

досягнуть 20 см завдовжки, їх підгортають вперше на висоту 8—10 см, другий раз — на 15—20 см при довжині пагонів 30—40 см і третій — на 25—30 см при довжині пагонів 50—60 см. Підгортають кущі вологим ґрунтом (після дощу чи поливу) перший раз вручну, а наступні — ПРВН-2,5А чи іншими підгортальниками. На нижній частині підгорнутих пагонів утворюються корені. У жовтні—листопаді (за 10—15 діб до відокремлення відсадків) верхню частину пагонів зрізують на висоті 40—50 см начіпною косаркою, потім обприскують дефоліантами. Ґрунт від кущів відгортають плугами-розпушувачами та пневмовідкривачами. Укорінені пагони відрізують секаторами, залишаючи пеньки 0,5—1 см завдовжки. Восени на пеньки, з яких зрізали відсадки, нагортають ґрунт шаром 15—25 см, а навесні розгортають. Через 2—3 роки використання маточника відсадки можна відокремлювати механізовано — дисковими кущорізами, спеціальними дисковими пилками без попереднього відкривання кущів. До трирічного віку маточник систематично ремонтують. Такі прийоми догляду і відокремлення відсадків повторюють щороку. Один раз в 4—5 років відсадків не беруть — дають відпочинок кущам. При багаторічному використанні маточників і ручному відокремленні відсадків головки кущів значно піднімаються над поверхнею ґрунту, що ускладнює підгортання пагонів. Тому періодично маточники омолажують, зрізуючи головки кущів біля поверхні ґрунту. Маточники можна експлуатувати до 10—16 років, а інтенсивні — до 5—6 років. З 1 га 5—7-річного маточника можна мати 150—200 тис. відсадок.

Інтенсивні технології вирощування клонових підщеп відрізняються загущенним розміщенням рослин, нетривалим періодом експлуатації маточників і максимальною механізацією виробничих процесів.

Маточники закладають з площею живлення кущів  $0,9 \times 0,2$ — $0,3$  м. Висаджені відсадки зрізують на пеньки 2—3 см завдовжки. Пагони, які на них відростають, під час першої вегетації не підгортають. Насадження старанно доглядають: поливають, систематично розпушують ґрунт, знищують хвороби і шкідників. Перед замерзанням ґрунту кущі підгортають шаром землі до 20—30 см. На другий рік рано навесні ґрунт від кущів відгортають на 5 см нижче рівня поверхні, надземну частину зрізують врівень з нею на пеньки завдовжки до 5 см. У міру росту пагонів, що утворюються з бруньок на пеньках, кущі підгортають: вперше — на висоту 7—10 см — коли довжина пагонів досягне 15—20 см, а наступними підгортаннями шар землі доводять до 25—30 см, використовуючи плут-розпушувач ПРВН-2,5А і культиватор-розпушувач КРВН-2,5. Восени кущі викопують і відділяють відсадки — стандартні використовують для закладання 1-го поля шкілки саджанців, а добре укорінені переростки і основу кущів — для закладання нових маточників.

### 3.3.3. Горизонтальні відсадки

Цей спосіб є більш трудомістким і його зрідка застосовують у молодих маточниках і часто в поєднанні з методом вертикальних відсадок. Закладання маточника і догляд за ним в першу вегетацію такі ж, як і в маточнику вертикальних відсадок. Площа живлення рослин —  $1,5 \times 0,5$ —1 м. Навесні другого і наступних років вздовж рядів по обидва боки від голови куща в канавки 3—10 см завглибшки укладають однорічні сильнорослі приrostи, укорочені на  $1/3$ — $1/4$  довжини, а їх бічні розгалуження — до 1,5 см. Перше підгортання на 5—6 см роблять вручну, а наступні — підгортальниками через кожні 3 тижні на висоту до 20—25 см. До осені новоутворені на рукавах (укладених в канавки приростах) пагони укорінюються, рукави відокремлюють від куща і поділяють відповідно до кількості пагонів. Найбільш сильнорослі приrostи біля основи рукава залишають для горизонтального укладання в борозенки наступного року.

На відміну від вищезгаданого, який називають методом (способом) тимчасових горизонтальних відсадок, є й метод постійних горизонтальних відсадок. Суть його в тому, що рукави не відокремлюють від куща, а лише зрізують укорінені пагони. Технологія одного з цих методів передбачає закладання маточника сильнорослими відсадками (переростками), які садять під кутом  $40$ — $45^\circ$  за схемою  $1,2 \times 0,5$  м. Надземну частину відсадок згинають до горизонтального положення в борозенки 10—12 см завглибшки і підв'язують до укладеного на дно дроту. Новоутворені на рукавах пагони протягом вегетації 3—4 рази підгортають, а восени після укорінення зрізують. Експлуатують маточник до 8 років.

### 3.3.4. Розмноження живцями

Зеленими живцями клонові підщепи розмножують у спеціальних плівкових теплицях, де можна механізувати роботи по догляду, або в холодних парниках в атмосфері штучного туману. Наприкінці фази інтенсивного росту з сильних пагонів нарізують живці з 1—3 міжвузлями, нижні кінці яких (1—2 см) протягом 12—24 год витримують в  $0,002$ — $0,01\%$  розчинах ІМК або НОК ( $\alpha$ -нафтилотова кислота) та їх солей. Потім живці промивають і висаджують на глибину 2 см в субстрат (пісок — 2 см, суміш піску і торфу — 15 см, галька — 15 см, пошарово), де при температурі  $22$ — $30$  °C їх укорінюють протягом 20—40 діб. Після цього протягом 2—4 тижнів живці загартовують, вибирають і зберігають при  $2$  °C. Навесні їх висаджують на живцеву ділянку для вирощування підщеп.

Здерев'янілими живцями вирощують клонові підщепи тих видів і типів, що легше укорінюються (М 26, ММ 106, М 7, М 4, М 3, айва А, ВВА-1, Дружба та інші). Живці, заготовлені восени в ма-

точнику клонових підщеп з нижніх частин пагонів, які мають зачатки коренів, зберігають у вологому піску чи торфі при температурі 3—4 °C. Навесні після висаджування в підготовлений ґрунт вони добре укорінюються — вихід підщеп досягає 50—60% і більше. Живці, що не мають зачатків коренів, з'язують у пучки і для стимулювання утворення коренів нижні кінці їх обробляють ІМК (0,05%), укладають в ящики, пересипають вологою тирсою і витримують протягом 4—6 тижнів при температурі 15—20 °C (тепло-ва стратифікація). До садіння їх зберігають при температурі 2—3 °C. Після обробки ІМК, живці можна висаджувати у холодні парники в спеціальний субстрат, температура якого протягом 30—40 діб підтримується на рівні 17—20 °C, а повітря — 1—4 °C. До садіння укорінені живці зберігають при 0—4 °C, а навесні висаджують на живцеву ділянку, де вирощують підщепи. Кореневі живці заготовляють з підщеп, на яких не прижились вічка, при викопуванні дворічок, розкорчуванні маточників. Живці 10—15 см завдовжки нарізують восени з коренів діаметром 0,5—1 см і зберігають при температурі близько 0 °C. Навесні перед садінням їх 10—15 діб стратифікують у вологій тирсі при температурі 18—20 °C. Висаджують рядковим способом (10×5 см) так, щоб верхня частина виступала над поверхнею на 0,5—1 см. Ґрунт мульчуєть тирсою шаром 1—2 см. Восени викопують і сортують, слабкі ще рік дорощають у перешкілці.

### 3.3.5. Прискорені способи вирощування підщеп

Для прискореного розмноження дефіцитних клонових підщеп застосовують окулірування, зимове щеплення, закладання маточників однорічками клонових підщеп на сіянцях, зимовим щепленням з подовженим живцем, щепленням у кроні молодих дерев.

Окулірування двома вічками сіянця забезпечує одержання наступного року двох пагонів клонової підщепи, з яких нижні згинають дугоподібно, підгортають, вирощують і відокремлюють відсадок, а верхній росте вертикально; на 3-й рік його згинають до горизонтального положення, підгортають і до осені одержують 6—8 відсадок. Якщо для окулірування нижнє вічко беруть з клонової підщепи, а верхнє з сорту, то одержують дугоподібний відсадок і саджанець. При комбінованому способі вирощування клонових підщеп у першому полі шкілки саджанців на сіянці одночасно окулірюють вічка сорту (верхнє) і клонової підщепи — нижнє, яке роблять перевернутим щитком, тобто верхівкою бруньки вниз, щоб полегшили згинання. Коли з бруньки підщепи утвориться пагін 25—35 см завдовжки, його прищипують, згинають і вкладають у рівачок і в міру росту на ньому новоутворених пагонів підгортають до 15 см. До осені горизонтальна частина та пагони на ній біля основи вкорінюються і їх відділяють від однорічки біля місця окулірування.

Окулірування кількох вічок на сіянці в тимчасових маточниках дає можливість наступного року одержати вертикальні відсадки. Для цього пагони, що утворюються з заокульованих бруньок в міру їх росту підгортають на висоту 15 см, восени відгортають, окулянти відділяють, залишаючи шипики завдовжки 1—2 см. Наступного року на них утворюються пагони, з яких знову вирощують відсадки. Маточник експлуатують 3—6 років.

Зимовими щепленнями з довгими живцями закладають тимчасові маточники. Довжина живця клонової підщепи, щепленої на сіянці, становить 40 см, сіянця — 10—12 см. Щепи висаджують у ґрунт під гідробур на глибину 48—50 см так, щоб верхній зріз живця розміщувався на рівні поверхні ґрунту. З бруньок живця утворюються пагони, з яких методом вертикальних відсадок вирощують підщепи.

Живці клонових підщеп можна вирощувати шляхом щеплення у кроні молодих плодових дерев. З пагонів, які з них виростають, заготовляють живці і використовують їх для розмноження.

### 3.3.6. Сортування підщеп

Незалежно від способів вегетативного розмноження і відповідно до біологічних особливостей та фітосанітарного стану клонові підщепи поділяють на 2 класи: А і Б. Підщепи класу А повинні бути чистими від вірусних та інших небезпечних хвороб, шкідників та карантинних об'єктів. Підщепи класу Б мають бути вільними від небезпечних шкідників, хвороб, карантинних об'єктів, без видимих ознак ураженості вірусами.

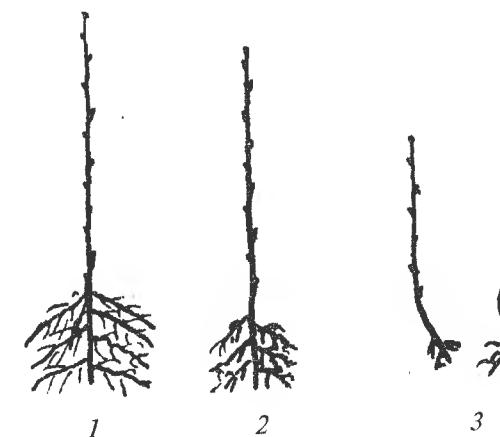


Рис. 14. Вегетативні (клонові) підщепи плодових культур:  
1 — перший, 2 — другий сорти; 3 — брак

Підщепи класу А поділяють на супереліту, еліту і першу репродукцію.

Підщепи класу Б поділяють на еліту і першу репродукцію. У супереліти і еліти класу А та еліти класу Б виділяють лише перший товарний сорт, а підщепи першої репродукції сортують на перший і другий товарні сорти (рис. 14). У відсадків першого сорту діаметр умовної кореневої шийки має становити 6—10 мм, другого — 4—7 мм при довжині добре розвинених мичкуватих коренів не меншій за 6 см. Підщепи, що не відповідають вимогам стандарту, бракують, а слабкі дорощають.

## Глава 4. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ

У світовій і вітчизняній практиці сучасного розсадництва відомі і впроваджуються різні технології і способи вирощування саджанців плодових культур:

- 1) окуліруванням висаджених в перше поле шкілки саджанців підщеп;
- 2) окуліруванням підщеп, одержаних посівом насіння в перше поле шкілки саджанців;
- 3) зимовим щепленням з висаджуванням щеплень в закритий ґрунт чи в перше поле шкілки саджанців;
- 4) окуліруванням або зимовим щепленням з використанням вставок (інтеркаляра) і штамбоутворювачів;
- 5) укоріненням стеблових утворень сорту (ягідні);
- 6) методом культури ізольованих меристемних тканин.

### 4.1. Маточнно-сортовий (живцевий) сад

Для вирощування щепленого садивного матеріалу районованих і перспективних сортів плодових культур потрібна велика кількість вічок і живців, які заготовляють з чистосортних, здорових, не уражених вірусами та іншими хворобами і шкідниками сильних однорічних приrostів, що мають добре сформовані вегетативні бруньки. Забезпечити таку кількість здорових однорічних приrostів, а отже, і масове розмноження районованих і перспективних порід та сортів можна лише шляхом закладання маточнно-сортових садів елітним, здоровим садивним матеріалом. Оздоровлення і розмноження безвірусного прищепного (як і підщепного) садивного матеріалу — важлива складова частина технології вирощування саджанців. Сади, закладені оздоровленним садивним матеріалом, підвищують урожайність на 30—40% порівняно з неоздоровленими.

Маточнно-сортовий сад закладають суперелітним або елітним садивним матеріалом, що має 100%-ну сортову чистоту, нормальній розвиток, не уражений вірусними, мікоплазмовими, карантинними та іншими хворобами та шкідниками. Сад розміщують, дотримуючись просторової ізоляції від промислових і дикорослих насаджень — зерняткових культур не менш як 0,5 км, кісточкових — 1 км. Вибір рельєфу і ґрунту, його підготовка до садіння приблизно така ж, як і для промислового інтенсивного саду. Квартали розбивають на клітини по 1—2 га (100×100, 200×100 м) і сорти розміщують по усій довжині кварталу смугами до 50 м завширшки. Садять саджанці за схемою 4×1,5—2 м. Формують дерева 2 м заввишки з низькими штамбами (20—25 см), корону проріджують і періодично омолажують на 3—4-річну деревину. Для посилення ростових процесів проводять два-три підживлення азотом ( $N_{30-40}$  кг/га) навесні та на початку червня, один раз на 3—4 роки вносять 30—40 т/га гною та  $P_{60-90}K_{60-90}$ . Інші прийоми з догляду за садом такі самі, як і за промисловими інтенсивними молодими садами. Щороку проводять апробацію за вегетативними ознаками, оскільки сад не плодоносить. Відбирати живці починають після другого року закладання саду. З 1 га експлуатаційного маточника мають близько 50 тис. живців, якими можна заокулювати до 300 тис. підщеп або понад 6 га першого поля шкілки саджанців. Експлуатують маточники до 10 років.

Закладають маточнно-сортові сади і за типом лук-садів, висаджуючи дерева за схемою 0,9×0,3 м. Живці заготовляють через рік після садіння. Кількість іх з 1 га на 3-й рік досягає 150 тис. Експлуатують маточник до 7 років.

### 4.2. Вирощування саджанців окуліруванням

Вирощування саджанців плодових культур окуліруванням підщеп — один з найбільш поширеніших способів у практиці світового розсадництва. Окуліруванням садивний матеріал зерняткових, кісточкових, горіхоплідних і цитрусових порід вирощують у шкілці саджанців — в полях сівозміні.

#### 4.2.1. Шкілка саджанців

Ця шкілка є основною складовою частиною плодового розсадника і щорічно займає 2—3 чергових поля в семи-, восьмипільній сівозміні. Кількість чергових полів залежить від віку саджанців, в якому вони реалізуються з розсадника: при викопуванні однорічок — 2 поля, дворічок — 3 поля. Перше поле закладають щороку і протягом двох-трьох років у ньому виконують весь цикл технологічних робіт — від висаджування підщеп до викопування саджанців. При цьому назви поля змінюються: перше, друге, третє. Отже, в шкілці саджанців є до трьох чергових полів із послідов-

ним технологічним процесом: перше поле — висаджування підщеп та їх окулірування; друге поле — вирощування однорічних саджанців; закладання крони і викопування 2-річних саджанців — у третьому полі. Три-чотири роки потрібно для вирощування одногодинних саджанців яблуні з інтеркаляром (вставкою) клонової карликової підщепи і несумісних сортів груші на айві та вирощування саджанців цінних неморозостійких сортів цих порід на стійких штамбоутворювачах.

#### 4.2.2. Перше поле шкілки саджанців — поле окулянтів

Закладають це поле стандартними насіннєвими і клоновими підщепами. Підготовка ґрунту здійснюється у попередньому полі сівозміні (чорний чи зайнятий пар): вносять 40—80 т/га гною, фосфорні і калійні добрива ( $P_{45-150}K_{60-150}$ ) та проводять оранку. Норми добрив залежать від природної родючості ґрунту, зокрема вмісту фосфору і калію. На чорноземах і сірих опідзолених ґрунтах орють на глибину 45—60 см, на легких — на глибину 35—40 см, на дерново-підзолистих — на глибину 22—25 см із розпушуванням підornoго шару на 10—12 см. Після плантажу поверхню вирівнюють планувальниками, проводять безполицею поперечну оранку, розбивають площину на ділянки (50×100 м), в умовах зрошення готують зрошувальну мережу.

Підщепи висаджують навесні, у південних районах — восени рядковим способом: при вирощуванні однорічок — 70—80×15—20 см, дворічок — 80—90×25—30 см. На 1 га висаджують від 30—100 тис. підщеп і більше. Площі живлення залежать від умов вирощування, породного і вікового складу саджанців, типу підщеп. Садять саджалкою СІН-3, лісосадильними машинами або вручну в борозни. Сіянці заглиблюють у ґрунт до рівня кореневої шийки, відсадки — на глибину 20—25 см. Після садіння їх поливають, зрізають на висоті 20—30 см, видалляють бічні розгалуження, підгортають на висоту до 15 см, особливо після осіннього садіння.

Догляд за ґрунтом полягає у систематичному розпушуванні міжрядь протягом вегетації культиваторами на глибину 8—12 см та знищенні бур'янів у рядках. Для боротьби з бур'янами в посушливих умовах ефективне 2—3-разове підгортання і розгортання підщеп. Азотні добрива вносять два рази: перший — після приживлення підщеп рано навесні ( $N_{60}$ ), другий — у фазі інтенсивногоросту ( $N_{60}$ ). Вологість ґрунту в шарі 0—50 см підтримують на рівні 75—80% НВ зрошенням (норма поливу — 400—500 м<sup>3</sup>/га).

До початку липня проводять інвентаризацію підщеп, складають план розміщення порід і сортів по кварталах і картах, установлюють черговість їх окулірування, потребу в живцях, інвентарі та об'язувальних матеріалах, готують окулірувальників, об'язувальників, підсобних робітників.

**Окулірування, або щеплення вічком** (брунською з прилеглими частинами кори і тоненького шару деревини) способом за кору виконують лише в такі періоди вегетації, коли інтенсивно діляться клітини камбію — добре відстає кора на підщепах, а також повністю сформовані бруньки на пагонах сортів-прищеп. Залежно від строків виконання розрізняють окулірування сплячою і ростучою бруньками.

**Окулірування сплячою брунькою** є основним — його виконують улітку (наприкінці липня — в серпні), а в південному Степу, Закарпатті і в Криму — з середини липня до початку вересня. Заокуліровані бруньки проростають лише наступної весни.

**Окулірування ростучою брунькою** застосовують рідше. Здебільшого окулірують підщепи, у яких не прижилися чи загинули вічка, заокуліровані влітку.

Черговість окулірування порід визначається, насамперед, тривалістю і строками відставання кори на підщепах. У першу чергу окулірують підщепи, в яких раніше починається і закінчується поділ клітин камбію (відставання кори). Орієнтовно може бути така черговість окулірування порід: груша, клонові підщепи яблуні, насіннєві підщепи яблуні, вишня, абрикос, слива, айва, чereшня, мигдаль, персик. У південному Степу спочатку окулірують грушу, потім черешню, інші кісточкові, яблуню.

За технікою виконання розрізняють такі способи окулірування:

- 1) за кору;
- 2) вприклад;
- 3) дудкою і напівдудкою (рис. 15), а за наявністю в щитках деревини — з деревиною і без деревини.

При **окуліруванні за кору** (основний спосіб окулірування) з живця прищепи зрізають щиток із брунькою 2—3 см завдовжки (0,5—1 см знизу бруньки і 1,5—2 см зверху), роблять Т-подібний надріз кори на підщепі, вставляють у нього щиток і об'язують. При окуліруванні **вприклад**, яке можна робити і за відсутності сокоруху, на підщепі зрізають смужку кори з деревиною до 1,5 см завдовжки, з живця прищепи — такий же щиток із брунькою посередині, прикладають його до підщепи і об'язують. **Дудкою** окулірують здебільшого горіх волоссякий: навколо підщепи зрізають кільце кори до 2,5—3 см завширшки, таке ж кільце кори з брунькою знімають із живця прищепи і прикладають на місце кори підщепи, об'язують. Це окулірування можна робити лише в період активного сокоруху.

**Окулірування двома вічками** застосовують здебільшого на кісточкових породах з метою збільшення виходу саджанців. Це зумовлено тим, що на живцях, крім вегетативних, можуть бути і генеративні бруньки, помилкове використання яких значно зменшує виїзд саджанців. На більш товстих підщепах окулірують дві бруньки з протилежних боків на одному рівні, на тонших — на

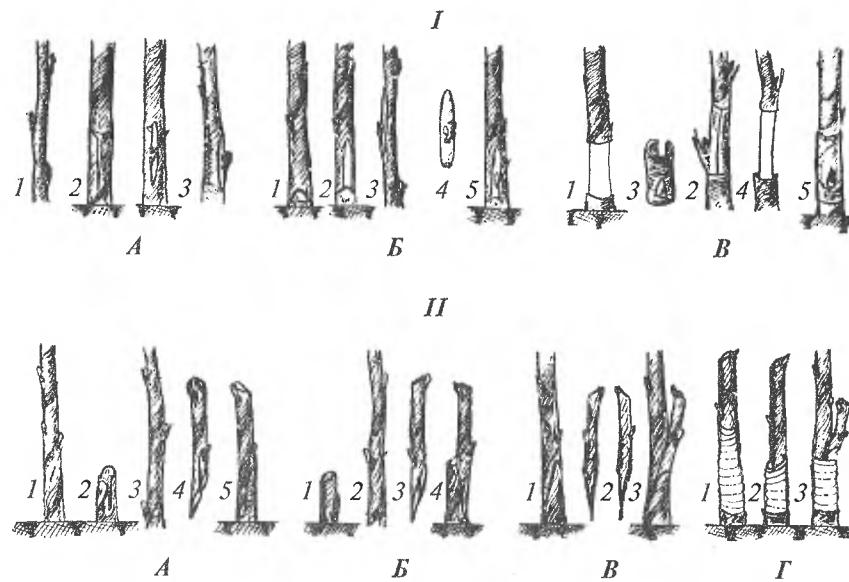


Рис. 15. Щеплення підщеп, на яких не прижилися літні окуліровки на сплячу бруньку:

I — весняне окулірування на ростучу бруньку: A — за кору (1 — річний приріст прищепи сорту; 2 — Т-подібний розріз кори на підщепі; 3 — зрізування і вставлення щитка); B — впритул (1 — підщепа; 2 — зрізування смужки кори з деревиною на підщепі; 3 — зрізування щитка; 4 — щиток; 5 — вставлення щитка в зріз на підщепі); В — дудкою (1 — зрізування кори на підщепі; 2—4 — знімання кори з вічком на однорічному приrostі сорту; 5 — закінчення окулірування); II — щеплення живцем: А — підішене окулірування (1 — підщепа; 2 — зріз на підщепі; 3 — однорічний приріст сорту; 4 — живець сорту, підготовлений до щеплення; 5 — з'єднання живця і підщепи); Б — впритул (1 — зріз на підщепі; 2 — однорічний приріст сорту і 3 — підготовлений з нього живець до щеплення; 4 — з'єднання живця і підщепи); В — у бічний надріз (1 — надріз на підщепі; 2 — живці сорту; 3 — вставлення живця у розріз на підщепі); Г — об'язування щеплень (1 — копулірування; 2 — впритул; 3 — у бічний надріз)

відстані 3—4 см одна від одної і об'язують їх одночасно. Якщо приживлюються обидва вічка і відростають два пагони, то залишають сильніший.

Перед окуліруванням на підщепах видаляють бічні розгалуження і листки до висоти 10—20 см, а потім витирають місце окулірування.

Живці заготовляють в маточнно-сортовому саду у день окулірування вранці або на день раніше ввечері, нарізуючи пагони довжиною 35—50 см. На пагонах видаляють листкові пластинки, зв'язують у пучки по 50—100 шт., навішують етикетки і зберігають у вологій мішковині або ставлять нижніми кінцями у відра з водою.

Окулірування роблять протягом дня, у південних районах в жарку погоду — лише вранці і ввечері. Окулірують підщепи біля кореневої шийки, у західному Лісостепу, Прикарпатті на 5—8 см вище від неї, клонові підщепи — на висоті 15—20 см. Для окулірування використовують бруньки з середньої частини живця, у груші — з верхньої. Після окулірування підщепи об'язують поліетиленовими чи поліхлорвініловими плівками 1 см завширшки і 75—100 ммк завтовшки. Місце окулірування підщеп вибирають у напрямі ряду з боку панівних вітрів, у посушливих районах — з північного, північно-західного боку.

Ревізію окуліровок проводять через 3—4 тижні. Підщепи, на яких вічка не прижилися (щитки бурі, черешки не відділяються), окулірують повторно, якщо ще відстає кора.

#### 4.2.3. Друге поле шкілки саджанців — поле однорічок

Першочергова робота в цьому полі — ранньовесняне (до набрякання бруньок) зрізування підщеп на заокулену бруньку прищепи. Зрізають їх гострим секатором або садовим ножем під кутом 15—30° над верхівкою бруньки сорту не вище як на 1—2 мм. Одночасно беруть до уваги загиблі підщепи та ті, на яких вічка не прижилися. Підщепи, на яких окуліровки не прижилися, щеплять живцем — поліпшеною копуліровкою, упритул, у бічний надріз, а товсті можна і способом за кору. В умовах достатнього зволоження застосовують окулірування ростучою брунькою. На місцях загиблих підщеп можна висаджувати окулянти, зимові щеплення, а при вирощуванні дворічок — висаджують підщепи, які потім окулірують і з третього поля реалізують в однорічному віці.

Коли довжина окулянтів досягає 10—15 см, їх підгортають. При відростанні їх на 20—25 см, підгортання повторюють, що забезпечує крашу вирівняність однорічок і запобігає відламуванню окулянтів вітром. Протягом вегетації у зоні штамба до 50—60 см висотою видаляють передчасні бічні пагони, вирізують кореневі паростки. Для активізації росту під час першого розпушування ґрунту навесні вносять мінеральні добрива ( $N_{90-120}$ ), а в умовах зрошенні — при поливах у вигляді 2—3-разового підживлення. Поливають саджанці 3—4 рази (норма поливу — 300—400 м<sup>3</sup>/га), за допомогою дощувальних установок ДДА-100 МА, ДДН-45, ДДН-70, УДС-25. Для обробітку ґрунту в міжряддях, який проводять 8—10 разів, використовують висококліренсні (до 180 см) трактори і культиватори. У посушливих районах бур'яни знишчують також підгортанням і розгортанням ґрунту до рядів саджанців. Для боротьби з бур'янами у кварталах зерняткових порід можна використовувати гербіциди, зокрема ґрунтові (норму препарату розбавляють у воді з розрахунком 500—800 л/га і вносять восени в першому полі чи рано навесні в другому).

#### 4.2.4. Третє поле шкілки саджанців — поле дворічок

Основні роботи в цьому полі спрямовані на вирощування якісних дворічних саджанців і закладання у них крон. Навесні до набрякання бруньок при закладанні розріджено-ярусної, чашоподібної і ярусної крон нерозгалужені однорічки на насінневих підщепах зрізують на висоті 90—110 см, а при закладанні плоских та

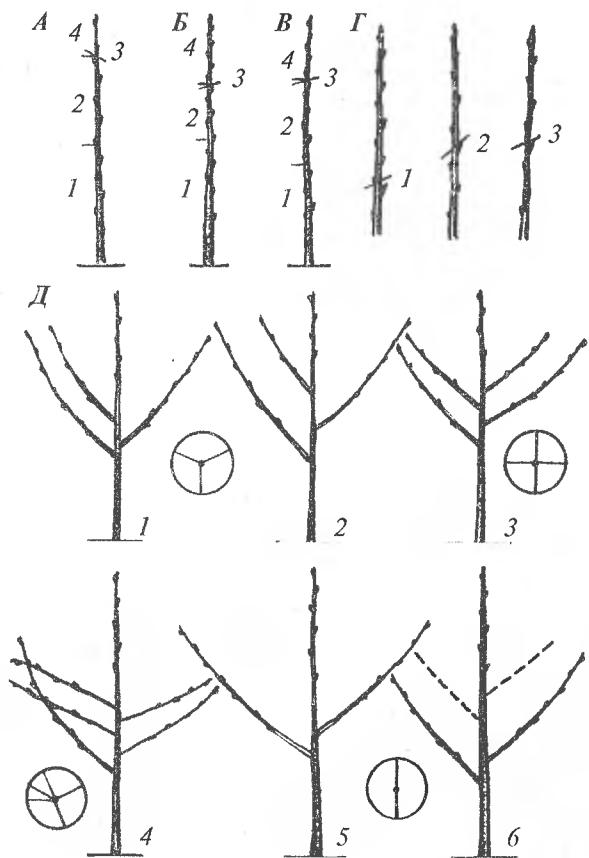


Рис. 16. Закладання крон у плодорозсаднику:  
А — укорочування однорічки при закладанні розріджено-ярусної крони; Б — ярусної і пальмети (1 — штамб; 2 — зона крони; 3 — місце зрізування; 4 — верхівка однорічки); Г — зрізування однорічки над брунькою: 1 — високо; 2 — низько; 3 — правильно; Д — дворічні саджанці: 1 — розріджено-ярусна крона із суміжним і 2 — розрілженим закладанням гілок першого ярусу; 3 — яруса; 4 — веретеноподібна; 5 — пальметна; 6 — пальметна з резервними гілками

усіх типів крон на карликових і напівкарликових клонових підщепах — 70—80 см. У період бубнявання і проростання бруньок на штамбах висотою 60—70 см і 40—50 см бруньки обшморгують. Коли у зоні крони довжина пагонів досягає 20—25 см, вибирають сильніші з них із кутом відходження 45—60°, розміщені розріджено (через 6—12 см) або й ті, що виникли з суміжних бруньок: 4 бічних і центральний провідник у ярусній і веретеноподібних кронах, 3 бічних і провідник — у розріджено-ярусній і поліпшено-чашоподібній, 2—4 бічних і провідник — у плоскій. В ярусній кронах, навколо центрального провідника у горизонтальній проекції пагони повинні бути розміщені під кутом 70—90°, тобто мати кут розходження 70—90°, у розріджено-ярусній — 90—120°, у плоскій — 180° (рис. 16). Інші пагони видаляють. У деяких розсадниках в зоні крони дворічки залишають усі пагони, що після садіння в сад забезпечує можливість вибору будь-якого типу крони, напряму росту і кількості гілок. Протягом вегетації стежать за активністю росту пагонів і сильні, здебільшого верхні, пінцирують — прищипують верхівки. Якщо центральний провідник росте слабко, його укорочують на сильний конкурент, що має потрібний вертикальний напрям росту, а при відхиленні конкурента від вертикальі його підв'язують до провідника, який укорочують на шил 10—15 см завдовжки і останній у серпні виризують.

У розгалуженіх однорічках навесні видаляють усі бічні приrostи на штамбах. У кроні залишають необхідну кількість гілок із нормальними кутами розходження і відходження, а інші видаляють. Залишені гілки укорочують на 2/4—1/3 довжини так, щоб верхні гілки були коротшими за нижні. Якщо гілок для прийнятого типу крони мало, то їх укорочують до 10—12 см, а протягом вегетації закладають потрібну кількість бічних гілок із нових пагонів.

Агротехнічні прийоми догляду за ґрунтом, у тому числі удобрення і зрошення, виконують так само, як і в другому полі.

#### 4.2.5. Прискорені способи вирощування саджанців окуліруванням

До таких способів відносяться: 1) окулірування підщеп, вирощених у поточному році в першому полі з насіння; 2) окулірування сіянців у першому полі, закладеному в поточному році розсадою, вирощеною в поживних горщиках; 3) кронування однорічок у другому полі; 4) ранньолітнє окулірування; 5) окулірування в маточнику клонових підщеп та в шкілці сіянців.

**Закладання першого поля насінням доцільне здебільшого в південних районах з більш тривалим вегетаційним періодом при підвищених вимогах до якості посівного матеріалу, підготовки ґрунту і догляду за посівами. Високоякісне насіння зерняткових, абрикоса, мигдалю і попередньо стратифіковане насіння аличі, вишні і черешні висівають восени сівалками рядковим способом з**

міжряддями 70—80 см. Вручну насіння висівають у лунки на відстані 15—25 см по 5—6 шт. у кожну з міжряддями 70—80 см. Норма висіву насіння яблуні становить 15—20 кг на 1 га, груші лісової — 6—8, вишні — 80—120, абрикоса — 200—400 кг/га. Щоб посилити галуження коренів, після появи 2—3 справжніх листочків їх підрізують на глибині 10—12 см. Коли висота рослин досягає 8—10 см, посіви проривають, залишаючи в рядку найбільш сильні підщепи на відстані 15—25 одна від одної. Протягом вегетації проводять 8—10 поливів нормою 200—300 м<sup>3</sup>/га. Далі за сіянцями доглядають так само, як за полем, закладеним підщепами. Окулірування роблять у більш пізні строки — в другій половині серпня — першій декаді вересня. Закладання первого поля насінням на один рік скорочує строки вирощування саджанців.

**Закладання первого поля розсадою** в торфоперегнійних чи торфоцелюзозних горщиках дає можливість одержувати якісні саджанці з досить розгалуженою кореневою системою, на один рік скоротити строк вирощування. Стратифіковане насіння висівають у горщики, установлені в теплиці з обігрівом, в лютому — першій половині березня, а в холодних пілкових теплицях — у середині березня. Перед сівбою насіння горщики поливають і в кожний висівають по 1—2 пророслих насінин. Після сівби горщики мульчують піском шаром 1 см, поливають. У фазі одного-двох справжніх листочків посіви проривають, залишаючи в кожному горщику одну більш розвинену рослину. Висаджують розсаду у квітні — на початку травня, коли вона досягне 15—17 см заввишки. Садять рядковим способом — 80×15—20 см, потім поливають і мульчують перегноєм або торфом шаром 3—4 см. До середини — кінця червня двічі підживлюють азотом ( $N_{45-60}$ ). Вологість ґрунту утримують на рівні 70—80% НВ. До кінця липня всі підщепи підходять до окулірування.

**Кронування однорічок у другому полі** на один рік скорочує строк вирощування кронованих саджанців. У порід і сортів, схильних до галуження однорічок, у першій половині вегетації в зоні штамба 50—60 см висотою своєчасно (на початку проростання) видаляють бічні розгалуження. У липні вище штамба вибирають необхідну кількість найбільш розвинених пагонів для гілок крони, які мають відповідні кути відходження і розходження; решту пагонів видаляють або ж їх ріст пригнічують пінцируванням.

У порід і сортів, що утворюють нерозгалужені однорічки, виникнення передчасних бічних пагонів, з яких закладають основні гілки крони, можна викликати штучно. З цією метою у однорічок, які досягли висоти 100 см, зрізають верхівки (10—15 см) або прищипують їх, що сприяє галуженню. Стимулює галуження однорічок і обприскування ГМК (гідразид малейнової кислоти — 0,10—0,15%) та дифенілмалейнової (0,05—0,10%).

**Ранньолітнє окулірування.** В умовах тривалого вегетаційного періоду (південний Степ, Закарпаття, Крим) можливе ранньолітнє

окулірування підщеп, висаджених у перше поле восени. Живці для окулірування заготовляють у період спокою і зберігають в сухому піску з вологістю 1,5% у холодильниках, погребах, траншеях. Окулірують у кінці травня — першій половині червня, тобто ростучою брунькою. Після приживання вічок (через 10—12 діб після окулірування) підщепи зрізають на заокуловану бруньку, з якої до осені виростає однорічка, а в другому полі — кронова дворічка. Отже, вирощування саджанців скорочується на один рік. Кращі результати одержують при вирощуванні сильнорослих сортів при оптимальних умовах зовнішнього середовища.

**Окулірування в маточнику підщеп** випробовувалось у Криму, де найбільш придатними для цього виявилися М 7, ММ 102, ММ 106, меншою мірою М 9, М 26 і айва А, які до осені добре укорінюються і мають достатню товщину пагонів. Окулірують підщепи у маточнику протягом серпня на висоті 30—35 см від місця майбутнього відокремлення відсадка. До осені заокуловані вічка приживлюються, відсадки відділяють від куща, зрізають над вічком і висаджують у перше поле шкілки саджанців, де вирощують однорічки протягом одного року (замість двох років). Однак вихід саджанців часто знижується тому, що частина вічок не проростає, а з деяких утворюються слабкі пагони. Ранні строки окулірування (червень—липень), добре укорінення відсадків, створення сприятливих умов для регенерації кореневої системи — сприяють підвищенню продуктивності цього способу.

**Окулірування сіянців у шкілці підщеп** та закладання первого поля окулянтами можливе лише в більш теплих південних районах. У шкілці сіянців здебільшого окулірують кісточкові та сильнорослі підщепи зерняткових порід. Восени, при викопуванні підщепів із шкілки, окулянти відбирають, зрізають над вічком і висаджують у перше поле, де до осені можна виростити однорічний саджанець, застосовуючи стараний догляд. Цей спосіб можна застосовувати при переростанні підщепів у шкілці.

Способи прискореного розмноження передбачають вибір порід, підщеп і сортів, обмежені певними показниками їх якості та ґрунтово-кліматичними умовами, а тому не можуть замінити існуючі технології вирощування саджанців. Вони доповнюють ці технології, а їх удосконалення та розроблення нових способів і технологій дадуть можливість скоротити строки вирощування якісного садивного матеріалу.

#### 4.3. Вирощування саджанців окуліруванням з інтеркаляром та штамбоутворювачем

З інтеркаляром (проміжною вставкою клонової карликової підщепи) вирощують саджанці яблуні на насіннєвій підщепі для послаблення активності росту надземної системи в саду і змен-

шення обсягу крон, прискорення плодоношения; дерева досить морозостійкі, добре закріплени в ґрунті і не нахиляються, для них не потрібні опори. Здебільшого для вставок використовують М 9 і ПБ 9 (червонолиста парадизка). Для вирощування несумісних з айвою сортів груші (Улюблена Клаппа, Вільямс, Бере Боск, Маріанна, Конференція, Старкримсон) використовують вставки сумісних із нею сортів (Лимонка, Іллінка, Бере Діль, Бере Гарді, Бере Лігеля, Кюре та ін.).

#### 4.3.1. Вирощування саджанців яблуні з проміжною вставкою

У першому полі шкілки саджанців протягом серпня підщепи-сіянці окулюють вічками клонової карликової підщепи біля кореневої шийки. За окулянтами здійснюють прийнятій для цього поля догляд. Протягом першої половини вегетації у другому полі шкілки з заокулюваних бруньок вирощують пагони клонової підщепи, які в кінці липня—серпні окулюють районованими сортами на відстані близько 20 см від місця попереднього окулювання. Ця відстань, а отже, і довжина вставки, є оптимальною для сильно- і середньорослих сортів. Рано навесні у третьому полі клонову підщепу зрізають на заокулюване вічко сорту, з якого до осені вирощують однорічку. Вона складається з трьох частин: насіннєвої підщепи — кореневої системи, інтеркаляра — проміжної вставки клонової карликової підщепи та сорту. На вирощування такої однорічки потрібно три роки, дворічки — чотири роки.

Для прискореного вирощування таких саджанців окулюванням розроблено ряд способів: закладання першого поля окулянтами, ранньолітнє окулювання, подвійне окулювання в один вегетаційний період. Закладання першого поля шкілки саджанців окулянтами скорочує термін вирощування на один рік. Найбільш сильнорослі сіянці яблуні у шкілці підщеп в серпні окулюють у кореневу шийку вічками М 9 чи ПБ 9. Восени окулянти викупують і використовують для закладання першого поля. Навесні надземну частину підщепи зрізають на заокулюовану бруньку, з якої протягом вегетації виростає пагін, необхідний для вставки. У серпні його окулюють потрібним сортом, навесні наступного року зрізають на вічко сорту і до осені у другому полі вирощують однорічку, застосовуючи стараний догляд за ґрунтом і рослинами. Цей спосіб не завжди дає бажані наслідки — бруньки проростають погано, ріст окулянтів повільний.

