова кислота із залізом). Для обприскування

застосовують 0,10–0,15% розчин Fe-ДТПУ згідно встановлених норм (вищі концентрації препарату викликають опіки листків). Протягом вегетації проводять не менше двох-трьох обприскувань: перше одразу після розпускання листя, наступні – з інтервалами 10–15 днів.

За гострого дефіциту у ґрунті бору, коли дерева деформуються, м'якуш твердіє, а плоди опадають, рекомендують обприскувати дерева 0,2 % розчином борної кислоти.

Дрібнолисточковість, розетковість, які виникають за дефіциту цинку у ґрунті, усувають внесенням у ґрунт сірчаноокислого цинку з розрахунку 20–40 кг/га (за винятком карбонатних ґрунтів) чи обприскуванням рослин, у тому числі й на карбонатних ґрунтах, розчином цієї солі концентрацією 3–5 % до розпускання листя або 0,3–0,5 % – після цвітіння та повторно через 10–15 днів. Стабільний рівень макроелементів у ґрунті підтримують завдяки підживленню дерев азотними, фосфорними та калійними добривами відповідно до загальноприйнятих рекомендацій.

3.9 Механізація

Вибір конструкцій насаджень залежить від забезпечення господарств робочою силою і можливістю механізації робіт, які включають до 70 технологічних операцій залежно від культур та їх технологій вирощування. В таблиці 3.9 наведено комплекс машин для виконання основних технологічних операцій у саду.

Найбільш ефективно використання механізмів в садах забезпечується при ширині робочих проходів від 1,5 до 2,5 м та відстані від поверхні землі до нижніх скелетних гілок не менше 0,5–0,8 м. Обприскувачі ефективно працюють за висоти дерев до 2,5–3,0 м.

Таблиця 3.9

Комплекс машин, необхідних для виконання технологічних операцій під час закладання та вирощування плодового саду до вступу в товарне плодоношення

Технологічна операція	Трактори	С.-г. машини
1	2	3
<i>Передсадивний обробіток ґрунту і садіння дерев</i>		
Очищення ділянки від дерев, кущів, пеньків	Т-150	ДП-8А (борони корчувальні)
Культивація після розкорчовування	Т-40	КШУ-12
Дискування	МТЗ-80	БДВ-3 (борона дискова важка)
Внесення гербіцидів	МТЗ-80	ОН-400 (обприскувач навісний універсальний)
Підвезення матеріалів (насіння сидератів, добрив, саджанців, отрутохімікатів)	МТЗ-80, Т-25	1ПТС-2 (тракторний напівпричіп)
Культивація з одночасним боронуванням	МТЗ-80	КПС-4, зчіпка з борон дискових БДН-3
Змішування фосфорних і калійних добрив	МТЗ-80	ПФ-0,75
Внесення мінеральних добрив	МТЗ-80	РУМ-8Б (розкидач мінеральних добрив)
Навантаження в розкидач органічних добрив	МТЗ-80	ПЕ-0,8Б (навантажувач-екскаватор)
Розкидання органічних добрив	МТЗ-80	РОД-6А (машина для поверхневого розкидання)
Глибока оранка до 50 см або передпосадковий обробіток ґрунту на глибину до 30 см (оранка)	Т-130	плуг
	ДТ-75 (орний, гусенич., с.-г. признач.)	ПЯ-3-35 (плуг трикорпусний двоярусний)
Нарізання борозен для садіння глибиною 25–30 см	ДТ-75	ПРВН-2,5 (плуг-розпушувач універсальний)
Полив саджанців	МТЗ-80	РЖТ-4
<i>Обробіток та утримування ґрунту в саду</i>		
Боронування весняне	МТЗ-80	БДВ-3
Культивація на глибину 10–14 см	ДТ-75	ПРВН-2,5
Внесення фосфорних і калійних добрив	МТЗ-80	ПРВМ-3, УОМ-50
Завантаження азотних добрив в розкидач	МТЗ-80	ПЕ-0,8Б
Висівання сидератів	МТЗ-80	МВУ-05А

1	2	3
Скошування сидератів з подрібненням і заорюванням	МТЗ-80	ІКС-3
Міжрядний обробіток	ДТ-75	ПРВН-2,5
<i>Захист насаджень від шкідників та хвороб</i>		
Приготування розчинів	МТЗ-80	МПР-3200
Обприскування	МТЗ-80	ОПВ-2000 (оприскувач причіпний вентиляторний)

4 ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

У сучасних умовах розвитку зрошуваного садівництва найбільшого поширення набули технології та системи краплинного зрошення. Краплинне зрошення є ресурсозберігаючою, екологічно безпечною технологією, яка відповідає усім вимогам сучасного рівня виробництва. Воно особливо ефективно за дефіциту водних і земельних ресурсів, у пересічній місцевості, за близького залягання рівня підґрунтових вод та на малопотужних водопроникних ґрунтах.

До основних переваг краплинного зрошення перед традиційними способами поливу плодкових культур відносять:

- зручність експлуатації (управління поливом здійснюється з пульта);
- економія поливної води в 2–5 разів, електроенергії на подачу води в 1,5–2,5 рази, добрив за рахунок внесення їх локально з поливною водою на 20–50 %;
- підвищення врожаю на 25–50 % та поліпшення якості продукції;
- зведення до мінімуму непродуктивних витрат води на інфільтрацію та випаровування;
- відсутність поверхневого стоку та водної ерозії;

- рівномірний розподіл води по поливній площі (рівномірність досягає 85–95 %);
- можливість застосування в пересічній місцевості та на ділянках із складним рельєфом;
- можливість повної автоматизації процесу поливу;
- покращення мікроклімату на зрошувальній ділянці;
- можливість подачі добрив з поливною водою;
- можливість проведення поливів у поєднанні з іншими агротехнічними заходами.

Система краплинного зрошення плодових культур це сукупність технологічно та технічно пов'язаних між собою технічних засобів, призначених для забирання, очищення, транспортування та розподілу поливної води на ділянці зрошування за допомогою водовипусків.

В загальному вигляді до складу системи краплинного зрошення входить: джерело зрошення, насосна станція, фільтраційна станція, вузол внесення добрив і хімічних реагентів з поливною водою, мережа магістральних, розподільних, ділянкових трубопроводів, поливні трубопроводи з інтегрованими водовипусками чи тупиковими крапельницями, з'єднувальні деталі, запірно-регулююча та запобіжна арматура, засоби обліку води, вузол автоматичного управління системою (рис. 4.1). У конкретному випадку конструкція системи може змінюватися відповідно до умов її застосування.

Джерелом зрошення може бути канал, річка, озеро, став, свердловина, напірна водопровідна мережа. Джерело зрошення характеризується якістю води та дебітом, тобто здатністю забезпечувати можливість забору води в таких кількостях, щоб поповнити дефіцит вологи в кореневому шарі ґрунту в рік 95 %-ої забезпеченості опадами.

Насосна станція (насосний агрегат) призначена для забору розрахункової кількості води із джерела зрошення та подачу її під необхідним тиском у зрошувальну мережу.

Фільтраційна станція призначена для видалення із води механічних і біологічних завислих домішок різної дисперсності та доведення її якості до параметрів, які визначено водовипусками. Залежно від якості води у джерелі фільтраційна станція може складатися із гравійно-піщаних, сітчастих, дискових фільтрів та гідроциклонів.

Вузол внесення добрив та хімреагентів призначений для дозованого введення в поливну воду мінеральних та органо-мінеральних добрив, засобів захисту рослин та речовин для профілактичного промивання поливної мережі. Він може складатися із інжектора, удобрювальної головки чи дозотрону, а також ємкості для приготування розчину добрив.

Для влаштування магістральних, розподільчих та ділянкових трубопроводів використовують поліетиленові (ПНТ) та полівінілхлоридні (ПВХ) труби різного діаметру з різним робочим тиском.