Ранньолітнє окулювання дає можливість усунути ряд недоліків попереднього способу. Окулювання роблять в червні—липні, через 10—12 діб сіянець зрізають на заокулюовану бруньку клонової підщепи — вставки, що стимулює її проростання. До осені з цих бруньок у шкілці підщеп утворюються пагони до 50—70 см завдовжки, які після висаджування рослин у перше поле, в

липні — серпні окулюють потрібними сортами і в другому полі вирощують однорічки.

Подвійне окулювання в один вегетаційний період полягає в тому, що навесні сіянець окулюють на ростучу бруньку клонової підщепи — вставки, а в липні — серпні новоутворений з неї пагін — районованим сортом на висоті 20—25 см від місця першого окулювання. Способи прискореного вирощування саджанців із інтеркаляром шляхом окулювання мають ряд недоліків і потребують подальшого удосконалення.

#### 4.3.2. Вирощування саджанців груші з інтеркаляром

У першому полі шкілки саджанців айву А, С і прованську — карликові і напівкарликові підщепи груші — окулюють сумісними з нею сортами. Рано навесні в другому полі підщепу зрізають на заокулюовану бруньку і протягом першої половини вегетації вирощують пагін сумісного сорту. У липні — серпні його окулюють несумісним з айвою сортом. Місце другого окулювання вибирають із протилежного боку від першого на висоті 8—10 см від нього. У третьому полі навесні стебло сумісного сорту-вставки зрізають на заокулюване вічко несумісного з айвою сорту і протягом вегетації вирощують однорічку. При вирощуванні одноріч-

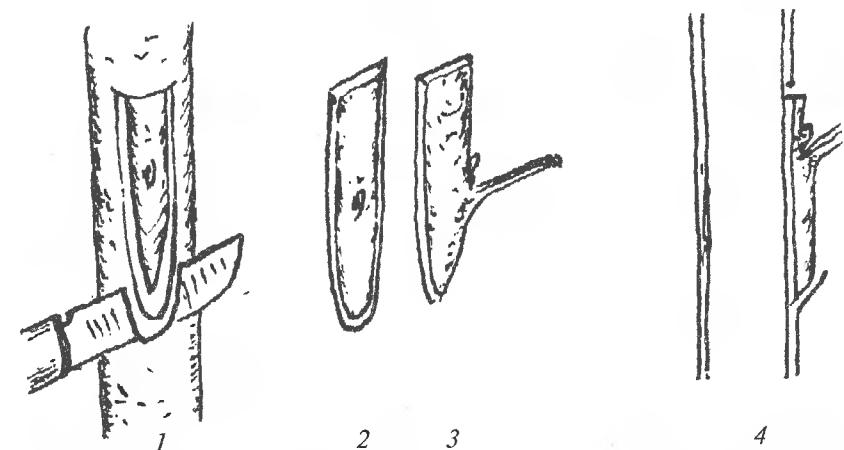


Рис. 17. Вирощування саджанців груші з інтеркаляром (ніколірування):

1 — зрізування щітка на живці сумісного сорту; 2 — зрізаний щіток сумісного сорту (без брунькою); 3 — щіток несумісного сорту (з брунькою); 4 — щітки, вставлені за кору підщепи (айви)

них саджанців сортів, що утворюють передчасні бічні пагони, в зоні штамба висотою до 50 см іх у міру відростання видаляють. Із розміщених вище вибирають кращі для гілок крони, інші прищипують або вирізують. Для посилення гілкування однорічок верхівки їх прищипують чи обрізують на висоті 70—80 см. Таким способом можна виростити в третьому полі кроновані однорічні саджанці.

Для прискореного вирощування саджанців застосовують за кладання першого поля окулянтами сумісних з айвою сортів, окулювання двома щитками.

У маточнику клонових підщеп добре розвинені відсадки айви в червні—липні окулюють на відстані 30—35 см від місця відокремлення відсадка. Після приживлення окуліровок стебла айви зрізають на заокулювану бруньку, з якої до осені може відрости пагін до 50—60 см завдовжки. Восени окулянти відокремлюють від куща і закладають перше поле шкілки саджанців, де роблять у липні—серпні окулювання несумісними з айвою сортами, в другому полі вирощують однорічні, а в третьому — дворічні саджанці.

Окулювання двома щитками роблять у липні—серпні, використовуючи добре здерев'янілі живці. З живця, сумісного з айвою сорту, зрізають щиток без бруньки близько 1 мм завдовшки (рис. 17) і разом із щитком несумісного сорту вставляють у Т-подібний розріз підщепи, об'язують. Цей спосіб є досить ефективним.

### 4.3.3. Вирощування саджанців на штамбо- і скелетоутворювачах

В умовах Полісся, Лісостепу, північно-східного Степу, Донбасу, Карпат штамби і розвилки основних гілок цінних, але не досить зимостійких сортів яблуні можуть пошкоджуватись морозами (зимові сонячні опіки). Такі сорти в розсадниках вирощують на морозостійких штамбо- і скелетоутворювачах (Антонівка звичайна, Боровинка). Спочатку вирощують дворічні саджанці морозостійких сортів-скелетоутворювачів, на гілках яких у третьому полі шкілки саджанців окулюють потрібні сорти. Оскільки у гілках крони сокорух закінчується рано, їх окулюють у першу чергу. Залежно від кутів відходження бічні гілки окулюють зверху або знизу на відстані 25—30 см від основи, а пагін подовження центрального провідника — не більше 15—20 см від його основи. Через 20 діб перевіряють окулянти і там, де вічка не прижилися, повторно окулюють за кору, а при поганому відставанні кори — вприклад. Рано навесні наступного року гілки зрізають над заокулюваними бруньками. З цих бруньок утворюються пагони, з яких протягом вегетації формують основні гілки крони. Отже, вирощування саджанців із скелетоутворювачем триває чотири роки. При окулюванні розгалужених однорічок тривалість вирощування скорочується до трьох років.

## 4.4. Вирощування саджанців зимовим щепленням

Вирощування саджанців окулюванням пов'язане з величими затратами ручної праці в літній період. При вирощуванні саджанців зимовим щепленням напруженість робіт помітно зменшується. Крім того, у південних районах в умовах зрошення при високій агротехніці та в закритому ґрунті строки вирощування саджанців скорочуються.

Зимове щеплення можна застосовувати при вирощуванні саджанців усіх плодових культур, але найбільш позитивні наслідки воно дає при вирощуванні саджанців яблуні і айви на усіх районованих підщепах та груші — на відсадках айви.

### 4.4.1. Технологія і строки щеплення

Підщепи (стандартні сіянці і відсадки) для зимового щеплення заготовляють восени і після сортування миють, укорочують надземну частину сіянців до 6—8 см, корені — до 10—15 см. Зберігають підщепи у підвалах чи холодильниках при температурі мінус 1—2 °C, де їх складають у штабелі, пересипавши коріння вологим піском, або контейнери чи ящики з вологою тирсою. Можна також прикопувати підщепи в землі, накривши їх шаром торфу чи тирси так, щоб не допустити промерзання ґрунту і забезпечити умови для вибирання рослин узимку під час щеплення.

Для прищеп (живців) нарізають однорічні приrostи 40—80 см завдовжки, у тому числі вертикальні з верхньої частини крони. У південних районах їх заготовляють перед щепленням, в інших — восени, зв'язують у пучки по 50—100 шт. і зберігають у вологому піску чи тирсі при температурі, не вищий за 2 °C (оптимальна 0 — мінус 5 °C). Щеплення свіжозрізаними живцями позитивно впливає на зростання щеплень і вихід саджанців.

Перед щепленням підщепи і прищепи миють і калібрують за товщиною. На відсадках видаляють бічні розгалуження, зрізають верхню частину так, щоб відсадки мали довжину 35—40 см, корені — до 6 см. Живці заготовляють із середньої частини однорічних приrostів, для чого останні спочатку ріжуть на відрізки необхідної довжини.

Зимове щеплення роблять протягом грудня—березня; оптимальний строк щеплення — друга половина лютого—березень. Закінчують щеплення за 2—3 тижні до садіння.

Щеплення роблять двома способами: поліпшеним копулюванням і вприклад з язичком. Здебільшого застосовують копулювання, добираючи підщепи і живці одинакової товщини. На них роблять вручну або машиною МПП-1 навскіні зрізи не менш як з діаметром живця завдовжки. Підщепу і прищепу (живець з двома бруньками) з'єднують навскінними зрізами, забезпечуючи збігання їх камбіальних шарів. Якщо підщепа в 1,6 раза товща за

прищепу, то застосовують щеплення вприклад, з'єднуючи поверхні зрізів так, щоб забезпечити стикування клітин камбію. Щеплення щільно обв'язують поліхлорвініловою плівкою і парафінують — живець і місце щеплення занурюють у рідкий парафін із температурою 65—70 °C і швидко виймають. Після висаджування плівка парафіну запобігає підсушуванню щеплень, особливо на клонових підщепах при вирощуванні саджанців у відкритому ґрунті.

Щеплення стратифікують із метою прискорення зростання прищепи з підщепою. Для цього їх укладають горизонтально в ящики і пересипають вологою тирсою, яку пропарюють і обробляють розчином марганцевокислого калію. Зволожені щепи можна стратифікувати і в перфорованих поліетиленових мішках. Стратифікація триває протягом 2—3 тижнів при температурі 16—22 °C і відносній вологості повітря близько 95%. Після стратифікації щепи зберігають при температурі мінус 2 — плюс 2 °C до висаджування в ґрунт.

Подвійне зимове щеплення застосовують для одержання саджанців із проміжною вставкою клонової карликової підщепи. Для цього на насіннєву підщепу щеплять нижнім кінцем живець клонової підщепи 20—25 см завдовжки, а до верхньої його частини — двобруньковий живець сорту. Зручніше спочатку поліпшеним копулюванням виконати верхнє щеплення сорту і вставки, а потім нижнє — вставки і підщепи. У щеплень, які будуть висаджуватись у відкритий ґрунт, верхнє з'єднання сорту і вставки обв'язують плівкою, а нижнє — паперовим шпагатом чи мачулою, що швидко перегнивають у землі; ті, що висаджуватимуть у теплиці, обв'язують плівкою. Щеплення парафінують і стратифікують. У лютому—березні стратифікацію проводять при температурі близько 10 °C, зберігання — при мінус 0—2 °C.

#### 4.4.2. Вирощування саджанців у відкритому ґрунті

Зимові щеплення висаджують у шкілку саджанців — перше поле — рано навесні у перші дні польових робіт. На 1 га висаджують від 70 до 90 тис. щеплень. Садять садильними машинами, у щілині, борозни чи під гідробур так, щоб місце щеплення на насіннєвих підщепах було на рівні поверхні ґрунту, на клонових — над поверхнею. Схема може бути рядковою — 70—80×15—20 см, рідше — стрічковою — 70—80+25×15—20 см при вирощуванні однорічок і 80—90×20—30 см — дворічок. Під час садіння обов'язково поливають. Після приживання на прищепах може відрости 2—3 пагони, з яких залишають сильніше розвинений, вертикальний. Систематично видаляють кореневі паростки. Протягом вегетації вологість ґрунту поливами утримують на рівні 80% НВ. У першій половині вегетації рослини підживлюють азотними добривами: 30 кг/га — при першому підживленні і по 45 кг/га — при другому і третьому. Міжряддя 6—8 разів розпушують культиваторами і

2—3 рази прополюють бур'яни в рядках. Стандартні однорічні саджанці більшості кісточкових порід можна одержати протягом одного року у першому полі шкілки саджанців; в осені їх викопують і реалізують або залишають ще на рік для закладання крони.

Рано навесні у другому полі шкілки саджанців у стандартних однорічок закладають перший ярус крони. Нестандартні однорічки зрізають на зворотний ріст — на пеньки з двома-трьома бруньками. З відростів двох-трьох пагонів залишають найбільш сильний і до осені вирощують стандартний однорічний саджанець. Можна виростити якісний саджанець і без укорочування на зворотний ріст.

#### 4.4.3. Вирощування саджанців у закритому ґрунті

У спеціальних аркових плівкових теплицях тривалість вирощування саджанців із зимових щеплень скорочується на 2 роки завдяки активізації росту рослин у 1,5—2 рази. Це зумовлюється тим, що в таких теплицях без штучного обігріву майже на один місяць збільшується вегетаційний період, температура повітря на 2—6 °C, ґрунту — на 4—5 °C вища, ніж у відкритому ґрунті, вологість повітря не нижча за 80%. Досить ефективним є вирощування в теплицях саджанців з проміжною вставкою карликової підщепи та в контейнерах із ізольованою кореневою системою.

Передсадівну підготовку ґрунту проводять восени — вносять органічні (100—120 т/га) і мінеральні ( $P_{60-120}K_{60-120}$ ) добрива, орють на глибину 30 см. За 1—1,5 місяця до початку весняних робіт теплиці накривають плівкою. В міру доспівання ґрунт розпушують. Садіння починають, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 12 °C. Найбільш сприятливі строки садіння у південних районах — початок березня, у північних — кінець березня— початок квітня. Садять щеплення за схемами 40×10, 40×15, 50×10 см. Садіння проводять на глибину 18—20 см — на клонових підщепах і на 3—5 см вище кореневої шийки — на сіянцях. Після висаджування температуру ґрунту підтримують на рівні 20—25 °C, повітря — не вище за 30 °C.

Протягом вегетації розпушують і поливають ґрунт, видаляють обв'язки і кореневі паростки, на рівні 80% підтримують відносну вологість повітря, 80—90% НВ — вологість ґрунту. В середині літа, коли температура повітря за межами теплиці вночі не нижча за 15 °C, плівку з теплиць знімають, а за 2—3 тижні до цього їх систематично провітрюють. При тривалій прохолодній погоді плівку не знімають.

Внаслідок значного ущільнення частини саджанців деяких сортів яблуні і груші полягає. Тому доцільно надавати перевагу вирощуванню в теплицях таких сортів, у яких цього не спостерігається. Викопують саджанці восени, використовуючи викупальальні плуги. З 1 га площа теплиць одержують 150—200 тис. од-

норічних саджанців, затрати праці і собівартість однорічок знижуються на 20—30% порівняно з відкритим ґрунтом.

При вирощуванні в теплицях саджанців з ізольованою кореневою системою зимові щеплення навесні висаджують у контейнери з поліетиленової плівки діаметром 15—20 см і 30—35 см заввишки, які групують у блоки і заповнюють поживною сумішшю. Протягом вегетації вологість сумішок утримують на рівні 80—85% НВ, регулюють температуру і вологість повітря. Вихід однорічок з 1 га — 200—300 тис.

#### 4.5. Вирощування саджанців ягідних культур

У маточниках науково-дослідних установ вирощують суперелітні та елітні саджанці ягідних культур для закладання маточників, у маточниках плодорозсадників — саджанці першої репродукції для закладання промислових та інших типів насаджень.

##### 4.5.1. Вирощування розсади сунниць

Розсаду сунниць вирощують протягом року. Маточники закладають на рівних ділянках або схилах крутизною до 2—3°, дотримуючись просторової ізоляції від промислових насаджень 1,5—2 км. Під маточники сунниць придатні різні типи ґрунтів легкосуглинкового і супіщаного механічного складу з заляганням ґрутових вод не більше 60—80 см від поверхні ґрунту. Готують ґрунт у сівозміні; на площах, заражених личинками хруща і дротянника, у паровому полі вносять аміачну воду (1500—2000 л/га). Можна робити також фумігацію ґрунту: для знищення нематод вносять препарат ДД (750—1000 л/га), збудника вертицельозного в'янення — карбатіон (1500—2000 л/га). Якщо маточник закладається навесні, фумігацію роблять восени, а рано восени — навесні. Для знищення бур'янів ґрунт старанно обробляють в паровому полі. Удобрюють ґрунт — вносять 60—100 т/га гною та фосфорні і калійні мінеральні добрива ( $P_{30-60}K_{30-60}$ ) залежно від рівня забезпечення ґрунту цими елементами. Після внесення добрив деревово-підзолисті ґрунти оруть на глибину 20—22 см, інші — 27—30 см. Перед садінням ґрунт старанно обробляють культиваторами та боронами.

Садять розсаду рано навесні або в ранньоосінній період за схемою 80—100×25 см розсадосадильними машинами чи вручну. Розсаду можна розміщувати і блоковим способом (140×140 см, 120×120 см, 100×100 см по 2—3 рослини в блоці через 10—15 см). Це полегшує проведення апробації і видалення домішок та уражених рослин. Після садіння і поливання ґрунт біля рослин та у міжряддях розпушують на глибину 8—10 см.

Протягом вегетації вологість ґрунту в шарі 0—50 см підтримують на рівні 80% НВ. У насадженнях, закладених восени, рано

навесні до відростання листків (на закладених навесні через 10—15 діб) вносять гербіцид ленацил (3—4 кг/га). На початку утворення розеток застосовують азотні добрива ( $N_{60-90}$ ). На маточниках систематично видаляють квітконоси, проти хвороб і шкідників обприскують пестицидами, ґрунт утримують у розпущеному стані, припиняючи обробіток у другій половині червня. Здійснюють карантинний контроль та дворазову апробацію. Восени розсаду разом із материнськими рослинами викопують. Вихід розсади першої репродукції досягає 1 млн шт./га.

Високоякісну розсаду вирощують також в плівкових теплицях у сівозміні з щепленими саджанцями. Восени ґрунт в теплицях удобрюють — вносять 200 т/га гною,  $P_{60-90}K_{60-90}$ , оруть на глибину до 30 см. Рано навесні висаджують супер-суперелітну чи суперелітну розсаду за схемою 80—100×25 см, через тиждень підживлюють азотом — 30—45 кг/га. Протягом вегетації систематично поливають, розпушують ґрунт, в липні — серпні обробляють пестицидами. У серпні плівку знімають, у жовтні розсаду викопують — вихід з 1 га понад 2 млн шт.

##### 4.5.2. Вирощування саджанців малини

Саджанці малини вирощують у маточних насадженнях до трирічного віку. Розміщують їх на відстані не менш як 1,5 км від товарних і дикорослих насаджень. Кращими для маточника є рівні площи або схили крутизною до 3—5°. Під маточник відводять ро-дючі, незабур'янені ґрунти з рівнем ґрутових вод не вище 1 м від поверхні. У маточній сівозміні не можна вирощувати сунниці, баклажани, томати і картоплю, що мають спільні з малиною хвороби і шкідники.

Перед закладанням маточника в паровому полі ґрунт протягом вегетації систематично обробляють, звільняючи його від бур'янів. Вносять добрива, враховуючи родючість ґрунтів: гною — 40—80 т/га,  $P_{60-120}K_{60-120}$ . На чорноземних і сірих опідзолених ґрунтах оруть на глибину 35—40 см, на дерново-підзолистих — 20—25 см. Закладають маточники елітними саджанцями 100%-ної сортової чистоти.

Садять рослини в маточник восени — вересень — перша половина жовтня і не пізніше як за 20 днів до замерзання ґрунту. Ранньовесняний строк садіння є гіршим, бо малина дуже рано починає вегетувати. Висаджують рослини машиною СШН-3 (чи іншими) або вручну в борозни рядковим способом за схемою — 1,5—2×0,3—0,5 м. Застосовують і інші схеми розміщення: рядкову — 2—3×0,5—0,7 м, блокову — 2—2,5+0,7×2—2,5+0,7 м по 4 рослини у блоці (по кутах квадрата 0,7×0,7 м). Після садіння надземну частину зрізають біля поверхні ґрунту. Можна через 20—30 м залишати незрізані рослини для зручності виконання весняного обробітку ґрунту, а з появою нових паростків — видаляють.

Протягом вегетації першого року ґрунт систематично розпушують культиваторами та важкими боронами на глибину 6—8 см. У наступні роки ґрунт здебільшого обробляють зубчастими боронами. Навесні щороку вносять азотні добрива ( $N_{90-120}$ ). Вологість ґрунту підтримують на рівні 80% НВ, восени — близько 70% НВ, поливаючи 5—8 разів, а в зонах достатнього зволоження — 2—3 рази за вегетацію.

Навесні другого року наземну частину зрізають на рівні поверхні ґрунту з тим, щоб протягом вегетації вздовж рядів створити смуги до 1,2 м завширшки. Боронують ґрунт упоперек рядків, вносять відповідний гербіцид, розвбавлений в 400—500 л води для знищенння однорічних бур'янів. Наприкінці травня — в липні вирізують прив'ялі і слабкі пагони, видаляють із коренями рослини, запідозрені в зараженні вірусами, обробляють пестицидами проти хвороб і шкідників. Восени саджанці викопують, ґрунт у смугах рядків дискують на глибину 6—8 см.

Рано навесні третього року вносять азотні добрива і проводять боронування на глибину 7—8 см. Протягом вегетації на місцях минулорічних смуг ґрунт культивують, а міжряддя не обробляють. У них краще збереглася коренева система і склалися сприятливі умови для створення нових смуг. Навесні, поки висота пагонів у нових смугах до 1—1,2 м завширшки не досягає 15—20 см, можна проводити суцільне боронування, а надалі — лише в міжряддях. Протягом вегетації нові міжряддя утримують в розпущеному стані, при необхідності насадження поливають, підтримуючи вологість у 0,5-метровому шарі ґрунту на рівні 80% НВ. Проводять апробацію на чистосортність та ураження рослин хворобами та шкідниками: на початку відростання нових паростків та перед їх викопуванням видаляють підозрілі рослини та домішки інших сортів. Восени саджанці викопують і проводять оранку на глибину 10—20 см.

Саджанці малини можна вирощувати також із кореневих та зелених живців, але поки що ці способи у виробництві не поширені.

Кореневими живцями прискорено розмножують супереліту та нові цінні сорти. Живці нарізують 7—10 см завдовжки і не менше 2 мм завтовшки. Для садіння старанно готовують ґрунт. Садять восени або навесні рядковим способом із міжряддями 60—70 см. Для садіння нарізують борозни глибиною 8—10 см, у які суцільним способом укладають живці і засипають шаром ґрунту 4—5 см, а поверхню мульчують торфом. Протягом вегетації ґрунт розпушують, поливають. Викопують паростки восени. Вихід їх досягає 70—80% кількості висаджених живців.

Із зелених живців вирощують здебільшого суперелітні саджанці в умовах ізоляції. Живці 3—6 см завдовжки нарізують з молодих паростків, що мають етіольовану основу. Нижні кінці

живців обробляють розчином індолімасляної кислоти, а потім висаджують у горщики з поживною сумішшю, які розміщають у парниках чи теплицях з туманоустановками для вирощування саджанців. Через місяць рослини 20—25 см заввишки вибирають і висаджують у відкритий ґрунт для дорощування.

#### 4.5.3. Вирощування саджанців смородини

Смородину чорну і порічки розмножують здерев'янілими і зеленими живцями та горизонтальними відсадками.

Вирощування саджанців із здерев'янілих живців — основний спосіб розмноження сортів у виробництві. Живці заготовляють у маточних насадженнях, а саджанці з них вирощують у шкілці.

Маточники розміщають на ділянках із родючими окультуреними ґрунтами на відстані 1,5—2 км від промислових насаджень. Рівень ґрутових вод має бути не більше 1 м від поверхні. Під маточні насадження придатні різні відміни ґрунтів із пухким і вологоємким підґрунтям, крім заболочених, карбонатних, солончакових, сухих піщаних, надто опідзолених і важкосуглинистих.

Готують ґрунт у паровому полі: вносять 40—50 т/га гною і фосфорні та калійні добрива, норми яких установлюють залежно від рівня забезпечення ґрунту фосфором і калієм (в межах  $P_{60-120}K_{60-120}$ ). Сірі опідзолені ґрунти і чорноземи оруть на глибину 40 см, дерново-підзолисті — 20—22 см. Перед садінням роблять культивацію на глибину 16—18 см і боронування, а до цього в паровому полі культивують 5—6 разів. Садять восени, не пізніше як за місяць до замерзання ґрунту, суперелітними чи елітними чистосортними саджанцями. Схеми розміщення рослин залежать від призначення маточника: для заготівлі живців садять рядковим способом — 1,5—2×0,3—0,5 м, 2,5—3×0,8—1 м. Саджанці садять садильними машинами або вручну в борозни на 5—6 см глибше, ніж вони росли в розсаднику. Після садіння поливають.

Рано навесні надземну частину зрізають на пеньки з двоматрьома бруньками. Перед міжряддям обробітком ґрунту щорічно вносять азотні добрива ( $N_{90-120}$ ). Протягом вегетації систематично розпушують ґрунт у міжряддях, прополюють в рядках, вологість ґрунту підтримують поливами на рівні 70—80% НВ. Восени один раз протягом трьох років вносять 30—40 т/га гною і щороку  $P_{60-120}K_{60-120}$ . Для знищенння бур'янів можна внести ґрутовий гербіцид — гектарну норму розвбавляють в 500—600 л води і пізно восени обприскувати ґрунт у рядках. Оскільки призначенням маточника є одержання сильних однорічних приростів, у кущах немає плодоносних гілок. Експлуатувати маточник починають на 2—3-й рік після садіння. У вересні усі пагони зрізають біля поверхні ґрунту вручну або косарками. Експлуатують маточник 3—4 роки до 5—6-річного віку.

Здерев'янілі живці 18—20 см завдовжки нарізують із пагонів 6—10 мм завтовшки, а слабкі і пошкоджені видаляють. Щоб поглибити укорінення, живці можна зв'язувати у пучки і нижніми кінцями ставити на 14—16 діб у воду, налиту шаром 5—8 см в парники чи траншеї 25 см завглибшки, дно і стінки яких вистелені поліхлорвініловою плівкою. Живці заготовляють і висаджують протягом вересня—першої половини жовтня; при весняному, садінні їх заготовляють узимку і зберігають у вологому піску в підвалах або прикопують у канавки 40—50 см завглибшки.

Шкілку під садіння живців старанно готовують у паровому поливі: систематично розпушують ґрунт, знищуючи бур'яни, вносять 40—60 т/га гною та  $P_{60-120}K_{60-150}$  залежно від вмісту  $P_2O_5$  у ґрунті. Орють на глибину до 40 см, дерново-підзолисті ґрунти — до 25 см. Садять живці рядковим способом — 45—60×5—8 см або стрічковим — 80+20×5—8 см (відстань між стрічками 80 см, між рядками в стрічці — 20 см і між рослинами в рядку — 5—8 см). Садять у борозенки, нарізані щілинорізом або фрезою так, щоб верхній зріз розміщувався на рівні поверхні ґрунту, поливають. Протягом вегетації ґрунт систематично розпушують і поливають, якщо вологість нижча за 70—80% НВ. Викопують саджанці восени.

Зелені живці довжиною 5—6 см нарізують з пагонів у травні (порічки)—червні (смородина чорна), ставлять на 12—24 год у розчин ІМК (0,0025—0,05%), а потім висаджують у парники чи теплиці, де створюють атмосферу штучного туману. У поживну суміш (чорноземно-супіщана земля, вкрита шаром піску 7—8 см, або суміш торфу і піску) живці висаджують на 1/3—1/4 їх довжини за схемою 10×5, 6—8×7 см. Температуру підтримують у межах 23—25 °C. Коли утворяться корені (у необрблених ІМК живців через 30—35, у оброблених — через 15—20 діб), живці висаджують у шкілку для дорощування або вирощують до осені і на дорощування відбирають нестандартні.

Здерев'янілі однобрунькові живці можна вкорінювати у теплицях і парниках із біопаливом в атмосфері штучного туману. Живці висаджують наприкінці березня або на початку квітня. При температурі близько 25—27 °C і високій вологості на нижніх частинах живців уже на 7—10-й день утворюються корінці, а через 30—35 днів з бруньки виростає пагінець 6—8 см заввишки. Рослини вибирають, сортують і висаджують у шкілку, де ще протягом року їх дорощують.

Горизонтальними відсадками можна вирощувати саджанці в посушливих районах, де в багарних умовах укорінення здерев'яніліх живців не дає позитивних результатів. У маточниках, закладених восени за схемою 90×50 см, навесні надземну частину зрізують на пеньки з 2—3 бруньками, з яких до осені виростають пагони. Наступного року навесні їх пригибають до поверхні ґрунту у напрямі рядків і в міру росту на них новоутворених верти-

кальних пагонів двічі підгортают тракторними підгортачами на висоту до 15—16 см. Протягом вегетації вони укорінюються і восени маточні рослини з укоріненими відсадками викопують.

Маточники з широкими міжряддями (2,5×1 м, 4×0,5—1 м) експлуатують 5 років. Закладають їх дворічними саджанцями, гілки яких після садіння пригибають з одного (2,0×1 м) або з двох (4×1 м) боків ряду. Перед укладанням гілок міжряддя розпушують, вздовж ряду роблять канавки, у які вкладають однорічні гілки на відстані 8—10 см одна від одної. Коли на них утворяться пагони висотою 12—15 см, їх підгортают, а через 15—20 днів підгортання повторюють. Восени перед викопуванням пагони скочують на висоті 30 см. Викопують відсадки культиватором — плоскорізом з дисковими ножами, що підкопує і відрізує відсадки від материнського куща. У наступні роки відсадки вирощують таким же способом.

#### 4.5.4. Вирощування саджанців агрусу

Сорти агрусу розмножують горизонтальними і вертикальними відсадками, зеленими, комбінованими і здерев'янілими живцями, щепленням на сіянці смородини золотистої. У виробничих умовах основними способами вирощування саджанців є укорінення горизонтальних відсадок у маточниках та меншою мірою зелених живців у закритому ґрунті.

**Багаторічний маточник**, закладений за схемою 2,5—3×0,8—1 м, починають експлуатувати для вирощування горизонтальних відсадок з дворічного віку. Рано навесні вносять азотні добрива ( $N_{60-90}$ ), розпушують ґрунт, від основи куща роблять борозенки 8—10 см завглибшки, у які горизонтально укладають сильні однорічні гілки, а слабкі вирізують. Коли на гілках утворяться пагони до 12—15 см заввишки, їх підгортают вологим ґрунтом. Пагони біля основи куща не підгортают, а використовують наступного року для вирощування відсадок. Підгортання повторюють через 15—20 діб. Протягом вегетації розпушують ґрунт, вологість його підтримують поливами на рівні 70—80%, у травні—червні підживлюють ( $N_{30-45}$ ). Восени відсадки відокремлюють від материнського куща і поділяють на частини за кількістю укорінених пагонів. Один раз протягом 3 років вносять 30—40 т/га гною і щорічно азотні, фосфорні та калійні добрива ( $N_{90}P_{45}K_{90}$ ). Таким способом маточник можна експлуатувати 6 років.

**Маточник однорічного циклу експлуатації**, закладений за схемою 90×50 см для вирощування горизонтальних відсадок, восени другого року після садіння викопують. Горизонтальні відсадки вирощують протягом другої вегетації так само, як і відсадки смородини.

**Вертикальні відсадки** починають вирощувати другого року після закладання маточника. Надземну частину кущів зрізають

біля поверхні ґрунту, щоб активізувати утворення нових пагонів. Коли вони досягнуть 15 см завдовжки, їх підгортают. У міру росту пагонів підгортання повторюють, нагортаючи горбики до 20—25 см заввишки. Вологість ґрунту підтримують близько 70% НВ. Восени кущі розгортают, укорінені відсадки зрізають біля поверхні ґрунту і slabki з них ще рік дорощують у перешкілці.

Зелені живці укорінюють в парниках і теплицях з туманоустановками. Як середовище для укорінення використовують пісок і торф (1:1) шаром 3—5 см, насипаним поверх торфоперегнійної ґрунтосуміші. Пагони для живців заготовляють зранку в період з 25 травня по 10—15 червня у маточних насадженнях 2—5-річного віку. З пагонів нарізають живці 8—12 см завдовжки. Нижні їх кінці 8 годин тримають у 0,02%-ному розчині гетероауксина і висаджують у зволожений субстрат за схемою 7—10×5—7 см. При температурі 22—25 °C і відносній вологості повітря 90—95% укорінення відбувається за 2—3 тижні. Восени укорінені живці викопують і висаджують у шкілку на дорощування.

#### 4.6. Вирощування безвірусних саджанців

При щепленні, розмноженні живцями, відсадками, паростками, вусиками може відбуватися зараження вірусами та мікоплазмами, коли підщепа або прищепа чи материнські рослини мають інфекцію. Розпізнання хворі рослини за зовнішніми ознаками досить важко, тому що багато вірусів знаходяться у латентному стані.

##### 4.6.1. Вірусні і мікоплазмові хвороби

Вірусами пошкоджуються всі частини рослин, за винятком насіння (у більшості порід), а також апікальних меристем стебла і кореня. Переносниками інфекції, особливо на кісточкові і ягідні культури, можуть бути попелиці, мідянниці, кліщі, цикадки, нематоди. Віруси і мікоплазми спричиняють такі захворювання, як хлоротична плямистість листків, проліферація, ямчастість і борозністість деревини яблуні, гутаперчовість, опадання квіткових бруньок, ямчастість і кам'янистість плодів груші, шарка і карликівість сливи, жовтуха вишні і персика, реверсія, зморшкуватість, строкатість листків, крапчастість, жовтуха, огіркова мозаїка і карликовість ягідних культур. У хворих рослин різко знижується врожайність і якість плодів, послаблюється стійкість до несприятливих умов і грибкових хвороб. Так, залежно від вірусного захворювання розмір надземної частини у яблуні може зменшуватись на 26—50%, у груші — на 20—40, у вишні і черешні — на 10—45; зниження урожайності у яблуні досягає 66%, у груші — 46, у черешні — 50, у вишні — 96, у сливи — 95, у синиць — 80%. Багато сортів плодових культур містять вірусну інфекцію без візуальних ознак і можуть бути розпізнані лише за допомогою рослин-індикаторів

та іншими методами, які для багатьох вірусів сьогодні ще не вивчені. Тому головною перешкодою для поширення вірусних і мікоплазмових хвороб є вирощування здорового садивного матеріалу. Для вирощування здорових саджанців створюють, насамперед, здорові, не заражені вірусами і мікоплазмами маточні насадження: маточно-сортові сади, маточно-насіннєві сади кісточкових, маточники клонових підщепів і ягідних культур.

##### 4.6.2. Вирощування безвірусного початкового садивного матеріалу

Безвірусність — відсутність зараженості вірусами, яку можна діагностувати. Процес вирощування здорового садивного матеріалу включає ряд послідовних і взаємопов'язаних операцій: візуальний відбір зовні здорових маточних рослин, знезараження відібраних рослин чи їх частин, вирощування рослин з апікальних меристем, вірус-тестування, утримання оздоровленого матеріалу.

Виділенням початкових маточних рослин для створення безвірусного садивного матеріалу (супер-супереліта і супереліта) та їх розмноженням займаються установи, що мають вірусологічні лабораторії. Відбирають рослини, що мають характерні ознаки сорту чи клону, високу продуктивність і стійкі до несприятливих умов зовнішнього середовища, не уражені небезпечними хворобами, шкідниками, вірусами і мікоплазмами. Візуальний відбір зовні здорових початкових рослин триває 3—4 роки шляхом щорічного обстеження насаджень у травні—червні та серпні—вересні. У перший строк симптоми вірусних захворювань можна виявити на квітках і зав'язі, в другий — на плодах. На листках і стеблових утвореннях ознаки вірусних хвороб можуть проявлятись протягом вегетації. Відіbrane рослини чи їх вегетативні утворення знезаражують термічною обробкою (термотерапія) або стерилізують антибіотиками (хіміотерапія).

Термотерапії піддають добре укорінені однорічні саджанці сортів і клонових підщепів, щеплених на сіянці, чи кореневласні рослини, вирощені в горщицях, їх поміщують у термокамери, де протягом 4—5 тижнів витримують при температурі 38±1 °C, відносній вологості повітря близько 50%, 16-годинному протягом доби освітленні і 6-разовому обміні повітря. Кращий результат одержують, якщо дій високих температур піддають тільки органи пагонів, а корені в горщицях ростуть при нормальному температурному режимі. Тolerантність вірусів до нагрівання досить різна і, крім того, залежить від сорту культури-господаря. Так, для легко елімінованих вірусів хлоротичної плямистості листків яблуні найбільш результативна циклічна термообробка (протягом 8 годин — близько 38 °C і 16 годин — близько 20 °C, а в боротьбі з важко елімінованим вірусом епінастії ефективний режим, при якому рослини два тижні утримують при температурі близько 38 °C, а потім

її поступово піднімають до 46 °C, обробляючи саджанці по 8 год в день протягом семи тижнів; після цього три дні обробку проводять по 2 год при 50 °C і відразу зрізують верхівки пагонів. Оскільки при тривалій термотерапії часто виникає хлороз листків, особливо у груші і черешні, необхідно проводити щотижневі профілактичні обприскування 0,5%-ними розчинами сульфату заліза, магнію і цинку. Чутливість окремих порід і сортів до підвищених температур утруднює термотерапію уражених рослин. Вишня і груша більш чутливі до нагрівання, ніж яблуня і персик. Найкращі результати дає комбінована хіміо- і термотерапія, при якій прогріванню передує обробка 1%-ним тетрацикліном.

**Хіміотерапія** — знезараження рослин хімічними речовинами (антибіотиками). Вона може здійснюватися шляхом занурення вегетативних частин у розчини, поливанням рослин, ін'екцією в стовбури, обприскуванням, введенням препарату в поживні суміші. Використовують такі антибіотики: терраміцин (окситетрацикін), діацикл, дихлорамін, ампіцілін, нистатін та ін. Частіше застосовують терраміцин і діацикл, занурюючи експлантанти у розчин антибіотика. Його концентрація залежить від тривалості стерилізації і коливається від 0,1 до 1%. Стерилізація триває здебільшого 5—10 хв, що є значною перевагою над термотерапією. При термо- чи хіміотерапії розмноження вірусів уповільнюється або припиняється і рослини, зокрема апікальні меристеми бруньок, звільнюються від вірусних захворювань. Після термотерапії рослин з їх стеблових частин в стерильних умовах під бінокулярним мікроскопом відбирають апекси меристем вегетативних бруньок 0,2—0,8 мм завдовжки. Таких же розмірів меристеми можна стерилізувати безпосередньо антибіотиками.

**Культура меристем *in vitro*** ґрунтуються на тому, що апікальна меристема інфікованих рослин здебільшого вільна від вірусів і мікоплазм. Якщо в окремих з них і є вірусна інфекція, то в процесі диференціації меристемних тканин в культурі *in vitro* її позбуваються. Розміри справжніх меристем не більші за 0,1 мм, а з них важко вирости рослини і в експлантанат включають 1—2 листкових зачатки, збільшуючи розмір не менш як до 0,2—0,3 мм.

Верхівкові меристеми в стерильних умовах переносять на спеціальні поживні середовища, до складу яких входять мінеральні солі, цукри, вітаміни, ростові речовини, де при температурі близько 24—26 °C і додатковому освітленні протягом 16 год на добу вирощують неукорінені рослини, пагони (регенеранти). Вирощені протягом 4—8 тижнів регенеранти можна розмножувати таким же способом і надалі, використовуючи для щеплення безвірусних підщеп чи укорінювати. Для укорінення від регенерантів відокремлюють мікропагони чи відрізки 3—5 см завдовжки і переносять на інші поживні середовища з ростовими речовинами, що стимулюю-

ють утворення коренів (індолілмасляна кислота — ІМК та ін.); за 3—4 тижні регенеранти укорінюються і їх пересаджують на стерильний поживний субстрат для наступного вирощування в теплицях при температурі близько 25 °C і відносній вологості повітря 90%, а через місяць — півтора — у фумігованій відкритий ґрунт. Укорінення регенерантів має певні ускладнення, тому для безвірусного розмноження можна також використовувати щеплення на безвірусні сіянці (яблуня, груша, смородина). Щеплені рослини вирощують у теплицях. Для цього з регенерантів сорту відбирають верхівки пагонів 1 см завдовжки і щеплять у розкол на молоді сіянці. Місце щеплення обв'язують лейкопластирем і парafінують. На прищепи надівають зволожені зсередини ковпачки з поліетиленової плівки, які періодично провітрюють, а після приживання знімають. Культура меристем *in vitro* різних плодових порід має свої технолого-технічні особливості, зумовлені реакцією рослин на інфікування вірусами і мікоплазмами, характером розмноження, росту і розвитку. Вона залежить і від науково-організаційних факторів, які відображуються в процесах вирощування безвірусного садивного матеріалу однієї і тієї ж породи. Так, наприклад, відомий (схематично) процес вирощування безвірусного садивного матеріалу кісточкових порід (1) початковий відбір маточних рослин; 2) відбір верхівок пагонів 1—2 см завдовжки; 3) стерилізація; 4) культуральне середовище; 5) термотерапія після укорінення; 6) відбір і культура меристем) може бути значно спрощений: 1) відбір початкових маточних рослин; 2) відбір вегетативних бруньок; 3) хіміотерапія; 4) відбір меристем і їх культура. Випробувані й різні відміні процесів культури меристем сушки, малини та інших порід.