До запірно-регулюючої та запобіжної арматури відносяться засувки, гідро-, та електроклапани, зворотні клапани, регулятори тиску, вантузи, заглушки.

Вузол автоматичного управління системою за допомогою контролера управляє процесами водорозподілу на системі, роботою насосно-силового обладнання, процесом промивання фільтрів та внесення добрив.

Надійність роботи системи краплинного зрошення визначається надійністю її основних елементів, до яких насамперед належать краплинні водовипуски (поливні трубопроводи з інтегрованими водовипусками та крапельниці) та технічні засоби підготовки (очищення) води.

У водовипусках відбувається гасіння тиску, дозування і регулювання витрат за зміни робочого тиску та створення режиму течії, що мінімізує можливість відкладання осаду.

Сьогодні у світі є величезна кількість крапельниць, які відрізняються між собою за конструкцією, витратами, чутливістю до забруднень, ступенем регулювання витрат тощо. Серед цього різноманіття за способом розміщення відносно поливного трубопроводу крапельниці поділяються на два основних

типи (види): **тупикові** (ON LINE), які монтуються на зовнішньому боці трубопроводу та **інтегровані** (IN LINE), розміщені всередині самого трубопроводу під час його виробництва. При цьому слід наголосити, що крапельниці інтегровані в трубопроводі є зручнішими в роботі на всіх етапах їх використання, насамперед, завдяки меншим затратам праці на монтаж і демонтаж систем.

Серед крапельниць, як тупикових, так і інтегрованих, розрізняють крапельниці з регульованими та нерегульованими витратами. Перші з них характеризуються постійними витратами в певному діапазоні зміни робочого тиску. Застосування їх дає можливість забезпечити вищу рівномірність водорозподілу вздовж поливних трубопроводів більшої довжини на рівнинних ділянках та в умовах пересічного рельєфу.

З технічної точки зору вони є більш складними, а, отже, і дорожчими. В нерегульованих крапельницях витрата є функцією тиску. Тому вони можуть застосовуватися здебільшого на рівнинному рельєфі чи на схилі землях за використання спеціальних схем розміщення поливних трубопроводів і засобів регулювання тиску на кожному поливному трубопроводі. Це робить такі схеми більш складнішими, а системи краплинного зрошення з їх застосуванням дорожчими.

Крапельниці також відрізняються за способом регулювання витрат, режимом течії води, формою, розмірами, іншими конструктивними особливостями. Тупикові крапельниці застосовують лише за умови монтажу на жорстких, переважно поліетиленових трубах циліндричної форми діаметром 12, 16, 20 та 25 мм з товщиною стінки від 0,7 до 2,2 мм. Інтегровані крапельниці встановлюють як в жорстких, так і в плівкових трубах. При цьому в жорстких трубах можуть монтуватися інтегровані крапельниці, як правило, двох видів за формою - плоскі та циліндричні.

Що стосується плівкових трубопроводів з інтегрованими крапельницями, то за конструкцією та принципом їх розміщення можна виділити два основних типи: трубопроводи з крапельницями, що розміщуються дискретно через

певний інтервал всередині трубопроводу та крапельниці, що мають форму суцільного лабіринту з регулярно влаштованими впускними та випускними отворами розташованими із внутрішнього та зовнішнього боків трубопроводу відповідно. При цьому крапельниці першого типу можуть бути як регульованими, так і нерегульованими; другого - здебільшого нерегульовані.

Нині на ринку України представлено велику кількість поливних трубопроводів з інтегрованими та тупиковими крапельницями переважно зарубіжних виробників.

Звичайно, всі ці поливні трубопроводи мають різні технічні характеристики (діаметр, товщину стінки, відстань між крапельницями, величину витрат тощо) та вартість. Тому під час проектування системи зрошення вибір типу поливного трубопроводу є складним завданням і має проводитися фахівцями, оскільки вартість поливної мережі, в середньому, становить 45–55 % вартості матеріалів всієї системи. Необхідно відмітити, що саме правильний вибір типу поливного трубопроводу та його розміщення в плані дає можливість створити систему краплинного зрошення, яка за своїми техніко-технологічними можливостями забезпечить реалізацію технологічного процесу потрібної надійності. Основною вимогою під час вибору будь-якого поливного трубопроводу має бути максимальна відповідність його технічних характеристик конкретним умовам застосування за критерієм "ціна-якість".

Полівні трубопроводи розміщують по поверхні землі або на шпалері з закріпленням крапельниць безпосередньо до поливного трубопроводу.

Підвішування поливних трубопроводів до шпалерного дроту частіше застосовують у конструкціях систем краплинного зрошення садів на карликових підщепах, де передбачено влаштування шпалери.

Розміщення поливних трубопроводів по поверхні землі, як правило, використовують у садах, де конструкцією не передбачено шпалеру, з утриманням ґрунту в рядах за типом гербіцидного пару або мульчування.

Під час вибору типу поливного трубопроводу (з інтегрованими чи тупиковими крапельницями) необхідно враховувати схему садіння дерев у саду,

рекомендовану глибину та діаметр зони зволоження та забезпеченість ділянки поливною водою. У садах зерняткових культур на карликових та середньорослих підщепах найбільш поширеними є поливні трубопроводи з інтегрованими крапельницями та встановленням однієї чи двох тупикових крапельниць біля штамбу дерева.

За встановлення окремої крапельниці біля дерева (рис. 4.2) зона зволоження має вигляд зрізаної неправильної сфери (у плані коло), а двох крапельниць - зрізаного еліпсоїда (у плані еліпса) (рис. 4.3).

За використання поливних трубопроводів з інтегрованими водовипусками (рис. 4.4) зона зволоження має вигляд відсіченого неправильного циліндра (у плані смуга зволоження). Такі трубопроводи рекомендують використовувати у насадженнях із загущеними схемами садіння, коли відстань між деревами не перевищує 1,5 м.

Надійність роботи та строк експлуатації поливних трубопроводів з інтегрованими водовипусками та тупикових крапельниць багато в чому залежать від якості поливної води. Враховуючи, що якість води природних джерел не завжди відповідає таким вимогам, одним із головних елементів системи краплинного зрошення є **засоби очищення води** від механічних і біологічних забруднень.

Технологічна схема очищення води обирається залежно від якості води у джерелі водопостачання, типів трубопроводів та їх вимог до ступеня очищення води.

В системах краплинного зрошення, як правило, застосовують одно- і двоступенева схема очищення води з використанням сітчастих, дискових та піщано-гравійних фільтрів.

Під час використання для поливу води з поверхневих джерел (річка, озеро, ставок, водосховище) застосовують двоступеневе очищення з використанням піщано-гравійних і сітчастих (дискових) фільтрів.

Якщо джерелом зрошення є напірна водопровідна мережа або артезіанська свердловина, то використовують одноступеневу схему очищення