Метод культури ізольованих меристемних тканин в поєднанні з термотерапією є основною формою вирощування безвірусного садивного матеріалу сушки у практиці усіх країн, де ця порода має товарне значення. Він широко впроваджується і для вирощування здорових саджанців інших культур.

При усіх способах вирощування здорових саджанців однією з їх основ є перевірка на наявність вірусів і мікоплазм — вірус-тестування.

**Вірус-тестування** проводять на різних етапах вирощування здорового садивного матеріалу і залежно від цього його поділяють на попереднє, основне і зворотне. Тестування здійснюють на здорових рослинах-індикаторах і трав'янистих тест-рослинах, у яких чітко виявляються симптоми вірусних захворювань.

Для попереднього тестування яблуні і груші використовують лободу (*C. quinoa*), гіbrid груші з айвою (*Pyronia vetonii*), для кісточкових — огірки (*C. sativus*) і лободу (*C. quinoa*, *C. faetidum*) та ін. Перенесення вірусів на дерево-індикатори здійснюється різними способами щеплення, а на тест-рослини — механічно, шля-

хом натирання листків. Для прямого визначення вірусів здебільшого застосовують серологічні аналізи, рідше — електронно-мікроскопічний метод. Попереднє тестування проводять у теплицях при відборі початкових (вихідних) маточних рослин. При механічному інокулюванні екстрактом (інокулюючим) з пелюсток, камбію однорічних гілок (зерняткові), молодих листочків (кісточкові, суніці, малина), бруньок однорічних гілок (смородина, агрус) та певними добавками (никотин, фосфатний буфер та ін.) натирають поверхню листків тест-рослин. Симптоми захворювання проявляються через 4—10 діб. При щепленнях у дерев-індикаторів реакція на вірусні захворювання проявляється через 3—10 тижнів. Серологічна ідентифікація вірусів рослин заснована на захисній реакції організму на інфекцію. Методи серодіагностики вірусів порівняно з біологічними мають значну перевагу, тому що вони вірусоспецифічні і дозволяють значно швидше (через 2—28 год) одержати результати. Однак для їх проведення потрібні високоякісні антисероватки, які одержують із високоякісних сусpenзій вірусів, виділених з інфікованих рослин. Для діагностики фітопатогенних вірусів на плодових найбільшого значення набули серійні тести методом подвійної дифузії в агаровому гелі, латекс-тест та ІФА (імуноферментний аналіз). Перше попереднє тестування у зерняткових здійснюють протягом січня—лютого шляхом щеплення на дерев-індикатори, у кісточкових — методом серодіагностики, а друге — у квітні—червні шляхом механічної інокуляції тест-рослин. При попередньому тестуванні суніць застосовують механічну інокуляцію тест-рослин, зокрема певних клонів суніць лісових (*F. vesca*) і вірджинських (*F. virginiana*). Попередню перевірку на урожайність вірусами маточних кущів малини здійснюють шляхом механічної інокуляції лободи і огірків, а смородини і агрусу — лободи (*C. guinosa*) з доповненням методами серодіагностики.

**Основне тестування** зерняткових і кісточкових плодових порід проводять тільки на деревах-індикаторах. Для кожної плодової культури підібрано певний мінімум індикаторів з тим, щоб мати можливість діагностувати вражуючі її вірусні та мікоплазмові хвороби. Так, для яблуні індикаторами є *M. baccata*, *P. veitchii* кре-бі вірджинський, Кола, R 12740-7A, *M. platicarpa*, сорти Графенштейнське і Лорд Ламбурн; для груші — *P. veitchii*, *C. oblonga* (C7/1), *P. aromaticata*, Бере Гарді та Лорд Ламбурн; для сливи, абрикоса, персики — сорти сливи Кемрідж Гейт, Шірофуген, Тільтон, Італійська, персик Ельберта, тернослива; для вишні і черешні — сорти черешні Бінг і Сем, сорти сливи Шірофуген і Кванцан, персик Ельберта, *M. platicarpa*; для суніць — суніці лісові та вірджинські; для малини — сорти Ллойд Джордж і Норфорк Джайлнт, Штуттгарт, Моллінг ляндмарк, *R. occidentalis*, *R. henryi*; для смородини, порічок, агрусу — Амос блек, Фаїс фруктбаре, Червоні голландські. Основне тестування маточних рослин зерняткових і

кісточкових порід проводять в умовах ізоляції різними способами щеплення у два етапи. На першому з них застосовують масоване зараження окуліруванням або щепленням щитком — в липні—серпні на однорічні індикатори щеплять по 4—8 вічок або щитків маточних рослин. На другому етапі у березні—квітні третього року у верхню частину індикаторів щеплять живці з генеративними бруньками інших індикаторів. Протягом вегетації ознаки ураження можна виявити на листках, пагонах, корі і деревині первого індикатора та на квітках, зав'язі і плодах — другого. Тестування суніць проводять шляхом щеплення черешків листків маточних рослин на індикатори. У малини щеплять на індикатори черешки молодих листків або нездерев'янілі пагони. Смородину і агрус перевіряють на індикаторах протягом березня—червня окуліруванням вприклад.

**Зворотне тестування** проводять не раніше як через 5 місяців після завершення термотерапії чи хіміотерапії. До цього строку вірус не завершує системного поширення або його концентрація ще надто низька і діагностика може не бути вірогідною.

Зважаючи на поширення вірусних хвороб, тестування у ряді країн обов'язково проводять після термотерапії, що підвищує одержання здорового садивного матеріалу. Триває основне тестування до 3—6 років. Після термотерапії і культури меристема поряд з повністю безвірусними пагонами можуть виявиться і такі, які ще містять віруси у незначних кількостях. Тому при термічній обробці і культури меристем тестуванням контролюють кожний результат.

Методи тестування, засновані на морфологічних оцінках, все більше витісняються імунно-електронною мікроскопією. При ідентифікації фітопатогенних вірусів та вірідів практичного значення набуває також застосування к-ДНК-зондів.

Маточні рослини клонів, визнаних безвірусними, утримують в таких умовах, які виключають повторне ураження вірусами. З цією метою розроблено ряд прийомів: утримання *in vitro* (резервне утримання), культивування маточних рослин в умовах теплиць, де виключений контакт з комахами; постійне поновлення вихідного (початкового) матеріалу; періодичні повторні тестування; забезпечення просторової ізоляції (0,5—2 км) від інфікованих насаджень; знезараження ґрунту, боротьба з резерваторами і переносниками вірусів.

Вихідний здоровий садивний матеріал можна вирощувати і шляхом старанного відбору початкових маточних рослин та їх термічної обробки. Проте більш успішним і поширенім є поєднання відбору, термо- чи хіміотерапії та культури меристем. Вирощені таким способом саджанці сортів та підщепи, на яких після тестування не виявлено ознак захворювання, є супер-суперелітними і їх використовують для одержання здорового маточного матеріалу.

#### **4.6.3. Розмноження безвірусного маточного матеріалу**

Оздоровлений (безвірусний) початковий садивний матеріал необхідно уберігати від зараження і систематично розмножувати. Супер-суперелітні сажанці можна розмножувати в асептичних умовах на штучних поживних середовищах (мікророзмноження).

**Вегетативне мікророзмноження** набуває все більшого значення. При цьому розміри верхівок пагонів збільшуються до 1—2 см і більше або використовують термінальні чи бічні бруньки без покривних лусок. Експлантанти вміщують у спеціальне стерильне середовище, де вони укорінюються. Після укорінення їх переносять на стерилізований субстрат — суміш ґрунту, торфу і піску (1:1:1) для вирощування рослин. Мікророзмноження дає можливість вирощувати садивний матеріал в контролюваних стерильних умовах, при цьому немає необхідності в щорічному тестуванні, коефіцієнт розмноження досягає 1:1000 і більше за рік. Удосконалення таких методів розмноження дає можливість у великих специалізованих лабораторіях вирощувати здоровий садивний матеріал у значних кількостях.

Із супер-супереліти, яку щорічно оновлюють на 30—40%, у головних плодородозсадниках закладають суперелітні маточники, де вирощують еліту. Супереліту вирощують мікророзмноженням, зеленим живцюванням та іншими методами в умовах повної ізоляції з проведеним санітарно-профілактичними заходами. Елітний маточник закладають у відкритому ґрунті суперелітним садивним матеріалом в умовах просторової ізоляції, де вирощують еліту для закладання промислових розсадників. В елітних маточниках одержують живці сортів клонової підщепи, сажанці ягідних культур, насіння кісточкових для вирощування безвірусних підщепів і сажанців першої репродукції.

#### **4.6.4. Премунізація**

Дія премунізації ґрунтується на тому, що зараження і системне захворювання рослин, викликані слабопатогенним штамом віrusу, застерігає від подальшого інфікування високопатогенними штамами того ж віrusу. Цим способом можна захищати сприйнятливі сорти плодових культур від високопатогенних штамів певних віrusів. Зараження слабопатогенними штамами віrusу мозаїки персика для захисту қультури від повторного ураження високопатогенними штамами дало позитивні наслідки. Прищепи сорту Джонатан, експериментально заражені латентним (слабким) віrusом мозаїки яблуні і щеплені на підщепи чи перещеплені на дерева, інфіковані сильними, у 2 рази підвищували врожайність, послаблювали пригнічення росту та вираженість симптомів премунізованих рослин порівняно з інфікованими високопатогенними

штамами. Однак ефективність премунізації є сортозалежною. Так, на сортах Мекінтош, Спартан, Джеймс Грів та інших премунізація притнічує розвиток симптомів, викликаних сильними штамами віrusної мозаїки яблуні, тоді як у сортів Старкінг, Старк Ерлест, Делішес, Боскопська красуня лише послаблює їх. Подальше удосконалення цього методу сприятиме зменшенню шкідливої дії віrusних захворювань.

#### **4.6.5. Відбір і селекція стійких або толерантних сортів і підщеп**

Відбір і селекція на стійкість і толерантність до віrusних і мікоплазмових захворювань мають бути зосереджені на тих з них, що швидко поширяються природним шляхом і спричиняють значну економічну шкоду, зокрема таких, як проліферація яблуні, виснаження і відмиряння груші, некротична кільцева плямистість вишні та шарка сливи, зморшкуватість, крапчастість суниць і карликівість малини. Толерантними до цих хвороб виявились такі сорти яблуні, як Бен Девіс, Пепін Рібстона, Апі рожеве, Лорд Ламбурне, груша Улюблена Клаппа, вишні — Наполеон, Бербанк, сливи — Анна Шпет, Кірке, Монфор, суниць — Зенга Зенгана і Зенга Гігана. Відібрани сорти яблуні і груші з комплексною стійкістю або толерантністю. Наприклад, яблуня сорту Clivia високотолерантна до хлоротичної кільцевої плямистості, відмиряння і епінастії Спай-227, мозаїки, гутаперчовості деревини і проліферації, значною мірою стійка до борошистої роси і парші. Сорти суниць, які походять від виду *F. chiloensis*, мають добре виражену толерантність до комплексу віrusів. Тому суницю чилійську використовують як донора толерантності до віrusів. Селекція на комплексну стійкість або толерантність до економічно важливих патогенів — реальне завдання.

Отже, боротьба з віrusними і мікоплазмовими захворюваннями має проводитись у двох напрямах: 1) створення безвірусних маточників і вирощування здорового садивного матеріалу; 2) селекція, виявлення і впровадження у виробництво сортів, стійких до цих хвороб.

#### **4.7. Викопування, сортuvання, реалізація і зберігання сажанців**

##### **4.7.1. Викопування сажанців**

До викопування садивного матеріалу плодових культур проводять 2—3-разову апробацію (для визначення чистосортності) та інвентаризацію, складають план реалізації. У більшості плодових порід і сортів листя до часу викопування не опадає і його видаляють вручну або дефоліантами: хлоратом магнію (0,5—1%), хлорат-

хлоридом кальцію (0,1—0,15%), гексагідратом хлорату магнію (0,5%), ендоталом (0,1%). Перед викопуванням розсади суниць листя доцільно скосити на висоті 7—10 см від поверхні ґрунту.

Саджанці зерняткових, кісточкових, горіхоплідних плодових культур та кущових ягідників викопують у жовтні — на початку листопада. Розсаду суниць для пізньолітнього і осіннього садіння викопують у серпні — першій декаді вересня, для весняного і ранньолітнього — у жовтні, а в окремих випадках навіть навесні.

Викопують саджанці викопувальним плугом ВПН-2 (з пристроєм для їх піднімання), який підрізує корені на глибині 35—40 см. Вибирають саджанці вручну. Застосовують також і спеціальні транспортери, за допомогою яких саджанці виносять на поверхню. Високопродуктивними є зарубіжні конструкції викопувальних плугів із струшувальним пристроєм, що начеплюються на висококліренсні трактори. Розсаду суниць викопують спеціальними викопувальними машинами або переобладнаним агрегатом ЛКГ-14 чи за допомогою підрізувальних ножів, начеплених на раму культиватора.

Викопані саджанці сортують, зв'язують у пучки, етикетують, доставляють у фумігаційні камери і після фумігації бромістим метилом відправляють на зберігання чи реалізують. Можна викопані саджанці укладати в контейнери і доставляти на фумігацію, а після фумігації — на сортувальний пункт, де їх сортують і потім відправляють на зберігання чи реалізують. При цьому кореневу систему застерігають від підсушування шляхом постійного зволоження.

#### 4.7.2. Сортування саджанців

Саджанці зерняткових, кісточкових, горіхоплідних і ягідних культур залежно від біологічних якостей і фітосанітарного стану поділяють на два класи — А і Б.

До класу А належать саджанці без вірусних хвороб, карантинних об'єктів, небезпечних хвороб і шкідників.

Саджанці класу Б не повинні мати карантинних об'єктів, небезпечних хвороб, шкідників та ознак ураження вірусами.

Залежно від походження і призначення та існуючих вимог саджанці класу А поділяють на супереліту, еліту і першу репродукцію, саджанці класу Б — на еліту та першу репродукцію.

**Супереліта (СЕ)** — високоякісні чистосортні саджанці, вирощені шляхом розмноження супер-суперелітних рослин, що мають типові морфологічні ознаки і господарсько-біологічні якості, властиві даному помологічному сорту, вільні від карантинних об'єктів, вірусних та інших хвороб і шкідників; вони призначенні для закладання маточних насаджень у наукових закладах із садівництва та базових плодорозсадниках.

**Еліта А** — високоякісні чистосортні саджанці, вирощені розмноженням суперелітних рослин, що мають типові для сорту морфологічні ознаки і господарсько-біологічні якості, вільні від вірус-

них захворювань, карантинних та інших небезпечних хвороб і шкідників; їх використовують для закладання маточних насаджень у плодорозсадниках.

**Еліта Б** — високоякісні чистосортні саджанці, вирощені розмноженням відбірних, візуально здорових рослин, з типовими морфологічними ознаками сорту, вільні від карантинних об'єктів, хвороб і шкідників, без зовнішніх ознак ураження вірусами і призначенні для закладання маточних насаджень у плодорозсадниках.

**Перша репродукція А** — чистосортні саджанці, вирощені розмноженням еліти А, з типовими морфологічними ознаками сорту, вільні від карантинних об'єктів, вірусних та інших хвороб і шкідників, призначенні для закладання промислових та інших типів садів.

**Перша репродукція Б** — чистосортні саджанці, вирощені розмноженням еліти Б, з типовими морфологічними ознаками сорту, вільні від карантинних об'єктів, хвороб і шкідників, без ознак зараження вірусами; використовують їх для закладання садів.

У саджанців супереліти А, еліти А і Б, якими закладають маточники, виділяють лише перший товарний сорт, а саджанці першої репродукції А і Б сортують на перший і другий товарні сорти.

Стандартні (1-ї і 2-ї сорти) саджанці усіх плодових культур повинні мати 100%-ну сортову чистоту.

До саджанців зерняткових і кісточкових культур поставлені такі вимоги:

##### зовнішній вигляд

рослини мають бути без листків, не підсушені, без механічних та інших пошкоджень;

##### коренева система

кількість основних коренів у саджанців 1-го сорту на клонових підщепах не менш як три, у 2-го — два, у всіх інших саджанців 1-го сорту — п'ять, 2-го — три; довжина коренів у дво-, трирічних саджанців 1-го сорту на насіннєвих підщепах не менш як 30 см, у 2-го сорту — 25 см, у 1-го і 2-го сортів на клонових підщепах — 25 см, у однорічок 1-го сорту на усіх підщепах — 25 см, у 2-го сорту — 20 см; не допускаються напливи кореневого рака на кореневій шийці та основних коренях, наявність кореневих паростків підщепи, підсихання основних коренів, підмерзання їх кори і камбію;

##### надземна система

стовбур повинен бути рівним, без пошкоджень кори, без шипів підщепи і її парост-

діаметр штамба	ків; у яблуні і груші на сильнорослих підщепах висота однорічок без крони 1-го сорту — не менш як 130 см, 2-го сорту — 110, на середньорослих підщепах — відповідно 120 і 100 см, на слабкорослих та з інтеркаляром — 110—120 і 90—100 см; у сливи і абрикоса висота однорічок 1-го сорту — 150 см, 2-го — 120 см;
висота штамба	у некронованих однорічок 1-го сорту залежно від породи і підщепи становить не менш як 10—15 мм, 2-го — 8—12 мм, у однорічок з кроною — відповідно 14—16 і 12—14 мм, у дворічних саджанців 1-го сорту — 16—18 мм, 2-го — 14—16 мм;
крона	у яблуні і груші на сильнорослих підщепах — 60—80 см, на слабкорослих — 50—60 см, у сливи і абрикоса — 60—70 см, вишні і черешні — 50—60 см;
не допускається	усіх типів, крім поліпшеної чашоподібної, повинна мати добре виражений центральний провідник; саджанці з округлими кронами залежно від типу повинні мати 3—5 бічних гілок не менш як 50—60 см завдовжки у 1-го сорту зерняткових на сильнорослих підщепах і 40—50 см — на слабкорослих, у 2-го сорту — відповідно 40—50 і 30—40 см; у саджанців кісточкових 1-го сорту — 40—50 см, 2-го — 30—40 см; у сортів яблуні типу спур довжина гілок може бути меншою на 10 см;
допускається	наявність конкурентів, паростків підщепи, вставки, штамбоутворювача, втрата бруньок в зоні крони у нерозгалужених однорічок та на гілках крони, підмерзання кори і камбію, підсихання, розпускання листків і розетковість, поверхові подряпини кори штамба, несумісність підщепи і прищепи, шипи підщепи, опіки кори стовбура, пошкодження древесинцею в'ідливою; наявність шипика після кронування однорічки, поверхові пошкодження кори гілок, підмерзання деревини при живій корі жи-

вому камбії, не більше однієї свіжої ранки від вирізування пагонів або шипів у 1-му сорти і двох — у другому, незначні викривлення штамба у 1-му сорти, що не потребують виправлення при садінні, а в другому сорти такі, що потребують виправлення при садінні підв'язуванням до опор чи нахилом.

**Однорічна розсада суниць** першого сорту повинна мати довжину кореневої системи не меншу за 5 см, 3 справжніх листки і 2 молодих на верхівці; у другого сорту довжина кореневої системи повинна бути не меншою за 3 см, надземна частина повинна мати 2 справжніх і 1 молодий листочок; допускається ураженість нематодами не більше 0,01% рослин, грибними хворобами — 1%. Розсада повинна бути без механічних пошкоджень, не зів'яла, з добре розвиненою верхівковою брунькою, мичкуватою кореневою системою.

**Саджанці малини** повинні бути однорічного віку; у першого сорту довжина кореневої системи має становити не менш як 10 см, товщина стебла біля основи — 0,8—1 см, довжина обрізаного пагона — 20—30 см; у другого сорту допускається лише менша товщина стебла — 0,7—0,8 см.

**Саджанці смородини і аграсу** першого сорту повинні мати вік 1—2 роки, довжину коренів у розгалуженої кореневої системи — 20—25 см, у мичкуватої — 15—20 см, 1—3 пагони в надземній частині у дворічок і 1—2 — у однорічок; довжина пагонів має становити не менш як 30—40 см, діаметр їх біля основи — 1 см у дворічок і 0,8 см у однорічок. Вік саджанців другого сорту 1—2 роки, довжина коренів не менш як 15—20 см, пагонів у надземній частині — 1—2 довжиною 25—30 см і діаметром біля основи у однорічок — 0,6 см, у дворічок — 0,8 см.

#### 4.7.3. Зберігання і реалізація садивного матеріалу

Підготовку до короткотермінового та тривалого зберігання і реалізації садивного матеріалу доцільно починати ще до викупування з тим, щоб зменшити дію несприятливих зовнішніх факторів на викопані рослини. Після сортuvання і знезараження саджанців їх відразу реалізують або закладають на короткотермінове чи тривале (протягом зими) зберігання. Осінні роботи в розсаднику необхідно так організувати, щоб більша частина садивного матеріалу негайно після фумігації і сортuvання поступала до споживача без проміжного зберігання, а травмовані при викупуванні рослини якомога менше залишались під дією несприятливих погодних умов, сонячних променів, вітру.

Садивний матеріал, призначений для негайної реалізації, можна тимчасово зберігати у спеціально обладнаних приміщеннях

чи підвалах, де забезпечують належну вентиляцію та зволоження кореневої системи.

**Зберігання прикопуванням** — досить поширеній, трудомісткий і доцільний спосіб в умовах відкритого ґрунту. Прикопувальну ділянку вибирають на підвищених місцях з легкими ґрунтами, добрими під'їзними дорогами і захищених від вітрів. Для тимчасового прикопування саджанців зерняткових, кісточкових і горіхоплідних порід використовують траншеї і борозни, нарізані канавокопачем чи пантажним плугом на глибину 40—45 см. В борозни чи траншеї саджанці укладають похило в один ряд, засипають пухким ґрунтом на 5—10 см вище кореневої шийки, поливають. Саджанці, що реалізують навесні, прикопують на зиму в траншеї чи борозни глибиною 50—60 см, розміщуючи їх рядами з нахилом до 45° на південь чи південний захід, щоб зменшити нагрівання і захистити від зимових пошкоджень. Прикопують саджанці пухкою землею до половини штамбів — на 25—35 см вище кореневої шийки, ґрунт ущільнюють і добре зволожують.

Саджанці кущових ягідників прикопують у борозни глибиною 25—35 см. Розміщують їх у борознах з невеликим нахилом, засипаючи пухким ґрунтом на 10—15 см вище, ніж вони росли у маточнику. Потім землю ущільнюють, поливають, мульчують торфом.

Розсаду суниць укладають у борозни 20—25 см завглибшки з розрахунку 100 шт. на один погонний метр, корені засипають ґрунтом, ущільнюють його і добре поливають.

Після прикопування навпроти кожного ряду ставлять етикетку, де вказують породу, сорт, якість і кількість рослин, складають схему прикопування.

Ділянку огорожують вольєрною сіткою, для боротьби з мишами застосовують отруєні принади.

**Зберігання в холодильниках** — найбільш перспективний спосіб, що забезпечує оптимальні для рослин умови. У холодильних камерах саджанці можуть зберігатись вільно, зв'язаними в пучки, на стелажах, у ящиках або в контейнерах. Одно-, дворічні саджанці зерняткових і кісточкових порід можна зв'язувати у пучки відповідно по 20 і 10 шт., кущових ягідників — по 25—50 шт., суниць — по 50—100 шт. Розсаду суниць затарюють в поліетиленові мішки разом з етикеткою, міцно зав'язують їх і укладають в ящики чи контейнери. На кожний пучок інших культур навішують етикетки з зазначенням помологічного і товарного сортів. Умови для оптимальної циркуляції повітря в холодильниках створюються відповідним укладанням рослин в штабелі та раціональним розміщенням штабелів і стелажів. Це розміщення повинне забезпечувати також проведення механізованих робіт і вільний доступ до будь-якого місця, підтримання кореневої системи у зволоженому стані. Оптимальними умовами зберігання є відносна вологість

повітря близько 95% при температурі від 0 до  $-2^{\circ}\text{C}$ , а для деяких порід від 0 до  $+2^{\circ}\text{C}$ .

Транспортиують саджанці здебільшого автомашинами. Дно кузова вистелюють вологою соломою, а борти — матами з соломи. Укладати саджанці починають від заднього борту з нахилом назад 45°, перешаровуючи кожний ряд вологою соломою. Після укладання саджанці накривають брезентом та кріплять вірьовками. Перевозити садивний матеріал треба при плюсовій температурі повітря.

Для реалізації в упакованому вигляді саджанці укладають в паки із пакувальної тканини. Корені покривають зволоженим мохом, тирсою, соломою або іншим матеріалом, що утримує вологу. Маса паки не більше 25 кг. На кожну паку навішують етикетку з зазначенням помологічного і товарного сортів. Саджанні упаковують в паки при їх перевезенні на далекі відстані. При транспортуванні великої кількості саджанців (понад 5 тис. шт.) їх вантажать у вагони без упакування в паки — укладають горизонтально на вологу солом'яну підстилку і кожний шар перестелюють вологою соломою. На реалізовані саджанці розсадник видає сортове свідоцтво і карантинний сертифікат.

# **ЗАКЛАДАННЯ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЛОДІВ**

## **Розділ III**

### **Глава 1. ЗАКЛАДАННЯ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ**

#### **1.1. Вибір місця і ґрунту під сад**

##### **1.1.1. Проектування саду**

Промисловий плодовий сад, незалежно від його площин, доцільно закладати за проектами, що розробляються садопроектними та науковими установами. Розробка проекту передбачає складання техніко-економічного обґрунтування, старанне обстеження земельних угідь, які планують відвести під сад, і зйомку рельєфу місцевості, агротехнічну характеристику ґрунту і підгрунтя, меліоративні роботи, організацію території саду, підготовку ґрунту, підбір порід і сортів, їх розміщення, конструкції саду, крон та їх формування, садіння, технологічні карти закладання саду і догляду за ним до вступу у промислове плодоношення, кошторис на виконання всіх робіт. Проекти розробляють із метою найбільш раціонального використання землі і вирощування високих регулярних врожаїв якісних плодів на основі прогресивних інтенсивних технологій. При проектуванні інтенсивного промислового саду старанно аналізують і оцінюють всю сукупність організаційних, економічних, технологічних і екологічних факторів. Адже помилки, допущені при закладанні саду, досить важко, а часто й неможливо виправити потім.

##### **1.1.2. Вибір місця**

Критерієм придатності місця під сад є відповідність його екологічних факторів біологічним вимогам тих плодових культур, які

передбачають на ньому вирощувати. Зокрема, враховують мінімальні, середні і максимальні температури взимку та протягом вегетації, строки перших осінніх та пізньовесняніх приморозків, тривалість безморозного періоду, сніговий покрив, промерзання і мінімальні температури ґрунту, суми активних температур, вищі за 5 і 10 °C, суми опадів за рік та їх випадання протягом вегетаційного періоду, динаміку відносної вологості повітря, інтенсивність сонячної інсоляції, кількість сонячних днів за вегетацію, напрямок панівних вітрів тощо.

**Рельєф місцевості** — один з визначальних факторів придатності місця під сад, оскільки під його впливом змінюються світловий, температурний і водний режими. Геоморфологічна будова і походження форм рельєфу, висота над рівнем моря є основною геоморфологічного районування, за яким розрізняють гірські зони — вище 1000 м над рівнем моря, передгірні — 500—1000 м, рівнинні — 200—500 м і низинні рівнини — до 200 м. У рівнинних регіонах кліматичні умови і поширення плодових культур залежать від географічної широти і довготи, а в гірських — від закону вертикальної зональності. Велику моренно-зандрову низовину з плоским рівнинним рельєфом, що порушується наявністю моренних горбів, гряд, піщаних дюн і валів, лесових островів, а також замкнених знижень різних розмірів та річкових долин, являє собою Полісся. Тут сади доцільно закладати на підвищених рівних площах. Ділянки, що затоплюються весняними паводками, під плодові насадження непридатні.

У Лісостепу найбільш поширений широкохвилястий рельєф, який характеризується глибоко врізаною, помірно розгалуженою балковою мережею, досить широкими вододільними плато. Кращими ділянками для саду тут є рівні місця і нижні ввігнуті частини та підніжжя некрутых (до 6—8°) схилів. Можна виділяти і схили крутістю 15—20°, особливо північні їх експозиції, після терасування. У Лісостепу є значні території, де рельєф несприятливий для саду — похилі, зміті схили, а також велика кількість блюдцеподібних знижень на плато і терасах.

Територія Степу являє собою рівнину з балково-увалистим широкохвилястим, місцями вузькохвилястим водно-ерозійним рельєфом, з похилом на південь, який порушується Донецьким кряжем та Приазовською височиною. Основна частина південно-степової підзони — плоска рівнина з незначним ерозійним розчленуванням, придолинні території порізані балками, а на плато рівнинність порушують замкнені зниження (поди). У Степу для вирощування плодових насаджень в умовах зрошування відводять рівні площини, а для незрошуваних садів кращим місцем є північні схили крутістю до 12°.

**Рельєф Придністров'я** характеризується сильною розчленованістю, здебільшого переважають пологі й спадисті схили. Най-

більш сприятливими для садів тут будуть рівнини й спадисті схили та ділянки, розташовані у заплаві Дністра та його приток. Придатні й схили всіх напрямків крутістю 15—20°, за винятком сильномізтих.

Передкарпаття за рельєфом складається з підвищеної рівнини з заплавами рік Дністра і Прута та дуже розчленованого передгір'я з великою кількістю горбів та увалив 250—500 м заввишки. Кращими для плодових насаджень тут будуть пологі схили та рівнинні ділянки. Можна вирощувати сади і на схилах крутістю 15—20° після їх терасування. Зерняткові породи доцільно розміщувати на схилах західних та північних експозицій, кісточкові — на південних, південно-західних і західних схилах. Схили крутістю понад 6—8° терасують.

В умовах Карпат під сади треба відводити схили з слабозмітими ґрунтами переважно південного і південно-західного напрямків. Плодові насадження тут можуть успішно рости і плодоносити на висоті 500—600 м над рівнем моря. Крім гірської, до зони Закарпаття відносяться низовинна і передгірна підзони. Низовина мас дуже повільний схил на захід і в основному плоскорівнинний рельєф. Під сади тут можна відводити різні за мікрорельєфом місця, але не з глейовими ґрунтами. Рельєф передгір'я горбисто-увалистий, місцями досить рівнинний, окремі території дуже еродовані. Під сади придатні схили усіх експозицій крутістю до 20° із слабозмітими, відносно добре аерованими ґрунтами.

У степових центральній, східній і західній підзонах Криму кращими за рельєфом ділянками для садів є річкові долини, рівнини і пологі схили північного напрямку, в передгір'ї — заплавні тераси, міжбалкові простори, долини річик з намитими ґрунтами, нижні і середні третини схилів, у південнобережній підзоні — долини річик з наносними ґрунтами, знижені елементи рельєфу та пологіші нижні частини гірських схилів.

### 1.1.3. Вибір ґрунту під сад

Під сади придатні різні відміни ґрунтів. Кращими з них на Поліссі є чорноземи опідзолені, темно-сірі, ясно-сірі і сірі опідзолені супіщані та легкосуглинкові ґрунти на лесових і лесовидно-суглинкових породах, а також дерново-середньопідзолисті супіщані й піщано-легкосуглинкові на супіщаних і суглинкових водно-льодникових відкладах, на супіщаній та суглинковій морені; у Лісостепу темно-сірі опідзолені ґрунти легко- і середньосуглинкові, чорноземи опідзолені, чорноземи глибокі магогумусні вилугувані, сірі та ясно-сірі опідзолені легко-, середньо- і важкосуглинкові, дещо гіршими є чорноземи глибокі й неглибокі, мало- та середньогумусні, а також слабосолонцоваті легко-, середньо- і важкосуглинкові; у Степу — чорноземи звичайні середньо- і малогумусні глибокі вилугувані важкосуглинкові та глинисті, лучно-

чорноземні ґрунти незасолені й несолонцоваті; у зоні Сухого Степу — темно-каштанові й каштаново-солонцоваті та солонцоваті ґрунти; у Гірському Криму — лучно-чорноземні незасолені і несолонцоваті ґрунти, коричневі та бурі гірсько-лісові щебенисті ґрунти; у Прикарпатті і Закарпатті — бурі гірсько-лісові глибокі і середньоглибокі ґрунти, помітно поступаються їм дерново-буровоземні і буровоземно-підзолисті.

Непридатні під сади солонці і солончаки, солоді, глибокі піщані ґрунти, глейові дерново-підзолисті, болотні, кам'янисті, чорноземи карбонатні на щільних карбонатних породах, що залягають близче за 1,5 м від поверхні, торфоболотні, лучно-болотні, лучні, чорноземно-лучні, торфовища, мочарні і мочаристі, еродовані та дернові ґрунти з близьким заляганням від поверхні (30—100 см) щільних і твердих порід (граніти, мергелі, крейди, вапняки, пісковики, глинисті сланці), а також забруднені радіонуклідами.

Обмінна кислотність ґрунту повинна бути не нижчою за 4,5 для яблуні, 5,0—5,5 — для кісточкових. Ґрунти з pH 6—8,5 придатні для садів, а на ґрунтах з більш лужною реакцією спостерігається пригнічення плодових дерев. Вміст повітря в ґрунті для нормального розвитку яблуні, груші, сливи і аличі повинен бути не меніш 8% від його об'єму, а для черешні, абрикоса і вишні — не меніш як 10% при зволоженні ґрунту до найменшої вологомікості.

В умовах Полісся вибирають площи, де підґрунтові води залягають не близче 1,5 м від поверхні, у Лісостепу, Степу та інших зонах — 2—2,5 м. Для ягідних культур придатні ділянки з рівнем залягання підґрунтових вод близько 1 м від поверхні. Але якщо води рухливі і не містять багато шкідливих солей (сульфатів — до 2 мг-екв., хлоридів — до 0,3 мг-екв., соди — 0,005 мг-екв. на 100 г ґрунту), то сади зерняткових та інших порід добре ростуть і плодоносять і при близчому (1,2—1,5 м) їх заляганні.

Грунти, найбільш придатні для садів, характеризуються оптимальним поживним, водним, температурним і повітряним режимами, високою мікробіологічною активністю, що зумовлено їх сприятливими агрехімічними властивостями і механічним складом. Вони достатньо пухкі для поширення, росту і розвитку кореневої системи, добре аеровані і забезпечені киснем, мають високу вологомікість і водопроникність, що сприяє максимальному вбиранню опадів і виключає перевозложение; в них немає щільних прошарків, що перешкоджають поширенню коренів, а також шкідливих для плодових культур хімічних елементів, солей і газів.

Непридатні під сади ґрунти відрізняються значним вмістом шкідливих солей — карбонатів та бікарбонатів натрію і магнію, хлоридів і сульфатів, соди та інших (солончаки, солонці лучні і лучно-степові, лучно-чорноземно-солонцоваті) чи відсутністю необхідних елементів живлення (еродовані ґрунти) або незадовільною аерацією та високою щільністю, що перешкоджає проникнен-

ню коріння вглиб (дерново-підзолисті глейові, опідзолені глейові, лучно-болотні, торфоболотні, мочарні та ґрунти з близьким заляганням від поверхні гранітів, крейди, мергелів, вапняків, пісковиків та ін.).

Вибираючи місце під сад, враховують і організаційно-господарські умови — ринок збуту і транспортування продукції, способи боротьби з хворобами та шкідниками, забезпечення потреб у воді тощо. Виходячи з цього, сади доцільно закладати не ближче 1 км від населених пунктів і 300—500 м від річок, озер, ставків.

## 1.2. Організація території саду

Правильна організація території саду забезпечує раціональне використання землі, сільськогосподарських машин, оптимальну продуктивність праці, сприяє одержанню високих врожаїв.

У різних типах господарств відповідно до зональних ґрунтово-кліматичних умов, рельєфу місцевості, спеціалізації тощо можуть закладатись різні площини інтенсивних садів, однак загальна площа орнопридатних земель в усіх зонах повинна перевищувати територію плодових насаджень на 30—50%, а молодих неплодоносних має бути завжди близько 25% від загальної площини саду.

### 1.2.1. Розміщення і розміри кварталів

При плануванні території саду спочатку визначають розміщення на його околицях приміщень для сортuvання, пакування і зберігання плодів, тари, інвентаря, машин з догляду за садом, а в умовах зрошення і гідротехнічних споруд намічають межі кварталів, доріг, зовнішніх і внутрішніх захисних насаджень, під які відводять мінімум площини — 5—10%.

Площу саду поділяють на квартали. Оптимальний розмір кварталу на рівнинах при вирощуванні дерев зерняткових і кісточкових порід, на сильно- і середньоросліх підщепах становить 12—15 га, на слабкорослих — 10—12 га, кущових ягідників — 3—6 га, сунниць — 1—8 га. Крашою формою кварталу тут є прямокутна (500—600×200—300 м і 300—400×100—200 м для ягідників). Коротшою стороною квартал розміщують паралельно напряму панівних вітрів. В умовах зрошення квартал розміщують короткою стороною паралельно до напряму магістральних і розподільних каналів чи трубопроводів, а довжиною — до меліоративного схилу (0,003—0,005), щоб поливні борозни нарізувалися вздовж кварталу і рядів. У регіонах з сильними вітрами розмір кварталу може зменшуватись до 4—6 га, а ширина — до 100—150 м. Відношення довжини кварталу до ширини здебільшого становить 2—3:1, а в умовах сильних вітрів може збільшуватись до 4—5:1.

Розмір, форму і розміщення кварталів на схилах та в гірських районах визначають, виходячи з протиерозійної організації

території та особливості технології догляду за садом, зокрема системи утримання ґрунту. Розміри і ширина кварталів на ерозійно небезпечних ділянках залежать від кліматичних умов та крутизни схилів, а також складності рельєфу. Здебільшого на схилах квартали мають неправильні форми і розміри близько 5—8 га, а при пересіченому рельєфі — до 2—3 га. На схилах крутизною 3—5° ширина кварталу може становити 200—300 м, 6—8° — 150—200 м, 9—12° — 50—100 м. Ширина кварталу на схилах, захищених від панівних вітрів, може досягати 250—300 м, а на незахищених — не більш як 200 м. На схилах квартали розміщують довшою стороною поперек їх напряму так, щоб вони мали приблизно однакові експозицію і крутизну.

### 1.2.2. Садозахисні насадження

При закладанні плодових насаджень у місцях, де відсутній природний захист від шкідливої дії вітрів, садять зовнішні захисні смуги і вітроломні лінії. Такі насадження поліпшують водний режим у саду (підвищують відносну вологість повітря, послаблюють випаровування води плодовими рослинами і ґрунтом), сприяють нагромадженню снігу, захищають від суховіїв, у 8—10 разів зменшують кількість вітрової падалиці.

Садозахисні смуги створюють навколо саду та по межах кварталів. У Поліссі і Лісостепу зовнішні захисні смуги насаджують із двох-трьох, у Степу — з трьох-четирьох рядів високорослих деревних порід. За конструкціями розрізняють непродувні, продувні ажурні смуги. Непродувні, або щільні, насадження здебільшого багаторядні, з підліском і чагарником. Дія таких смуг поширюється на відстань, що дорівнює 20—30-кратній висоті дерев, але швидкість вітру зменшується не більш як на 15%. Ажурні смуги складаються з високорослих порід та кущів у нижньому ярусі. Вони розсівають вітровий потік, зменшують його швидкість. Вплив ажурних смуг поширюється на відстань, більшу від їх висоти в 40—50 разів. Продувні смуги — одноярусні, складаються з високорослих деревних порід, вони більш щільні зверху і розріджені внизу. Кращими є ажурні і продувні зовнішні захисні смуги, що складаються з високорослих дерев. Вони зменшують швидкість вітру в 1,5—2 рази на відстані, що перевищує висоту їх дерев у 10—15 разів (200—300 м). По межах кварталів висаджують одно-, дворядні смуги (вітроломні лінії) з високорослих деревних порід. У садах з щільним розміщенням плодових дерев вітроломні лінії можна розміщувати через 500—600 м, що сприяє більш раціональному використанню землі.

У садозахисні насадження доцільно добирати породи, пристосовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, високо- і швидкорослі, досить довговічні, що не утворюють паростків, не мають спільніх з плодовими деревами шкідників і хвороб; бажано, щоб

вони давали цінні плоди або деревину чи були медоносами. Зовнішні захисні насадження складаються з головних порід — високорослих і більш довговічних та супутніх — швидкорослих, тіньовитривалих. Цим вимагам найбільшою мірою відповідає горіх волоський, який використовують як головну породу у зовнішніх захисних смугах та вітроломних лініях в усіх зонах плодівництва. Крім горіха волоського, у захисних смугах південних районів як головні породи висаджують тополю берлінську, тополю канадську, айлант, як супутні — клен татарський, польовий і гостролистий, явір, маклюра. В західному Лісостепу і на Поліссі головними породами є береза, тополя берлінська, супутніми — клен гостролистий, польовий і татарський, явір.

У захисних смугах горіх волоський садять на відстані 4—5 м між рядами і 4—5 м між деревами в ряду, інші породи — відповідно 3 і 1,5—2 м.

Садозахисні насадження доцільно створювати за 3—5 років до закладання саду.

### 1.2.3. Дорожна мережа

Для транспортування плодів, добрев, проїзду сільськогосподарських машин у садах влаштовують міжквартальні, окружні дороги, а у великих масивах — і магістральні.

Міжквартальні дороги шириною до 4 м розміщують біля садозахисних насаджень на розворотних смугах кварталу, які мають ширину 8—10 м. По кутах кварталів у захисних насадженнях залишають вільні смуги 8—10 м завширшки для переїзду з кварталу в квартал. Щоб полегшити вивезення врожаю, вирізаних гілок тощо, поперечні дороги в середині кварталу шириною 4—5 м створюють через 150—200 м.

Окружні дороги 4—5 м завширшки розміщують біля першого внутрішнього ряду дерев зовнішніх садозахисних смуг. Відстань від штамбів плодових дерев до дороги має становити близько 5 м.

Магістральні дороги 6 м завширшки створюють лише у великих садових масивах, здебільшого між торцевими сторонами прилеглих кварталів. З обох боків дороги садять по одному ряду дерев горіха волоського.

На схилах роблять дороги навколо саду шириною 6 м, а по межах кварталів — міжквартальні дороги 5—6 м завширшки. На терасованих схилах міжквартальні горизонтальні дороги влаштовують на незайнятому деревами полотні тераси. На схилах, крім того, по межах кварталів роблять дороги зверху вниз під кутом не більшим за  $8^{\circ}$  до їх горизонталей, у поздовжньому напрямку кут підняття дороги не повинен перевищувати  $80^{\circ}$ . Міжквартальні дороги роблять з поперечним нахилом полотна в бік схилу під кутом  $2—3^{\circ}$ , щоб на ньому не затримувалась вода. Дороги на схилах утримують під задернінням.

## 1.3. Передсадівна підготовка ґрунту

### 1.3.1. Садозміни і сівозміни

Тривале вирощування на одній і тій же площі плодових культур спричинює ґрунтоутомлення, яке є наслідком утворення і нагромадження різних токсичних речовин при розкладанні коренів старих дерев. Так, при розкладанні коренів яблуні утворюється гіперин, коренів кісточкових — амігдалін та інші токсичні речовини. У ґрунті, що довго використовувався плодовими культурами, нагромаджується інфекція — різні патогенні мікроорганізми, а також нематоди, кров'яна попеліця тощо. Значно погіршуються і фізичні властивості ґрунту, особливо, якщо він утримувався під чорним паром. Тому молоді плодові насадження, закладені відразу після розкорчування старих, погано ростуть і плодоносять навіть при посиленому удобренні, зрошуванні та застосуванні належних заходів боротьби з хворобами і шкідниками.

Розкладання в ґрунті залишків коренів і інактивація токсичних речовин, які при цьому утворюються, а також поліпшення фізико-хімічних властивостей триває 3—5 років. Висаджувати на місці розкорчованого саду ту ж саму культуру раніше цього строку не можна, а садіння інших порід допустиме і через 2—3 роки. Як показав зарубіжний досвід, ефективним заходом у боротьбі з ґрунтоутомленням є фумігація ґрунту.

Належну підготовку ґрунту під плодові культури здійснюють у садозмінах (плодозмінах), сівозмінах, де перед закладанням насадження площу займають такими культурами, вирощування яких забезпечує поліпшення фізичних і агрехімічних властивостей його, звільнює від бур'янів, інфекції і токсичних речовин. З цією метою у плодо-і сівозмінах вирощують однорічні злакові на зерно і зелений корм, однорічні та багаторічні трави, кормові і столові коренеплоди, сидеральні та інші культури, утримують ґрунт під чорним паром. Не можна вирощувати культури з родин пасльонових і хрестоцвітих, які можуть бути переносниками нематод, попеліць, вірусних та інших хвороб.

Для інтенсивних насаджень плодових культур можна застосовувати такі плодозміни:

**яблуня на середньорослих і напівкарликових підщепах:** 1 — просапні; 2 — зернові з підсівом багаторічних трав; 3 — багаторічні трави; 4 — багаторічні трави; 5 — чорний пар; 6—9 — молоді насадження; 10—25 — плодоносний сад;

**яблуня на карликових підщепах:** 1 — просапні; 2 — зернові з підсівом багаторічних трав; 3 — багаторічні трави; 4 — багаторічні трави; 5 — чорний пар; 6—8 — молоді насадження; 9—20 — плодоносний сад;

**груша на айві:** 1 — просапні; 2 — просапні; 3 — зернові на зелений корм; 4 — чорний пар; 5—9 — молоді насадження; 10—25 — плодоносний сад;

**вишня на насіннєвих підщепах:** 1 — просапні; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — чорний пар; 5—8 — молоді насадження; 9—20 — плодоносні насадження;

**слива на насіннєвих підщепах:** 1 — просапні; 2 — просапні; 3 — зернові; 4 — культури на зелений корм; 5 — чорний пар; 6—9 — молоді насадження; 10—22 — плодоносні насадження;

**черешня на насіннєвих підщепах:** 1 — просапні; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — сидеральні культури на весні і чорний пар у другій половині вегетації; 5—9 — молоді насадження; 10—25 — плодоносні насадження;

**абрикос:** 1 — просапні; 2 — просапні; 3 — культури на зелений корм; 4 — однорічні трави; 5 — чорний пар; 6—10 — молоді насадження; 11—25 — плодоносні насадження;

**персик:** 1 — просапні; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — чорний пар; 5—8 — молоді насадження; 9—15 — плодоносні насадження;

**смородина, агрус:** 1 — просапні; 2 — просапні; 3 — просапні; 4 — зернові; 5 — чорний пар; 6, 7 — молоді насадження; 8—15 — плодоносні насадження;

**малина:** 1 — просапні; 2 — просапні; 3 — чорний пар; 4, 5 — молоді насадження; 6—13 — плодоносні насадження;

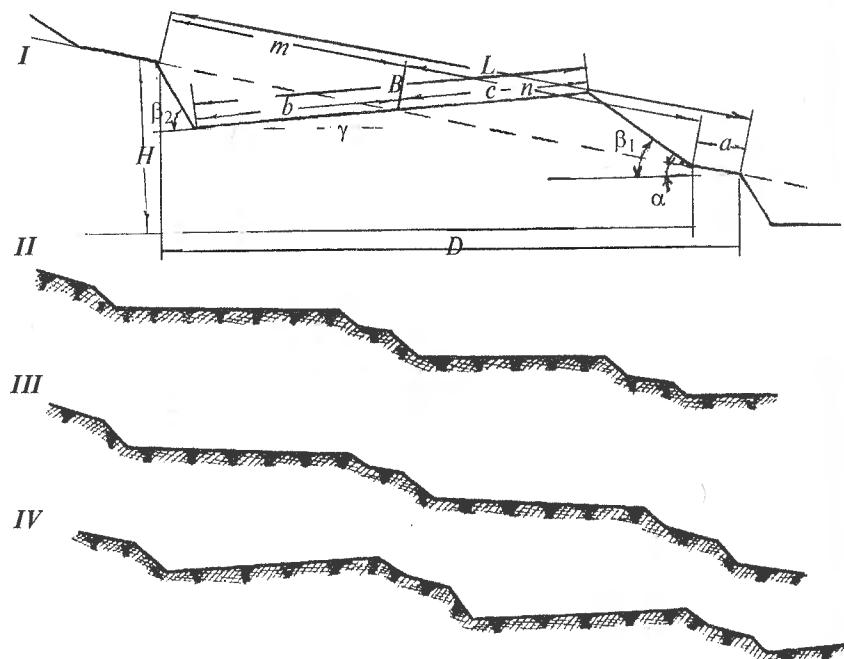
**суніці:** *сівоміна в Лісостепу і Степу:* 1 — озимі з підсівом багаторічних трав; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — чорний пар; 5 — суніці-новосадка; 6, 7 — плодоносні насадження; *сівоміна на Поліссі:* 1 — зернові; 2 — сидерати; 3 — чорний пар; 4 — молоді насадження; 5, 6 — плодоносні насадження.

Щоб запобігти пошкодженню суніць довгоносиком і ураженню фітофторою, в деяких країнах вводять у сівоміні велику кількість полів з іншими культурами та чорним паром, а суніці вирощують на одному місці протягом двох років. Якщо на одному місці передбачається вирощувати суніці до 4—5 років при обмеженій кількості полів у сівоміні, перед закладанням насадження проводять фумігацію ґрунту.

При закладанні садів на рівнинах і пологих схилах крутизною до 6—8°, що раніше займались польовими культурами, за 2—3 роки до садіння саджанців висівають багаторічні трави, сидерати, просапні культури, крім пасльонових, соняшнику, конопель, тютюну, сорго, а забур'янені площа один-два роки утримують під чорним паром.

### 1.3.2. Передсадівна підготовка площи на рівнинах і схилах

На площи, відвденій під сад, розкорчовують чагарники і пеньки корчувачем Д-210, проводять планування поверхні бульдозерами, планувальниками. Для зрізування горбів і засипання блюдець застосовують бульдозери. Спочатку знімають верхній шар ґрунту, а після планування площи зніятий шар переміщують на ділянки, де його зняли. Якщо при плануванні знімають шар ґрунту 15—20 см, то цю роботу виконують планувальниками. Планування поверхні обов'язкове при закладанні насаджень в умовах зрошення, а в зоні Полісся — для запобігання вимоканню дерев у



**Рис. 18. Східчасті тераси:**  
I — основні елементи тераси:  $L$  — ширина смуги;  $B$  — ширина полотна;  $b$  — ширина віймкової частини полотна;  $c$  — ширина насипної частини полотна;  $m$  — ширина віймкової частини смуги;  $n$  — ширина насипної частини смуги;  $H$  — висота;  $D$  — горизонтальна проекція смуги тераси;  $a$  — берма;  $\alpha$  — крутизна поверхні схилу;  $\beta_1$  — кут насипного укосу;  $\beta_2$  — кут віймкового укосу;  $\gamma$  — кут поперечного нахилу полотна тераси; II — поперечний профіль тераси з горизонтальним полотном; III — поперечний профіль тераси з уклоном полотна вздовж схилу; IV — поперечний профіль тераси з уклоном полотна в бік, обернений до напряму схилу

пониженнях рельєфу — блюдцях. На Поліссі та в інших зонах на перезважених ділянках влаштовують дренаж, укладаючи на глибині 120 см гончарні труби.

На схилах крутизною понад  $8-10^{\circ}$  проводять терасування виїмково-насипним, плантажним і наорним способами. Останні два способи застосовують на схилах крутизною до  $14-15^{\circ}$ , а на схилах крутизною понад  $15-16^{\circ}$  тераси роблять виїмково-насипним способом. Для вирощування плодових насаджень кращими є східчасті тераси з шириною полотна 4—6 м. За поперечним профілем полотна розрізняють тераси з горизонтальним полотном, з поперечним уклоном полотна в напрямі схилу і з поперечним уклоном полотна в бік, протилежний напряму схилу (рис. 18). При влаштуванні терас наорним способом застосовують плуги ПС-4-30, ПЛС-5-25А та інші в агрегаті з бульдозерним відвалом, навішеним під гострим кутом до поздовжньої осі трактора. Плантажним способом схили терасують плантажними плугами і грейдером, універсальним бульдозером, а при виїмково-насипному терасуванні використовують терасери, бульдозери, грейдери.

### 1.3.3. Передсадивне удобрення

Перед закладанням садів вносять добрива суцільним і локальним (місцевим) способами.

При суцільному удобренні по всій площині розкидачами вносять гній чи компост з розрахунку 50—60 т/га на дерново-підзолистих і дерново-буrozемних ґрунтах та 40—50 т/га на чорноземах. При достатньому водозабезпеченні під зерняткові і кісточкові культури на дерново-підзолистих ґрунтах можна вносити і більш високі норми — 60—80 т/га, на чорноземах і сірих опідзолених ґрунтах — 50—60 т/га, під кущові ягідники — відповідно 70—80 і 50—60 т/га, під сунціці — 80—90 і 50—60 т/га. Як показали наші дослідження, в умовах західного Лісостепу при достатньому водозабезпеченні на чорноземних ґрунтах оптимальна передсадивна норма гною під сунціці — 75 т/га. Крім гною чи компосту, перед закладанням плодових насаджень вносять також фосфорні і калійні мінеральні добрива.

Норми фосфорних і калійних добрив диференціюють, виходячи з рівня забезпечення ґрунту фосфором і калієм. Орієнтовні рівні забезпечення установлені науковими установами на підставі досліджень (табл. 1). Норми добрив розраховують, виходячи з нижньої межі оптимального рівня забезпеченості та глибини оранки. При більш глибокому заробленні добрив відповідно збільшують і їх норми. Якщо в шарі ґрунту 0—40 см перед закладанням саду вміст фосфору і калію менший за оптимальний для даного типу ґрунту, то на кожний недостатній до оптимуму міліграм в Прикарпатті, Закарпатті, Поліссі і Лісостепу (на чорноземах опідзолених і вилугуваних, темно-сірих опідзолених ґрунтах) вносять

Таблиця 1. Орієнтовні рівні забезпеченості основних типів ґрунтів України рухомими формами фосфору і калію (для синиць і малини у шарі 0—20 см, для інших культур — 0—40 см), мг на 100 г ґрунту

Грунти	Методи визначення	Рівні забезпеченості ґрунтів			
		низький	середній	оптимальний	високий
<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>					
Дерново-підзолисті	За Кірсановим	До 6	6—12	12—18	Понад 18
Буrozемно-підзолисті і дерново-буrozемні	Те саме	До 7	7—14	14—21	Понад 21
Світло-сірі і сірі опідзолені	»	До 8	8—16	16—24	Понад 24
Темно-сірі опідзолені, за Чичиковим	За Чи-чорноземи опідзолені риковим	До 10	10—20	20—30	Понад 30
Чорноземи звичайні і південні	За Мачигіним	До 3	3—5	5—7	Понад 7
Темно-каштанові	»	До 1	1—3	3—5	Понад 5
<i>K<sub>2</sub>O</i>					
Дерново-підзолисті	За Кірсановим	До 3	3—6	6—9	Понад 9
Буrozемно-підзолисті і дерново-буrozемні	Те саме	До 5	5—10	10—15	Понад 15
Світло-сірі і сірі опідзолені	»	До 6	6—12	12—18	Понад 18
Темно-сірі опідзолені, за Чи-чорноземи опідзолені риковим	За Чи-чорноземи опідзолені риковим	До 6	6—12	12—18	Понад 18
Чорноземи звичайні і південні	За Мачигіним	До 15	15—25	25—35	Понад 35
Темно-каштанові	»	До 30	30—40	40—50	Понад 50

90 кг/га фосфору, у Степу — 120 кг, в Лісостепу на світло-сірих легко- і середньосуглинкових ґрунтах — 60 кг/га; калію на Поліссі, у Прикарпатті і Закарпатті вносять 120 кг/га, в Лісостепу і Степу (на чорноземах звичайних і південних) — 90 кг, в Степу на темно-каштанових ґрунтах — 60 кг/га. Однак максимальна норма передсадивного внесення фосфору на усіх типах ґрунтів не повинна перевищувати 600 кг/га, калію — на легких ґрунтах і в Степу — 400 кг, на важких — 800 кг/га. Підвищені (до 400—600 кг/га) норми ка-

лію доцільно вносити і на ґрунтах, забруднених нуклідами. У зонах з промивним водним режимом і близьким заляганням від поверхні ґрутових вод при внесенні високих (600 кг/га) норм фосфору і калію спостерігається їх вимивання в більш глибокі горизонти, забруднення води. Тому в цих умовах норми  $P_2O_5$  і  $K_2O$  не повинні перевищувати 300 кг. Добрива вносять за 4—6 місяців до садіння плодових дерев.

Норми фосфорних і калійних добрив під суніці також залежать від рівня забезпечення ґрунту фосфором і калієм. При низькому рівні забезпечення на кожний недостатній до оптимуму міліграм залежно від типу ґрунту вносять по 45—60 кг/га фосфору і калію, але не більше 300 кг  $P_2O_5$  і 250 кг/га  $K_2O$  в Степу і 500 кг/га в інших зонах. Дослідження, проведені в умовах західного Лісостепу і Полісся, показали, що без зрошення норми РК понад 120—180 кг/га істотно не підвищують урожайність. У Німеччині при мінімальному рівні забезпечення фосфором і калієм вносять не більше 152 кг/га  $P_2O_5$  і 240 кг/га  $K_2O$ . При весняному садінні гній і РК вносять восени, а при літньо-осінньому — за 1,5—2 місяці до садіння.

Під кущові ягідники норми фосфорних і калійних добрив установлюють відповідно до рівня забезпечення ґрунту рухомими формами фосфору і калію, але залежно від типу ґрунту не більше 300—400 кг/га  $P_2O_5$  і 300—500 кг/га  $K_2O$ . Якщо на дерново-підзолистих ґрунтах гною вносять не більше 30—40 т/га, то додатково застосовують повне мінеральне добриво ( $N_{60-120}P_{30-50}K_{80-150}$ ). Фосфорні і калійні мінеральні добрива під смородину можна вносити один раз за весь період експлуатації. На ґрунтах, недостатньо забезпечених елементами живлення, за 3—4 місяці до садіння по всій площині розкидають 100—150 т/га гною, 500—600 кг/га  $P_2O_5$  і 300—400 кг/га  $K_2O$ . На ґрунтах з середнім рівнем забезпечення елементами живлення вносять 3/4 цієї норми, а з оптимальним — половину.

При високому рівні забезпечення ґрунту фосфором і калієм фосфорні і калійні мінеральні добрива перед садінням плодових культур не вносять.

Кислі ґрунти вапнюють, вносячи вапняні добрива з розрахунком 1,5—3 т на кожен міліграмм — еквівалент гідролітичної кислотності.

Локальне удобрення найбільш ефективне при закладанні насаджень зерняткових, кісточкових культур і кущових ягідників на малородючих дерново-підзолистих та інших ґрунтах, де не проводиться планташ, а також при недостатньому суцільному передсадівному удобренні. Перегній, торфокомпост, а при їх відсутності мінеральні добрива (NPK) вносять у садівні ями чи в борозни. Перед садінням зерняткових, кісточкових і горіхоплідних порід на одну яму, один погонний метр борозни вносять до 10—15 кг перегною або 15—20 кг торфокомпосту чи  $N_{30-60}P_{30-60}K_{30-60}$ , під кущові ягідники — відповідно 6—8 і 8—15 кг та  $N_{15-30}P_{15-30}K_{15-30}$ .

Якщо для передсадівного внесення органічних добрив обмаль, то висівають сидерати: на Поліссі — люпин (225 кг/га), у Лісостепу і Степу — гірчицю (20 кг/га), фацелю (15 кг/га), вико-овес (100 і 50 кг/га), сераделу (70 кг/га), горох (200 кг/га), жито (100 кг/га) чи вику з житом (по 50 кг/га). Залежно від строків садіння плодових культур сидерати висівають навесні, у середині літа чи восени і заробляють тоді, коли вони нагромадять найбільше зеленої маси — здебільшого у фазі цвітіння.

### 1.3.4. Передсадівний обробіток ґрунту

Передсадівну підготовку ґрунту починають відразу після збирання культур, що передують чорному пару. Після збирання зернових стерні лущать на глибину 4—6 см або 10—12 см, якщо поле засмічене кореневищами бур'янами. На площах, засмічених осотом рожевим, молочаем, березкою польовою, роблять повторне лущення на глибину 8—10 см після появи розеток бур'янів. Грунтообробні знаряддя і способ обробітку залежать від водного режиму — у зонах достатнього зволоження роблять пошаровий обробіток лущильниками з полицями та шлейфами, у посушливих районах використовують культиватори і дискові борони.

Під зерняткові, кісточкові і горіхоплідні плодові культури перед оранкою дерново-підзолистих, буроземно-підзолистих, світло-сірих і сірих опідзолених ґрунтів рівномірно по всій площині вносять розкидачами 1 ПТУ-2, РСУ-5 та ін. гній чи торфокомпост, а фосфорні і калійні мінеральні туки та вапняні добрива — тукорозкидачами НРУ-0,5, 1 РМУ-4. Оранку проводять на глибину 20—25 см з розпушуванням підорного шару ґрунтопоглиблювачем до 40—45 см. Під планташну оранку темно-сірих опідзолених ґрунтів, чорноземів опідзолених і вилугуваних вносять фосфорні, калійні та вапняні добрива. На темно-сірих ґрунтах планташ роблять на глибину 45 см, на чорноземах — 60 см. Органічні добрива вносять по плантажу і заорюють на глибину 25—30 см. Ґрунти з неглибоким заляганням карбонатів оруть до лінії їх закипання з розпушуванням підорного шару ґрунтопоглиблювачем на глибину 50 см. Планташну оранку для садіння навесні проводять восени, а для осіннього — навесні або влітку, але не пізніше як за чотири місяці до садіння дерев, щоб ґрунт встиг осісти. З метою поліпшення умов для внутріквартальної розбивки площині поверхню оранки дискують і боронують.

На схилах крутизною до 3—4° оранку проводять поперек їх напряму, а при крутизні від 4 до 8° оруть упоперек схилу за горизонталями його поверхні, щоб послабити ерозійні процеси. На терасованих схилах ґрунт полотна розпушують до 60—80 см завглибшки з одночасним внесенням добрив, використовуючи плуги-роздрібнюючі та інші спеціальні розпушувачі. На нетерасованих схилах крутизною понад 5—6° в районах з різко вираженими еро-

зійними процесами практикують також розпушування ґрунту смугами, рівними половині ширини міжрядь, а іншу частину їх залишають як буферну.

Під кущові ягідники після внесення органічних і мінеральних добрив дерново-підзолисті і буроземно-підзолисті ґрунти оруть на глибину 20—25 см, чорноземи та сірі опідзолені — на глибину 30—40 см. До часу садіння протягом не менш як 2—3 місяців ґрунт систематично обробляють культиваторами, боронують.

Під суниці підзолисті ґрунти оруть на глибину орного шару — 20—25 см, чорноземи і темно-сірі ґрунти — на глибину 27—30 см. Для літнього і осіннього садіння, оруть не пізніше як за 20—30 днів. Безпосередньо перед садінням ґрунт культивують на глибину 8—10 см, боронують. Для весняного садіння восени ґрунт оруть на зяб. Навесні важкі ґрунти переорють на глибину 18—20 см, боронують. Структурні ґрунти культивують на глибину 12—14 см і боронують.

Площі, відведені під плодові насадження, обстежують на зараженість шкідниками. Якщо на 1 м<sup>2</sup> виявлено більше однієї личинки хруща або чотирьох дротянника, то на глибину 20 см підживлювачем ПОУ та ін. вносять 1500—2000 л/га 20%-ної аміачної води.

У ряді країн під час підготовки ґрунту під насадження плодових культур, особливо суниць і кущових ягідників, велику увагу приділяють застосуванню гербіцидів. Гербіциди застосовують у парових полях плодо- і сівозмін протягом вегетації. Для знищення однорічних злакових та двосім'ядольних бур'янів вносять рундал, глісол (2—4 л/га), а при наявності і багаторічних бур'янів норму збільшують у 2 рази (до 4—8 л/га). При внесенні гербіцидів гектарну норму розчиняють у 500—600 л води і рівномірно обприскують поверхню ґрунту.

#### 1.4. Конструкції інтенсивних садів

Конструкція саду — побудова, взаємне розташування складових його частин — рядів, смуг, рослин. Конструкція плодового насадження зумовлюється конструкцією крони, куща, їх формою, розміром, об'ємом, від яких, в свою чергу, залежать площиння і розміщення рослин, конструкції рядів чи інших структурних частин. Основою конструкції насадження є особливість росту і розвитку рослин, з яких воно складається. Так, конструкції садів зерняткових і кісточкових плодових порід визначаються конструкціями крон, їх об'ємом, які значною мірою залежать від особливостей росту і розвитку сортопідщепних комбінацій, конструкції насаджень суниці чи малини — від характеру росту і розвитку цих культур. Важливими факторами конструкції насадження є спосіб формування молодих і обрізування плодоносних рослин,

поживний і водний режими ґрунту, рівень технології, особливо використання систем машин у них тощо.

Для промислових інтенсивних садів зерняткових порід можна впроваджувати такі конструкції: широкорядні ущільнені, пальметні, шпалерно-карликіві, веретеноподібні; для кісточкових: широкорядні ущільнені, напівплощинні і пальметні.

##### 1.4.1. Широкорядні ущільнені сади

Сорти зерняткових порід на насіннєвих і середньорослих клонових підщепах розміщують із широкими (5—8 м) міжряддями і загущенім (3—6 м) висаджуванням дерев у рядах. На 1 га висаджують 208—666 дерев. На одних і тих же підщепах більш загущено розміщують слабкорослі сорти. У дерев формують округлі (сферичні) крони до 3—4,5 м заввишки. Ширина світлового коридора між рядами становить 2—2,5 м. У період експлуатації крони в ряду змикаються і утворюють суцільну стіну 3—6 м завтовшки. Після 12—14-річного віку округлу форму крони можуть мати лише у тому випадку, коли ширина міжрядь перевищує відстань між деревами в ряду не більш як на ширину світлового коридора. Здебільшого крони з віком мають форму паралелепіпеда, розміщеного довшою стороною поперек ряду.

Широкорядні ущільнені сади з округлими кронами є основними конструкціями насаджень кісточкових порід. Дерева висаджують з міжряддями 5—7 м, в ряду — 3—5 м. Залежно від породи на 1 га розміщують 286—666 дерев. Крони формують за типом ярусної, розріджено-ярусної, чашоподібної. Світлові коридори мають ширину 2—2,5 м, товщина ряду — 3—5 м, висота дерев у ряду — 3—4,5 м.

У широкорядних ущільнених садах вирощують також горіх волоський, де дерева досягають 6—8 м заввишки, а товщина крони поперек ряду — 5—6 м.

Сади зерняткових порід з округлими кронами у товарне плоношення вступають на 6—8-й рік, тривалість експлуатації — 15—30 років, кісточкових — відповідно на 5—6-й рік і 10—25 років.

##### 1.4.2. Пальметні сади

Насадження складається з суцільних рядів дерев (плодових стін), розміщених на відстані 4—6 м один від одного (рис. 19). Відстань між деревами в ряду — 2,5—5 м. Висота ряду становить 2,5—3,5 м, товщина — 2,5—3 м. Суцільний ряд утворюється на 7—12-й рік після закладання насадження внаслідок змикання плоских крон, у яких основні гілки розміщені в одній площині по лінії ряду, а обростаючі — у міжряддя.

Пальмета (французьке *palmette*, зменшена від *palme* — пальмова гілка) — орнамент у вигляді стилізованої пальмової гілки в



Рис. 13. Пальметтний сад.

скульптурних, живописних творах. Пальметами назвали плоскі крони, які за конструкціями (розміщенням основних гілок) подібні до цього орнаменту.

У пальметтних садах здебільшого вирощують середньо- і слабкорослі зимові сорти яблуні на насіннєвих, середньорослих і напівкарликових клонових підщепах з високою якільністю кореневої системи, а також сильно- і середньорослі сорти на насіннєвій підщепі з інтеркаляром карликової клонової підщепи. При вирощуванні сильноросліх сортів на насіннєвій підщепі висота дерев збільшується до 4—4,5 м, а зменшення її 3—3,5 м ускладнює регулювання процесів росту. Формують крони без шпалер та інших опор. Плоскі крони можна формувати у середньо- і слабкорослих сортів груші на насіннєвій підщепі, у сливи, вишні, напівплощинні — у черешні, абрикоса та інших культур. Залежно від породи, сорту і підщепи на 1 га розміщують 400—1000 дерев.

Сади яблуні з плоскими кронами вступають у товарне плодоношення на 4—6-й рік після закладання насадження, тривалість експлуатації — 15—20 років; груша починає плодоносити на п'ятирічний рік, слива — на четвертий-п'ятий, а експлуатація триває відповідно до 20—25 і 13—15 років.

#### 1.4.3. Пальметтні шпалерно-карликові сади

Насадження складається з суцільних рядів (плодових стін) до 2—2,5 заввишки і до 2 м завтовшки. Відстань між рядами ста-

новить 4—5 м, між деревами в ряду 1,5—3 м. На 1 га висаджують 666—1666 дерев. Плоскі крони формують на шпалері з зализобетонних стовпів і 4 рядів дроту, яка установлюється по лінії ряду.

У пальметтних шпалерно-карликових садах вирощують яблуню і грушу на карликових підщепах. Коренева система клонових карликових підщепів має недостатню якільність і слабо закріплює дерево в ґрунті. Тому, щоб уникнути нахилу дерев під навантаженням врожаєм, ставлять опори — шпалери, до яких підв'язують гілки, регулюючи одночасно кути їх відходження і нахилу. На шпалерах можна також формувати плоскі крони сливи.

Шпалерно-карликові насадження яблуні і груші з плоскими кронами вступають у товарне плодоношення на четвертий-п'ятий рік після висаджування дерев у сад, тривалість експлуатації становить 10—20 років.

У садах з плоскими кронами підвищується продуктивність праці при виконанні робіт з догляду за деревами (формування, обрізування) та збиранні врожаю.

#### 1.4.4. Шпалерно-карликові ущільнені сади з веретеноподібними кронами

Конструкції таких плодових насаджень є перспективними і поширені у практиці товарного виробництва плодів в країнах Західної Європи, проходять виробничу перевірку в нашій країні. Основним структурним елементом конструкції саду є малооб'ємна колено- та веретеноподібна крона діаметром 1—1,5 м і 2—2,5 м заввишки. В цих інтенсивних садах вирощують цінні зимові сорти яблуні на карликових підщепах (М 9 та її клонах). Суцільні ряди (плодові стінки) створюють за рахунок дуже щільного розміщення в них дерев — 0,6—1,5 м. Вздовж ряду установлюють шпалери. Товщина ряду (плодової стінки) — 1—1,5 м. Застосовують рядкові і стрічкові (смугами) способи розміщення. При рядковому способі розміщення відстань між рядами становить 3—3,5 м, в ряду між деревами — 0,6—1,5 м, на 1 га висаджують 1800—5000 дерев. При стрічковому способі розміщення стрічка (смуга) складається з 2—5 рядів, відстань між смугами 3—3,5 м, між рядами в смузі — 1,5 м, між деревами в ряду — 1—1,5 м, на 1 га висаджують 2400—6000 дерев. Товарні врожаї одержують на 3-й рік після закладання саду (170—300 ц/га), на 2-й рік — до 150 ц/га і більше. Тривалість експлуатації саду до 12 років. У ряді країн перевагу надають рядковому розміщенню.

Вивчаються способи створення суперінтенсивних карликових садів з розміщенням дерев за схемою 1,5—2,5×0,3—0,4 м (ширина міжрядь 1,5—2,5 м, відстань між деревами в ряду — 0,3—0,4 м). На 1 га висаджують 10—20 тис. дерев. Тривалість експлуатації саду 8—10 років.

#### **1.4.5. Сади з вільноростучими кронами**

У присадибних і дачних садах висаджують дерева різних порід і сортів на насінневих і клонових підщепах, здебільшого розміщуючи їх так, щоб забезпечити достатнє освітлення овочевих і ягідних культур, які також тут вирощують. Крони в цих садах, як правило, ростуть вільно — без обмеження висоти і діаметра. Вони можуть мати різну форму (сферичну, напівплощину і плоску) та конструкції (роздіжено-ярусна, ярусна поліпшена, без'ярусна, лідерні і безлідерні, чашоподібна, вільноростуча пальмета, шпіндельбуш, вільне і струнке верено та ін.). Площі живлення дерев диференціюють відповідно до активності росту надземної частини порід, сортів, сортопідщепних комбінацій: для сильно- і середньорослих сортів яблуні і груші на насіннєвій підщепі — 30—40 м<sup>2</sup>, слабкорослих сортів — 20—25 м<sup>2</sup>, сортів на карликових підщепах — 15—16 м<sup>2</sup>, для вишні і сливи — 16—20 м<sup>2</sup>, черешні і абрикоса — 30—36 м<sup>2</sup>, персика — 15—20 м<sup>2</sup>. Сорти зерняткових порід починають плодоносити на 3—6-й рік після садіння, кісточкових — на 4—5-й, тривалість експлуатації — відповідно 15—35 і 15—30 років.

#### **1.4.6. Конструкції насаджень ягідних культур**

Різні конструкції насаджень ягідних культур зумовлюються особливостями їх росту і розвитку та технологіями вирощування.

Суниці у відкритому ґрунті можна вирощувати в насадженнях різних конструкцій: рядкових, стрічкових, блокових, килимових. Товарні насадження суниць створюють за рядковою і стрічковою системами, висаджуючи на 1 га 40—120 тис. рослин, а на ґрунті під плівкою — до 300 тис. і більше. Уже в першу вегетацію вздовж рядів створюють смуги, в яких кількість рослин досягає 2—2,5 млн/га. На присадибних і дачних ділянках суниці доцільно розміщувати рядковим або стрічковим способами. У плодоношення насадження вступає на другий рік після садіння, тривалість експлуатації — один-три роки.

Малину вирощують в насадженнях, закладених рядковим способом, висаджуючи на 1 га 6,6—13 тис. рослин. Вздовж ряду формують суцільні смуги, у яких рослини вирощують без шпалер і на шпалерах. Смуги можуть перебувати на одному місці протягом усього періоду експлуатації або ж через кожні 2 роки місце вирощування стебел змінюють (переривчастий цикл плодоношення). Плодоносить насадження з другого, третього року після закладання, тривалість експлуатації — 6—8 років.

Кущові ягідники (смородину, аграс) вирощують в насадженнях, закладених рядковим або стрічковим способами. У нашій країні поширені рядкова конструкція товарних насаджень з широкими (до 3—3,5 м) міжряддями і загущенним (0,5—0,7 м) розміщенням кущів у рядках. На 1 га висаджують 5—6,6 тис. рослин.

Перспективним є і вузькорядний (ширина міжрядь 2—2,2 м) спосіб розміщення з щільним (0,6—0,7 м) висаджуванням рослин в рядах. Товарне плодоношення починається з третього року після садіння, тривалість експлуатації — 6—8 років.

#### **1.5. Системи розміщення і площи живлення плодових рослин**

##### **1.5.1. Системи розміщення і площи живлення плодових дерев**

Системи розміщення дерев залежать від конструкцій садів і крон, їх об'єму і форми, рельєфу місцевості. Існують такі системи розміщення плодових дерев у саду: квадратна, прямокутна, шахова, контурна.

Квадратна система розміщення раніше була найбільш поширеною у розріджених садах зерняткових і кісточкових порід, де дерева висаджували по кутах квадрата (8×8, 7×7, 6×6 м). В таких садах, крони освітлювались рівномірно, добре провітрювались, менше пошкоджувались хворобами і шкідниками, здійснювалася перехресний обробіток ґрунту, але насадження пізно вступали в промислове плодоношення. Сучасні інтенсивні сади іноді закладають квадратним способом, коли відстані між рядами і деревами в ряду однакові, наприклад, 5×5, 4×4 м, 3×1×1×1 м чи 3×1,5×1,5×1,5×1,5 м. Квадратний спосіб розміщення має місце у присадибних, дачних садах.

Прямокутна система розміщення — одна з основних у сучасних інтенсивних садах. Дерева розміщують по кутах прямокутника, довша сторона якого — відстань між рядами (міжряддя), а коротша — відстань між деревами в ряду. При цій системі розміщення ширина міжрядь у 1,5—3 рази більша, ніж відстань між деревами в ряду. Вона є основою конструкцій інтенсивних садів з суцільними рядами (плодовими стінками), рядкового і стрічкового способів закладання насаджень. При загущеному розміщенні дерев з малооб'ємними кронами у рядах значно збільшується їх кількість на одиниці площи, насадження рано вступають у товарне плодоношення, з 1 га отримують високі врожаї, хоч урожайність з одного дерева може бути нижчою, ніж в розріджених садах. Широкі міжряддя при товщині ряду 1—2 м забезпечують нормальне освітлення насадження та високу якість плодів. Однак у загущених насадженнях погіршується аерація, створюються сприятливі умови для розвитку хвороб і шкідників, що вимагає посиленого хімічного захисту. Крім того, насадження з товщиною суцільних радів 3—5 м і до 3,5—4,5 м заввишки не можна віднести до досконалої оптико-фізіологічної системи.

Шахова система розміщення дерев застосовується здебільшого у гірських умовах на нетерасованих задернілих схилах. Де-

рева висаджують по кутах рівностороннього трикутника. Шаховий спосіб розміщення застосовують і в інших районах, де внаслідок значної пересіченості рельєфу не можна провести терасування. Таке розміщення є одним із заходів боротьби з водною ерозією. Цю систему впроваджують також у присадибних садах.

**Контурна система** (по горизонталах схилу) впроваджується на пологих схилах крутизною до  $3-10^{\circ}$  та на терасованих схилах. Вона передбачає загущене розміщення дерев у рядах, які висаджують у напрямі горизонталей схилу (рис. 20), що сприяє механізованому обробітку ґрунту та його захисту від ерозії. На рівних місцях ряди дерев здебільшого розміщують у напрямі з півдня на північ або з незначним відхиленням від цього напряму. В інтенсивних садах яблуні з напрямом розташування рядів зі сходу на захід дерева також добре ростуть і плодоносять і за цими та іншими показниками не поступаються перед насадженнями з іншим напрямом рядів.

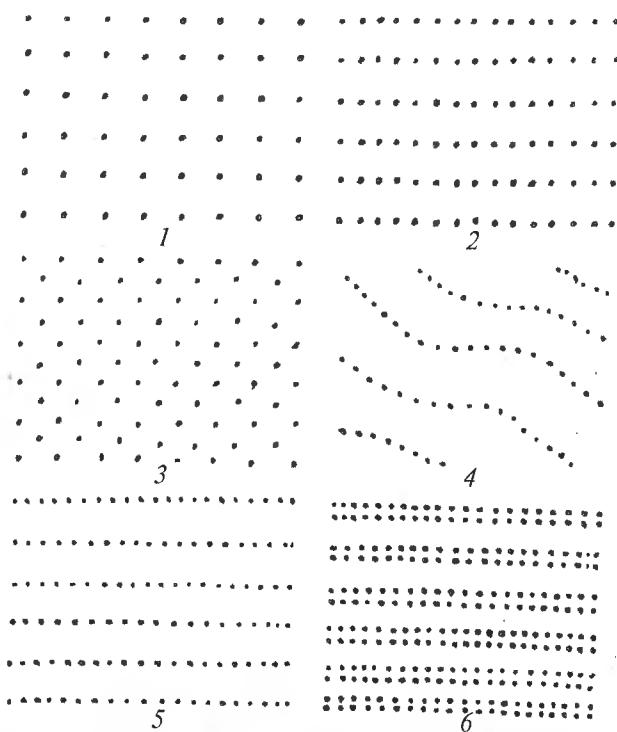


Рис. 20. Системи розміщення дерев у саду:  
1 — квадратна; 2 — прямокутна; 3 — шахова; 4 — контурна; 5 — рядкова; 6 — стрічкова

Площі живлення (відстані між деревами) установлюють залежно від об'єму, конструкцій крон та рядів, інтенсивності росту сортів, біологічних особливостей підщеп, ґрунтово-кліматичних умов, рельєфу, рівня технології. У широкорядних ущільнених садах площі живлення значно більші, а кількість дерев менша, ніж у садах з плоскими та веретеноподібними кронами на клонових підщепах. Дерева на слабкорослих підщепах мають невеликі об'єми крон, тому для них установлюють менші відстані, ніж у садах на сильно- і середньорослих підщепах (табл. 2). Сорти яблуні на насіннєвій підщепі з вставкою карликової клонової підщепи також мають невеликі розміри крон і їх висаджують в пальметніх садах, за схемою  $5-6 \times 2,5-3$  м. У садах яблуні з веретеноподібними кронами на карликових підщепах відстань між рядами —  $3-4$  м, в ряду між деревами  $0,5-1,5$  м. Оптимальний радіаційний режим в насадженнях забезпечується при ширині міжряду у  $1,5-2$  рази більшій за висоту дерев і ширині світлових коридорів не менший за  $2-2,5$  м. Схеми розміщення і площі живлення дерев диференціюють стосовно до зональних ґрунтово-кліматичних умов і районованих сортопідщепних комбінацій.