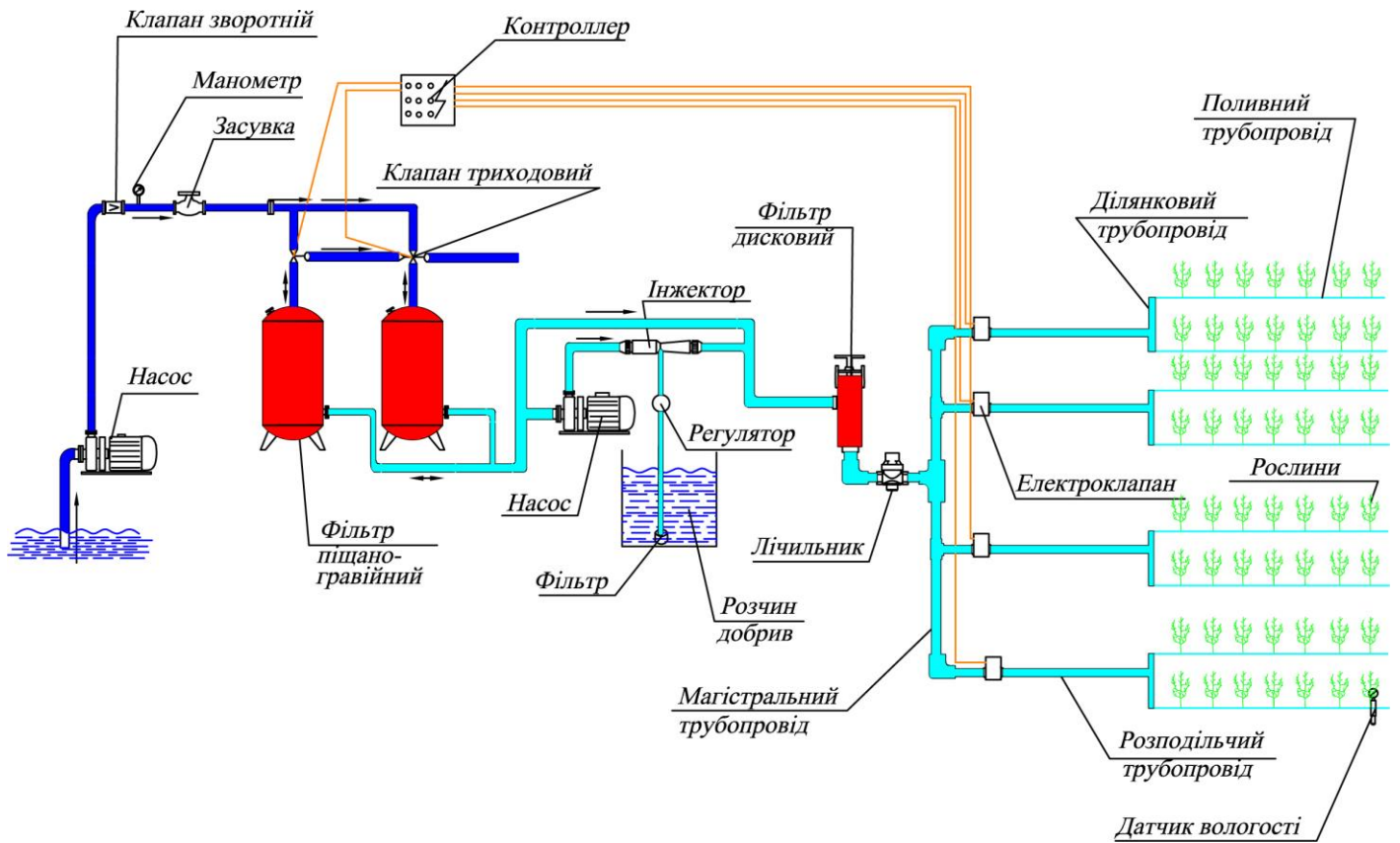


Рисунок 4.1 - Конструктивна схема системи краплинного зрошення плодових культур

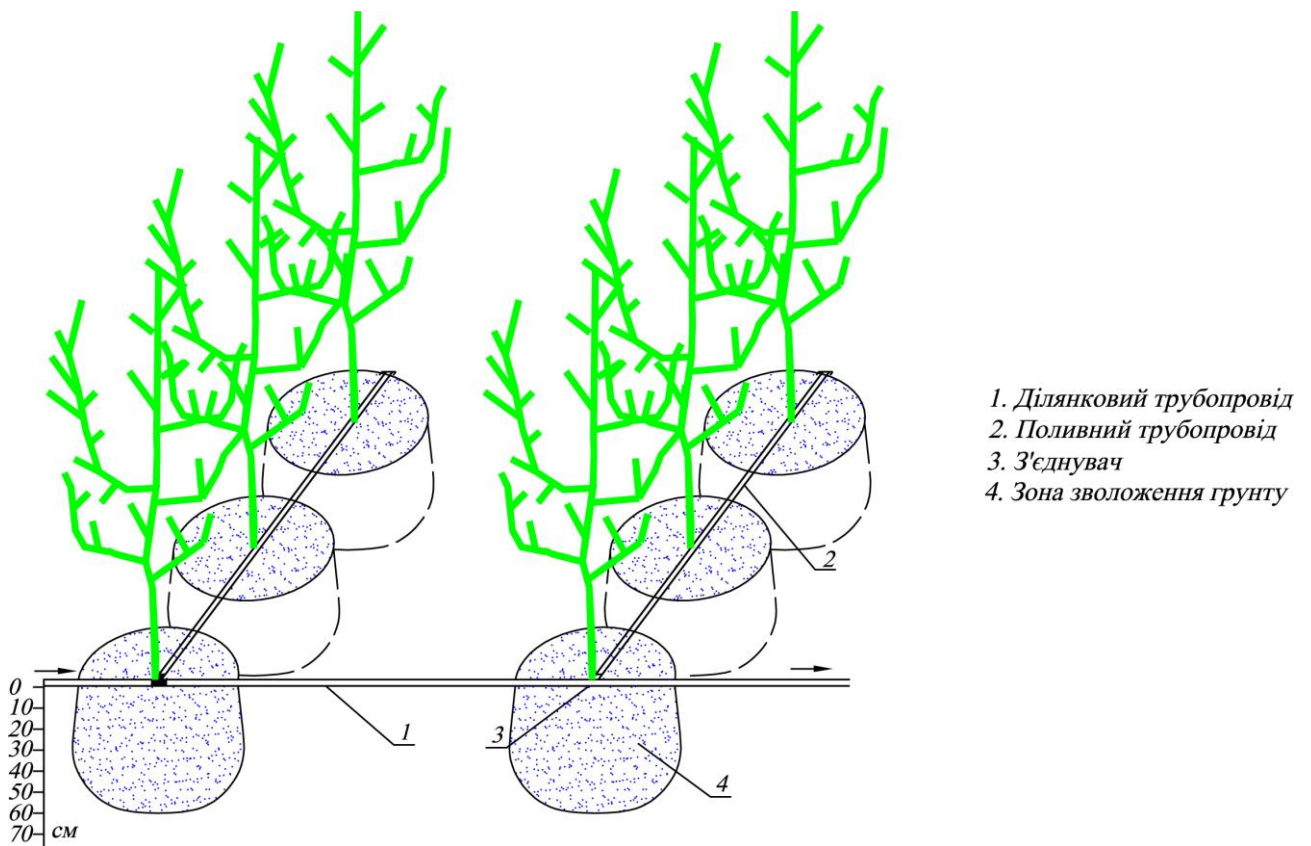


Рисунок 4.2 – Формування зони зволоження суглинкових ґрунтів у саду при встановленні однієї крапельниці під деревом