Таблиця 2. Схеми садіння і площі живлення дерев в інтенсивних садах

Порода	Сорт (за активністю росту)	Підщепа	Відстань, м		Площа живлення, $m^2$
			між рядами	в ряду	
1	2	3	4	5	6
<i>Широкорядні ущільнені сади з округлими кронами</i>					
Яблуня	Сильнорослий Насіннєва		8	4-6	32-48
	Середньорослий Тесаме		7	4-5	28-35
	Слабкорослий »		5-6	3-4	15-20
	Сильнорослий Клонова		7	4-5	28-35
	Середньорослий Середньоросла і напівкарликова		6	4	24
	Слабкорослий		5	2-3	10-15
Груша	Сильнорослий Насіннєва		7	4-5	28-35
	Середньорослий Тесаме		7	4	28
	Слабкорослий »		6	3	18
	Сильнорослий Клонова напівкарликова і карликова		5	3	15

Продовження табл. 2

			1	2	3	4	5	6
Груша	Середньорослий	Клонова напівкарликова і карликова						
					5	2	10	
Вишня	Усі сорти	Насіннєва		Слабкорослий	Те саме	5	2	10
Черешня	»	Те саме			6	3—4	18—24	
						7	4—5	28—35
Слива	»	»			6	3—4	18—24	
Абрикос	»	»			7	4—5	28—35	
Алича	»	»			6	3—4	18—24	
Персик	»	»			5	3—4	15—20	
Айва	»	»			5—6	3—4	15—24	
Горіх волоський	»	»			8	5—6	40—48	
<i>Сади з плоскими кронами</i>								
Яблуня	Сильнорослий	Клонова середньоросла і напівкарликова						
					5—6	4—5	20—30	
Середньорослий	Те саме	Слабкорослий			5	4—5	20—25	
					4—5	2,5—3	10—15	
Сильнорослий	Клонова карликова	Середньорослий			5	2—3	10—15	
					4	2—3	8—12	
Слабкорослий	»	Середньорослий			4	1,5—2	6—8	
					6	4—5	24—30	
Груша	Сильнорослий	Клонова карликова і напівкарликова			5	4	20	
					5	3	15	
Слив	Усі сорти	Насіннєва		Середньорослий	Те саме	4—5	3	12—15
					»	4	2	8

### 1.5.2. Система розміщення ягідних рослин

При закладанні насаджень ягідних культур схеми розміщення установлюють, ураховуючи біологію рослин та особливості технологій.

У насадженнях суниць застосовують такі способи розміщення рослин: рядковий, стрічковий і килимовий.

**Рядкова система розміщення рослин** найбільш придатна для промислових насаджень. Відстань між рядками становить 70—90 см, між рослинами в рядку — 15—20 см. При 1—2-річній культурі суниць їх садять густіше: з міжряддями 60—70 см, в рядку через 10—15 см, щоб уже в перший рік отримати високу врожайність. У таких насадженнях рослини менше пошкоджуються хворобами, а врожайність, порівняно з іншими способами, не знижується. Ця система розміщення сприяє механізації робіт па догляду за насадженням, збиранню врожаю.

При **стрічковому розміщенні** відстань між стрічками становить 80—90 см, між двома рядками в стрічці — 90 см, між рослинами в рядку — 20—30 см. У наступні роки за рахунок новоутворених укорінених розеток створюють суцільні смуги шириною 60—80 см (при рядковому розміщенні — 40 см), а міжряддя між смугами залишають завширшки 30—50 см. На догляд за рослинами в смугах затрачають більше ручної праці, ніж при рядковому способі, рослини більшою мірою пошкоджуються грибними хворобами.

**Килимовий спосіб розміщення** застосовують іноді на присадибних ділянках. Рослини висаджують рядками на відстані 45—60 см, а потім після укорінення нових розеток по всій ширині міжряддя створюють суцільне (килимове) насадження. У такому насадженні рослини більше пошкоджуються хворобами та шкідниками, ускладнюється збирання врожаю.

При вирощуванні суниць на ґрунті, накритому плівкою, застосовують стрічкову систему розміщення рослин, яка в цих умовах є оптимальною. Сорти, що утворюють мало вусів, висаджують за схемами: 80+30×15 см, 45—70+15—20×8—10 см.

**Насадження малини** закладають рядковим способом з міжряддями 2,5—3 м завширшки, в рядку між рослинами — 0,5 м. При шпалерній культурі малини ширина міжряддя становить 3—3,5 м, а відстань між рослинами у рядку при садінні — 0,5 м. Сорти з слабкою пагоноутворювальною здатністю можна садити в рядку на відстані 0,25 м, а з сильною на родючих ґрунтах — 0,75 м.

**Смородину, порічки і агрес** садять з відстанями між рядами 2,5—3 м, а в рядках між рослинами — 0,5—0,7 м. Дослідні дані свідчать, що в насадженнях смородини з площею живлення 3×0,5 м (1,5 м<sup>2</sup>) урожайність на 150% вища, ніж з площею 3×1—1,5 м (3—4,5 м<sup>2</sup>). При стрічковому розміщенні найвищий урожай збирають, висаджуючи саджанці за схемою 3+1×0,3 м, 5+1×0,3 м. Порічки можна вирощувати і на шпалері з міжряддями 2—2,5 м і відстанню в рядку 0,6—0,75 м.

## 1.6. Підбір і розміщення порід та сортів

### 1.6.1. Районування і співвідношення порід

У кожній зоні плодівництва за результатами сортовивчення у науково-дослідних установах, сортовипробування в держсортосадах та виробничої перевірки районуються найбільш цінні породи і сорти, добре пристосовані до зональних ґрунтово-кліматичних умов, рекомендується їх співвідношення. Під яблуню можна відводити 50—70 % площин садів, грушу — 5—15, кісточкові — 15—35, ягідні — 5—15 і горіхоплідні — 2—3 %. Літні сорти яблуні займають 5—10 % загальної її площин, осінні — 10—25 %, зимові — 70—85 %, а в деяких областях навіть 90 %. На Поліссі груша може займати близько 5 % площин садів, у тому числі 20—30 % літніх і 70—80 % осінніх сортів. У зонах, сприятливих для вирощування зимових сортів груші (Закарпаття, Придністров'я, Крим, південний Степ), вона займає 10—17 % площин зерняткових, у тому числі зимові сорти 50—85 %. У південних районах питома вага кісточкових досягає 30—40 %, а в північних — 10—15 %. У районах, сприятливих для вирощування черешні, абрикоса і персика, під ці культури можна відводити 50—60 % площин кісточкових порід, а в північних і центральних районах вирощують здебільшого вишню (40—50 %) і сливу (45—50 %). В умовах Полісся під ягідні культури доцільно відводити 11—16 % і більше площин садів, а в Степу — 2—5 %. Серед ягідних культур близько 50—60 % площин відводять під суниці, під малину — 10—20 %, під смородину та інші культури — 30—40 %.

При доборі порід і сортів для насаджень враховують ринки збуту продукції, спеціалізацію плодівництва. У господарствах, продукція яких реалізується у віддалених промислових центрах, в породно-сортовому складі саду мають переважати зимові сорти яблуні, груші. У приміських господарствах, які забезпечують своєю продукцією навколоїнні міста і промислові центри, значну питому вагу мають ранні сорти кісточкових і ягідних культур, особливо суниці. У господарствах плодоконсервних зон переважають кісточкові, ягідники, айва.

Породи і сорти добирають з урахуванням їх економічної ефективності у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. У більшості районів промислового плодівництва найвищу рентабельність мають зерняткові породи, зокрема зимові сорти яблуні і груші. У Придністров'ї, Закарпатті, Степу, Криму висока ефективність кісточкових, особливо персика, абрикоса, черешні. Виходячи з природних і організаційно-економічних умов та світового досвіду, окремим господарствам, особливо з невеликими площами плодових насаджень, доцільно спеціалізуватись на вирощуванні обмеженої кількості порід чи окремих порід або сортів (зимових сортів яблуні чи груші, черешні або персика, суниць чи кущових ягідників тощо).

### 1.6.2. Промисловий сортимент зерняткових і кісточкових плодових культур

Добір сортів для насаджень залежить від кон'юнктури ринку. Світовий досвід свідчить, що в промисловому саду потрібно вирощувати по 2—3 сорти яблуні і груші, по 3—4 сорти різних строків досягання кісточкових порід, які користуються найбільшим попитом споживачів і мають високу продуктивність в конкретних умовах господарства. Велика різноманітність ґрунтово-кліматичних умов нашої країни, різні вимоги порід і сортів до екологічних факторів, організаційно-економічні особливості господарств вимагають досить ретельного підходу до зонального підбору сортименту.

Природно-кліматичні умови України взагалі сприятливі для вирощування зерняткових, кісточкових і ягідних, горіхоплідних культур. Стосовно до природних умов і біологічних особливостей порід і сортів здавна склалася певна спеціалізація окремих зон країни, внаслідок якої ті чи інші культури займають ареали з найбільш сприятливими для них екологічними факторами. Всього в країні районовано понад 300 сортів плодових культур, з яких одні поширені майже на всій території, а інші мають обмежений ареал — одну-дві області.

**ЯБЛУНЯ.** Літні — Папіровка (народної селекції) і Мелба (канадської селекції); осінні — Слава переможцям (селекції Мліївської дослідної станції садівництва), Уелсі (завезений із США), Пепінка золотиста (виведений на Мліївській дослідній станції садівництва), Мекінтош (канадського походження); зимові — Спартан (канадського походження), Кальвіль сніговий (народної селекції), Голден Делішес (американського походження), Джонатан (північноамериканського походження), Айдаред (походить із США), Зоря Поділля, Рубінове Дуки, Зимове Плесецького (селекції Українського інституту садівництва), Ренет Симиренка (введений в культуру Л. П. Симиренком). Ці найбільш поширені в Україні сорти яблуні добре пристосовані до природних умов у районованих зонах, високоврожайні, але мають також ряд недоліків, зокрема сильно пошкоджуються паршею (Ренет Симиренка, Мекінтош), борошнистою росою (Джонатан), пізно вступають у плодоношення (Кальвіль сніговий) або скильні до надмірно активного росту (Зимове Плесецького, Рубінове Дуки, Зоря Поділля). У ряді областей районовані такі сорти, як Боровинка, Мліївське літнє, Донешта і Шафран літній (літні), Ренет Ландсберзький, Салгірське, Пепінка литовська, Жовтневе Дуки, Бистриця (осінні), Зимове лимонне, Бойчен, Канівське, Київське зимове, Рубінове Дуки, Старк, Старкінг, Кортланд, Ред Делішес, Банан зимовий, Делішес (зимові) та інші. За останні роки в районований сортимент введені нові цінні сорти яблуні: літні — Алі паруси, Яндиківське; осінні — Алкмена

не, Гала, Кід Оранж Ред, Прима; зимові — Росавка, Таврія, Уманське зимове, Голд Спур, Старк Ред Голд, Кальвіль донецький. Однак більшість сортів ще не відповідає вимогам сучасного інтенсивного плодівництва, основними з яких є невеликий об'єм і компактні крони, ранній вступ у плодоношення, висока і регулярна врожайність, зимостійкість, невимогливість до ґрунтово-кліматичних умов, імунність до хвороб і шкідників, одночасність достигання плодів і відсутність передзбирального їх опадання, транспортабельність, тривале зберігання, високий смак плодів і привабливий зовнішній вигляд. Тому систематично районовані сортимент поповнюються більш цінними сортами вітчизняної селекції та виключаються сорти, менш придатні для інтенсивної культури. У зарубіжному інтенсивному плодівництві використовують обмежену кількість найбільш цінних сортів, зокрема таких, як Голден Делішес, Грані Сміт, Ред Делішес, Джонаред, Елстар, Гала, Боскоп, Глостер.

**ГРУША.** Найбільш поширені районовані сорти: літні — Улюблена Клаппа, Бере Жиффар, Вільямс, осінні — Бере Боск, Лісова красуня, зимові — Бере Арданпон, Жозефіна Мехельнська, Кюре; менш поширеними районованими сортами є Мліївська рання, Солодка з Млієва, Корсунська (літні), Щедра, Конференція, Маріанна, Добра Луїза, Таврійська (осінні), Деканка зимова, Вітчизняна, Васа, Золотиста, Олів'є де Серр (зимові) та ін. Найбільш високою зимостійкістю характеризуються Корсунська, Мліївська рання, Таврійська, низькою — Бере Жиффар, Вільямс, Добра Луїза, Бере Боск. Рано починають плодоносити (на 5—6-й рік) Вільямс, Маріанна, Вітчизняна, які є і високоурожайними (150—200 ц/га і більше); високоурожайні, але пізно вступають у плодоношення (на 7—9-й рік) Улюблена Клаппа, Кюре, Жозефіна Мехельнська, Лісова красуня і Бере Арданпон сильно уражуються паршею. Протягом останніх років сортимент груші поповнився новими сортами: літніми — Бере прекос Моретіні, Вільямс Руж Дельбара, Мраморна; осінніми: Бере мліївська, Вікторія, Гранд Чемпіон, Десертна, Смерічка, Трембіта, Улюблена осіння і зимовими — Бере київська, Зимова мліївська, Роксолана та ін. В інтенсивних садах груші за кордоном поширені такі сорти, як Вільямс, Конференція, Дюрандо, Фетель, Коміо, японські — Косуї, Тама та ін.

**СЛИВА.** До промислового районованого сортименту різних зон плодівництва належать Монфор, Персикова, Волзька красуня, Ода, Ренклод ранній, Угорка, Альбаха, Угорка донецька рання (ранньостиглі); Каліфорнійська, Ренклод Альтана, Тулеу Грасс, Угорка ажанська. Угорка крупна і Угорка ювілейна (середньостиглі), Волошка, Анна Шпет, Опішнянка, Стенлей, Угорка звичайна, Угорка італійська, Угорка донецька (пізньостиглі). З них понад 35 % районовані за останні 10 років, а менш цінні сорти виведені з

сортименту промислових насаджень. Районовані сорти здебільшого добре пристосовані до зональних ґрунтово-кліматичних умов, характеризуються високою (120—300 ц/га) урожайністю, дерева середньо- і сильнорослі, вступають у плодоношення на 4—6-й рік, плоди різної форми, розмірів і забарвлення з високими смаковими якостями.

**ВИШНЯ.** До районованого зонального сортименту входять такі сорти: ранньостиглі — Шпанка рання, Англійська рання, Гуртівка; середньостиглі — Гріот український, Гріот Остгеймський, Гріот Серідко, Жуковська, Моканешти, Подбельська, Самсонівка, Склянка, Чорнокорка, Примітка, Встреча та ін.; пізньостиглі — Анапольська, Лотівка, Любська, Нордстар. За останні роки сортимент вищі оновлено майже на 30 %. Районовані сорти досить морозо- і зимостійкі в зонах їх вирощування, відносно добре пристосовані до зональних ґрунтово-кліматичних умов, дерева слабкорослі (Любська, Чорнокорка) або середньорослі (Гріот остгеймський, Самсонівка) чи сильнорослі (Подбельська), вступають у плодоношення на 3—5-й рік після садіння, урожайність досягає 120—180 ц/га.

**ЧЕРЕШНЯ.** В зонах, сприятливих для промислової культури черешні (Степ, Придністров'я, Закарпаття, Крим, Лісостеп), районовані сорти: ранньостиглі — Жабуле, Запорізька, Валерій Чкалов, Касіні рання, Присадибна, Рання Дуки, Скороспілка та ін.; середньостиглі — Аеліта, Багратіон, Гедельфінгер, Дніпровка, Китаївська чорна, Киянка, Талісман, Ярославна, Бігаро Старкінг Харді Джент, Франціс та ін.; пізньостиглі — Дрогана жовта, Наполеон біла. Наполеон рожева, Рожева мліївська, Янтарна, Нектарна, Бадачинська чорна, Ізюмна та ін.. За останні 10 років сортимент поповнився 14 новими сортами, тобто оновлений майже на 30 %. Районовані сорти характеризуються відносно високою врожайністю (до 150—200 ц/га) та пристосуванням до зовнішніх умов зони вирощування; дерева здебільшого сильнорослі, починають плодоносити з 4—6-го року після садіння.

**АБРИКОС.** Сорти абрикоса районовані переважно в південних областях країни, де їх питома вага досягає 20 % і більше від площин кісточкових порід. Ранньостиглі сорти: Буревісник, Мелітопольський ранній, Присадибний, Форум; середньостиглі: Ананасний цюрупинський, Колгоспний, Краснощокий, Нікітський, Олімп, Парнас, Радужний та ін., пізньостиглі: Авіатор, Консервний пізній, Мелітопольський пізній, Сульмана. Районований сортимент з 1986 року оновлено майже на 50 % за рахунок нових, в основному вітчизняних сортів, більш продуктивних і краще пристосованих до зональних екологічних факторів. Урожайність районованих сортів досягає 200 ц/га і більше, дерева середньо- і сильнорослі, починають плодоносити з 3—4-го року.

**ПЕРСИК.** В Україні районовано близько 50 сортів, плоди яких досягають з кінця червня до початку жовтня. З районованого сортименту до ранніх відносяться: Дніпровський, Златогор, Київський ранній, Коллінз, Краснощокий, Крімсон Голд, Лісостеповий, Майфльовер, Рум'янний, Фаворита Моретіні та ін.; середньостиглих — Успіх, Старк Сангло, Славутич, Редхавен. Потомок, Подарок Києва, Пам'ять Шевченка, Лола, Золотий ювілей, Глінка, Ветеран та ін.; пізньостиглих — Золотистий, Знам'я, Муз. Близько 1/3 складу сортименту за останні роки оновлено. Більшість сортів є столовими, деякі (Дніпровський, Златогор, Знам'я, Золотистий, Пам'ять Шевченка та ін.) — універсалні і споживаються свіжими та використовуються для консервування. Сорти персика починають плодоносити на 3—4-й рік після садіння, урожайність — 150—300 ц/га. Вони значно відрізняються між собою за морозостійкістю, імунітетом до хвороб і шкідників, урожайністю і якістю плодів. До найбільш морозостійких відносяться Київський ранній, Пам'ять Шевченка, Краснощокий, Золотий ювілей, Кармен, Глінка.

### 1.6.3. Промисловий сортимент ягідних культур

**СУНИЦІ.** Досягнення вітчизняної і зарубіжної селекції забезпечують систематичну зміну сортименту і впровадження сортів з більш цінними біологічно-господарськими ознаками. За останні 5—10 років значно збільшилась кількість сортів ранніх строків достигання, сортимент в цілому оновлено майже на 50 %. Районовано понад 20 сортів, з яких Десна, Львівська рання, Мачужинка, Ромашка, Русанівка та інші — ранньостиглі; Веденсвіл 7, Істочнік, Коралова 100, Пасічна, Фестивальна, Ясна, Тавричанка, Фестивальна ромашка — середньостиглі; Зенга Зенгані, Присвята, Ред Гонтлет, Теніра — середньопізньостиглі; Талісман — пізньостиглій. Районовані сорти відносно зимостійкі, урожайні (120—250 ц/га), здебільшого стійкі проти грибних хвороб (Істочнік, Львівська рання, Ред Гонтлет та ін.).

**МАЛИНА.** Районований сортимент налічує понад 20 сортів, у тому числі ранньостиглі — Новокитаївська, Новость Кузьміна, Одарка, Спутниця. Журавлик та інші; середньостиглі — Новость Миколайчука, Ньюбург, Пригородна, Скромниця, Бальзам, Кюстингродська, Мар'янушка; пізньостиглі — Алењка; ремонтантні — Бабине літо, Зева. Районовані сорти здебільшого досить зимостійкі, урожайні (80—150 ц/га), мають високу якість плодів, але поряд з цим і ряд недоліків: недостатню стійкість проти хвороб чи надмірну пагоноутворювальну здатність, надто активний ріст і вилягання стебел тощо.

**СМОРОДИНА ЧОРНА.** Районовано понад 20 сортів, з них 5 ранньостиглих (Білоруська солодка, Голубка, Славута та ін.), 2 середньоранньостиглих (Катюша, Сюїта київська), 10 середньо-

стиглих (Алтайська десертна, Гуцулка, Жовтнева, Загадка, Зелена димка, Золушка, Полтава 800, Сіянець Голубки), 3 середньопізньостиглих (Багіра, Новость Прикарпаття, Санюта), 2 пізньостиглих (Білінна, Голіаф). Сорти різняться між собою активністю росту і формою кущів, урожайністю (80—190 ц/га), вмістом вітаміну С (120—250 мг%), стійкістю проти хвороб і шкідників. Так, Сіянець Голубки, Голубка, Білоруська солодка досить зимостійкі, імунні до хвороб, тоді як Алтайська десертна має посередню зимостійкість і уражується борошнистою росою.

**ПОРІЧКИ.** В різних зонах районовані такі сорти: ранньостиглі — Йонкер ван Тетс; середньостиглі — Версальські червоні, Голландські білі, Мечта, Фая родюча; пізньостиглі — Фертоді 56 пірош, Голландські червоні, Рондом. Ці сорти добре пристосовані до природних умов зон районування, високоурожайні (до 200—240 ц/га), різною мірою пошкоджуються хворобами.

**АГРУС.** Ранньостиглі сорти: Донецький первенець, Мліївський жовтий; середньостиглі: Бахмутський, Високий замок, Донецький крупноплідний, Каменяр, Карпати, Красень, Неслухівський, Руський жовтий, Рясний; пізньостиглі — Фінік. Сорти добре пристосовані до зональних природних умов, мають різну врожайність — від 80—100 ц/га (Донецький первенець) до 220—240 ц/га (Рясний) і більше, але здебільшого різною мірою уражуються борошнистою росою.

### 1.6.4. Підбір і розміщення сортів-взаємозапилювачів

Переважна більшість сортів яблуні, груші, айви і черешні, багато сортів вишні і сливи, ряд сортів абрикоса, персика і суніць є практично самобезплідними і при самозапиленні в односортних насадженнях не зав'язують плодів або ж їх утворюється дуже мало. Сорти абрикоса і персика (крім деяких), малини, смородини і агресу, ряд сортів вишні, сливи і суніць є самоплідними, але їх вони забезпечують вищу урожайність при перехресному запиленні. Сорти плодових культур здебільшого ентомофільні (запилюються за допомогою комах) і лише окремі (горіх грецький, обліпиха та ін.) є анемофільними.

Для забезпечення перехресного запилення і запліднення квіток в кварталах (ділянках) висаджують 2—3 районованих цінних сорти однієї породи, які добре взаємозапилюються. Сорти-взаємозапилювачі повинні відповідати таким вимогам: 1) мати щорічне одночасне цвітіння та одинаковий строк достигання плодів; 2) утворювати багато пилку, здатного до проростання; 3) одночасно вступати у плодоношення при однаковій тривалості експлуатації насадження; 4) мати приблизно одинакову імунність до хвороб і шкідників та подібну реакцію на заходи захисту, удобрення, зрошення

тощо. Враховуючи ці вимоги, у кварталі розміщують сорти одного строку досягнення однієї породи, чергуючи їх смугами до 50 м, що залежно від відстані між рядами складаються з 6—10 рядів кожного сорту зерняткових і кісточкових порід (при ширині міжрядь 5 м — 10 рядів, 6 м — 8 рядів, 8 м — 6 рядів). Триплойдні та диплоїдні інтерстерильні сорти яблуні висаджують смугами до 30 м завширшки (4—6 рядів). Деякі диплоїдні сорти яблуні з високим коефіцієнтом зав'язування плодів при самозапиленні (Джонатан, Рубінове Дуки, Ренет Симиренка, Бойкен, Айдаред) можна висаджувати сортосмугами до 80 м завширшки кожного (10—16 рядів), а кількість сортів на ділянці можна зменшити до двох.

Для промислових насаджень суниць підбирають по 1—3 сорти різних строків досягнення, що забезпечує більш рівномірне використання робочої сили в період збирання, подовжує період споживання свіжих ягід. Кожний сорт розміщують в окремому кварталі, чим створюються умови для перехресного запилення та поліпшення організації праці на збиранні врожаю.

Самоплідні сорти малини, смородини, агресу розміщують в окремих кварталах, а всі інші — по 2—3 сорти у кварталі, чергуючи їх смугами з 10—12 рядів.

За кордоном відомі й інші способи розміщення сортів-взаємозапилювачів. Так, у садах квартали поділяють на клітини площею 3—6 га, влаштовуючи поперечні дороги 3—4 м завширшки через кожні 100—150 м довжини рядів. У кварталі висаджують 3 сорти-взаємозапилювачі: 80—90% основного і 5—10% — двох інших. Дерева двох сортів-запилювачів розміщують одним-двоюма рядами по периметру кварталу та по два дерева з обох сторін внутріквартальних доріг (Куренной та ін., 1985). У малосприятливих під час цвітіння кліматичних умовах поперечні дороги роблять через кожні 50—60 м довжини кварталу. Дерева сортів-запилювачів розміщують по одній чи обох сторонах поперечних внутріквартальних доріг, по торцевих сторонах кварталу та по поздовжніх рядах: у зерняткових порід — через кожні 4 ряди, у кісточкових — через 6 рядів (Дев'ятов, 1983).

## 1.7. Садіння саду

### 1.7.1. Строки садіння

Оптимальні строки садіння в кожній зоні плодівництва установлюють, враховуючи біологічні особливості районованих порід, сортів і підщеп, ґрунтово-кліматичні та організаційно-економічні умови. Від строків садіння значною мірою залежить приживання саджанців і активність їх росту в першу вегетацію. Це пояснюється тим, що при садінні в оптимальні строки забезпечуються сприятливі водний і температурний режими для регенерації кореневої

системи, якої після викопування саджанців з розсадника залишилось не більше як 8—10 %.

Саджанці зерняткових порід садять восени і навесні. У центральних і північних районах восени садять протягом жовтня, у південних — до середини листопада, але не пізніше як за місяць до замерзання ґрунту. При оптимальних осінніх строках садіння до часу замерзання ґрунту відбувається регенерація кореневої системи, що сприяє активному росту пагонів рано навесні та протягом вегетації, своєчасному формуванню крони. Тривалість осіннього садіння — 25—30 днів і більше, а тому можна виконати значний обсяг робіт. Недоліком осінніх строків є можливість підмерзання коренів і надземної частини, висушування. Тому осіннє садіння рекомендується у південному Степу, Криму, Закарпатті, Придністров'ї, Прикарпатті. У центральних районах осіннє садіння може дати позитивні наслідки лише при належному мульчуванні пристовбурних кругів торфом або перегноем шаром 15—20 см. У північних районах доцільніше садити навесні — у перші 10—15 днів польових робіт.

Саджанці кісточкових порід садять рано навесні, оскільки вони менш зимостійкі.

Суниці садять рано навесні, у пізньолітній та осінній періоди. Навесні садять у перші 10—20 днів польових робіт, влітку — в серпні (цей строк один з кращих), восени — у вересні і не пізніше середини жовтня. Якщо є розсада, що зберігалась у холодильниках, і влітку випадає достатня кількість опадів або суниці вирощуватимуть на зрошуваних ділянках, доцільно висаджувати розсаду влітку (червень). Цей строк садіння застосовується у ряді країн Європи. З таких насаджень уже наступного року збирають до 30—40 ц/га ягід і більше. Весняний строк садіння також ефективний, але у південних районах за умови обов'язкового зрошення.

Малину, смородину і агрес садять восени. Кращий строк садіння — вересень, жовтень і не пізніше як за 20—30 діб до замерзання ґрунту. Як виняток, іноді практикується і весняне садіння. Рослини висаджують рано навесні на початку польових робіт, але результати одержують гірші, ніж при осінньому садінні, у зв'язку з дуже раннім розпусканням бруньок саджанців під час зберігання.

### 1.7.2. Внутріквартальна розмітка площи

Площу на квартали розбивають до окультурення ґрунту, а місця садіння саджанців у межах кварталу намічають після передсадівної підготовки ґрунту. На рівних місцях і схилах крутизною до 5° внутріквартальну розмітку площи з позначенням місць садіння роблять вручну мірними дротами з мітками, візууванням або механізовано — маркіруванням, а на крутіших схилах вручну — за допомогою терасувального чи спеціального шаблона.

**Розмітка площі мірним дротом** — досить продуктивний спосіб. Дріт, намотаний на дві котушки з лебідками, має мітки — шайби, якими установлюють відстань між деревами в ряду. Для розмітки площі цим дротом спочатку визначають базисну лінію першого ряду вздовж довшої сторони кварталу з відстанями між деревами. Потім за допомогою екера провішують дві крайні поперечні базисні лінії вздовж коротшої сторони кварталу і перпендикулярно до лінії ряду, а третю — в центрі. На цих лініях кілочками позначають відстані між рядами. В місцях кілочків крайніх ліній ставлять лебідки для натягування дроту, а на центральній — анкер-фіксатор дроту. Вирівнявши і натягнувши дріт, біля його міток забивають кілочки — місця садіння дерев. Таким способом позначають відстані між деревами на усіх рядах. При великій довжині ділянки, коли дроту не вистачає, площе за довжиною поділяють на частини і розмітку роблять окремо кожної, прив'язуючи між собою тільки ряди. Мірні дроти можна використовувати для розмітки площі при садінні усіх плодових культур.

**Візування** — малогропдуктивний, але досить точний спосіб, особливо на нерівній площі. Розмітку площі цим способом роблять за допомогою віх, рейок, мірної стрічки. Спочатку провішують базисні лінії з усіх чотирьох сторін кварталу (ділянки), позначивши вішками відстані між рядами (коротші сторони) та відстані між деревами в ряду. Потім посередині кварталу навхрест провішують ще дві лінії — одну паралельно довшій, іншу — коротшій базисній лініям. При цьому віхи внутрішніх ліній повинні бути на одній прямій з віхами зовнішніх базисних ліній. Візування проводять способом «на себе» (від дальніх віх до біжніх) у двох напрямах — поздовжньому і поперечному і на їх перетині — місцях садіння саджанців — ставлять віхи. Спочатку установлюють усі віхи першого ряду, а потім наступних.

**Механізована розмітка** — маркірування проводиться за допомогою трактора і культиватора, робочими органами якого замість лап є два підгортальники та маркери. Розмітку починають із провішування зовнішніх базисних ліній по межах кварталу, на яких позначають відстані між рядами та між деревами в ряду. Підгортальники спочатку установлюють на відстані, яка прийнята для дерев у ряду, і трактор, орієнтуючись на базисні лінії та рухаючись поперець кварталу, помічає ці відстані двома борозенками. Потім лапи підгортальника установлюють на ширину міжрядь і агрегат, орієнтуючись на поперечні базисні лінії, нарізує борозенки по лінії ряду. Місця пересічення поздовжніх і поперечних борозенок є місцями садіння дерев. Лінії рядів нарізувати краще маркером, причому перший проїзд роблять по вішках першого ряду. У місцях пересічення борозенок, де будуть садитись саджанці, можна ставити кілочки.

При садінні у борозни по двох коротших протилежних межах кварталу провішують базисні лінії з відстанями між рядами, по яких

нарізують борозни, а потім по їх середині натягують шнури з відстанями між деревами в ряду. Місця садіння дерев можна позначати й культиваторами. При цьому лінії рядів зміщуються на 1—1,5 м, після нарізування борозни місце садіння дерева визначають шаблоном.

Культиватором маркірують площу і при садінні кущових ягідників. Можна нарізувати борозенки лише по лінії рядів, а відстані між рослинами під час ручного садіння в ряду установлюють візуально чи шаблонами. На невеликих площах при ручному садінні розмітку роблять за допомогою мірних стрічок та шнурів. Розмітку рядків сунниць можна робити культиваторами, на невеликих площах використовують мірні стрічки і шнури.

**Контурну розмітку** застосовують на пологих схилах крутися 5—10°. Спочатку вздовж схилу, у найбільш крутій його частині, провішують контрольну лінію, на якій кілками позначають відстані між рядами. З відмічених точок — меж рядів — за допомогою нівеліра, теодоліта або простого приладу — терасувальника розмічають лінії рядів дерев. У практиці існують три найбільш поширені способи контурного розміщення дерев на схилах без виготовлення терас (Попович, Тарасенко, 1969): 1) ряди розміщують по горизонталах схилу або під незначним і рівномірним кутом до них, ширина міжрядь менша на крутіх і більша на похилих ділянках, тому окремі ряди внаслідок надмірного зближення можуть перериватись, а в місцях з надто широкими міжряддями розміщують додаткові ряди — вставки, що ускладнює обробіток ґрунту; 2) розміщення дерев відрізняється від першого тим, що тут витримується прямолінійність садіння саджанців у рядах вздовж схилу; 3) забезпечується однакова відстань між контурними рядами з одночасною прямолінійністю розміщення дерев у рядах вздовж схилу. Для розміщення дерев третім способом спочатку інструментально розбивають один контурний ряд, що знаходитьсь ближче до середини ділянки, а потім верхній і нижній. Вниз і вгору від середнього ряду відкладають за допомогою розміченого шнура встановлену ширину міжрядь, позначаючи кілочками місця садіння дерев. При цьому способі розмітки ряди дещо відхиляються від горизонталей місцевості і він не може бути використаний на ділянках, де планується зрошення по борознах, але умови для обробітку ґрунту та інших прийомів догляду за садом тут значно країці.

Розмітку площі на схилах для шахового розміщення дерев проводять за допомогою спеціального шаблона у вигляді рівнобічного трикутника.

### 1.7.3. Підготовка саджанців до садіння

Насадження плодових культур закладають високоякісними здоровими стандартними саджанцями: зерняткових і горіхоплідних порід — одно-, дворічного віку, кісточкових — здебільшого однорічного, ягідних — однорічного віку. Для закладання скоро-

плідних інтенсивних промислових садів з малооб'ємними кронами і щільним розміщенням дерев перевагу надають дворічкам, а для інших типів, присадибних і дачних садів можна використовувати одно- і дворічний садивний матеріал плодових дерев. У кожній зоні плодівництва кращим є місцевий садивний матеріал районованих порід, сортів, сортопідщепних комбінацій як найбільш пристосований до зональних екологічних умов.

Після розмітки площи саджанці вибирають з прикопу чи іншого місця зберігання і завозять на територію майбутнього саду, де кореневу систему тимчасово прикопують. Перед садінням саджанці старанно оглядають, особливо кореневу систему. Саджанці з підмороженою чи підіпрілою кореневою системою та пошкодженими штамбами вибраковують. окремі пошкоджені, підмерзлі і загнилі корені укорочують до здорового місця, а ті, на яких є напливи калюсу, не вкорочують. Саджанці, у яких коренева система підсушена, що трапляється дуже часто, протягом однієї-двох діб намочують у воді. При осінньому садінні кінці коренів обрізується, укорочують корені понад 40—50 см завдовжки. Перед розвезенням саджанців до місця садіння кореневу систему занурюють у бовтанку глини чи землі і коров'яку та води у співвідношенні 1:3:1:6, щоб покращити контакт коренів з ґрунтом після садіння та живлення новоутворених корінців. Потім саджанці розвозять по рядах, розкладають біля місць садіння і тимчасово прикопують або негайно садять.

#### 1.7.4. Способи і технологія садіння

Існують ямний, борозенний і машинний способи садіння саджанців плодових культур.

**Садіння в ями** — досить поширений, але трудомісткий спосіб. Для садіння плодових дерев ями копають ямокопачами КЯУ-100А, КДЯШ-60 по плантажу на глибину 40—50 см і діаметром 50—60 см, по звичайній оранці підзолистих ґрунтів — відповідно 60—80 і 80—100 см. Нижню 1/2—2/3 глибини ями вручну засипають ґрунтом, змішаним з перегноєм, а зверху насипають 8—10 см неудобреної родючої землі з міжряддя так, щоб утворився конус із верхівкою в центрі. Потім ставлять у яму саджанець, розправлюють корені, спрямовуючи їх кінці вниз по конусу до периферії ями і засипають ґрунтом верхнього шару з міжряддя. На ділянках, заражених личинками хруща і дротянка, в садівну яму вносять на легких ґрунтах по 20 г, на важких — 40 г 2%-ного гранульованого гамма-ізомеру гексахлорану.

Садити потрібно так, щоб після осідання ґрунту коренева шийка у саджанців на насіннєвих підщепах була на рівні поверхні, а на клонових-підщепах місце щеплення знаходилося на 4—6 см вище поверхні ґрунту. Тому при садінні на підзолистих ґрунтах, де планташ не проводиться, після засипання коренів пухкою зем-

лею та ущільнення її в ямі коренева шийка саджанця на насіннєвій підщепі повинна бути на 2—4 см, на клоновій — на 6—8 см вище поверхні з тим, щоб після осідання ґрунту забезпечити необхідну глибину розміщення кореневої системи. На своєчасно проведено-му плантажу саджанці садять на 3—6 см глибше необхідного рівня, тому що за межами ями ґрунт осідає сильніше, ніж біля саджанця, де землю ущільнюють при садінні (Татаринов, 1988). На легких піщаних ґрунтах, особливо в умовах недостатнього зволоження, допускається більш глибоке розміщення кореневої системи — на 6—8 см нижче кореневої шийки у дерев на насіннєвих підщепах і на рівні місця щеплення чи на 2—6 см глибше — на клонових. Саджанці з інтеркаляром карликової клонової підщепи садять так, щоб місце щеплення сорту і вставки розміщувалось на рівні поверхні чи на 10 см нижче.

При закладанні насаджень, особливо в умовах сильних по-вітряних течій у недостатньо захищених від вітрів місцевостях, на легких ґрунтах та при використанні 2-річного садивного матеріалу в центр ями перед садінням доцільно ставити кілок завдовжки 130—140 см, до якого після висаджування підв'язують саджанець, що застерігає його від розхитування і нахилу, обривання корінців, поліпшує приживання.

Відразу після садіння саджанці поливають — 30—40 л води на дерево. Коли вода проникне в ґрунт і він осяде, дерева поправляють (вирівнюють, підсипають землю на оголені корені), підв'язують до кілків, пристовбурні круги діаметром 1—1,5 м мульчуєть торфом, перегноєм шаром 10—15 см або присипають сухим пухким ґрунтом.

**Борозенний спосіб садіння** більш продуктивний, ніж ямний. Так, на дерново-підзолистих ґрунтах, де плантажну оранку не проводять, продуктивність праці при садінні в борозни підвищується у 2,5—3 рази порівняно з садінням у ями (Куян, 1978). Борозни глибиною 50—60 см наризають плантажними плугами. На дно борозни розкидачами вносять 10—15 т/га перегною та фосфорні і калійні добрива ( $P_{60}K_{60}$ ). За допомогою мірного дроту в борозни ставлять кілки у місцях садіння дерев, плугом згортають половину наорного ґрунту, засипаючи нижню половину глибини борозен. Потім до місць садіння розвозять саджанці і установлюють їх біля кілків, після чого плугами згортають у борозни решту ґрунту, підтягають саджанці до кореневої шийки, надаючи їм вертикального положення, ущільнюють навколо саджанців землю і роблять лунки для поливу, поливають і мульчують пристовбурні круги. За активністю росту і плодоношення насадження яблуні, закладені таким способом, не поступалися посадженим у ями, а навіть переважали їх. Борозенний спосіб садіння дерев застосовують і по плантажній оранці (Колтунов, 1965). При цьому спочатку ділянку маркірують впоперек, потім по лініях рядів плугом-роз-

пушувачем нарізують борозни 22—25 см завглибшки і в місцях пересічення садять вручну саджанці. Затрати праці на садіння знижуються на 21—25 % порівняно з садінням у ями.

Машинне садіння є найбільш ефективним — продуктивність праці підвищується у 8—10 разів, прямі витрати знижуються в 10—14 разів порівняно з садінням у ями. Саджанці висаджують однорядною саджалкою МПС-1, що агрегатується з тракторами Т-74, ДТ-75 чи іншої подібної марки з ходозменшувачем. Саджанці висаджують у щілині 40—45 см завширшки і глибиною 40 см. За один прохід машина виконує такі операції, як нарізування щілин, садіння, закривання щілин, поливання. Відразу після висаджування саджанці поправляють, ущільнюють навколо грунт, мульчуєть пристовбурні круги.

Механізоване садіння в борозни застосовують за кордоном, зокрема в Німеччині (Шурихт, 1984). Для цього використовують спеціальні садивні плуги з механічними чи акустичними датчиками робочого циклу, які визначають відстані між деревами в ряду. Беспосередньо перед садінням площу маркірують, позначаючи лінії рядів за допомогою маркірувальних рам з борозноутворювачами, начеплених на гіdraulіку трактора. Садивний плуг за один прохід здійснює нарізування садивної борозни до 40 см завглибшки і завширшки, розставлення саджанців на місця садіння, засипання борозни, ущільнення ґрунту.

Садіння розсади суниць проводять механізовано та вручну. При садінні на великих площах використовують розсадосадильні машини (СКН-6, СКН-6А та ін.). За допомогою цих машин садіння виконує ланка з 10 робітників. Для садіння використовують розсаду висотою не менш 10 см і з коренями 6—10 см завдовжки. Відразу після садіння, а при необхідності і перед садінням, роблять полив, доводячи вологість ґрунту до 70—80 % НВ. Продуктивність праці при механізованому садінні підвищується у 5—6 разів порівняно з ручним. Можна садити і за допомогою спеціально обладнаного культиватора, яким нарізують борозенки глибиною 8—10 см і садять розсаду так, щоб верхівкова брунька ріжка розміщувалась над поверхнею ґрунту. Можна садити і під гідробур (під воду) з одночасним поливанням рослин. На невеликих ділянках розсаду висаджують під сапку і під кілочок. Після садіння насадження поливають з розрахунку 1—2 л води на одну рослину, мульчують рядки перегноєм, торфом шаром 6—10 см або сухою землею.

Перед садінням суниць з використанням для мульчування чорної плівки, термогідрофобного паперу площу вирівнюють і ущільнюють котками, вздовж рядків укладають пластмасові труби з крапельницями, щоб забезпечити рівномірне зрошення. Потім спеціальними машинами розстелюють папір з отворами відповідно до схеми розміщення рослин (60—80+20—30×10—15 та ін.). У ці отвори висаджують розсаду.

**Кущові ягідники** садять різними способами: механізовано, під плуг, у ямки. Промислові насадження закладають за допомогою машин СЩН-3, ССН-1 та ін. Спочатку ділянку маркірують спеціально обладнаними культиваторами відповідно до схеми садіння. Перший прохід роблять по провішенні лінії. Саджанці малини садять до рівня кореневої шийки, на легких ґрунтах — на 2—5 см глибше, а смородину і агрус на важких ґрунтах на 5—7 см, на легких — на 8—10 см глибше умовної кореневої шийки. Одночасно з садінням рослини поливають. Якщо машин немає, садять під плуг. Площу маркірують культиватором вздовж і поперек. Потім однокорпусним начіпним чи двокорпусним плугом нарізують борозни по лініях рядів глибиною до 25 см і в місцях перетину з поперечними лініями маркера, які позначають відстані між рослинами в ряду, ставлять саджанці і засипають за допомогою плуга ґрунтом, нагорнутим під час першого його проходу. Після цього піправлюють вручну — саджанці малини підтягають до рівня кореневої шийки (на піщаних ґрунтах — на 2—5 см вище нього), а смородину і агрус розміщують на 8—10 см глибше, ніж вони росли в розсаднику, на легких ґрунтах і на 5—7 см — на важких, ущільнюють навколо землю. Садіння в ями здебільшого застосовують при закладанні насаджень на невеликих ділянках, зокрема при садибних, дачних та ін. При усіх способах садіння саджанці можна розміщувати в ґрунті вертикально або похило — під кутом 45—50°. Ями копають діаметром 50 см, глибиною 40 см і засипають ґрунтом з верхнього орного шару, змішаним з перегноєм (6—8 кг на яму). Перегін вносять у нижню половину ями, а корені засипають ґрунтом верхнього шару без добрив. По мірі засипання землю навколо саджанця добре ущільнюють. Після садіння у промислових насадженнях рослини поливають за допомогою заправників ЗЖВ-1,8; ЗУ-3,6; ДНЖ-2 з розрахунком 6—8 л води на саджанець, а в умовах зрошення для поливу застосовують дощувальні установки СНП-50/80, ДДН-70 та ін.

### 1.3. Післясадивний догляд за насадженнями

Кожну пересаджувану рослину слід розглядати як хворий організм і тим швидше він удауже, чим більш сприятливі умови будуть створюватись відразу після садіння. Ослаблення пересадженої рослини викликано видаленням до 70—90 % кореневої системи при викопуванні саджанця з розсадника. З тих коренів, що залишилися, зокрема мичкуватих, значна частина гине внаслідок висушування при транспортуванні.

Коренева система плодових рослин має високу генетичну регенераційну здатність і при сприятливих зовнішніх умовах після садіння відновлюється. Уже в першу вегетацію після висаджування саджанців приріст маси кореневої системи переважає приріст

надземної частини у 8—12 разів. Якщо після висаджування рослин не забезпечуються належний контакт коренів з ґрунтом та інші необхідні умови, регенерація послаблюється або і зовсім не відбувається і такі саджанці гинуть, не приживаються. Тому при транспортуванні, зберіганні викопаного з розсадника садивного матеріалу, під час садіння оберігають кореневу систему від висушування та інших пошкоджень, а після висаджування в сад створюють оптимальні умови для регенерації — сприятливі температурний (10—16 °C), водний (80—95 % НВ) та поживний режими, щоб забезпечити 95—100 % приживання саджанців.

### 1.8.1. Післясадівний догляд за плодовими деревами

Через 5—7 діб після осіннього садіння і поливання, коли ґрунт навколо саджанців осяде, перевіряють їх стан, при необхідності поправляють і підгортают землею на висоту до 30 см, діаметром 0,6—0,8 м, особливо в районах, де можливе підмерзання коренів взимку. Міжряддя культивують на глибину 14—16 см. Стовбурці дерев білять розчином вапна або водоемульсійними фарбами з додаванням репелентів чи обв'язують папером, перфорованими пілвками, пластифікованими сітками, щоб застерегти від пошкодження зимовими сонячними опіками. На присадібних ділянках можна використовувати для обв'язування стебла соняшника, очерет, хмиз, але не солому, яка принаджує мишам. Для боротьби з мишами застосовують затруєні приманки. Кращим способом захисту новонасадженого саду від пошкодження зайцями є огороження вольєрною сіткою. Рано навесні землю від дерев відгортают, знову поливають (30—40 л води на дерево), пристовбурні круги мульчують торфом або перегноєм шаром 8—10 см, проводять обрізування з метою формування крони та відновлення корелятивних зв'язків між кореневою і надземною системами.

Після весняного садіння і поливання, саджанці поправляють, пристовбурні круги мульчують верхнім пухким ґрунтом. Через тиждень, коли земля біля дерева осяде, поправку при потребі повторюють — підсипають ґрунт, вирівнюють стовбура до вертикального положення. Пристовбурні круги мульчують торфом, перегноєм шаром 8—10 см. Дослідженнями, проведеними в різних зонах плодівництва, у тому числі й з достатнім водозабезпеченням, установлена висока ефективність мульчування різними органічними матеріалами — активізуються процеси регенерації і росту кореневої системи, росту пагонів, розвитку листкової поверхні новопосаджених дерев, що зумовлено значним послабленням коливань вологості і температури ґрунту протягом доби і вегетації, поліпшенням водного і температурного режимів ґрунту взагалі. Відразу після садіння дерева обрізають. У міжряддях і рядах ґрунт розпушують культиваторами на глибину 14—16 см. Протягом вегетації проводять ще 1—2 поливи (30—40 л води на дерево) і систематично розпушують ґрунт.

### 1.8.2. Післясадівний догляд за ягідними культурами

Після садіння суніць міжряддя розпушують культиваторами КРН-2,8, КРСШ-2,8 та ін. на глибину 12—14 см. Через 2 тижні перевіряють стан насадження і на місцях рослин, які не прижились, садять нові, старанно їх поливаючи (1,5—2 л води на рослину). Одночасно з цим поправляють раніше посаджені рослини: у глибоко посаджених звільняють від ґрунту сердечко, високо посаджені підгортают. Згодом міжряддя розпушують культиватором КРН-4,2, фрезою КГФ-2,8 та ін. на глибину 8—10 см.

На літньо-осінніх посадках ґрунт у міжряддях після появи бур'янів та при ущільненні після дощів розпушують. Перед останнім розпушуванням і замерзанням ґрунту рядки рослин 30 см завширшки мульчують торфом чи перегноєм шаром 6—8 см, використовуючи спеціально обладнані причепи-розкидачі 1 ПТС-4 та ін., що сприяє кращій перезимівлі. Навесні, після розставання снігу, рослини звільняють від мульчі, з понижень відводять воду у місця, не зайняті суницею. Коли ґрунт підохне, рослини поправляють — під кущі, що піднялися над поверхнею внаслідок замерзання ґрунту, підсипають землю; сердечка, засипані землею, звільняють від неї, на місцях, де рослини загинули, підсаджують нові.

Насадження, закладені навесні та влітку, після садіння поливають 2—3 рази, особливо в посушливу погоду. У рослин весняного садіння доцільно видалити квітконоси, що з'являються в період приживання розсади, бо вони ослаблюють кущі, у яких ще не повністю відновлена коренева система, і значно знизить урожайність наступного року.

У насадженні малини після осіннього садіння ґрунт у міжряддях розпушують культиваторами на глибину 12—14 см. Навесні, до початку вегетації, стебла зрізають біля поверхні ґрунту, що сприяє утворенню і росту нових кореневих паростків. Можна залишати через 50—60 м у ряду маячні стебла для зручності обробітку ґрунту міжряддя до часу з'явлення сходів паростків, а згодом їх вирізують. Проводять суцільне боронування площа зубовими боронами для закриття вологи, міжряддя культивують на глибину 10—12 см. Після весняного садіння і поливання зрізають і спалюють стебла, розпушують ґрунт у міжряддях на глибину 12—14 см.

Саджанці смородини і аграсу, посаджені восени, рано навесні обрізають, залишаючи в надземній частині пеньки стебел із двома-трьома бруньками. Міжряддя боронують зубовими боронами з метою закриття вологи, а потім розпушують ґрунт на глибину 12—14 см, використовуючи плуги-культіватори, культиватори, фрези (ПРВН-2,А, ПРВМ-3, КМК-2,6, ФПШ-200 та ін.). Після весняного садіння стебла відразу укорочують, залишаючи 2—3 бруньки. Таке укорочування сприяє приживанню рослин та утворенню молодих прикореневих пагонів заміщення. У міжряддях ґрунт розпушують на глибину 12—14 см.

## Глава 2. УТРИМАННЯ ГРУНТУ В САДАХ

В інтенсивних садах застосовують комплекс, сполучення, комбінації раціональних прийомів утримання ґрунту або систему, що відповідає біологічним вимогам плодових культур у різних конструкціях насаджень та зональним ґрунтово-кліматичним умовам.

Система утримання повинна сприяти поліпшенню структури, фізичних властивостей і поживного режиму ґрунту, поповненню запасу органічних речовин, оптимізації мікробіологічної активності. Вона відіграє дуже важливу, основну роль у боротьбі з бур'янами, які значно погіршують поживний, водний, а нерідко і світловий режими, виділяють токсичні для плодових культур речовини і тим самим пригнічують їх ріст, відтягають вступ у плодоношення, знижують урожайність. Раціональна система утримання ґрунту є важливим регулятором його температурного режиму — знижує різкі підвищення і коливання температур в період вегетації, послаблює морози взимку; вона забезпечує захист ґрунту від водної і вітрової ерозії, регулює водний і повітряний режими, може бути допоміжним заходом боротьби з хворобами і шкідниками. В районах, забруднених радіонуклідами, де допустиме вирощування плодових культур, системи утримання мають важливе значення в регулюванні міграції нуклідів.

Система утримання — це прийоми, способи використання ґрунту, не зайнятоого плодовими рослинами, зокрема у міжряддях, пристовбурних смугах, у рядах. Вона включає утримання ґрунту в чистому стані, вирощування сидератів, задерніння, використання гербіцидів чи поєдання, різні комбінації їх у нерозривному зв'язку з обробітком. Існує також тісний зв'язок з удобренням і зрошенням.

Прогресивні системи утримання ґрунту повинні мати обмежену енергосмікість і мінімально ущільнювати ґрунт. Впровадження певних систем утримання ґрунту передбачає застосування відповідної системи удобрення, регулювання водного режиму та використання системи машин, що забезпечує повну механізацію процесів догляду за садом та збирання врожаю. Системи утримання ґрунту диференціюють відповідно до ґрунтово-кліматичних умов зони, рельєфу місцевості, конструкцій насаджень, способів розміщення і площ живлення, віку і біологічних особливостей порід, сортів, сортопідіщенних комбінацій, у тому числі потреби в елементах живлення і воді в різні фази і періоди річного циклу росту і розвитку.

Основне завдання систем утримання ґрунту в насадженнях плодових культур — сприяти створенню оптимальних умов для активного росту і формоутворення, прискорення плодоношення, одержання високих стaliх врожаїв якісних, екологічно чистих плодів.

### 2.1. Утримання ґрунту в молодих садах

#### 2.1.1. Утримання ґрунту в садах зерняткових і кісточкових порід

У молодих садах, особливо в перші 2—3 роки після садіння дерев, ґрунт на пристовбурних кругах діаметром 1—1,5 м доцільно мульчувати шаром 10—15 см торфу чи перегною. Це поліпшує водний і температурний режими ґрунту протягом вегетації, захищає кореневу систему від підмерзання взимку. Ґрунт на пристовбурних смугах і в рядах в усіх зонах утримують під чорним паром. На рівнинах у Степу і південному Лісостепу, де опадів не більше 400—600 мм за рік, міжряддя молодих незрошуваних садів утримують під чорним паром — в чистому розпущеному стані. У зонах з достатнім водозабезпеченням та у зрошуваних садах міжряддя утримують під чорним паром протягом перших двох-трьох років після садіння, а в деяких конструкціях насаджень — до 5—6-річного віку дерев або й до закінчення експлуатації, зокрема при відстані між рядами близько 3,5—4 м. Утримання ґрунту під чорним паром у молодих садах сприяє приживанню новопосаджених дерев, активізації росту кореневої і надземної систем. В умовах достатнього водозабезпечення, де кількість опадів за рік понад 600—700 мм, та у зрошуваних садах міжряддя можна займати сидеральними культурами, починаючи з другого-третього року після садіння дерев. Сидерати висівають посередині міжрядь так, щоб пристовбурні смуги можна було утримувати під чорним паром за рахунок механізованого обробітку.

При утриманні пристовбурних смуг під гербіцидним паром (бур'яни знищують гербіцидами) сидерати можна висівати не більше як за 1,5 м до рядів дерев, незалежно від ширини міжрядь. Більш близьке розміщення сидератів до рядів дерев, особливо у 2-річних насадженнях, призводить до затінення їх нижньої частини, негативно впливає на ріст і формоутворення. У садах з відстанню між рядами 6—8 м і механізованому обробітку пристовбурних смуг сидератами займають середину міжрядь 2—4 м завширшки, а в насадженнях з вузькими міжряддями (4—5 м) — шириною 2 м при умові застосування гербіцидів для боротьби з бур'янами на пристовбурних смугах і в рядах. Як сидеральні культури використовують люпин, фаселю, гірчицю, вику, горох та ін. Висівають сидерати в середині літа (ярі), у зрошуваних садах — і восени (озимі), а в інші періоди вегетації ґрунт утримують під чорним паром, систематично розпушуючи. Заробляють сидерати тоді, коли вони нагромадять найбільше зеленої маси. У садах з вузькими міжряддями і утриманні пристовбурних смуг під чорним паром за рахунок механізованого обробітку та при відсутності насіння сидератів у першій половині вегетації міжряддя утримують під чорним паром, а в другій обробітку припиняють і залишають ґрунт

під природними сидератами, які заробляють восени. Вирощувати будь-які сільськогосподарські культури на продукцію, у тому числі зелений корм, в сучасних інтенсивних молодих садах, незалежно від ширини міжрядь, недоцільно тому, що вони ускладнюють механізовані обробіток ґрунту, боротьбу з бур'янами, хворобами і шкідниками, погіршують водний режим дерев, що негативно впливає на їх ріст, формоутворення та вступ у плодоношення. Крім того, при догляді за міжрядними культурами та збиранні врожаю нерідко наносять травми деревам. Неefективним виявилось і задерніння міжрядь молодих садів, особливо в умовах обмеженого водозабезпечення. Однак в зонах допустимого для вирощування плодових культур радіаційного забруднення задерніння є основною системою утримання ґрунту, що перешкоджає міграції нуклідів. У молодих садах на присадибних, дачних ділянках овочеві культури доцільно розміщувати не ближче як за 1,5 м від штамбів дерев.

### 2.1.2. Утримання ґрунту в насадженнях горіха грецького

У молодих промислових насадженнях насінневого походження з площами живлення  $10 \times 10$ ,  $12 \times 12$ ,  $12 \times 10$ ,  $14 \times 12$  м з метою раціонального використання землі на рівнинах до вступу дерев у повне плодоношення Інститут садівництва УААН рекомендує (1992) садити у міжряддях скороплідні сорти персика, абрикоса, вишні, сливи, фундука, а пристовбурні смуги 2—3 м завширшки утримувати під чорним паром. В Уманському сільськогосподарському інституті 2-річні насадження горіха з площею живлення  $10 \times 10$  м в обох напрямках ущільнювали вишнею, зменшивши площу живлення усіх дерев у два рази (Карпенчук, 1985). Залежно від ґрунто-кліматичних умов і площ живлення можна проводити ущільнення лише в рядах, висаджуючи одне-два дерева-ущільнювачі посередині між двома деревами горіха. Згодом, коли дерева горіха вступають у промислове плодоношення і крони починають змикатись, дерева інших порід, висаджені у рядах і міжряддях, перед експлуатації яких до цього часу закінчується, викорчовують. Використовують міжряддя в насадженнях горіха і під баштанні та інші овочеві культури, зернобобові культури, суніци, багаторічні бобові трави. Пристовбурні смуги завширшки 3—4 м утримують під чорним паром. Вирощування міжряддних культур чергають з утриманням ґрунту під чорним паром та паро-сидеральною системою.

У молодих сортових насадженнях горіха грецького, закладених щепленими саджанцями з площею живлення  $7-8 \times 5$  м, пристовбурні смуги ширину 2,5—3 м утримують під чорним паром, а міжряддя під паро-сидеральною системою або в чергуванні її з посівом багаторічних бобових трав чи зернобобових культур, якщо достатня водозабезпеченість.

### 2.1.3. Утримання ґрунту в насадженнях ягідних культур

У насадженнях суніць, до появі у міжряддях 20 см 1-го розеткового віку, ґрунт у міжряддях розпушують, почергово згущуючи фази і культиватор з набором різних робочих органів  $\frac{1}{2}$  землі рослини, під час обробітку робочі органи не доходять до рядків близьче як на 5—8 см. Обробляючи землю висуки зміщують до рядків на відстань до 20 см. Коли розетки почнуть укорінюватись, обробіток ґрунту інтенсивніше відстані 20 см від рядків, залишаючи смугу  $\frac{1}{2}$  землі обробленою — 45 см при рядковому розміщенні і 65—70 см — при кущовому. Після укорінення розеток первих порядків  $\frac{1}{2}$  землі обробленою ряддь на культиватори з боку смуг установлюють збереження ширини смуг. У смугах ґрунт розпушують здійснюючи розрізання, рослини суніць залишають одна від  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{1}{3}$  землі, якою є 2,5 млн. Міжряддя завширшки 35—40 см дрібною паром за рахунок систематичного розпушування.

У молодих насадженнях кущових ягід з щільною рівнинами і пологих схилах, міжряддя 5—6 і більше рядів з експлуатацією розпушують, тобто утримують під час висадки 1-ї розетки 1-го річного віку ґрунт утримують в чистому, розпушенному землі рівнем забруднення радіонуклідами, якщо ж вирощувати кущові ягідники, ґрунт у міжряддях зберігає задернінням, щоб уникнути переміщення збудженої землі. Трави систематично скошують, вивозячи їх з насадження і закопують у спеціально відведеніх міжряддях.

У деяких країнах міжряддя в молодих насадженнях рекомендується використовувати під картажем, після чого буряки та інші просапні культури або утримати під пісчаною хімічним паром (обробляти гербіцидами).

## 2.2. Системи утримання ґрунту в плодоносних садах

### 2.2.1. Технологія і біоекологічні аспекти систем утримання ґрунту

У плодоносних інтенсивних садах на розрізаній землі використовують такі системи утримання ґрунту: парова (чорний пар, біцепт, біцептний пар), паро-сидеральна, дерново-чорноземна, біцепт-біцептний пари.

Чорний пар — утримання ґрунту в розрізаній землі від бур'янів стані шляхом систематичного хоботом засаджування ґрунту під чорним паром у міжряддях, в розрізані смугах і в рядах восени застосовують зяблік. Ефективніше систематично розпушувати верхній шар протягом року. Ефективніше утримати ґрунт у незрошуваних садах на рівнину землю.

нього зволоження — південному Лісостепу і Степу. Застосування чорного пару сприяє зберіганню вологи, поліпшенню аерації і поживного режиму, мікробіологічної активності ґрунту, створює сприятливі умови для внесення і загортання добрив, механізації виробничих процесів. Розпушуванням верхнього шару ґрунту значно зменшують випаровування вологи, знищують бур'яни, що також сприяє поліпшенню водного режиму. При цьому підвищується вміст нітратів внаслідок розкладання білкових речовин гумусу, активізується мінералізація органічних речовин, збільшується вміст засвоюваної рослинами фосфорної кислоти. Утримання ґрунту під чорним паром є допоміжним заходом боротьби з хворобами, шкідниками та гризунами (мишами), оскільки при обробітку уражене листя після опадання заробляється в ґрунт, руйнуються нори і знищуються наявні в них гризуни, погіршується умови для їх розмноження.

Система чорного пару має і ряд недоліків. Триває беззмінне застосування його негативно впливає на фізичні та агрехімічні властивості ґрунту: руйнує структуру, зменшує вміст гумусу внаслідок посиленої мінералізації органічних решток і знижує родючість його, погіршує водні властивості, підвищує температуру верхніх шарів влітку, ущільнює підорний шар.

Утримання ґрунту в садах під чорним паром може поєднуватись з іншими системами як в просторі, так і в часі. Так, на пристовбурних смугах і в рядах ґрунт при усіх системах здебільшого утримують під чорним або хімічним (гербіцидним) паром. У міжряддях чорний пар може чергуватись з іншими системами не лише по роках, а й протягом вегетації.

**Гербіцидний (хімічний) пар** — утримання ґрунту в чистому від бур'янів стані шляхом обробітку гербіцидами. В основному гербіцидами обробляють ґрунт в рядах, на пристовбурних смугах, особливо в інтенсивних садах з вузькими міжряддями. Як показали зарубіжні дослідження, при тривалому утриманні пристовбурних смуг і міжрядь під хімічним паром коренева система розміщується і у верхніх горизонтах, краще галузиться, ґрунт менше ущільнюється, урожайність підвищується, хоч якість (розмір) плодів дещо гірша порівняно з утриманням під чорним паром. Однак така система утримання ставить під сумнів одержання екологічно чистої продукції.

**Паро-сідеральна система** — утримання ґрунту міжрядь протягом вегетації під чорним паром і культурами на зелене добриво (сідератами). Поєднання пару з вирощуванням сідератів забезпечує усунення недоліків, властивих парової системі.

Паро-сідеральну систему застосовують в зонах достатнього водозабезпечення (Полісся, західний Лісостеп), а також у зрошуваних садах. Сідерати вирощують в такі періоди вегетації, коли потреба плодових рослин у воді і елементах живлення зменшує-

ся і в ґрунті є зайва влага. Залежно від водного режиму зони сідератів можна висівати в другій половині літа або восени і заробляти в ґрунт відповідно восени та навесні. Вирощуванням сідератів певною мірою можна регулювати вологість ґрунту — при надмірній кількості опадів у другій половині літа, восени чи навесні сідеральні культури, споживаючи багато води в ці періоди, поліпшують водний режим ґрунту.

На зелене добриво в кожній зоні підбирають такі культури, які нагромаджують багато зеленої маси (до 300—400 ц/га), мають короткий вегетаційний період (40—80 діб), швидко ростуть, не вимогливі до ґрутових умов, не пошкоджуються хворобами і шкідниками, приморозками, продукують багато насіння з низькою соївартістю і, крім того, є добрими медоносами. На легких ґрунтах Полісся і Лісостепу кращою сідеральною культурою є люпин жовтий, а на більш зв'язних — його білі і сині форми. У садах зони Польська можна висівати також фацелію, гірчицю, гречку, вику з вівсом; у Лісостепу — фацелію, гірчицю, горох, сорго, вику з вівсом; у Степу — фацелію, гречку, горох, суданську траву, озимі жито і вику.

Насіння люпину висівають 200 кг/га, фацелії — 15 кг/га, гірчиці — 20 кг/га, суміші люпину — 100 кг/га і фацелії — 5 кг/га. У зрошуваних садах південного Лісостепу і Степу, крім ярих, можна висівати озимі сідерати: горох — 200 кг/га, озиме жито — 100 кг/га, озиму вику — 100 кг/га або сумішку жита і вики — 100 кг/га (по 50 кг кожного).

Строки сівби сідератів установлюють залежно від водного режиму ґрунту і тривалості вегетаційного періоду сідеральної культури. На Поліссі і в північному Лісостепу люпин висівають у першій половині червня — першій декаді липня, фацелію — в першій декаді липня, гірчицю — протягом другої половини липня — на початку серпня, а озиме жито — в середині вересня. У роки з достатньою кількістю опадів сіють раніше, а в посушливі — пізніше. У зрошуваних садах Степу і південного Лісостепу фацелію сіють в середині липня, гірчицю — у першій половині серпня, а озимі сідерати — у другій половині вересня. До сівби сідератів ґрунт у міжряддях утримують під чорним паром.

Висівають насіння у добре підготовлений вологий ґрунт. Перед висіванням насіння бобових культур вносять  $P_{45}K_{45}$ , інших — повне мінеральне добриво ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ). Ґрунт старанно розпушують на глибину 8—10 см. Для висівання насіння сідератів використовують сівалки, тукорозкидачі. Загортают його на глибину від 2—3 до 4—6 см, залежно від розмірів і особливостей проростання, механічного складу ґрунту. Заробляють ярі сідерати в ґрунт після збирання врожаю плодів, коли вони нагромадять найбільше зеленої маси — бобові в фазі цвітіння або сизих бобиків, інші — у фазі повного цвітіння. Озимі сідерати заробляють навесні — у травні.

У зонах, де надмірна кількість опадів навесні (північно-західні райони західного Лісостепу), сидерати можна висівати восени або рано навесні і заробляти в ґрунт у третій декаді травня — на початку червня. Перед заорюванням сидерати кілька разів дискують. У зонах, де не застосовують відвальної оранки, спочатку дискують легкими, а потім — важкими дисковими садовими боронами.

Якщо немає насіння сидеральних культур, у другій половині вегетації ґрунт у міжряддях не обробляють, залишаючи під природними сидератами (дика редька, гірчиця, свіріпа тощо). Після збирання врожаю восени ці рослини заробляють у ґрунт.

Сидеральні культури, зароблені в ґрунт, поліпшують його фізико-хімічні властивості, температурний і поживний режими, мікробіологічну активність. Зокрема, у серпні температура верхніх шарів ґрунту на 4—10 °C нижча порівняно з чорним паром, а в пізньоосінній період — вища, що позитивно впливає на ріст всісих коренів, нагромадження органічного азоту, фосфору та води кореневою системою. Зароблення в ґрунт 200—400 ц/га зеленої маси сидератів, особливо люпину, рівнозначне внесенню 100—200 кг/га азоту, кількість корисної мікрофлори в зоні розміщення коренів сидеральних культур збільшується в 10—15 разів. Деякі сидеральні культури (люпин, горох, гірчиця, гречка) та природні сидерати (гірчиця, свіріпа) мають здатність мобілізувати малорозчинні фосфати ґрунту і переводити їх у легкозасвоювані плодовими рослинами форми. Коренева система сидератів проникає в ґрунт на глибину до 100 см і більше, що поліпшує його повітряний режим і водопроникність.

В умовах достатнього водозабезпечення утримання міжряддя під паро-сидеральною системою підвищує врожайність плодових культур на 15—60%, поліпшує забарвлення плодів, позитивно впливає на тривалість їх зберігання.

**Дерново-перегнійна система** — тривале утримання ґрунту міжряддя під багаторічними злаковими травами, які систематично скочують, подрібнюють і залишають в саду як мульчу (від англ. mulch — пріла солома, пріле листя). Цю систему застосовують у зонах достатнього зволоження, де опадів випадає 700—800 мм за рік і більше, та в зрошуваних садах. У міжряддях рано навесні або влітку висівають сумішки, рідше окремі види, багаторічних трав (тонконіг лучний, стоколос безостий, райграс високий, пасовицний, вівсяницю лучну і червону, польовоцю білу, тимофіївку та ін.). Норма висіву — 12—15 кг/га. Перед сівбою під час культивації вносять NPK 45—60 кг/га. Після сівби ґрунт боронують і прикочують. Протягом вегетації трави скочують 5—6 разів, коли їх висота досягає 15 см, подрібнюють на січку і залишають на місці в саду, використовуючи для цього косарки-подрібнювачі. Багаторічні злакові трави висівають на 5—6-й рік після закладання саду і здебільшого утримують їх протягом усього періоду експлуатації насадження.

Пристовбурні смуги 1,5—2 м завширшки утримують під чорним або гербіцидним паром. Фосфорні і калійні добрива вносять на пристовбурні смуги, а азотні — по всій площі саду.

При утриманні міжрядь під дерново-перегнійною системою ґрунт збагачується на органічні речовини, зменшується випаровування вологи поверхнею ґрунту, поліпшується його температурний режим, зокрема послаблюється перегрівання влітку і промерзання взимку, створюються більш сприятливі умови для роботи машин рано навесні. Застосування цієї системи запобігає ерозії ґрунту, сприяє поліпшенню забарвлення плодів, збільшенню терміну їх зберігання і не знижує урожайності саду. Однак вона має і ряд недоліків: створює сприятливі умови для розмноження мишей, хвороб і шкідників, немає можливості вносити у міжряддя органічні добрива (гній), фосфорні і калійні мінеральні туки.

**Дернова система** — короткочасне або тривале штучне чи природне задерніння ґрунту. Цю систему застосовують в районах достатнього зволоження та у зрошуваних садах. У садах, закладених на нетерасованих крутих (понад 20°) схилах (Прикарпаття, Карпати, Закарпаття), застосовують природне суцільне задерніння, займаючи травами майже усю площину, крім пристовбурних кругів. На пологих схилах застосовують культурне задерніння, висіваючи багаторічні злакові та бобові трави (тонконіг лучний, грястиця збірна, райграс пасовицний, стоколос безостий, конюшина та ін.); під трави відводять лише міжряддя, займаючи кожне з них або через одне-два, а через 2—3 роки міняють місцями — ті міжряддя, у яких було задерніння, утримують під чорним паром, а в міжряддях, де раніше був чорний пар, висівають багаторічні трави. Під час заорювання багаторічних трав вносять гній — 20—30 т/га, який поліпшує мікробіологічну активність ґрунту і розклад зеленої маси. На схилах крутистю до 12—15° трави висівають через одне-два міжряддя, а на більш крутих (12—20°) — у кожному з них. Трави висівають у рік садіння дерев для боротьби з еrozією ґрунту. Перед сівбою ґрунт старанно обробляють і вносять 45—60 кг/га NPK. Якщо в перший період росту багаторічних трав з'являються бур'яни, необхідно через місяць після сівби скосити їх, що сприяє їх розвитку і пригніченням бур'янів.

При вирощуванні садів на крутих терасованих схилах насипні укоси терас, зовнішні смуги полотна терас біля гребенів насипних укосів (0,3—0,5 м), дороги і пішохідні доріжки утримують під задернінням, висіваючи сумішки багаторічних трав (стоколос безостий, люцерна синя, грястиця збірна і люцерна жовта, мітлиця біла та ін.). У гірських і передгірніх районах, де випадає понад 700—800 мм опадів за рік і можлива ерозія полотна тераси, після 6-річного віку дерев полотно також утримують під постійним задернінням, а пристовбурні круги діаметром 1,5 м — під чорним паром.

У зрошуваних садах здебільшого застосовують тимчасове задерніння міжрядь, висіваючи багаторічні трави у кожному з них або через одне. Міжряддя утримують під задернінням, як правило, 2—3 роки, але при оптимальному водному режимі можливе і більш тривале задерніння.

Трави у міжряддях саду протягом вегетації скошують не менше двох-трьох разів і залишають на місці. Скошенню траву можна використовувати також для мульчування пристовбурних кругів і смуг. У садах на крутых нетерасованих схилах гірських районів, де механізація догляду за садом, у тому числі й скошування трав, утруднюється, трави нерідко скошують і висушують на сіно та вивозять. Тому таку дернову систему утримання ґрунту називають екстенсивним задернінням, а дерново-перегнійну систему — інтенсивним задернінням.

### **2.2.2. Ефективність систем утримання ґрунту в садах**

Системи утримання ґрунту в плодоносних садах значно впливають на його фізико-хімічні властивості і мікробіологічну активність, ріст кореневої і надземної систем та плодоношення дерев. Так, за даними проф. С. С. Рубіна (1967, 1983), при утриманні ґрунту під чорним паром і паро-сiderальною системою врожайність яблуні у незрошуваних садах в умовах південного Ліостепу була майже в 2 рази вищою, ніж на ділянках з задернінням. Задерніння негативно впливає на ріст кореневої і надземної систем, але сприяє підвищенню вмісту сухих речовин і цукрів та крашому зберіганню плодів. У зрошуваних садах Степу триває задерніння багаторічними травами при належній технології вирощування забезпечувало одержання високих, сталих врожаїв плодів яблуні (255—340 ц/га), груші (175—358 ц/га) і сливи (109—164 ц/га). В умовах Полісся суцільне задерніння міжрядь на сірих опідзолених ґрунтах протягом двох років знижувало урожайність яблуні на 20%, а протягом чотирьох років — на 50% порівняно з урожайністю саду, де ґрунт утримувався під чорним паром. Задерніння через міжряддя знижувало урожайність на 7—15%, а при задернінні пристовбурних смуг і утриманні міжрядь під чорним паром негативної дії трав не спостерігалось (Шеремет, 1974). Негативний вплив тривалого задерніння на урожайність спостерігався в Росії, Білорусі, Естонії, Польщі, Німеччині, США та інших країнах. Кісточкові породи реагують на задерніння більш негативно, ніж зерняткові. Кісточкові породи, особливо персик і абрикос, вишня і черешня, краще ростуть і плодоносять при утриманні ґрунту під паро-сiderальною системою, а слива є більш витриваю до задерніння. У промислових сливових садах США ґрунт утримують під дерново-перегнійною системою. У деяких країнах Європи при утриманні ґрунту під дерново-перегнійною системою

одержували в 2—3 рази вищі врожаї порівняно з задернінням міжрядь, де трави скошували на сіно. При оптимальному забезпечення водою і елементами живлення в деяких районах, регіонах Росії, Казахстану і Киргизстану задерніння, особливо бобовими травами, давало кращі наслідки, ніж чорний пар. В Криму утримання ґрунту міжрядь під задернінням люцерною знижувало ураження яблуні хлорозом. У досліді Науково-дослідного інституту зрошуваного садівництва (м. Мелітополь), проведених в зрошуваних садах яблуні в умовах Степу, ефективність утримання міжрядь під дерново-перегнійною системою значною мірою залежала від біологічних особливостей сортів і видового складу трав — найбільшу прибавку врожаю одержано при використанні сумішок бобових і злакових трав. Досить ефективно виявилась дерново-перегнійна система і в дослідах Подільської дослідної станції садівництва, де прибавка врожаю яблуні становила понад 60 ц/га порівняно з чорним паром.

Дерново-перегнійна система утримання ґрунту, яку ще називають газонно-гербіцидною, широко впроваджується в інтенсивних садах багатьох країн Європи та інших регіонів (Італії, Бельгії, Голландії, Польщі, США та ін.). Хоч вона має і ряд недоліків, але кращої альтернативи їй поки що не знайдено.

Дерново-перегнійна система є оптимальною за умови достатнього забезпечення водою і елементами живлення, особливо азотом, впроваджені належні заходи боротьби з мишами, хворобами та шкідниками.

### **2.2.3. Особливості утримання ґрунту в плодоносних насадженнях ягідних культур**

У плодоносних насадженнях суніць ґрунт міжрядь 30—40 см завширшки утримують під чорним паром шляхом систематичного його розпушування.

Насадження суніць, особливо після скошування листя і позбавлення ріжків їх захисної дії, захищають від підмерзання. У центральних і північно-східних районах ґрунт міжрядь та смуги суніць у безсніжні зими мульчують торфом, перегноєм або соломою шаром 6—8 см. Щоб затримати сніг і запобігти пошкодженню рослин морозами, у Степу можна створювати куліси з кукурудзи, сорго, висіваючи ряд цих культур через 8—10 рядів суніці. У Ліостепу, Полісі, Прикарпатті на ділянках, де сніг здувається вітром, для його затримання можна розкладати хмиз.

Для запобігання забрудненню ягід ґрунт біля смуг суніць, після цвітіння мульчують соломою або її січкою. Після збирання врожаю солому з плантації видаляють, а січку заробляють у ґрунт при розпушуванні, посилюють удобрення азотом.

Заслуговують на увагу результати досліджень і передової практики з інтенсивних технологій одно- і дворічної культури суніць.

ниць, застосування синтетичної плівки для мульчування, фумігації ґрунту під насадження, закладання насаджень оздоровленою і охолодженою розсадою тощо.

Одно- і дворічна культура суниць, при якій насадження закладають безвірусною розсадою, дас можливість уникнути застосування пестицидів, підвищує продуктивність праці.

Застосування синтетичної плівки для мульчування ґрунту виключає витрати на його розпушування, боротьбу з бур'янами, значно знижує пошкодження ягід сірою гниллю. У таких насадженнях ягоди не забруднюються ґрунтом, на 10—14 діб прискорюється їх досягнення. Перед садінням суниць площу старанно вирівнюють і ущільнюють котками. Потім спеціальними машинами розстелюють плівку з отворами відповідно до схеми стрічкового розміщення рослин (80+30×15 см, 45+15×8 см та ін.) У ці отвори висаджують розсаду. У міру з'явлення вусиків їх 1—2 рази видаляють. Під плівкою зменшуються витрати води на випаровування, може посилюватись транспірація листкової поверхні, підвищується фотосинтетичний потенціал і вміст пластидних пігментів. Але опади можуть проникати у ґрунт лише через отвори в плівці, тому без спеціального підплівкового зрошення у посушливі роки урожайність може навіть дещо знижуватись. Досить ефективне вирощування суниць під чорною поліетиленовою плівкою із застосуванням краплинного зрошення. Насадження закладають безвірусною розсадою після холодного зберігання. Вздовж рядків суниць укладають пластмасові труби з крапельницями так, щоб забезпечити рівномірне зрошення. В разі необхідності у воду додають мінеральні добрива. Урожайність таких насаджень становить понад 200 ц/га. Промислові плантації суниць з мульчуванням ґрунту чорною плівкою закладають також на фумігованих ділянках з внесенням високих норм добрив. Рослини розміщують досить густо стрічковим способом. Використовують насадження протягом року, урожайність досягає 300—400 ц/га.

Застосування чорної поліетиленової плівки для мульчування ґрунту потребує значних затрат, зокрема на її утилізацію, осільки подрібнення її лущильниками і загортання у ґрунт ускладнює вирощування наступних культур, тому що вона не розкладається після приорювання. Використання для мульчування термогідрофобного паперу у 2 рази дешевше, після експлуатації він розкладається в ґрунті, підвищується врожайність. Високо-ефективним є щорічне мульчування ґрунту фоторуйнівною плівкою. Під впливом сонячних променів вона протягом 45—70 діб руйнується, досягнення ягід при цьому прискорюється на 10 діб, урожайність підвищується у 1,5—2 рази.

Суниці вирощують також у закритому ґрунті: у стаціонарних і пересувних теплицях, парниках і тимчасових тунелях з поліетиленової прозорої плівки. Для закритого ґрунту підбирають

відповідні сорти, використовують високоякісну оздоровлену розсаду. Розсаду заготовляють у період спокою і зберігають охолодженою.

Щоб мати врожай у квітні—травні, розсаду висаджують у грудні—січні, а для одержання ягід у більш пізні строки — в лютому. Якщо розсаду висаджують у серпні—вересні, врожай збиряють у жовтні—грудні.

Ранні врожаї суниць можна вирощувати лише при додатковому освітленні вночі протягом 8 годин 1,5 місяця. За рахунок обігріву теплиць у день температуру підтримують на рівні 15 °C, у сонячну погоду — 20—22 °C, вночі — 10 °C. При температурі 30 °C теплиці провітрюють. Від садіння розсади до викидання квітконосів температуру повітря підтримують на рівні 14—15 °C, потім до початку цвітіння — 19—20 °C, у період плодоношення — 19—22 °C; відносна вологість повітря до цвітіння повинна становити 65—70%, у період цвітіння — 60—65%. Для підвищення вмісту в повітрі вуглекислого газу у спорудах спалюють гас. Для запилення встановлюють вулики — одна бджолосім'я на 1000 м<sup>3</sup> обсягу теплиць. До цвітіння ґрунт зрошують за допомогою дощувальних установок, а потім використовують перфоровані пластмасові шланги, які розміщують уздовж рядків. Ґрунт мульчують чорною плівкою. Для боротьби з гниллю використовують еупарен. У теплицях встановлюють відповідний культурооборот з використанням овочевих культур. Підвищенню врожайності суниць сприяє позакореневе підживлення комплексними добривами, які містять N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Fe, Cu, Zn, Mo, S.