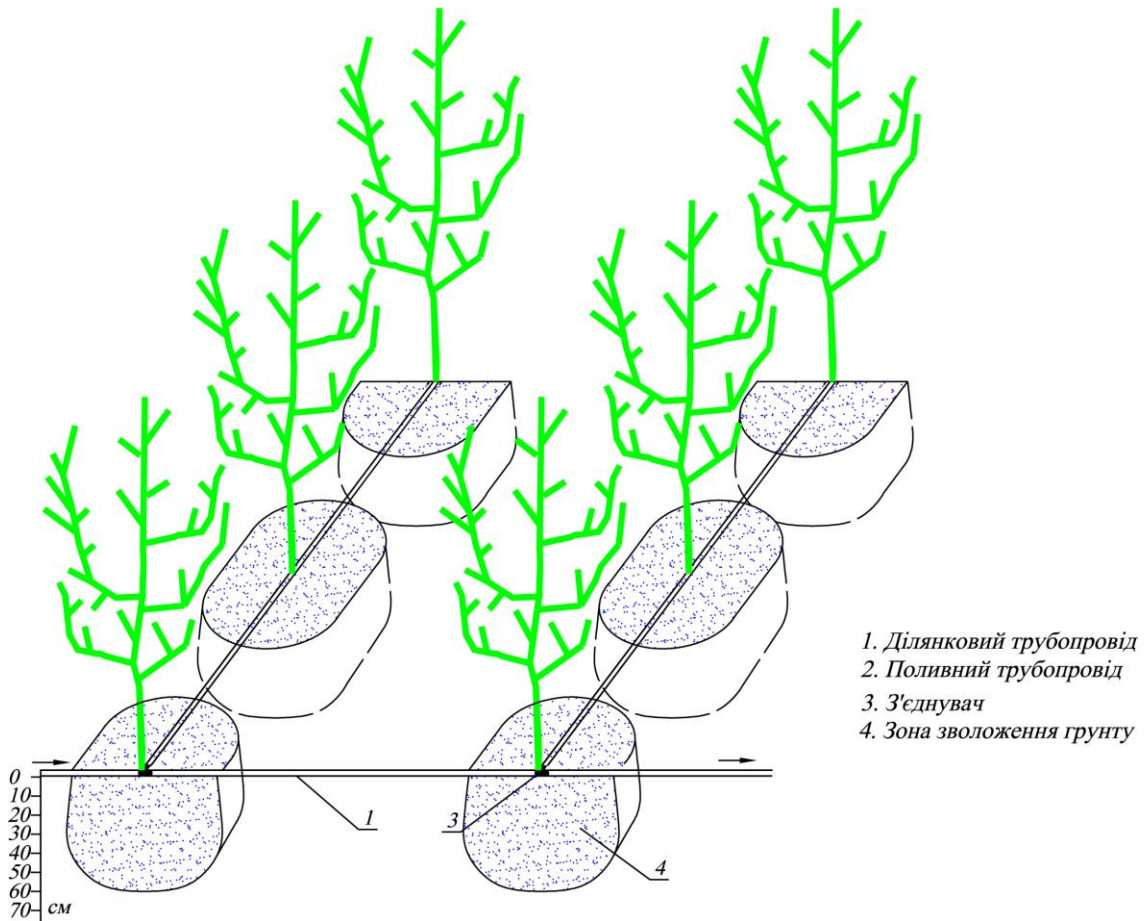


Рисунок 4.3 - Формування зони зволоження суглинкових ґрунтів у саду при встановленні двох крапельниць під деревом

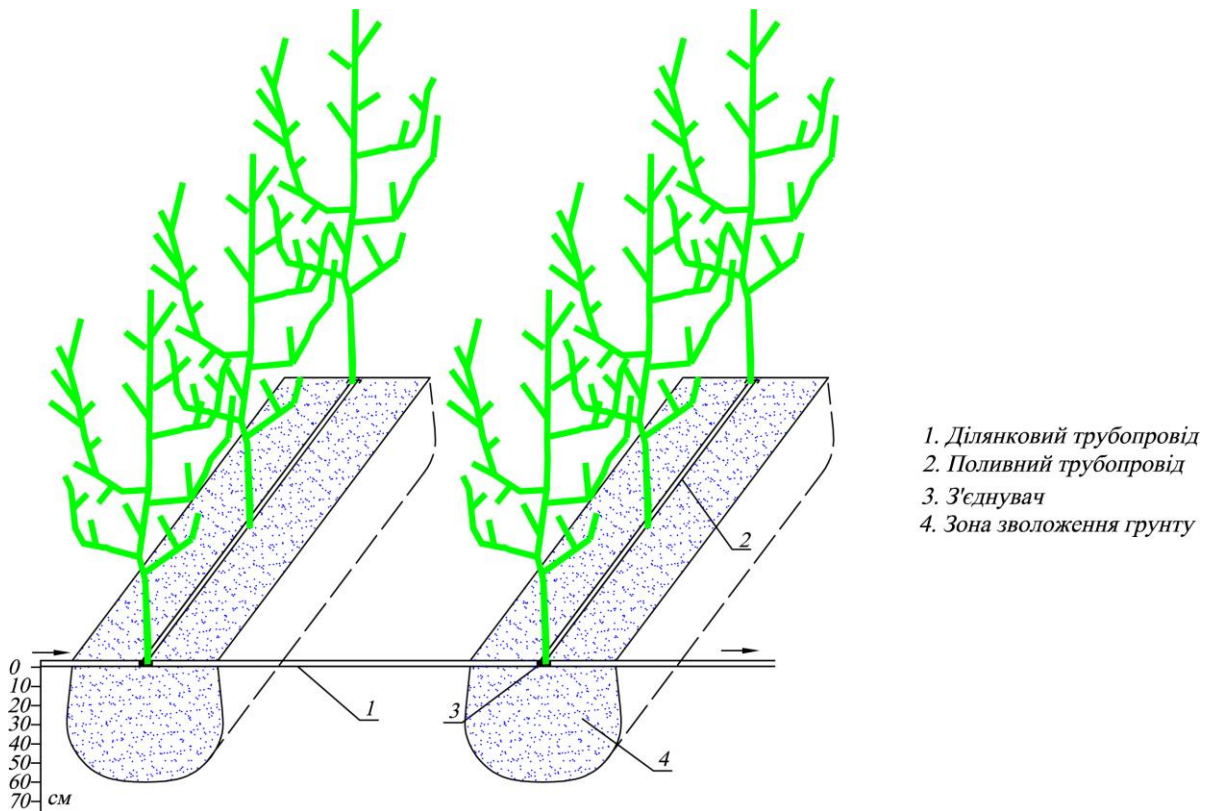


Рисунок 4.4 – Формування зони зволоження суглинкових ґрунтів у саду при використанні поливних трубопроводів з інтегрованими водовипусками

за допомогою сітчастих чи дискових фільтрів, які можуть бути і пластмасовими і металевими. Металеві фільтри здебільшого виготовляють з приєднувальними розмірами 2, 3, 4 та 5". Вони розраховані на витрату від 12 до 110 м³/год. Пластмасові та металеві фільтри розраховані, як правило, на тиск до 1,0 МПа.

Сьогодні в конструкціях систем краплинного зрошення застосовують пластмасові дискові фільтри, приєднувальні розміри яких можуть бути від 3/4" до 3" з витратою 4–50 м³/год. На українському ринку найширше представлено фільтри фірм IRRITEC, ARAG, EDEN (Італія), NETAFIM (Ізраїль), ARKAL (Франція), AZUD (Іспанія), PALAPLAST (Греція).

Серед піщано-гравійних фільтрів зарубіжних фірм найпоширенішими є фільтри компаній IRRITEC, MAZZALI, VALDUCCI (Італія), DROP (Греція) та інших. Продуктивність таких фільтрів становить 10–80 м³/год з приєднувальними розмірами до 4".

В ІВПіМ НААН виготовляють дискові фільтри продуктивністю до 7 м³/год і приєднувальними розмірами до 5/4". Тут також розроблено конструкцію та налагоджено серійне виробництво типорозмірного ряду піщано-гравійних фільтрів діаметрами 400, 800 і 1200 мм продуктивністю від 10 до 80 м³/год.

Для якісної роботи піщано-гравійних фільтрів необхідно забезпечувати періодичне їх промивання від забруднень. Частота промивання фільтрів (тривалість фільтроциклу) залежить від їх конструкції, якості вхідної та вихідної води і може змінюватись від кількох годин до кількох днів.

Вхідна вода потрапляє у фільтр з піщано-гравійним заповненням у напрямку зверху вниз. Механічні домішки, що знаходяться у воді в завислому стані, затримуються в піщано-гравійному заповненні. Робочий цикл фільтру закінчується за забруднення фільтрувального елемента. Для відновлення його працездатності фільтрувальне заповнення промивають. Після промивання фільтр починає працювати. Найбільший перепад тиску на фільтрах не повинен перевищувати 0,5 кг/см².