Суницю можна вирощувати в одно- і двосхилих парниках. У парники розсаду висаджують у серпні, а в лютому їх накривають рамами. До цвітіння суниць парники не провітрюють. Після початку цвітіння рами дещо піднімають, а в теплі сонячні дні знімають. Урожай, що досягає 2,7—5 кг/м<sup>2</sup>, збирають наприкінці травня. Після збирання врожаю парники звільняють від суниць і готовують до наступного садіння інших культур.

Достигнення ягід суниць прискорюють також вирощуванням їх у тунелях з синтетичної прозорої плівки. Каркас для тунелю можна виготовляти з дроту діаметром 4—5 мм. Висота і ширина тунелю становлять 50—80 см, довжина — довільна. При накриванні рядків одно- і дворічних насаджень суниць тунелями температура повітря підвищується на 5—10 °C, верхнього шару ґрунту — на 5 °C, відносна вологість досягає 90—100%. Достигнення ягід прискорюється на 10—15 днів, а при одночасному мульчуванні ґрунту чорною плівкою — навіть на місяць. У період цвітіння плівку на тунелях піднімають для провітрювання та доступу бджіл. Для виготовлення тунелів можна застосовувати і перфоровану плівку. Такі тунелі встановлюють у квітні, а знімають перед першим збиранням ягід (плівку на них під час цвітіння не піднімають).

У насадженнях кущових ягідників, розміщених на рівнинах і пологих схилах, ґрунт міжрядь утримують під чорним паром. На схилах у гірських умовах міжряддя утримують під чорним паром з нетривалим задернінням через міжряддя. Протягом літа траву доцільно скошувати кілька разів, залишаючи її як мульчу. Таке утримання запобігає ерозії ґрунту. Можна утримувати міжряддя під задернінням і на рівнинах, як це практикується в деяких країнах.

Дернова система утримання міжрядь є оптимальною в районах з незначним забрудненням ґрунту радіонуклідами, де допустиме вирощування кущових ягідників. При цьому трави скошують, вивозять з насадження і закопують у спеціально відведеніх місцях.

При вирощуванні малини за індустріальною технологією з переривчастим циклом плодоношення насадження ґрунт утримують під чорним паром.

### 2.3. Обробіток ґрунту

Грунт у міжряддях садів обробляють при утриманні його під чорним паром, застосуванні паро-сiderальної системи та через-міжрядного задерніння. Пристовбурні смуги та в рядах обробляють в усіх типах садів незалежно від систем утримання ґрунту міжрядь, якщо на них не застосовують гербіциди.

#### 2.3.1. Обробіток ґрунту в молодих садах

У неплодоносних молодих садах на рівнинах, особливо до 3—4-річного віку дерев, ґрунт у міжряддях, пристовбурніх смугах і в рядах утримують у чистому і розпущеному стані.

Глибину обробітку міжрядь встановлюють залежно від механічного складу ґрунту і підгрунтя, товщини гумусового шару, рівня залягання ґрунтових вод та наявності в них шкідливих солей, водного режиму, типу (конструкції) саду і архітектоніки кореневої системи. В умовах Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах та в північному Лісостепу на сірих опідзолених, супіщаних і легкосуглинкових восени (вересень) та рано навесні міжряддя обробляють важкими садовими дисковими боронами на глибину 12—14 см. В інших зонах у міжряддях восени застосовують зяблеву оранку садовими плугами. Безструктурні і важкі глинисті ґрунти та в посушливих умовах оруть на глибину 20—26 см в широкорядних садах зерняткових порід і 18—20 см в насадженнях кісточкових. На важких ґрунтах з відносно близьким заляганням ґрунтових вод, засолених горизонтів, незначним гумусовим шаром оруть на глибину до 16—20 см. В садах із вузькими міжряддями (3,5—5 м) відвальну оранку замінюють дискуванням на глибину 12—14 см. В роки, коли в осінній період у більшості дерев спостерігається друга хвиля росту пагонів, міжряддя лише дискують або й зовсім виключають осінній обробіток.

В тих садах, де застосовують оранку, її глибину встановлюють у перший рік після закладання саду і в наступні роки оруть на однакову глибину. При оранці скибу відвають від ряду, що в насадженнях на клонових підщепах застерігає перехід на власні корені. Після оранки поверхню вирівнюють дискуванням. Якщо ґрунт незабур'янений і не дуже ущільнений, відвальну оранку можна чергувати через 1—2 роки з дискуванням.

Одночасно з осіннім обробітком ґрунту в міжряддях розпушують його також на приштамбових смугах і в рядах. У широкорядних ущільнених садах приштамбові смуги обробляють культиваторами і дисковими боронами на глибину 10—12 см, а в садах з вузькими міжряддями (пальметних, шпалерно-карликових) — дисковими боронами, садовими фрезами (типу ФА-0,76, ФС-0,9, ФСН-0,9 Г), висувними секціями на глибину 10—12 см. У рядах ґрунт обробляють садовими фрезами на глибину 8—10 см після 2—3-річного віку дерев, коли вони добре укоріняться. У садах із щільним (1—3 м) розміщенням дерев у рядах ґрунт обробляють тільки вздовж рядів, а в широкорядних садах з відстанню між деревами в рядах 4—6 м у перші 3—4 роки після закладання насадження розпушування можна проводити і впоперек рядів. У садах на терасованих схилах обробіток ґрунту на полотні терас здійснюють вздовж рядів дерев, на похилих схилах крутістю до 5—6° — вздовж рядів впоперек схилу, на схилах крутістю до 8—10° — вздовж рядів і впоперек схилу за горизонталями поверхні.

Рано навесні міжряддя дискують або боронують зубовими боронами з метою зберігання вологи. Протягом вегетації ґрунт у міжряддях, приштамбових смугах і в рядах систематично (5—7 разів) розпушують дисковими боронами, культиваторами, фрезами на глибину до 8—10 см. При дискуванні чи культивації ззаду дискових борін чи культиваторів чіпляють зубові борони.

#### 2.3.2. Обробіток ґрунту в плодоносних садах

У незрошуваних широкорядних садах Степу, південного Лісостепу, Донбасу та інших зон, де ґрунт утримують під чорним паром, обробіток його складається з осінньої зяблової оранки чи дискування та систематичного розпушування протягом вегетації. Обробляють ґрунт лише в одному напрямку — вздовж рядів дерев. Міжряддя з важкими ґрунтами у садах зерняткових порід на насіннєвих підщепах оруть на глибину 18—20 см, на напівкарликових і середньорослих вегетативних та в садах кісточкових порід — на глибину 14—16 см. У садах з більш легкими ґрунтами міжряддя дискують важкими дисковими садовими боронами на глибину 12—14 см. На пристовбурніх смугах ґрунт обробляють садовими культиваторами чи легкими дисковими боронами на глибину 10—12 см. У рядах ґрунт розпушують фрезами ФА-0,76, ФСН-0,9 Г та ін. на глибину 10—12 см.

У зонах достатнього зволоження (Полісся, західний Лісостеп та ін.), де ґрунт утримують під паро-сідеральною системою, восени після коткування чи подрібнення сідеральних культур міжряддя дискують важкими дисковими боронами на глибину 14—16 см. Лише на важких ґрунтах проводять оранку на глибину 20—22 см у садах зерняткових і 16—18 см — у кісточкових. На пристовбурних смугах і в рядах ґрунт розпушують на глибину 10—12 см.

У вузькорядних садах з відстанню між рядами 5 м і менше при утриманні ґрунту під паровою та паро-сідеральною системами восени міжряддя дискують на глибину 12—14 см, а на пристовбурних смугах і в рядах проводять розпушування на глибину 10—12 см.

При утриманні міжрядь під дерново-перегнійною системою в усіх конструкціях садів восени пристовбурні смуги дискують чи культивують на глибину 10—12 см, а в рядах між деревами проводять розпушування фрезами з висувними секціями на глибину до 8—12 см або ж фрезами обробляють ґрунт і на пристовбурних смугах і в рядах. У плодоносних садах зерняткових порід на клонових підщепах глибина обробітку ґрунту має бути на 3—4 см меншою, ніж у неплодоносних, оскільки скелетні корені потовщуються і їх верхня частина розміщується близьче до поверхні. Тому глибина обробітку в усіх конструкціях садів має бути такою, щоб не пошкоджувались корені понад 8 мм завтовшки. Здебільшого міжряддя зерняткових садів на клонових карликових підщепах обробляють на глибину 12 см, пристовбурні смуги — 10 см. Але якщо у розсаднику саджанці вирощені шляхом високого окулірування і глибокого розпушування ґрунту, то в саду можливий і більш глибокий обробіток пристовбурних смуг (А. Н. Татаринов, 1983).

В умовах Полісся заміна зяблової оранки міжрядь на глибину 20—22 см дискуванням до 10—12 см не погіршувала водного і поживного режимів ґрунту, не знижувала урожайності саду, а продуктивність праці підвищувалась у 2,5 раза, значно зменшувались витрати пального (І. П. Шеремет, 1974). Зяблевий обробіток ґрунту шляхом дискування на глибину 12—14 см протягом 20 років у пальметному саду Агроекологічної академії України забезпечував оптимальний водний і поживний режими, високу урожайність.

Рано навесні, щоб закрити вологу, особливо в зонах недостатнього зволоження, міжряддя і пристовбурні смуги боронують зубовими боронами в один-два сліди. Перше дискування чи культивацию міжрядь і пристовбурних смуг навесні проводять на глибину 10—12 см. У рядах ґрунт розпушують фрезами на глибину 8—10 см. Для першого весняного обробітку ущільнених безструктурних ґрунтів у міжряддях використовують важкі дискові садові борони. Протягом вегетації ґрунт у міжряддях, пристовбурних смугах і в рядах у міру з'явлення бур'янів, ущільнення після дощів чи поливу 5—7 разів розпушують на глибину 8 см. При обробітку

міжрядь і пристовбурних смуг за дисковими боронами чи культиваторами причіплюють легкі зубові борони для кращого розпушування ґрунту, вирівнювання поверхні і збереження вологи.

### 2.3.3. Обробіток ґрунту в насадженнях ягідних культур

Після садіння сунців міжряддя розпушують культиваторами КРН-2,8, КРСШ-2,8 та ін. на глибину 12—14 см, а наступний обробіток проводять на глибину 8—10 см.

На літньо-осінніх посадках ґрунт у міжряддях після появи бур'янів та при ущільненні після дощів розпушують на глибину до 8 см. Перед останнім розпушуванням рослині доцільно мульчувати торфом чи перегноєм шаром 6—8 см, що сприяє кращій перевимівлі.

Навесні, після розставання снігу, з понижень відводять воду у місця, не зайняті суницею. Коли ґрунт підохне, рослини поправляють — під кущі, що піднялися над поверхнею внаслідок замерзання ґрунту, підсипають землю; сердечка, засипані землею, звільнюють від неї; на місцях, де рослини не прижилися, підсаджують нові. До часу появи у молодих рослин вусиків ґрунт у міжряддях систематично розпушують на глибину 6—8 см, почергово застосовуючи фрезу і культиватор з набором різних робочих органів. Восени останній обробіток ґрунту проводять на глибину 10—12 см. До обробітку міжрядь доцільно розпушити ґрунт і в смугах рослин на глибину 6—8 см.

Дво- і трирічні насадження сунців рано навесні на початку польових робіт боронують у два сліди поперек напряму рядків важкими зубовими боронами, щоб видалити відмерле листя, зберегти вологу в ґрунті, поліпшити його аерацію. Потім вручну розпушують ґрунт у смугах рослин на глибину 5—6 см, заробляючи при цьому добрива. Міжряддя розпушують культиваторами з долотоподібними лапами в агрегаті з легкими борінками на глибину 8—10 см. Лапи установлюють так, щоб біля смуг рослин ґрунт розпушувався на глибину 5—6 см, а посередині міжрядь — 8—10 см. Протягом вегетації міжряддя 5—6 разів розпушують почергово культиватором КРН-4,2 та ін. і фрезою ФПУ-4,2 та ін. на глибину 6—8 см. Останній обробіток міжрядь проводять восени на глибину 10—12 см.

У насадженнях малини при утриманні ґрунту під чорним парам рано навесні міжряддя боронують, протягом вегетації 5—6 разів і більше розпушують культиваторами чи фрезами на глибину 6—7 см, у рядах роблять 3—4 прополювання і розпушування на глибину 5—6 см. Восени ґрунт у міжряддях обробляють на глибину 10—12 см, в рядах — 6—8 см. Міжряддя насаджень на схилах, які протягом одного-двох років утримувались під задернінням восени культивують на глибину 10—12 см, в рядах розпушують на глибину 7—8 см. У наступні роки ці міжряддя утримують під чорним

паром; шляхом систематичного розпушування протягом вегетації на глибину 6—8 см, а інші — під задернінням.

При вирощуванні малини з переривчастим циклом плодоношення ґрунт у рядах після скочування і подрібнення дворічних стебел обробляють фрезами на глибину 5—6 см, у міжряддях роблять культивацію на глибину 6—8 см, не пошкоджуючи коріння і етіольованих пагонів. Восени міжряддя розпушують на глибину 9—10 см, а смуги, де росли плодоносні стебла, — 6—7 см. Рано навесні закривають вологоу, після того як довжина пагонів досягне 10 см, проводять боронування зубовими боронами упоперек рядів з метою проріджування рослин у них. Міжряддя обробляють фрезами чи культиваторами на глибину 6—8 см, залишаючи смуги 50—60 см, у шпалерних насадженнях — 30 см завширшки. Протягом вегетації міжряддя розпушують на глибину 5—7 см в міру ущільнення і забур'янення ґрунту. Якщо щороку зміщують смуги у бік міжряддя, то на відстані 50—60 см з того чи іншого боку ряду ґрунт не обробляють, а лише навесні закривають вологоу. На цих смугах утворюються паростки, а місця, де в минулому росли дворічні стебла, систематично розпушують на глибину 6—8 см.

У насадженнях смородини і аграсу при утриманні ґрунту під паровою системою міжряддя 5—6 разів і більше розпушують. Рано навесні їх боронують зубовими боронами, а протягом вегетації обробляють дисковими боронами, культиваторами чи фрезами на глибину 9—12 см посередині міжряддя і 7—8 см поблизу рядків. У рядах ґрунт розпушують вручну на глибину 5—7 см. Восени міжряддя обробляють на глибину 12—14 см не пізніше як за місяць до замерзання ґрунту. Після задерніння міжряддя восени дискують чи культивують або оруть на глибину 12—14 см, в рядках ґрунт розпушують вручну на глибину 8—10 см.

#### 2.4. Застосування гербіцидів

Ефективним заходом боротьби з бур'янами в садах є застосування гербіцидів. При використанні гербіцидів у 2—3 рази зменшуються затрати коштів і робочої сили порівняно з обробітком ґрунту в рядах фрезами, не пошкоджується коренева система. Гербіциди вносять обприскувачами, обладнаними штангами з форсунками. Гектарну норму гербіцидів розбавляють у воді — 300—600 л/га — і в тиху безвітряну погоду обприскують поверхню ґрунту в рядах і на пристовбурних смугах 0,6—1 м завширшки. Перед першим внесенням гербіцидів важкі ґрунти старанно розпушують і в наступні роки не обробляють. На легких ґрунтах розпушування не обов'язкове, але від органічних решток (сухі бур'яни, опалені листя) звільнити смуги необхідно.

Гербіциди є біологічно активними сполуками і негативно впливають на корисну мікрофлору, знижують мікробіологічну ак-

тивність ґрунту в перші 2—4 місяці після внесення. Загальне внесення гербіцидів може спричинити нагромадженням ґрунту. Тому для боротьби з бур'янами в промислових умовах доцільно застосовувати здебільшого тоді, коли існують можливості механізований обробіток ґрунту пристовбури (особливий спосіб розміщення дерев, дуже щільне їх розміщення тощо). При вирощуванні екологічно чистої продукції застосовують або обмежують їх використання (Італія, Іспанія, при інтегрованому виробництві плодів у рядках (Німеччина, Голландія, Бельгія та ін.) значно обмежують застосування гербіцидів і фунгіцидів для боротьби з хворобами. Гербіциди вносять такі, які швидко розкладаються, а отже усувається можливість нагромадження їх в ґрунті.

У насадженнях плодових культур може використовувати контактні і системні гербіциди, які за характером дії в рослині поділяють на ґрутові, листкові і кореневицькі. Ґрутові гербіциди надходять в бур'яні через коріння, що сильно уражують насіння у стані проростання та юні листкові гербіцидів проявляється при попаданні їх на листкові бур'яні. Ґрутовими гербіцидами обприскують пристовбури, проростання бур'янів, листкові застосовують у верхніх ділянках, а гербіциди комбінованої дії можуть знищувати бур'яні від внесенні в ґрунт, так і при обприскуванні їх пагорбами.

Гербіциди застосовують для знищенні на фруктових смугах різних видів бур'янів, у тому числі бактеріальних росткових (осот рожевий, осот польовий, гірчиця звичайна та ін.) і кореневицьких (пирій повзучий, гума вічнозелена). Усі застосовують гербіциди, які акумулюються у кореневицькому ґрунту і слабо проникають вглиб або інактивують корені плодових рослин, чи є не шкідливими для кореневої системи. При попаданні гербіцидів на штамби плодових дерев кора не пошкоджується. Попадання гербіцидів на листки, а верхню плодових культур може викликати дезтрацію охайні листків, а іноді відмиралня гілок і навіть дерева. Листкові гербіциди можна застосовувати за умови збереження поверхні плодових культур від попадання на них.

Гербіциди досить ефективно знищують бур'яні відсутніх ґрунтах з невеликим вмістом гумусу, а на важких ґрунтах з мусом ґрунта і при недостатньому водозабезпеченням їх знижується. Тому при встановленні норм, срійосовування гербіцидів враховують тип ґрунту і водойм, види складу бур'янів і щільність забур'янення, вразливість дії на культури. Для боротьби з бур'янами в промислових умовах застосовувати лише ті гербіциди, такі норми, при внесенні, які на даний період рекомендовані відповідно ділянками органами.

#### **2.4.1. Застосування гербіцидів у садах зерняткових порід**

Для боротьби з бур'янами в промислових насадженнях яблуні і груші протягом 40 років застосовували симазин. Цей гербіцид, а також карагард, тербацил, далапон та ряд інших рекомендувалось застосовувати до 1996 р. При цьому гарантувалась їх безпечності як для людини, так і навколошнього середовища, що відмічалось у науковій, а нерідко і в навчальній літературі. Однак на наступні роки використання цих гербіцидів не дозволено, оскільки не виключена їх негативна дія на навколошнє середовище, нагромадження в плодах.

Для знищенння бур'янів на пристовбурних смугах у насадженнях яблуні можна застосовувати раундал, набу, гліфоган, гоал; в грушевих садах — раундал, набу і гліфоган.

**Раундал** — гербіцид комбінованої дії, його використовують для знищенння різних видів бур'янів: пирію і свинорию, лободи білої і суріпці звичайної, мокрецю, гірчиці польової, редьки дикої, грициків звичайних, гречки виткої, гірчака почечуйного та ін. Проти однорічних злакових та двосім'ядольних бур'янів норма витрати препарату становить 2—4 л/га, проти багаторічних злакових і двосім'ядольних — 4—8 л/га; норма витрати робочої рідини 600 л/га. Гербіцид вносять двічі зі вегетацією (навесні, влітку) шляхом направленого обприскування вегетуючих бур'янів на пристовбурних смугах, не допускаючи попадання розчину на листкову поверхню дерев. Раундал швидко інактивується в ґрунті, і його найбільшою мірою використовують для боротьби з бур'янами в інтенсивних садах країн Європи. На ґрунтах легких, бідних гумусом і забезпечених вологом та при незначному забур'яненні дають мінімальні норми, а на важких, багатих гумусом і дуже забур'янених — максимальні.

**Набу (поаст)** застосовують для знищенння однорічних (1—2 кг/га) та багаторічних (4—5 кг/га) злакових бур'янів. Однорічні бур'яни обприскують у фазі 2—4 листків, багаторічні — при висоті 10—15 см.

**Гліфоган** можна використовувати для знищенння однорічних злакових і двосім'ядольних (2—4 л/га) та багаторічних злакових і двосім'ядольних (4 л/га) бур'янів. Обприскування вегетуючих бур'янів на пристовбурних смугах проводять навесні або влітку, не допускаючи попадання гербіциду на дерево.

**Гоал** можна застосовувати для знищенння однорічних двосім'ядольних бур'янів у насадженнях яблуні, норма препарату на 1 га — 4—5 кг. Обприскують вегетуючі бур'яни навесні, коли вони досягають 10—15 см заввишки.

Зональними науково-дослідними установами, господарствами добір рекомендованих гербіцидів, норми і строки внесення їх

необхідно конкретизувати стосовно ґрунтових умов (механічного складу, вмісту гумусу, водного режиму), видового складу бур'янів і їх щільності. Ширина пристовбурних смуг, які обробляють гербіцидами, залежить від конструкції саду. В усіх типах садів вона має бути мінімальною — обприскують лише ту частину площи біля стовбурів дерев, яку не вдається обробити при дискуванні чи культивації.

#### **2.4.2. Застосування гербіцидів у садах кісточкових порід**

Для боротьби з бур'янами на пристовбурних смугах в насадженнях кісточкових порід тривалий час рекомендувалось застосовувати симазин. Але у сливових садах цей гербіцид, а також тербацил, викликає хлороз, пригнічення росту і розвитку, передчасне старіння і відмирання дерев. Загалом кісточкові породи виявились більш чутливими до токсичної дії гербіцидів, ніж зерняткові. Тому в насадженнях кісточкових порід, особливо при вирощуванні екологічно чистих плодів, перевагу надають механічним способам боротьби з бур'янами.

Для знищенння однорічних і багаторічних злакових та двосім'ядольних бур'янів можна застосовувати раундал. Якщо переважають однорічні бур'яни, норму препарату установлюють в межах 2—3 л/га при нормі робочого розчину 500—600 л/га, а проти багаторічних норму гербіциду підвищують до 4—6 л/га. Підвищенні норми гербіциду вносять на тяжких ґрунтах з високою щільністю бур'янів. Обприскують вегетуючі бур'яни 1—2 рази протягом активної вегетації, не допускаючи попадання робочого розчину на дерево.

Проти однорічних і багаторічних злакових бур'янів ефективним є також поаст. Однорічні бур'яни обприскують у фазі 2—4 листків (1—2 л/га), багаторічні при висоті 10—15 см (3—4 л/га). Обприскувати пристовбурні смуги треба так, щоб робочий розчин не попадав на дерево.

У період досягнення і збирання врожаю застосовувати гербіциди в садах не допустимо.

Перед кожним обприскуванням необхідно старанно випробовувати і відрегулювати машини і обладнання, використовуючи замість робочого розчину воду.

#### **2.4.3. Застосування гербіцидів у насадженнях ягідних культур**

Знищувати бур'яни в насадженнях ягідних культур можна такими гербіцидами вибіркової дії (ґрунтовими, листковими чи комбінованими), які, попадаючи в ґрунт, уражують насіння і кореневу систему бур'янів і не пошкоджують корені ягідних рослин, а при обприскуванні надземної вегетуючої частини згубно впливають лише на бур'яни і не нагромаджуються в ягодах. Гербіциди

грунтової дії, які застосовувались раніше (до 1996 р.) шляхом обприскування ґрунту рано навесні до початку вегетації або восени після її закінчення, зокрема симазин, не повністю відповідають існуючим вимогам і використовувати їх у виробництві не рекомендується. В насадженнях суніць раніше використовували ленацил і лонтрел, якими обприскували плантації рано навесні до сходів бур'янів (ленацил) або після збирання брожаю. Проте і ці гербіциди не виявилися цілком безпечноюми і їх виключено з використання.

Гербіциди, зокрема раундап, досить ефективно можна застосовувати при передсадівній підготовці ґрунту під ягідні культури. Раундап вносять у паровому полі сівозміни (плодозміни) в нормі від 2—4 до 5—8 л/га, залежно від видового складу бур'янів, ступеня забур'янення, типу ґрунту. Вегетуючі бур'яни обприскують один-два рази, при пізньолітньому і осінньому садінні ягідних культур — у квітні—червні, при весняному — у квітні—серпні.

## 2.5. Боротьба з ерозією ґрунту

У промислових садах, які виращують чи передбачається за кладти на схилах різних експозицій і крутості, великої шкоди завдає водна ерозія: змиваються верхні найбільш родючі шари ґрунту, у результаті чого різко знижується родючість у минулому цінних земельних масивів, погіршується їх водний режим, посилюється підмерзання дерев у суворі зими, зменшується урожайність садів. Щоб запобігти еrozії, звести її до нешкідливого мінімуму запроваджують відповідну систему протиерозійних заходів. В умовах помірного водозабезпечення на схилах крутістю 5—6° одного напрямку з прямолінійним розміщенням рядів дерев впоперек схилу застосовують поперечний обробіток ґрунту, у кожному четвертому-п'ятому міжрядді проводять задерніння злаковими багаторічними травами, у верхній частині садового масиву копають канави та влаштовують водозатримуючі вали.

На схилах крутістю 6—10° та різних експозицій плодові дерева розміщують тільки контурним способом і ґрунт обробляють впоперек схилу, дотримуючись горизонталей рельєфу і напрямку рядів. Кожне третє міжряддя засівають багаторічними злаковими травами. Для захисту ґрунту від розмивання водою, що стікає з водозбірної площини, розміщено вище схилу, у верхній його частині влаштовують водовідвідні вали-канави. Дощові і талі води затримують за допомогою валів-канав, які копають у міжряддях впоперек схилу за горизонталями рельєфу через кожніх 80—100 м і заповнюють гілками, видаленими з дерев при обрізуванні.

В умовах недостатнього зволоження (південний Лісостеп, Степ) у незрошуваних садах на схилах крутістю до 10° дерева розміщують контурним способом. Ґрунт у міжряддях обробляють впоперек схилів за горизонталями рельєфу. Через кожні 50 м впопе-

рек схилів по контурних лініях у міжряддях копають канави завглибшки 50—60 см, завширшки 40—50 см у нижній частині і 100—120 см у верхній, їх заповнюють гілками, видаленими при обрізуванні плодових дерев, соломою, листям. Землю з канав викидають на нижній їх бік, утворюючи водозатримуючі вали. На розворотних і захисних смугах нагортають вали заввишки 40—50 см і завширшки 70—80 см для затримання води і спрямування її у міжряддя. У верхній частині схилу створюють водозатримуючі і водовідвідні вали та канави для захисту від стікання води з розташованої вище водозбірної площи.

В умовах достатнього і надмірного зволоження (Прикарпаття, Карпати та ін.), де опадів випадає понад 700—800 м, в садах на схилах крутістю до 10° міжряддя утримують під задернінням (дерново-перегнійною системою), влаштовують водовідвідні вали і канави, а при необхідності і водопропускні споруди, закріплюють яри, кольматують глибокі вимоїни.

На схилах крутістю понад 8—10° одним з основних заходів боротьби з водною еrozією ґрунту є терасування. У садах на терасованих схилах ґрунт на полотні терас утримують під паровою чи паро-сідеральною системами, а на еrozійно небезпечних ділянках в умовах достатнього водозабезпечення — під дерново-перегнійною. Берми, виймкові і насипні укоси утримують під задернінням. Для затримання чи відведення води з розташованої вище схилу водозбірної площи споруджують водозатримуючі або водовідвідні вали і канави.

На схилах крутістю понад 10°, де терасування неможливе, застосовують шахове розміщення дерев і ґрунт, крім пристовбурних кругів, утримують під постійним задернінням.

## Глава 3. УДОБРЕННЯ ІНТЕНСИВНИХ САДІВ

В інтенсивних садах велике значення має застосування раціональної системи удобрень з метою повного забезпечення потреб плодових рослин в елементах мінерального живлення, одержання високих брожаїв екологічно чистих плодів, збереження і поліпшення природної родючості ґрунтів. Інтенсивні сади характеризуються високою насиченістю ґрунту коренями, утворенням значної вегетативної маси та високою брожайністю. Так, у 5-річному інтенсивному саду яблуні в умовах Полісся і західного Лісостепу на 1 м<sup>2</sup> площині живлення утворюється 5423—6295 коренів, у 12—13-річному — 1680317—1688761 шт. на дерево, або 840158500—844380500 шт. на 1 га, довжина коренів становить 5221—5241 км/га. Щороку утворюється 285—365 тис. м однорічного приросту на 1 га, площа листкової поверхні досягає 41400 м<sup>2</sup>/га,

урожайність — 750 ц/га. В інтенсивних насадженнях яблуні врожайність може досягати 1500—2000 ц/га, груші — 700—800 ц, сливи і суниць — 400—500 ц, смородини — 300 ц/га. Для утворення такої великої вегетативної маси і плодів необхідна значна кількість елементів живлення. Інтенсивні плодоносні сади яблуні з урожайністю 400 ц/га і більше з ґрунту виносять 90—143 кг/га азоту, 22,5—46 кг фосфору, 133—155 кг калію, 191—206 кг кальцію, 34—45 кг/га магнію. Крім того, елементи живлення використовуються в процесі латерального росту (потовщення стовбура, гілок, коренів), вимиваються вглиб за межі розміщення кореневої системи, особливо у зонах з промивним водним режимом, перетворюються у недоступні для рослин форми, звітуються. Тому внесені з ґрунту елементи живлення поповнюються за рахунок внесення добрив. Ефективність добрив проявляється при внесенні їх у необхідній кількості і співвідношенні, у доступній формі та в оптимальні стратегії, коли у плодових культур найбільша потреба в елементах мінерального живлення. Сприятливі водний, температурний і повітряний режими ґрунту підвищують ефективність удобрення.

Раціональне удобрення, поліпшуючи мінеральне живлення, активізує фотосинтез, процеси росту, закладання і диференціацію генеративних бруньок, сприяє одержанню регулярних і високих врожаїв, підвищенню якості плодів і зимостійкості плодових рослин і є однією з основних складових частин інтенсивних технологій їх вирощування.

### 3.1. Види і форми добрив

Для удобрення плодових культур застосовують органічні і мінеральні добрива. Мінеральні добрива вносять здебільшого у формі туків, рідше — у вигляді розчинів поживних солей. Органічні добрива заробляють в ґрунт у натуральному їх стані (гній, сидерати та ін.), а деякі (гноївка, пташиний послід) перед внесенням здебільшого розбавляють водою.

#### 3.1.1. Органічні добрива

Найбільш цінні добрива, містять майже всі необхідні для плодових культур макро- і мікроелементи і поповнюють ними запаси елементів живлення у ґрунті, поліпшують його мікробіологічну активність та агрофізичні властивості, збагачують приповерхневі шари повітря вуглекислотою.

Гній — одне з найбільш цінних і поширеніших добрив, що містить (%): загального азоту — 0,4—0,9, фосфору — 0,2—0,3, калію — 0,4—0,7, сірки — 0,06—0,15, вапна — 0,2—0,5, води — 65—78, а також бор, марганець, цинк, кобальт та ін.

Перегній — перепрілий гній (1 т перегною утворюється з 3—4 т свіжого гною) містить майже в 2 рази більше азоту і в 2—4 рази більше фосфору і калію, ніж гній.

Гноївка — органічне швидкодіюче добриво, яке містить близько 0,22 % азоту, 0,1 % фосфору, 0,46 % калію та інші елементи живлення, що знаходяться у легкодоступній для рослин формі. Основна її складова частина — сечовина, яка на повітрі швидко піддається амоніфікації з виділенням аміаку. Гноївку використовують для підживлення, виготовлення компостів.

Пташиний послід — найбільш повне і висококонцентоване органічне добриво, містить до 0,7—1,9 % азоту, до 1,5—2 %  $P_2O_5$  і 0,8—1 %  $K_2O$ . Можна використовувати як основне добриво і для підживлення.

Компости — органічні добрива, які за ефективністю здебільшого майже не поступаються гною. Залежно від складових частин їх поділяють на торфогнойові (складаються з торфу і гною у співвідношеннях 1:1, 2:1), торфогноївкові (на 1 т торфу дають 2—3 т гноївки), торфофекальні (компостують торф і фекалії у співвідношенні 1:2—3), збріні (складаються з мокрої старої соломи, листя, бур'яну, інших органічних решток, суперфосфату чи фосфоритного борошна — 1—2 % від усієї маси); вологість компостів — 50—60 %.

Торфомінеральні-аміачні добрива (ТМАД) — на 1 т добре зволоженого торфу дають 10—20 кг аміачної води, 10 кг фосфоритного борошна, 5 кг суперфосфату і 5 кг хлористого калію; зберігають в буртах, накритих землею.

Сидерати (зелене добриво) — збагачують ґрунт елементами живлення, поліпшують його мікробіологічну активність. 1 т зеленої маси люпину містить 4,52 кг азоту, 1,26 кг  $P_2O_5$  і 1,8 кг  $K_2O$ . При заробленні в ґрунт бобових сидератів на 1 га вноситься 76—219 кг азоту, 13—21 кг  $P_2O_5$ , 29—54 кг  $K_2O$ , 55—79 кг  $CaO$  і 20—24 кг  $MgO$ .

Сапропель (прісноводний мул) за вмістом основних елементів живлення не поступається гною.

Попіл — фосфорно-калійне і вапняне добриво, залишок від спалювання різних органічних речовин (солома, дрова та ін.).

#### 3.1.2. Мінеральні добрива

Елементи живлення, які містяться в значній кількості у цих добривах, здебільшого є легкодоступними для плодових рослин. Завдяки високому вмісту елементів живлення зменшуються норми добрив, затрати на їх транспортування та внесення у ґрунт. Однак висока розчинність мінеральних добрив, крім фосфорних, зумовлює їх вимивання за межі розміщення основної маси кореневої системи, особливо на ґрунтах з промивним водним режимом.

Мінеральні добрива поділяють на прості і комплексні. Прості містять один основний елемент живлення, а крім нього, до їх складу можуть входити сірка, кальцій, магній, мікроелементи. Прості мінеральні добрива поділяють на азотні, фосфорні і

калійні. Комплексні добрива містять два-три основні елементи живлення і за способом виробництва діляться на складні, змішані та складно-змішані. Мінеральні добрива виготовляють і вносять у ґрунт у вигляді кристалічних порошків, гранул та рідин.

**Азотні добрива.** Аміачна селітра — одна з кращих форм азотних добрив, містить 34—35 % азоту; легкорозчинне, швидко-діюче, фізіологічно слабокисле добриво.

Сечовина синтетична (карбамід) — містить 46 % азоту, добре розчиняється у воді, фізіологічно нейтральне добриво; може використовуватись для позакореневого і кореневого підживлень при негайному заробленні у ґрунті.

Сульфат амонію (срічанокислий амоній) — містить 20,5—21 % азоту, добре розчиняється у воді, фізіологічно кисла сіль; на кислих дерново-підзолистих ґрунтах можна вносити всесні одночасно з вапном у співвідношенні 1:1—1,2.

Натрієва селітра (нітрат натрію, чилійська селітра) — містить 16—16,5 % азоту, добре розчинне фізіологічно лужне добриво, досить ефективне на кислих ґрунтах.

Кальцієва селітра (нітрат кальцію, вапнякова селітра) — містить 15,5 % азоту, добре розчиняється у воді; фізіологічно лужне добриво, ефективне на усіх ґрунтах, особливо на підзолистих.

Аміачна вода (аміак водний) — рідина з різким запахом, містить 18—25 % азоту переважно у формі аміаку, сильний луг; можна вносити поверхнево з одночасним заробленням у ґрунт, не допускаючи попадання на листкову поверхню.

**Фосфорні добрива.** Суперфосfat — містить 14—20 % (порошок) чи 19,5—20,5 % (гранули) фосфорної кислоти, яка закріплюється у місцях внесення і слабо переміщується у ґрунті (вглиб на 5—10 см у рік); його ефективність підвищується при внесенні у зону основної маси коренів. Фосфор гранульованого суперфосфату у ґрунті повільніше переходить у важкорозчинні сполуки, ніж порошкоподібного.

Подвійний суперфосfat — висококонцентроване фосфорне добриво з вмістом 40—50 % фосфорної кислоти, добре розчиняється у воді.

Фосфорне борошно — містить 14—30 % фосфорної кислоти, можна вносити на кислих ґрунтах перед закладанням насаджень і неефективне на карбонатних.

Преципітат — містить 22—37 % фосфорної кислоти; можна використовувати в садах для передсадівного і основного удобрення.

**Калійні добрива.** Хлористий калій містить 50—60 % K<sub>2</sub>O; калій цього добрива малорухливий на середньо- і важкоззв'язаних ґрунтах. У зонах недостатнього зволоження хлористий калій може викликати засолення ґрунту.

Калійна сіль — хлорат 50—60 % калію, залежно від K<sub>2</sub>O. Її рекомендують використовувати на кислих, залежно від K<sub>2</sub>O, полістих ґрунтах.

Сульфат калію (хлорид калію) — містить 45—48 % K<sub>2</sub>O, добре розчиняється у воді, безпосередньо зволоженням має ефективність у садах.

Сульфат калію-магнію (хлорат калію) — містить 23—30 % K<sub>2</sub>O і 8—10 % MgO, має ефективність на підзолистих ґрунтах Полісся.

Вуглекский калій — хлорат калію, залежно від K<sub>2</sub>O, лужне, добре розчинене, добре після 2—5 днів розчиняється застосовувати на кислих ґрунтах, особливо на підзолах.

**Комплексні добрива.** Калійна селітра (хлорат калію) — містить 13—14 % азоту, залежно від K<sub>2</sub>O, фізіологічно лужне добриво, добре застосуванням, досить ефективне при підживленні.

Аммофос — містить 11—13 % азоту, 10 % фосфору, добре розчинене у воді.

Нітрофос — містить 10 % азоту, 12—13 % фосфору, залежно від K<sub>2</sub>O, нітрофос застосовують на кислих ґрунтах, добре розчиняється у воді, іде немає необхідності вспенювання.

Нітрофоска — містить 12—16 % калію, фізіологічно лужне добриво, добре розчиняється у воді, можна використовувати на кислих ґрунтах.

Рідкі комплексні добрива РЕД — хлорид калію, калійних солей, які містять 2—3 складні азоти (N, P, K, Ca, Mg, S та мікроелементи Zn, Mn, Fe, B, Cu, Mo), тривалість зберігання у закритій гаїжі залежить від 10—15 днів на підзолах.

При потребі в саджанах з соняшником і півниковими мінеральними добривами: магнієвий борат калієвий сульфат магнію), залізні (заєлікут, хлорид заліза, фторид борат магнію), марганцевий (марганець, марганець-щелак), мідні (срічанокислий) і мідні (срічанокислий амоній), цинкові (срічанокислий цинок), цинкові (срічанокислий цинок-амоній).

З азотними мінеральними добривами застосовують аміачну селітру, тут філіалює і стеклу. Застосовують також аміачну воду РЕД. Залежно від зони віддає перевагу хлористому калію, особливо залежно від пропорцій азоту, а з фосфорними — сульфату. У країнах застосовують і повільно діючі хлориди азоту, фосфору, мікроелементи, препарати, оксамід, катіонізовані сорбenti.

Мікроелементи використовують у хлоридах фрулак, органічних сполук (хелати, карбонати заліз, залізо-фосфати, Fe ДТПУ, Fe ДДТУ), це є ЦПУ. Використовують також спеціально виготовлені фториди калію, калієвий фосфат.

ва, які містять макро- і мікроелементи: вуксал, полікрескал, поліфертисал, алкрил, алкризал, блютал.

### 3.2. Системи удобрення

**Система удобрения саду** — багаторічне планомірне застосування добрив, що базується на динамічних рівнях забезпеченості плодових рослин і ґрунту елементами живлення, запрограмованій продуктивності насадження і якості плодів із врахуванням її впливу на навколошне середовище, фізико-хімічних властивостей, водного режиму і системи утримання ґрунту та інших технологічних прийомів, біологічних особливостей порід, сортів і підщеп, віку і стану та конструкції насадження, насиченості ґрунту кореневою системою і її архітектоніки. У регулюванні процесів росту, формоутворення, ритмічності плодоношення і якості плодів системі удобрення належить одна з провідних ролей в інтенсивних технологіях вирощування плодових насаджень.

Система удобрення включає добір видів і форм добрив, установлення норм, строків і способів їх внесення. Існують три системи удобрення: 1) органічна, 2) мінеральна, 3) органо-мінеральна.