Промивання проводять в ручному та автоматичному режимах. Промивання в ручному режимі є досить трудомістким процесом. Тому під час використання краплинного зрошення плодових культур на великих площах доцільно застосовувати систему автоматичного промивання фільтрів. Виконавчими органами таких систем підготовки води є *дистанційно-керовані клапани*, які забезпечують перерозподіл потоків води у фільтрах під час проведення промивання. Для цього на кожному фільтрі встановлюють по два двоходових або один триходовий клапан. На фільтростанціях з автоматичним промиванням найчастіше використовують триходові клапани чи блоки, які реалізують функцію триходового клапана таких фірм-виробників: AQUATEL (Франція), BERMAD (Ізраїль), COMETAL, RAFAEL (Іспанія). Управління промиванням фільтрів проводиться з використанням контролера на основі програмування тривалості фільтроциклу, часу промивання кожного фільтру та кількості їх у фільтростанції.

Ефективне використання систем краплинного зрошення можливе тільки за правильного вибору трубопроводів з інтегрованими водовипусками чи тупиковими крапельницями з урахуванням їхніх вимог до якості поливної води, яку забезпечують технічні засоби очищення води.

5 КРАПЛИННЕ ЗРОШЕННЯ ЗЕРНЯТКОВИХ САДІВ НА КЛОНОВИХ ПІДЩЕПАХ

5.1 Потреба насаджень у волозі

Загальну витрату води на транспірацію рослинами та фізичне випаровування з ґрунту називають сумарним випаровуванням або водоспоживанням, яке виражають у кубічних метрах або міліметрах води на гектар.

Водоспоживання плодового саду залежить від метеорологічних факторів, біологічних особливостей та віку рослин, ґрунтових умов, агротехніки, а також,

значною мірою, від способів поливу та режимів зрошення. За достатньої забезпеченості вологою водоспоживання залежить головним чином від погодних умов (температури та вологості повітря, швидкості вітру і т. д.) і орієнтовно дорівнює фізичному випаровуванню на даній території.

Водоспоживання плодового саду в межах Лісостепу змінюється від 3500 до 5000 м³/га [16]. Тобто, для отримання високих та стабільних врожаїв за вегетаційний період повинно випадати не менше 450 мм опадів.

У Лісостепу України (підзона нестійкого та недостатнього зволоження) випадає від 430 до 500 мм опадів за рік та 300-350 мм за період вегетації. Тому тут вирішальною умовою отримання високих урожаїв є зрошення.

За зрошення традиційними способами з суцільним зволоженням ґрунту водоспоживання у плодovому саду складає 5800 м³/га за вегетаційний період.

В загальному об'ємі водоспоживання зрошувального саду зрошення становить близько 40–50 % за традиційного способу поливу і 10–30 % за краплинного зрошення. Отже, в оптимальних умовах розвитку та плодоношення за краплинного зрошення водоспоживання коливається від 4000 до 4500 м³/га, а кількість опадів, які випадають за вегетаційний період у підзоні нестійкого та недостатнього зволоження Лісостепу України, змінюється від 3000 до 3500 м³/га. Тому, дефіцит вологи, що створюється, необхідно компенсувати за рахунок зрошення.

5.2 Особливості розвитку кореневої системи

В сучасних зерняткових садах у дерев на карликових та середньорослих підщепах (М 9, ММ 106, 54-118, ІС 2-10, ІС 4-6, ВА-29) коренева система займає невеликий об'єм ґрунту (в 2–3 рази менший, ніж у сильнорослих). Основна маса коріння у слаборослих та середньорослих дерев розташована до глибини 50–70 см (рис. 5.1 – 5.3).

В умовах краплинного зрошення, що характеризується локальним зволоженням ґрунту, найбільше насичення всмоктуючими коренями спостерігається в приштамбовій зоні діаметром 1,0–1,5 м в шарі ґрунту 0–60 см.

За ущільненого садіння кореневі системи сусідніх дерев переплітаються та утворюють загальну кореневу систему.

Під час випаровування волога пересувається ґрунтовою товщею. Спочатку вона випаровується з поверхні ґрунту, при цьому вода переміщується з глибших шарів до поверхні за градієнтом потенціалу ґрунтової вологи. Як тільки вологість ґрунту на поверхні зменшиться до рівня встановлення рівноваги з атмосферою, швидкість випаровування різко знижується.

Висушування кореневмісного шару ґрунту залежить від особливостей розвитку кореневої системи. Інтенсивність висушування ґрунту на різних глибинах та відстанях від рослини неоднакова. Найшвидше ґрунт висушується в інтенсивних багаторічних насадженнях у приштамбовій зоні радіусом 0,6–0,8 м до глибини 0,4–0,5 м у слаборослих і молодих садах [35] та до 0,6–0,7 м - у плодоносних і середньорослих насадженнях.

З глибиною ґрунт висушується нерівномірно. У той час, коли на глибині 0,3–0,4 м вологість ґрунту знижується до рівня 70 % НВ, у верхньому двадцяти сантиметровому шарі вона опускається до 60 % НВ та нижче, а з глибини 0,6 м – залишається на достатньо високому рівні (80 % НВ і вище).

5.3 Характер зволоження ґрунту

Зволоження ґрунту за краплинного зрошення відбувається локально. Застосування різних водовипусків з неоднаковими схемами їх розміщення дозволяє формувати зони зволоження, які найбільш повно відповідають розмірам зон розміщення основної маси кореневої системи.

Для поливу інтенсивних багаторічних насаджень краще використовувати поливні трубопроводи з крапельницями (водовипусками), розташованими на трубопроводі через 0,5–0,8 м.



Рисунок 5.1 - Розміщення кореневої системи яблуні на підщепі ММ 106 на легкосуглинкових ґрунтах



Рисунок 5.2 - Розміщення кореневої системи яблуні на підщепі М 9 на супіщаних ґрунтах



Рисунок 5.3 - Розміщення кореневої системи яблуні на підщепі М 9 на важкосуглинкових ґрунтах

У регіонах з дефіцитом водних ресурсів можна встановлювати тупиковий краплинний водовипуск біля штамбу дерева. Це дозволить зменшити розміри норм поливу, а відповідно і розміри норми зрошення, не втрачаючи врожайність. При цьому капітальні витрати на влаштування поливної мережі системи краплинного зрошення збільшаться.

Поливні трубопроводи залежно від біологічних потреб рослин та агротехнічних умов можна розміщувати на шпалері, по поверхні ґрунту або укладати в ґрунт.

На середньо- та важкосуглинкових ґрунтах за поверхневого розташування поливних трубопроводів та поливу оптимальними нормами утворюються зони зволоження ґрунту у вигляді зрізаних циліндрів неправильної форми (рис. 5.4). За встановлення однієї крапельниці під деревом зона зволоження має вигляд зрізаної сфери. З рисунку 5.4 видно, що розміри та форма зон зволоження залежать від величини норми поливу, передполивного рівня вологості та інтенсивності водоподачі.

Можливий варіант, коли біля штамбу дерева на поливному трубопроводі встановлюють по дві крапельниці. Таке розміщення найбільш доцільне у насадженнях на середньо- та сильнорослих вегетативних підщепах за вирощування садів на супіщаних та легкосуглинкових ґрунтах. Розташовані таким чином крапельниці на відстані 50–80 см одна від одної забезпечують формування зони зволоження у вигляді еліпса з осями 0,6–0,9 м і 1,3–1,6 м, площею близько 1 м² за відповідних величин норм поливу.

Залежно від природної вологозабезпеченості в Лісостепу, для більшості зерняткових культур на клонових підщепах достатньо зволожувати від 10 до 20 % площі живлення.

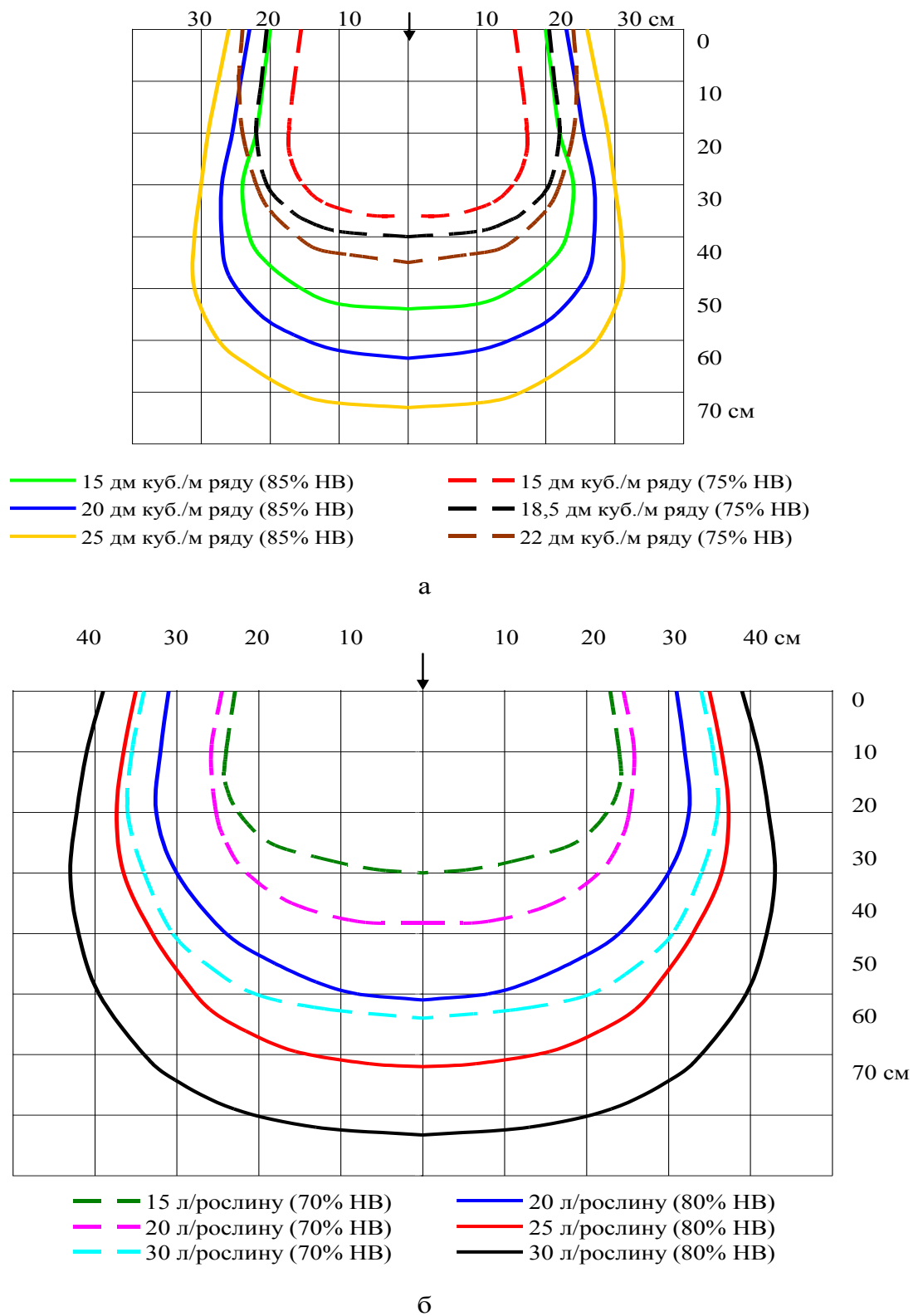


Рисунок 5.4 - Поперечний перетин зони зволоження за використання трубопроводів з інтегрованими водовипусками (а) та окремо встановлених крапельниць (б) на суглинкових ґрунтах

5.4 Визначення строків та норм поливу

Управління режимами зрошення є одним із головних елементів технології краплинного зрошення. Правильно вибраний метод призначення строків та норм поливів забезпечує максимальну віддачу від зрошуваних культур та високу ефективність технології краплинного зрошення.

Існують різні методи визначення строків та норм поливів: за вологістю ґрунту, за фізіологічними показниками, розрахунковий з використанням різних формул та коефіцієнтів, інструментальний з використанням складних приладів (лізіметрів, випаровувачів, балансомірів).

На практиці призначення строків і норм поливу за даними визначення вологості ґрунту пропонуємо використовувати тензіометричний метод, який забезпечує високу точність, порівняно з розрахунковими методами, і значне зниження затрат праці, порівняно з термостатно-ваговим методом контролю вологості ґрунту [20, 31, 32, 35, 36].

Відомо, що у ґрунтах існує зв'язок між величиною тензіометричного тиску (потенціалом вологості P_s) і ваговою чи об'ємною вологістю ґрунту (W). Тому визначення вологості ґрунту за допомогою тензіометрів можливе лише за наявної залежності між тензіометричним тиском та вологістю ґрунту. На основі багаторічних досліджень вже встановлено такі залежності ($P_s = f(W_{об})$) та рекомендовано для практичного використання для ґрунтів різного гранулометричного складу (рис. 5.5).

За результатами багаторічних досліджень встановлено, що для призначення строків поливу за даними тензіометрів, прилади необхідно встановлювати у саду на карликових підщепах на глибині 25–30 см за 25 см від штамбу [35], на середньорослих - на глибині 30–35 см за 30 см від штамбу.

Коли у кореневмісному шарі ґрунту необхідно встановити два тензіометри, то у садах на карликових підщепах їх розташовують на глибинах 15 і 30 см, а у садах на середньорослих підщепах – на 20 і 50 см.

Поливи за даними контролю тензіометричного тиску ґрунтової вологи призначають після зниження (підвищення за абсолютною величиною) його до передполивного значення.

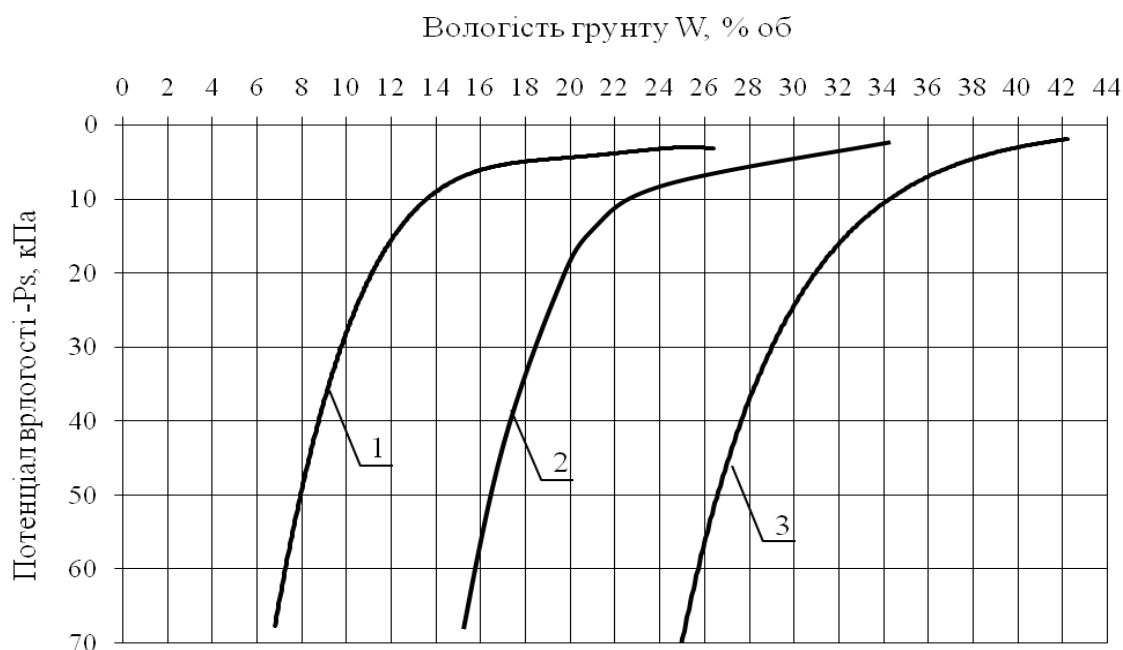


Рисунок 5.5 - Узагальнені залежності тензіометричного тиску залежно від вологості ґрунту для супіщаних (1), середньосуглинкових (2) та важкосуглинкових (3) ґрунтів

Якщо у зоні зволоження (кореневмісний шар) встановлено лише один тензіометр, наприклад, на глибині 30 см, а в межах зрошуваного саду закладено чотири точки контролю, то полив призначають тоді, коли тензіометричний тиск ґрунтової вологи знизиться до передполивного значення у трьох точках контролю. Коли для контролю обрано три точки - полив призначається за даними двох точок. Якщо контроль проводиться в двох точках, то для призначення поливу тензіометричний тиск повинен знизитися до передполивного в обох точках контролю.

Якщо тензіометри встановлено на двох глибинах кореневого шару, наприклад, на 20 і 50 см, то поливи призначають після зниження тензіометричного тиску до передполивного значення хоча б в одній із контрольованих глибин. Вплив мінливості величин тензіометричного тиску на зрошуваній площі враховується аналогічно наведеному вище.

Дані оперативного контролю стану й доступності ґрунтової вологи для рослин за допомогою тензіометрів можуть використовуватися для короткострокового (на 3–5 діб) прогнозування термінів чергового поливу. Строки чергового поливу прогнозують за добовою інтенсивністю (швидкістю) зниження тензіометричного тиску.

Визначення величин норм поливу за допомогою тензіометрів рекомендовано проводити за дефіцитом вологозапасів кореневого шару ґрунту за формулою:

$$m = 100 \cdot h \cdot S \cdot \rho \cdot (W_{HB} - W_{PB}), \quad (5.1)$$

де m – норма поливу, м³/га;

h – розрахунковий шар ґрунту, м;

S – частка зволоження ґрунту у саду по відношенню до загальної площі відведеної рослині схемою садіння.

У саду, де зона зволоження має вигляд смуги, частку зволоження ґрунту розраховують за формулою:

$$S = \frac{n}{b}, \quad (5.2)$$

де S – частка зволоження ґрунту у саду по відношенню до загальної площі відведеної рослині схемою садіння;

n – ширина зони зволоження ґрунту, призначається для певної глибини зволоження з рис. 4.4;

b – ширина міжряддя, м.

У саду, де зона зволоження формується локально біля кожного дерева, частку зволоження ґрунту розраховують за формулою:

$$S = \frac{n \cdot S_1}{a \cdot b} \quad (5.3)$$

де S – частка зволоження ґрунту у саду по відношенню до загальної площі відведеної рослині схемою садіння;

n – кількість крапельниць біля дерева, шт.;

a – відстань між деревами у ряду, м;

S_1 – площа зволоження ґрунту одним водовипуском, м².

Площу зволоження ґрунту одним водовипуском (S_1) розраховують за формулою:

$$S_1 = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (5.4)$$

де d – діаметр зони зволоження одним водовипуском, м²;

ρ – щільність будови розрахункового шару ґрунту, т/м³;

$W_{НВ}$ – вологість ґрунту, що відповідає НВ, відсоток від маси абсолютно сухого ґрунту;

$W_{ПВ}$ – вологість ґрунту, що відповідає вологості перед поливом, відсоток від маси абсолютно сухого ґрунту.

6 РЕЖИМ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

Як дефіцит води, так і її надлишок шкідливо впливають на рослини. Тому одним з основних завдань, які стосуються технології зрошення плодкових культур, є управління водним режимом ґрунту протягом вегетаційного періоду та забезпечення їх такою кількістю води, яка необхідна для підтримання оптимальної вологості ґрунту, що гарантує нормальний ріст та високу продуктивність насаджень.

Регулювання водного режиму ґрунту в насадженнях плодкових культур здійснюють таким чином: у першу половину вегетаційного періоду поливи проводять інтенсивно, а в другу половину, особливо на початку осені, інтенсивність поливів знижують з метою уповільнення і призупинення росту рослин для підготовки їх до зимового періоду.

До основних параметрів режиму краплинного зрошення відносять строки, норми та кількість поливів. Строки проведення поливів призначають за зниження вологості розрахункового шару ґрунту до передполивного значення. Норми поливів визначають за формулою 5.1. Величина її залежить від розмірів

зони зволоження (глибина та ширина), щільності будови ґрунту, НВ та рівня перед поливної вологості ґрунту.

У таблиці 6.1 наведено елементи режимів краплинного зрошення зерняткових культур в умовах Лісостепу України на рік 75 % забезпеченості опадами. Норми поливу у вказаній таблиці розраховано для різних варіантів техніки поливу (поливні трубопроводи з інтегрованими водовипусками та крапельниці біля дерева) з урахуванням гранулометричного складу ґрунту.

Для підвищення морозостійкості насаджень, в умовах малозабезпеченої опадами осені, після закінчення вегетаційного періоду проводять вологозарядкові поливи.

Водночас норми поливу значною мірою залежать від схем садіння дерев та від техніки поливу (відстань між краплинними водовипусками на поливному трубопроводі, кількість водовипусків на одне дерево).

Таблиця 6.1

Елементи режиму краплинного зрошення плодових насаджень в Лісостепу України

Породи, підщепи	Глибина зволоження ґрунту, м		Передполивна вологість ґрунту, % від НВ		Норма поливу, м ³ /га		Норма зрошення, м ³ /га
	до вступу в плодоношення	в період плодоношення	у I-ий період вегетації*)	у II-ий період вегетації*)	на суцільних ґрунтах**)	на суглинкових ґрунтах**)	
Зерняткові на карликових підщепах	0,5	0,5-0,6	80	70	30-50	50-100	700-900
Зерняткові на середньорослих підщепах	0,5-0,6	0,6-0,7	75-80	70	$\frac{40-60}{15-20}$	$\frac{60-100}{25-40}$	400-700
<p>*) – I-ий період вегетації – до збору врожаю; II-ий період вегетації – після збору врожаю до закінчення вегетації. **) – у чисельнику за створення суцільної смуги зволоження, у знаменнику за створення локальних зон зволоження біля кожного дерева.</p>							

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 Андрієнко М.В. Сьогодні і завтра садівництво західних областей України / М.В. Андрієнко // Сад.-К.-1995.- №2.-С. 4, 6 – 7
- 2 Андрієнко М.В. Якому бути саду в Україні? / М.В. Андрієнко // Сад. – К.- 1995. – №1 – С. 2 – 4
- 3 Атлас почв УСССР / Под ред. Крупского Н.К., Полупана Н.И. – К.: Урожай, 1979. – 160 с.
- 4 Бабук В.И. Рост и плодоношение слаборослых яблонь в зависимости от плотности размещения / В.И. Бабук // Садоводство Молдавии. – 1987. – №4. – С. 32 – 36
- 5 Бондарев А.Г. Некоторые пути определения оптимальных параметров агрофизических свойств почв / А.Г. Бондарев, В.В. Медведев.– М.: Колос, 1980. – С. 84 – 89
- 6 Булычев А.П. Формирование и обрезка кроны яблони в интенсивных садах / А.П. Булычев, И.С. Кизил, В.А. Щебельский – Кишинев: Штиинца, 1983. - 38 с.
- 7 Быков В.Г. К вопросу исследования процесса увлажнения почвы при капельном орошении яблоневого сада с помощью тензиометров: Сб. научн. тр. ВНИИМ и ТП / В.Г. Быков, Т.Ю. Быкова // Новое в технике и технологии полива. – М., 1978. – Вып. 11. – С. 77 – 89
- 8 Водяницький В.І. Вплив режиму краплинного зрошення на водоспоживання і врожайність дерев яблуні / В.І. Водяницький, О.Б. Расторгуєв, Т.П. Позднякова // Садівництво. – К.: Аграрна наука. – 1998.- вип. 46 – С. 112–114
- 9 Гулько І.П. Клонові підщепи яблуні / І.П. Гулько. – К.: Урожай, 1992. – 160 с.
- 10 Данильченко Н.В. Капельно-импульсное орошение яблоневого сада / Н.В.Данильченко, В.Г. Быков, Т.О. Быков // Садоводство, виноградарство и виноделие в Молдавии. – 1978. – №2. – С. 17 – 20

- 11 Носко Б.С. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / Б.С. Носко, Б.С. Простер, М.В. Лобода та ін. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
- 12 Карпенчук Г.К. Схема розміщення і продуктивність яблуні на підщепах М9, М26 і ММ106 у Центральному Лісостепу / Г.К. Карпенчук // Новини садівництва. – Умань, 1994. – №2. – С. 11 – 13
- 13 Ковда В.В. Основы учения о почвах / В.В. Ковда. – М.: Наука, 1973. – Ч. I. – 130 с.
- 14 Коларков Ю.В. Фертигація – прогресивний спосіб удобрення в плодівництві / Ю.В. Коларков, О.В. Мельник, В.С. Цирта // Новини садівництва. – 1996. – №1 – 4. – С. 51 – 59
- 15 Колесников В.А. Корневая система плодовых и ягодных культур и методы ее изучения / В.А. Колесников. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 190 с.
- 16 Кондратенко П. В. Основи виробництва конкурентоспроможних плодів яблуні в Лісостепу України / П. В. Кондратенко, І. К. Омельченко, М.О. Бублик // Садівництво. – 2001. -№52. – С. 5 – 21
- 17 Кондратенко Т. Є. Яблуня (сорти) / Т. Є. Кондратенко. – К.: КП «Редакція журналу «Дім, сад, город». – 2005. – 54 с.
- 18 Кондратенко Т.Є. Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України / Т.Є. Кондратенко. – К.: Манускрипт – АСВ, 2010.- 400 с.: іл.
- 19 Краснощеков В.С. Увлажнение грушевого сада при импульсно-капельном орошении на водонепроницаемых почвах: Сб. научн. тр. ВНИИМ и ТП / В.С. Краснощеков, К.Е. Бузеева // Новое в технике и технологии полива. – М., 1978. – Вып.11. – С. 99 – 105
- 20 Куян В.Г. Плодівництво / В.Г. Куян. – К.: Аграрна наука, 1998. – 472 с.
- 21 Матвієнко М.В. Груша в Україні / М.В. Матвієнко, Р.Д. Бабіна, П.В. Кондратенко. – К.: Аграрна думка, 2006. – 320 с.
- 22 Мельник О.В. Проти хрущів / О.В. Мельник // Новини садівництва, 2008. - № 2. С. 9 – 10.

23 Муромцев Н.Н. Обоснование режима капельного орошения садов на основе изучения влагопереноса / Н.Н. Муромцев, М.И. Ромащенко // Опыт проектирования, строительства и эксплуатации систем капельного орошения: Тез. докл. и сообщ. Всесоюзн. Симп. – Кишинев: Штиинца, 1981. – С. 64 – 66

24 Обіход Л.С. Продуктивність яблуні на підщепі М9 в зоні Центрального Лісостепу / Л.С.Обіход // Новини садівництва. – Умань. – 1994. – №2. – С. 15 – 16

25 Омельченко И.К. Типы интенсивных яблоневых садов в Лесостепи Украины: Международный симпозиум "Экологическая оценка типов высокоплотных плодовых насаждений на клоновых подвоя", Минск, 1997/ И.К. Омельченко. – Белор. НИИП. –1997.– С. 60 – 62

26 Омельченко І.К. Конструкції інтенсивних насаджень яблуні в Лісостепу України / І.К. Омельченко // Садівництво. – К.: Урожай, 1989.– Вип. 37. – С. 3–9

27 Омельченко І.К. Культура яблуні в Україні / І.К.Омельченко. – К.: Урожай, 2005. – 304 с.

28 Омельченко І.К. Культура яблуні в Україні / І.К.Омельченко. – К.: Урожай, 1993.– 264 с.

29 Омельченко І.К. Морозостійкість кореневих систем вегетативно розмножуваних підщеп яблуні і груші / І.К.Омельченко // Садівництво. – К.: Урожай, 1984. – Вип. 32. – С. 21 – 32.

30 Панасенко И.Н. Режимы капельного орошения груши в саду / И.Н. Панасенко // Капельное орошение садов и виноградников в Украине и в Молдавии. – К., 1987. – С. 9 – 14

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

32 Ромащенко М.І. Краплинне зрошення розсадника та саду мінералізованими водами в умовах півдня Одещини / М.І. Ромащенко, С.В. Рябков // Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво. – Рівне, 2002. – Вип. 27. – С. 76 – 83

33 Ромащенко М.И. Состояние и основные направления развития микроорошения в Украине / М.И. Ромащенко // Гидротехника и мелиорация в Украине. – К., 1992, Вып. 1. – С. 3 – 14

34 Ромащенко М.И. Изучение водопотребления плодовых, ягодных и винограда при микроорошении / М.И. Ромащенко, В.Н. Корюненко, В.Д. Семаш и др. // Вісник аграрної науки. – К.– 1994. – №3. – С. 74 – 81

35 Ромащенко М.И. Методика изучения водопотребления плодовых культур и винограда при микроорошении / М.И. Ромащенко, В.Н. Корюненко, В.Д. Семаш и др. // Гидротехника и мелиорация в Украине. – К., 1992, Вып. 1. – С. 129 – 140

36 Ромащенко М.І. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення / М.І. Ромащенко, С.А. Балюк. – К.: Світ, 2000. – 114 с.

37 Рубін С.С. Елементи мінерального живлення / С.С. Рубін, Г.К. Карпенчук // Удобрення садів. – К.: Урожай. – 1991. – С. 7 – 15

38 Рябков С. В. Обґрунтування технології мікрозрошення розсадника та саду мінералізованими водами в умовах півдня Одеської області. – Дис. ... канд. с.-г. наук. -К., 2005. –230 с.

39 Ромащенко М.И. Методические указания по оперативному контролю влагозапасов почвы на мелиорируемых землях при помощи тензиометров типа ИВД / М.И. Ромащенко., Н.Н. Муромцев, В.Н. Корюненко.–К.: Ротапринт УкрНИИГиМ, 1984. - 43с.

40 Семаш Д.П. К вопросу определения сроков и норм полива плодовых культур / Д.П. Семаш // Интенсификация садоводства. – К.: Урожай, 1974. – С. 38 – 49

41 Семаш Д.П. Орошение плодового сада / Д.П. Семаш. – К.: Урожай, 1975. – 183 с.

42 Майдебуря В.И. Справочник по садоводству / В.И. Майдебуря, В.М. Васюта, И.А. Шеремет и др. / Под ред. В.И. Майдебуря. – К.: Урожай, 1983. – с. 320.

43 Створення продуктивне використання інтенсивних насаджень яблуні. Рекомендації. – К.: НЦ УААН «Плодівництво», 1997. – 22 с.

44 Сторчоус В.Н. Капельное орошение плодовых культур в Крыму / В.Н. Сторчоус, Д.П. Семаш, И.Н. Панасенко // Гидротехника и мелиорация в Украине. – К., 1992, Вып. 1. – С. 15 – 24

45 Фисенко А.М. Низкозатратная технология выращивания высокопродуктивных садов яблони на слаборослых подвоях / А.М. Фисенко, Е.А. Егоров, В.П. Попова. – Краснодар, 1999. – 52 с.

46 Флорце И.С. Капельное орошение плодовых культур Молдавии / И.С. Флорце, И.Н. Балцату // ИГиМ. – 1979. – №8. – С. 40 – 43

47 Чесняк Г.Я. Определения параметров свойств черноземов типичных мощных разного уровня плодородия / Г.Я. Чесняк // Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров свойств почв: Науч. тр. почв. ин-та им. Докучаева. – М., 1980. – С. 42 – 50.