#### 3.2.1. Органічна система удобрення

У садах застосовують гній, перегній, компости, сидерати, гноївку, пташиний послід, сапропель, попіл. Вони є джерелом поживних елементів, поліпшують аерофізичні властивості, підвищують буферність та мікробіологічну активність ґрунту, що сприяє збільшенню вмісту в ньому доступних елементів живлення. У дослідах С. С. Рубіна (Уманський сільськогосподарський інститут) внесення гною в яблуневих садах підвищувало врожайність на 33—35 %. На Мліївській дослідній станції садівництва (нині Науково-дослідний інститут садівництва Лісостепу ім. Л. П. Симиренка) внесення один раз у три роки 40 т/га гною забезпечувало урожайність яблуні сорту Пепінка литовська у середньому за 10 років 216 кг з дерева, а з неудобрених дерев — 153,2 кг. У дослідах Українського науково-дослідного інституту садівництва утримання ґрунту міжрядь під паро-сидеральною системою підвищувало урожайність яблуні на 12—25 % (Шеремет, 1974). Багаті органічною речовиною ґрунти характеризуються підвищеною ерозійною стійкістю. Застосування органічних добрив ефективне на усіх типах ґрунтів, але найбільше значення має на ґрунтах з невисоким вмістом гумусу в зонах із промивним водним режимом. При застосуванні органічної системи удобрення в плодах не накопичуються у надмірній кількості шкідливі для організму людини речовини, зокрема нітрати. Органічна система удобрення не спричиняє забруднення навколошного середовища. Тому ця система є основною для одержання екологічно чистої продукції.

#### 3.2.2. Мінеральна система удобрення

Мінеральна система удобрення — забезпечення рослин елементами ґрунтового живлення за рахунок внесення мінеральних добрив. Мінеральні добрива за умови раціонального їх застосування позитивно впливають на ріст і плодоношення плодових культур. Однак численні досліди свідчать, що при тривалому внесенні одних лише мінеральних добрив значно погіршується реакція ґрунтового розчину та структура ґрунту, його водопроникність і вологоємкість, а також мікробіологічна активність. У зонах з промивним водним режимом триває застосування мінеральних добрив призводить до погіршення хімічного складу ґрунтових вод, а отже, і води у річках, озерах, морях та океанах. При внесенні підвищених норм мінеральних добрив, зокрема азотних, з метою активізації росту і одержання високого врожаю в плодах можуть нагромаджуватись у надмірній кількості нітрати і вони непридатні до споживання. Мінеральну систему удобрення у плодівництві не застосовують.

#### 3.2.3. Органо-мінеральна система удобрення

Ця система поєднує внесення органічних і мінеральних добрив. При цьому послаблюється негативна дія мінеральних добрив, значною мірою поліпшуються агрофізичні властивості ґрунту. Найбільш позитивний вплив на агрофізичні властивості ґрунту проявляється при застосуванні суміші органічних і мінеральних добрив, зокрема гранульованих.

Застосування органо-мінеральної системи удобрення у молодих садах сприяє активізації росту та прискоренню плодоношення, у плодоносних садах є одним з основних регуляторів ростових і формоутворювальних процесів, підвищує врожайність, товарну якість плодів і ефективність їх виробництва. В дослідах Уманського сільськогосподарського інституту урожайність яблуні за 19 років плодоношення при впровадженні органічної системи (гній 40 т/га) підвищилася на 44—45 %, органо-мінеральної (гній 20 т/га +  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) — на 33—38 %, мінеральної ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ) — на 18—24 %. В умовах Криму при застосуванні органо-мінеральної системи удобрення (гній 20 т/га +  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) урожайність зрошуваного дослідного саду яблуні збільшувалась на 50 %, а на ділянках з органічною системою (гній 40 т/га один раз, за три роки) — на 54 %. На Мліївській дослідній станції садівництва ім. Л. П. Симиренка в дослідах з яблунею органо-мінеральна система удобрення забезпечувала прибавку врожаю 37—42 % (гній + NPK) і 15—28 % (сидерати + NPK), сумарний приріст пагонів збільшувався на 7—20 %, підвищувалась морозостійкість дерев, відбувалось значне збагачення насиченого кореневою системою шару ґрунту легкодоступними поживними речовинами, зокрема нітратним азо-

том, вміст якого збільшувався у 1,5—2 рази і він вимивався навіть за межі розміщення основної маси коренів (Зеленская, Шепельська, 1973). В наших 20-річних дослідженнях на дерново-підзолистих ґрунтах з промивним водним режимом органо-мінеральна система удобрення з періодичним (раз за 3 роки) внесенням гною (40 т/га) і щорічним застосуванням мінеральних туків  $N_{90-180}P_{30-60}K_{75-150}$  в інтенсивному саду яблуні сприяла одержанню високих врожаїв, але за межами розміщення основної маси кореневої системи з часом нагромаджувалось у 2—3 рази більше елементів живлення, ніж у верхніх шарах ґрунту. Тривалими дослідженнями і практикою плодівництва різних країн установлено, що в інтенсивних садах з високою урожайністю і цільним насиченням ґрунту коренями при застосуванні органо-мінеральної системи удобрення з періодичним угноєнням і щорічним внесенням підвищених норм мінеральних туків, з метою компенсації виносу елементів живлення, викликає надмірне нагромадження їх в глибоких горизонтах ґрунту, забруднюючи навколоінша середовище, призводить до значного збільшення вмісту нітратів у плодах і зумовлює їх непридатність до споживання. Тому прогресивною є тенденція до збільшення норм органічних і значного зменшення норм мінеральних добрив в органо-мінеральній системі удобрення, зокрема обмеження норми мінерального азоту до 50—60 кг/га. Екологічно чисту продукцію вирощують здебільшого при застосуванні органічної системи удобрення.

### 3.3. Визначення потреб плодових культур у добривах

Орієнтовним критерієм визначення забезпечення плодових дерев елементами кореневого живлення є їх загальний стан у період вегетації. Якщо при оптимальному водному, температурному режимах і аерації плодові рослини нормально ростуть і плодоносять, листкова поверхня здорована (листки мають темно-зелене забарвлення), то дерева забезпечені поживними речовинами. При нестачі азоту послаблюється ріст, утворюються короткі і тонкі пагони, молоді листки дрібні, блідо-жовто-зеленуватого забарвлення, а старі мають червоний, жовтий чи рожевий відтінок. Нестача фосфору зумовлює послаблення росту, листки дрібні, тьмяного синювато-зеленого забарвлення з пурпурним відтінком, старі передчасно опадають, послаблюються процеси цвітіння і плодоношення. При значній нестачі калію припиняється ріст дерев, всихають верхівки пагонів, листя набуває синьо-зеленого забарвлення, або між жилками виникає хлороз, спостерігаються сірі чи бурі опіки країв листя. Ознаками нестачі бору є утворення жовтих жилок, їх опробковіння, сущільне пожовтіння і опадання листків, припинення росту пагонів, витікання камеді на гілках, поява на них

дрібних бруньок, опробковіння м'якоті плодів. Основний симптом нестачі цинку — дрібнолистність і припинення росту, заліза — солом'яно-жовте забарвлення листків, з нечисленними зеленими прожилками чи без них, марганцю — усихання верхівок гілок, слабка облистяність, раннє опадання листків, магнію — хлороз чи некроз тканин листків між жилками.

Однак подібні симптоми можуть спричинюватися токсичною марганцю і алюмінію на кислих ґрунтах або вірусними захворюваннями. Надмірний вміст деяких макро- і мікроелементів також може стати причиною симптомів, подібних до нестачі інших елементів. При нестачі або надмірному вмісті води в рослинах порушуються процеси засвоєння азоту, бору, магнію, хоч ґрунт буде забезпечений цими елементами.

Щоб визначити потреби плодових культур у елементах живлення, використовують дані аналізів листків і ґрунту, тобто результати листкової і ґрутової діагностики.

#### 3.3.1. Листкова діагностика

Рослинна діагностика базується на встановленні оптимальних і критичних рівнів вмісту поживних речовин у листках плодових культур. У багатьох країнах, у тому числі і в Україні, на підставі досліджень установлені показники вмісту поживних елементів у листках різних плодових порід (табл. 3), які є критерієм при визначені оптимальних норм добрив.

Листки пагонів для аналізів відбирають у фазі закінчення росту — наприкінці липня — у першій декаді серпня. У деяких країнах листки аналізують щороку, в інших — періодично (один раз протягом 4—5 років). Зразки для аналізу складаються не менш як із 100 листків, відібраних з середньої частини пагонів подовження, що мають подібні орієнтування у просторі та активність росту, розміщені на периферії крони на висоті 1,2—1,5 м від поверхні ґрунту з кожної сторони дерева (південної, північної, східної, західної).

Результати аналізів за вмістом елементів живлення, поділяють на три групи: оптимальний — відповідає показникам табл. 3, недостатній — нижчий за мінімальне значення оптимального рівня і високий — вищий за максимальні показники оптимального вмісту.

При нормуванні удобрення використовують оптимальні рівні вмісту елементів живлення в листках. Недостатній їх вміст свідчить про необхідність посилення удобрення, а при високому рівні — внесення добрив припиняють. Крім того, при високому і навіть оптимальному рівні забезпеченості азотом аналізують і плоди на вміст нітратного азоту. Якщо вміст нітратів перевищує допустиму норму, така продукція непридатна для споживання. Листкова діагностика дозволяє контролювати забезпеченість рослин еле-

**Таблиця 3.** Оптимальний вміст поживних речовин у листках плодових культур, % на суху речовину

Порода	N	P	K	Mg
Яблуня	1,8—2,4	0,13—0,22	0,9—1,6	0,4—0,6
Груша	2,0—2,6	0,13—0,22	1,4—2,3	0,4—0,6
Слива	2,4—3,2	0,17—0,22	2,2—2,5	0,4—0,6
Вишня	2,0—2,5	0,17—0,22	1,3—1,5	0,4—0,6
Черешня	2,5—3,0	0,17—0,22	1,7—2,5	0,4—0,6
Абрикос	2,8—3,2	0,17—0,25	1,7—2,3	0,4—0,6
Персик	3,4—4,0	0,35—0,45	1,6—3,2	0,4—0,6
Суниці	2,0—3,0	0,5—0,7	2,0—3,0	0,2—0,4
Малина	2,3—2,9	0,5—0,7	1,3—1,9	0,4—0,6
Смородина	2,2—3,4	0,5—0,7	1,6—2,4	0,4—0,5
Агрус	2,1—3,1	0,5—0,7	1,6—2,4	0,4—0,6

ментами живлення при закладанні і диференціації генеративних бруньок, формуванні врожаю поточного року, регулювати процеси росту і формоутворення шляхом відповідного удобрення.

Листкова діагностика найбільш повно характеризує забезпечення рослин калієм, меншою мірою — азотом і не завжди є надійним критерієм для визначення забезпеченості фосфором. При значному і тривалому дефіциті вологи в ґрунті або його перезволоженні елементи живлення надходять у рослину в дуже обмеженій кількості, навіть якщо їх вміст у зоні розміщення основної маси кореневої системи високий.

Листкова діагностика у таких випадках відображатиме реальне надходження мінеральних поживних речовин у рослину, але не може бути об'єктивним критерієм для визначення норм добрив. Тому для визначення потреб плодових культур у добривах використовують як листкову, так і ґрунтову діагностику.

### 3.3.2. Ґрунтова діагностика

Для характеристики поживного режиму ґрунту використовують дані його аналізу на вміст основних елементів живлення. Зразки ґрунту для аналізу відбирають у другій половині липня — першій половині серпня по горизонтах 0—20 і 21—40 см, а при потребі і на глибині 41—60 см. Ґрунт беруть на відстані 1,5—2 м від штамба в напрямку ряду та міжряддя з одних і тих же сторін у 4—6-кратному повторенні (біля 4—6 і більше дерев, з яких брали листки на аналізи). З цих повторень по кожному горизонту готують змішаний зразок масою не менш як 0,5 кг. Відбирають проби

**Таблиця 4.** Орієнтовні рівні забезпеченості основних типів ґрунтів України рухомими формами фосфору і калію для плодових культур, мг на 100 г ґрунту у шарі 0—40 см

Грунти	Методи визначення	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
		Рівні забезпеченості ґрунтів		середній	оптимальний
		за Кірсановим	те саме		
Дерново-підзолисті	За Кірсановим	6—12	12—18	3—6	6—9
Буровоземно-підзолисті і дерново-буровоземні	Те саме	7—14	14—21	5—10	10—15
Світло-сірі і сірі опідзолені	»	8—16	16—24	6—12	12—18
Темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені	За Чириковим	10—20	20—30	6—12	12—18
Чорноземи звичайні і південні	За Мачигіним	3—5	5—7	15—25	25—35
Темно-каштанові	Те саме	1—3	3—5	30—40	40—50

ґрунту на аналіз (як і листків) доцільно у різних місцях саду по діагоналі кварталу.

Дані аналізу ґрунту поділяють на групи. В Україні встановлено чотири орієнтовні групи (рівні) забезпеченості різних типів ґрунтів фосфором і калієм у шарі 0—40 см, якими користуються при встановленні норм калійних і фосфорних добрив: середній і оптимальний — відповідають показникам таблиці 4, низький — нижчий за мінімальне значення середнього рівня і високий — вищий за максимальні показники оптимального рівня. У деяких країнах визначають забезпеченість елементами живлення не лише ґрунту, а й підґрунтя, беручи до уваги також потреби різних порід в елементах живлення.

Деякими науковими установами України визначені рівні забезпеченості ґрунтів азотом, фосфором і калієм для яблуні з урахуванням продуктивності саду. Показники ґрунтової діагностики широко використовуються у практиці садівництва багатьох країн. Однак даних лише ґрунтової діагностики, яка розроблена здебіль-

шого для верхніх шарів ґрунту, недостатньо для визначення потреби плодових рослин в елементах живлення. Пояснюється це тим, що коренева система плодових дерев проникає на значну глибину, а пластичні речовини нагромаджуються про запас у скелетних гілках, коренях, стовбурах. У різних підщепів і порід галуження кореневої системи, її архітектоніка досить різня, неоднакові також і ступінь мінералізації опалого листя та винос поживних речовин. Тому методи ґрунтової діагностики поєднують з листковою. Зокрема, установлені коефіцієнти залежності норм добрив від вмісту фосфору і калію у листках і ґрунті — при низькому вмісті  $P_2O_5$  і  $K_2O$  у ґрунті і листках норми збільшують у 2 рази, а при низькому рівні у ґрунті і оптимальному в листках норми не збільшують. Норму добрив рекомендується також збільшувати, якщо у ґрунті вміст  $K_2O$  оптимальний, а в листках недостатній. Визначаючи рівень забезпеченості культур основними елементами живлення, звертають увагу і на забезпеченість мікроелементами, особливо  $Zn$ ,  $B$ ,  $Mn$ ,  $Mo$ ,  $Cu$ . Необхідно також проводити діагностику стану навколошнього середовища, особливо в зонах із промивним водним режимом. З цією метою періодично визначають вміст основних елементів живлення не лише в зоні розміщення основної маси кореневої системи, а й за її межами в більш глибоких шарах підґрунтя. Визначають також вміст гумусу в ґрунті та інші його фізико-хімічні показники, хімічний склад підґрунтових і ґрунтових вод для того, щоб відповідним регулюванням форм, видів, норм, способів і строків внесення добрив не допустити зниження природної родючості ґрунтів, забруднення води.

### 3.3.3. Нормування добрив

Результати листкової і ґрунтової діагностики є основою для нормування добрив. Зокрема, враховуючи дані аналізів ґрунту, орієнтовні норми внесення  $P_2O_5$  і  $K_2O$  можна встановити за формулою:

$$X = \frac{M(O-\Phi)}{100},$$

де  $X$  — кількість елемента живлення, кг/га;  
 $M$  — маса аналізованого шару ґрунту площею 1 га, т;  
 $O$  — оптимальний рівень забезпечення;  
 $\Phi$  — фактичний вміст елемента живлення, мг на 100 г ґрунту.

Одержану за цією формулою норму конкретизують відповідно до результатів листкової діагностики.

Орієнтовні норми добрив можна встановити і за щорічним внесенням елементів живлення з ґрунту, враховуючи коефіцієнти їх використання (для азоту — 60—80 %, фосфору — 20—30 %, калію — 55—65 %). Так, молоді дерева яблуні виносять з ґрунту

блізько 7—12 кг/га азоту, 1—2 кг/га фосфору і 5—6 кг/га калію, груші — відповідно 22,3 і 29 кг/га, вишні — 44,8 і 30 кг/га, черешні — 22,2 і 8 кг/га. В інтенсивних плодоносних садах яблуні з урожайністю до 1000 ц/га щорічно виносяться з ґрунту до 150 кг/га азоту, до 50 кг/га фосфору і до 150 кг/га калію. Враховуючи вміст елементів живлення у добривах та коефіцієнти їх використання не важко визначити, що для компенсації винесених з ґрунту поживних речовин у молодих садах потрібно вносити через рік 10—15 т/га гною чи 4—5 т/га перегною або ж щороку підживлювати гноївкою — 5—10 т/га чи удобрювати мінеральними туками — аміачною селітрою — 1—2 ц/га, суперфосфатом 1—1,5 ц/га і калійною сіллю — 1—2 ц/га чи хлористим калієм — 0,6—1,2 ц/га; у плодоносному саду щорічна норма гною становитиме 25—30 т/га, перегною — 13—15 т/га або  $N_{180}P_{120}K_{200}$  (аміачної селітри — 5—6 ц, суперфосфату — 6 ц і хлористого калію — 4—5 ц/га).

Встановлення норм мінеральних поживних речовин лише за їх винесенням з ґрунту є надто однобічним і вимагає значної конкретизації, у тому числі і на підставі даних листкової і ґрунтової діагностики.

Відновлювати поживний режим ґрунту доцільно, в першу чергу, за рахунок органічних добрив (гною, перегною, компостів, гноївки, пташиного посліду, сидератів), а мінеральні туки вносити в таких нормах, які б не проявляли негативного впливу на фізико-хімічні властивості ґрунту, навколошнє середовище, якість плодів.

При нормуванні добрив враховують біологічні особливості порід і сортопідщепних комбінацій, конструкції і світловий режим насадження і продуктивність фотосинтезу, щільність розміщення, вік і фізіологічний стан рослин, запрограмовану урожайність і якість продукції, кліматичні умови, фізико-хімічні властивості ґрунту, водний і повітряний режими, системи утримання ґрунту, результати листкової і ґрунтової діагностики, екологічні вимоги до стану навколошнього середовища. На основі цих факторів і вимог науковими установами України і зарубіжних країн розроблені орієнтовні норми внесення добрив у молодих і плодоносних насадженнях плодових культур. Так, Інститутом садівництва УААН рекомендувалось у молодих садах вносити один раз протягом 3—4 років 20—30 т/га гною чи компосту, а в інші роки, коли ґрунт не угноюють, висівати сидерати і удобрювати мінеральними туками —  $N_{60}P_{45}K_{60}$  у незрошуваних і  $N_{90—120}P_{60}K_{60—90}$  у зрошуваних садах. У плодоносних садах залежно від зони і типу ґрунту норма гною становить 30—40 т/га (табл. 5) при періодичному його внесенні. Норму внесення азоту диференціюють відповідно до урожайності — на кожні 100 ц/га норму збільшують на 30 кг/га, що практикується у ряді зарубіжних країн. Але при цьому основним джерелом поповнення ґрунту азотом і забезпечення ним потреб рослин є органічні добрива (гній, компости, перегній, гноївка, сидерати та ін.).

Таблиця 5. Норми внесення добрив у плодоносних садах без зрошення при утриманні ґрунту під чорним паром

Зони і ґрунти	Урожайність до 200 ц/га		Урожайність 200 ц/га і більше	
	гній, компост, т/га	азот, кг/га діючої речовини	гній, компост, т/га	азот, кг/га діючої речовини
<i>Полісся</i>				
Дерново-підзолисті, світло-сірі	40	90—120	40	120—180
<i>Прикарпаття, Закарпаття</i>				
Буровемно-підзолисті, дерново-буровемні	40	90—120	40	120—150
<i>Лісостеп</i>				
Світло-сірі, сірі опідзолені	40	60—90	40	90—120
Темно-сірі опідзолені, чорноземи вилугувані і опідзолені	30	60—90	30	90—120
<i>Степ</i>				
Чорноземи звичайні і південні	30	60—90	30	90—120
Темно-каштанові	30	60—90	30	90—120

а мінеральні азотні туки вносять в обмеженій кількості — не більше 60—90 кг діючої речовини на 1 га. При вирощуванні екологічно чистої продукції перевагу надають органічним добривам, а мінеральні майже не вносять або вносять у незначній кількості, контролюючи якість продукції.

Норми азоту установлені, виходячи з оптимального його вмісту в листках. Якщо рівень забезпечення азотом низький, то норму збільшують на 30 %, а при високому — зменшують на 50 % або протягом року її зовсім не вносять. У зрошуваних садах норми азоту збільшують на 30 % порівняно з незрошуваними. При утриманні ґрунту міжрядь під задернінням (дерново-перегнійною і дерновою системами) вносять на 30 % більші норми, ніж у садах з павовою системою.

При оптимальному рівні забезпеченості ґрунту фосфором і калієм у незрошуваних садах з урожайністю до 200 ц/га, де міжряддя утримують під чорним паром, рекомендується вносити залежно від типу ґрунту  $P_{30-45}$ ,  $K_{45-60}$ , у зрошуваних садах —

$P_{45}K_{90}$ , а в зрошуваних садах під задернінням —  $P_{45-60}K_{60-120}$ . Якщо рівень забезпеченості ґрунту фосфором і калієм середній, то норму внесення  $P_2O_5$  і  $K_2O$  збільшують на 30—50 %, а при низькому рівні — у 2 рази порівняно з нормами при оптимальному рівні забезпеченості. У деяких країнах при урожайності 100 ц/га фосфору не вносять, а норму калію обмежують до 30—45 кг/га. В садах з урожайністю 100—200 ц/га вносять  $P_{30-45}K_{45-60}$ , а при задерненні міжрядь норми збільшують на 25—30 %. У садах з урожайністю 200 ц/га і більше вносять підвищені норми фосфору і калію (табл. 6). При оптимальному рівні забезпечення ґрунту

Таблиця 6. Норми внесення фосфору і калію у плодоносних садах без зрошення при урожайності 200 ц/га і більше і утриманні ґрунту під чорним паром, кг/га

Зони і ґрунти	$P_2O_5$			$K_2O$		
	забезпеченість ґрунту					
	низька	середня	опти-мальна	низька	середня	опти-мальна
<i>Полісся</i>						
Дерново-підзолисті	75—90	60—75	45—60	120—180	90—120	60—90
<i>Прикарпаття, Закарпаття</i>						
Буровемно-підзолисті, дерново-буровемні	75—90	60—75	45—60	90—120	75—90	60—75
<i>Лісостеп</i>						
Світло-сірі і сірі опідзолені	75—90	60—75	45—60	120—180	90—120	60—90
Темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені і вилугувані	75—90	60—75	45—60	120—180	90—120	60—90
<i>Степ</i>						
Чорноземи звичайні і південні	75—90	60—75	45—60	75—90	60—75	45—60
Темно-каштанові	75—90	60—75	45—60	75—90	60—75	45—60

фосфором і калієм вносять, залежно від типу ґрунту і урожайності,  $P_{45-60}K_{45-90}$ , при середньому рівні —  $P_{60-75}K_{60-120}$  і при низькому —  $P_{75-90}K_{75-180}$ . Якщо ґрунт у міжряддях саду утримується під задернінням, то норми  $P_2O_5$  і  $K_2O$  збільшують на 30 % з тим, щоб компенсувати внесення цих елементів живлення травами. У зрошуваних садах норми внесення фосфору і калію збільшують на 30 % у зв'язку з кращим використанням елементів живлення в умовах оптимального водного режиму.

При високому рівні забезпеченості ґрунту фосфором і калієм протягом 3—5 років відповідного елемента живлення не вносять. Зокрема, при внесенні гноївки ґрунт лише незначною мірою забагачується фосфором.

Для конкретизації норм калію використовують також результати аналізів листків. Якщо в листках пагонів вміст калію нижче оптимального, то норму його внесення збільшують на 30 %, а при рівні, вищому за оптимальний, — зменшують на 50 %.

У насадженнях суніць залежно від продуктивності, віку і стану рослин, типу і водного режиму ґрунту, даних ґрунтової діагностики вносять  $N_{45-90}P_{45-60}K_{45-90}$ , починаючи з другого-третього року після закладання плантації. Під кущові ягідники вносять  $P_{45-60}K_{45-60}$  при оптимальному вмісті цих елементів живлення у ґрунті і збільшують норму у два рази, якщо рівень забезпеченості фосфором і калієм низький. Норма азоту становить 60—90 кг/га. Забезпечення оптимальної норми елементів мінерального живлення рослин здійснюють шляхом внесення гною, компосту — 25—30 т/га щороку чи один раз у два-три роки. У роки, коли гній не вносять, удобрюють іншими органічними добривами або мінеральними туками.

Наведені вище орієнтовні норми основних елементів мінерального живлення необхідно конкретизувати також на підставі зональних результатів досліджень, проведених у різних ґрунто-кліматичних умовах. Дослідження, проведені в Україні і за її межами, свідчать про неоднакову реакцію порід і сортів на удобрення. Саме тому оптимальні норми азоту коливаються від 60 до 240 кг/га, фосфору — від 45 до 120, калію — від 60 до 180, а приріст урожая — від 2—16 до 29—66 % і більше. В конкретних умовах господарства норми добрив необхідно обов'язково уточнювати за результатами ґрунтової і листкової діагностики, водного режиму, застосованої технології, конструкції і урожайності насадження.

### 3.3.4. Співвідношення елементів живлення

У дослідженнях, проведених в різних ґрунто-кліматичних умовах нашої країни і за кордоном, молоді насадження яблуні виносять з ґрунту азот, фосфор і калій у співвідношенні 3,0—7,2:1:2—3,4, груші — 3,0:1::4,4, вишні — 5,8:1:4,0, черешні —

6,0:1:2,7. У плодоносних садах яблуня виносить з ґрунту N, P і K у співвідношенні 3—7:1:3—5, груша — 4:1:5, айва — 1,5—2:1:4, слива — 3,5:1:5, вишня — 7:1:5, абрикос — 3:1:3, персик — 6:1:5,5.

Результати вивчення співвідношення виносу з ґрунту поживних речовин плодовими культурами враховують при нормуванні різних видів добрив. У більшості дослідів плодові культури найбільш позитивно реагували на внесення NK і NPK. Реакція рослин на співвідношення N, P і K значною мірою визначається особливістю порід та ґрунто-кліматичними умовами. Так, в садах Лісостепу України рекомендується удобрення з оптимальним співвідношенням N, P і K як 2,5:1:2, в інших зонах, регіонах і країнах воно значно коливається — 1:1:1, 1,5:2:1,5, 2:3:1, 3:1,5:2 тощо. У США, наприклад, при удобренні молодих садів вносять лише азот і калій у співвідношенні 1,7:1 — для яблуні, 0,9:1 — для груші, 1—1,2:1 — для сливи, 0,4—0,8:1 — для персика і 0,75—1:1 — для черешні, тоді як у Болгарії під яблуню застосовують N, P і K у співвідношенні 0,75:1:0,75, під персик — 1,5:1:2, у Польщі це співвідношення для яблуні і груші становить 2:1:2,3, для сливи — 2,5:1:1,4—2,3, для вишні — 2,3:1:2,4—3. В інтенсивних плодоносних садах застосовують більші норми і в порівнянно вищих співвідношеннях між азотом і калієм та фосфором. Зокрема, в Нідерландах для яблуні співвідношення N, P і K становить 5:1:5—6, у Бельгії — 2,5—3:1:2—2,5, в Італії — 1,8—2,4:1:1,8—2,5, а в Болгарії — 0,8—1,6:1:1; для персика в Італії рекомендується співвідношення 2:1:1,5, в Угорщині — 1,8:1:2,2, у Болгарії — 1,7—3:1:1,2—1,5. Забезпечення необхідних норм і співвідношення елементів мінерального живлення здійснюється шляхом внесення відповідних добрив, у першу чергу органічних, які мають більш високий вміст азоту і калію, ніж фосфору (гній, гноївка), та мінеральних туків.

### 3.4. Способи і строки внесення добрив

У системі удобрення саду важливе, навіть вирішальне значення має впровадження оптимальних способів і строки внесення добрив, від чого значною мірою залежить їх ефективність і характер впливу на навколошнє середовище. Добрива необхідно вносити такими способами і в такі строки, які забезпечували б максимальне використання елементів живлення плодовими культурами, зводили нанівець забруднення навколошнього середовища, сприяли поліпшенню родючості ґрунту.

Способи удобрення, строки внесення добрив залежать від їх видів і форм, переміщення елементів живлення у ґрунті, фізико-хімічних властивостей ґрунту і підґрунтя, архітектоніки кореневої системи, особливостей росту і розвитку кореневої і надземної систем порід і сортів у річному циклі. Залежно від цих факторів та тривалості дії добрив розрізняють основне удобрення і підживлення.

### 3.4.1. Основне удобрення

Добрива, внесені при основному удобренні, забезпечують плодові культури елементами живлення протягом року і довше. При основному удобренні вносять органічні добрива: гній, компости, перегній, сапропель, сидерати. Якщо цих добрив для щорічного внесення не вистачає, то удобряють мінеральними туками. З азотних мінеральних добрив здебільшого використовують аміачну селітру, з фосфорних — суперфосфат, з калійних — хлористий калій, калійну сіль. Органічні та фосфорні і калійні мінеральні добрива вносять восени під основний обробіток ґрунту. У деяких країнах на легких ґрунтах фосфорні і калійні добрива вносять на весні, щоб запобігти їх вимиванню. Азотні добрива застосовують рано на весні під перший обробіток ґрунту. Досліди, проведені в Україні, Франції, США, Італії та інших країнах, свідчать про доцільність весняних строків внесення азотних добрив. У деяких країнах 1/3 норми азотних добрив вносять восени, решту навесні. Такий спосіб внесення азотних добрив ефективний в інтенсивних садах з високою врожайністю, оскільки посилення азотного живлення восени сприяє нагромадженню поживних речовин про запас, що посилює ріст і розвиток дерев навесні. У Німеччині, Болгарії, Польщі азотні добрива вносять навесні і на початку літа в кілька прийомів, що сприяє кращому їх використанню рослинами і запобігає вимиванню. У садах зерняткових порід в роки з сильним цвітінням азотні добрива доцільніше вносити після закінчення запилення і запліднення квіток, оскільки ранньовесняне удобрення в таких випадках може стимулювати надмірне утворення зав'язі і посилювати періодичність плодоношення (Рубін, 1983).

Ефективність удобрення значною мірою залежить від способів внесення добрив. У виробничих умовах добрива здебільшого розкидають по усій поверхні насадження і заробляють у ґрунт відповідно до глибини його обробітку: при осінньому внесенні органічних і мінеральних добрив — під оранку на глибину 16—22 см чи дискування — до 14—16 см завглишки, при весняному — під культивацію або дискування на глибину 10—12 см. Дослідні дані свідчать, що найбільш ефективно вносити добрива у щілини, борозни чи канавки на глибину 30—50 см, тобто вони розміщаються поблизу основної маси коріння.

Сухі мінеральні добрива можна вносити на глибину до 30—50 см за допомогою плугів-розпушувачів ПРВН-2,5А, ПРВН-1,7А з туковисівними пристроями та універсальною машиною УОМ, не пошкоджуючи корені діаметром понад 5 мм. Установлюючи робочі органи плуга на різну глибину, можна вносити добрива пошарово — на пристовбурних смугах на меншу глибину і більш глибоко посередині міжрядь. Рідкі добрива вносять машинами інжекторного типу на глибину 30—40 см. Дослідженнями установлена більш висока ефективність глибокого внесення N, P і K по-

рівняно з поверхневим внесенням азоту і глибоким — фосфору та калію.

Способи внесення добрив залежать також від системи утримання ґрунту. Зокрема, внесення їх під оранку чи дискування можливе лише при утриманні міжрядь під паром чи за паро-сідеральною системою. При утриманні міжрядь за дерново-перегнійною або дерновою системою добрива можна вносити лише поверхово і заробляти фрезами тільки на пристовбурних смугах і в рядах на глибину 8—10 см. У міжряддях можна вносити лише легкорозчинні добрива. При застосуванні в садах поливів по борознах добрива можна вносити з водою або при нарізуванні поливних борозен на їх дно за допомогою спеціально обладнаних туковисівних апаратів. Азотні добрива можна вносити і при поливах дощуванням.

### 3.4.2. Підживлення

Крім основного удобрення, в насадженнях плодових культур застосовують підживлення — додаткове внесення добрив для посиленого забезпечення потреб рослин в елементах мінерального живлення протягом окремих фенофаз з метою регулювання активності ростових і формоутворювальних процесів. Для підживлення використовують такі види і форми добрив, у яких елементи живлення легкодоступні для засвоєння рослинами. Залежно від способів внесення добрив підживлення поділяють на кореневе і позакореневе.

**Кореневе підживлення.** При підживленні легкодоступні і швидкодіючі добрива вносять під культивацію чи дискування по усій площі насадження. З органічних добрив використовують гноївку — 10—12 т/га, пташиний послід — 1,5—3 т/га (сухого — 7—15 ц/га), а з мінеральних — частіше аміачну селітру — 1—1,5 ц/га ( $N_{30-45}$ ), рідше — хлористий калій (0,6—1 ц/га) або калійну сіль (1—1,5 ц/га).

Кореневе підживлення застосовують з метою активізації росту пагонів, закладання генеративних бруньок, зав'язування і росту плодів. Досить ефективним є підживлення садів у роки з високою урожайністю, у яких основне удобрення, зокрема азотом, було обмеженим з різних причин, у тому числі й щоб уникнути вимивання азоту, особливо на легких ґрунтах. Підживлення проводять 1—2 рази протягом вегетації: перше — після цвітіння для активізації росту пагонів, друге — після фізіологічного опадання зав'язі з метою посилення закладання квіткових бруньок і росту плодів. Одноразове підживлення садів зерняткових порід після цвітіння у неврожайні роки активізує ріст пагонів, відтягує строк закінчення активного росту, що послаблює закладання генеративних бруньок та періодичність плодоношення. При підживленні гноївкою її в 3—4 рази розбавляють водою, пташиний послід — у 10—15 разів.

**Позакореневе підживлення.** При порушенні процесів кореневого живлення та фізіологічного захворювання рослин їх листкову поверхню обприскують розчинами добрив. З метою активізації росту пагонів і закладання квіткових бруньок посилюють азотне живлення шляхом обприскування надземної частини розчином синтетичної сечовини в концентрації 0,5—0,6 % для яблуні, 0,2—0,4 % — для груші, 1,2—2 % — для персика, 0,4—0,6 % — для смородини і агрусу, 0,8—1 % — для суниць. Сечовина легко засвоюється листками, внаслідок чого підвищується її функціональна діяльність. Перед обприскуванням насадження сечовою підібрану її концентрацію перевіряють на контрольних деревах. Фізіологічно оптимальні строки обприскування сечовою визначають за допомогою листкової діагностики. Обприскування можна проводити через тиждень після цвітіння, у фазі закладання генеративних бруньок та після другого червневого опадання зав'язі. Дослідженнями установлена і доцільність осіннього (вересень—жовтень) обприскування яблуні, особливо при задернінні міжрядь, 4 %-ним розчином сечовини після збирання врожаю зимових сортів, що сприяє активізації росту і розвитку навесні.

Для підвищення морозостійкості дерев застосовують обприскування 1—2 %-ним розчином сульфату або нітрату калію і 2—3 %-ним розчином суперфосфату.

Щоб запобігти ураженню плодів зерняткових порід в період зберігання гіркою плямистістю та при нестачі кальцію і надмірному забезпеченні калієм і магнієм на кислих і піщаних ґрунтах дерева обприскують 2—3 рази за вегетацію розчином хлористого кальцію у концентрації 1,5—2 %.

Позакореневе підживлення є основним способом удобрення мікроелементами, які при внесенні в ґрунт швидко перетворюються у малодоступні форми. Мікроелементи виносяться з ґрунту у невеликій кількості, яка компенсується систематичним внесенням органічних добрив. При недостатньому внесенні органічних добрив і високій водозабезпеченості, крім використання рослинами, відбувається вимивання мікроелементів і їх дефіцит спричиняє порушення процесів метаболізму. Для боротьби з хлорозом при нестачі заліза міжряддя утримують під задернінням, а надземну частину рослин обприскують комплексними сполуками заліза в концентрації 0,3—0,5 % — для яблуні і 0,15—0,20 % — для груші. Протягом вегетації обприскують 2—3 рази через 10—12 діб. Якщо виявляються ознаки недостатнього забезпечення рослин цинком, що спричиняє розетковість (дрібнолистність), надземну частину двічі обприскують 0,5—1 %-ним розчином сірчанокислого цинку або 0,1—2 % комплексного цинку — Zn ДГПУ. Можна до розпускання бруньок у березні—квітні обробити надземну частину 3—8 %-ним розчином сірчанокислого цинку, а в червні листкову поверхню обприскати 0,5 %-ним розчином його. При нестачі бору листкову по-

верхню обприскують розчином борної кислоти в концентрації 0,005—0,2 %, а при марганцевому голодуванні застосовують сірчанокислий марганець — 0,5 % або марганцевокислий марганець — 0,02 %.

Обприскування необхідно проводити в прохолодні дні, вранці та ввечері, після дощу і поливу, що сприяє вбиранню солей листкової поверхні.

### 3.5. Удобрення молодих неплодоносних садів

Рациональне удобрення молодих неплодоносних садів сприяє активізації росту дерев, скороченню строків формування крон, більш ранньому вступу у пору промислового плодоношення. У перші 2—3 роки після закладання саду добрив не вносять, якщо перед садінням застосовували належне удобрення, післядія якого зберігається тривалий час і рослини забезпечені елементами живлення. Як показали дослідження, в молодих інтенсивних садах яблуні післядія передсадівного удобрення може зберігатись до одержання 3—5 промислових врожаїв, у насадженнях вишні — до 8-річного віку.

У перші три-четири роки після закладання саду необхідно забезпечити активний ріст дерев — приріст пагонів за вегетацію не менш як 60 см. У цей період для активізації росту пагонів на основі даних листкової діагностики дерева можна удобрювати лише азотом — 60 кг/га — за рахунок внесення гноївки, пташиного посліду, мінеральних азотних туків. У зрошуваних садах при утриманні ґрунту під задернінням норму азоту збільшують до 90—120 кг/га. Добрива вносять навесні до початку фази інтенсивного росту. Пізньолітнє внесення азоту недоцільне — порушуються процеси росту і візврівання тканин, знижується морозостійкість. Починаючи з четвертого року вносять 30—40 т/га гною — один раз у 2—3 роки. В умовах достатнього зволоження та у зрошуваних садах в роки, коли гній не вносять, у міжряддях висівають сидерати. З п'ятого року можна вносити і РК, якщо плю необхідність підтверджують результати листкової і ґрунтової діагностики. По 30—45 кг фосфору і калію вносять і при передпосівній підготовці ґрунту міжряддя під сидеральні культури. Перед висіванням небобових сидератів вносять і 30—60 кг/га азоту.

У передгірних і гірських західних районах, де ґрунт утримують під задернінням, норми внесення елементів живлення збільшують на 20—30 % порівняно з садами, де ґрунт утримують під чорним паром.

Якщо вміст азоту в листках вище оптимального рівня, то внесення відповідних добрив на один-два роки припиняють.

У деяких країнах в молодих інтенсивних садах у перші 4 роки після садіння саду, крім азоту, вносять і РК. В нашій країні у

дослідах, де перед садінням вносили достатню кількість добрив, внесення їх після садіння дерев виявилося неефективним. За численними даними дослідів молоді сади позитивно реагували на внесення азоту і калію, тоді як фосфорні добрива помітно не впливали на ростові і формоутворювальні процеси дерев. Азот, внесений в оптимальних нормах, активізує ріст і розвиток дерев, процеси фотосинтезу. Внесення надмірної кількості азоту послаблює ріст, посилює ураження дерев грибними хворобами. Породи і сорти неоднаково реагують на внесення добрив. Так, кісточкові породи, особливо персик, у молодому віці більш вимогливі до потреб азоту і калію, ніж зерняткові. Тому у зрошуваних насадженнях кісточкових порід норми внесення азоту і калію рекомендується збільшувати на 25—50 % і більш порівняно з орієнтовними нормами для зерняткових порід.

### 3.6. Удобрення плодоносних садів

Інтенсивні плодоносні сади характеризуються підвищеними потребами в елементах живлення, оскільки значна їх кількість витрачається на формування врожаю. Добрива, внесені в оптимальних нормах у найбільш сприятливі строки, сприяють збільшенню кількості корисної зав'язі, поліпшують якість і лежкість плодів, підвищують урожайність і морозостійкість дерев. Надмірне внесення мінеральних азотних добрив погіршує якість і лежкість плодів. В удобрених шарах ґрунту спостерігається посиленний ріст обростаючих коренів. Поверхневе внесення добрив сприяє розміщенню значної частини кореневої системи у верхніх горизонтах ґрунту і в безсніжні зими з сильними морозами корені можуть підмерзати.

Ефективність удобрень підвищується при вапнуванні кислих ґрунтів. Вапнюють ґрунти з pH 6,5 і менше. Вапно або дефекат вносять з розрахунку 0,5 норми за гідролітичною кислотністю на піщаних і супіщаних ґрунтах (2 т/га) і 0,75—1 норму (4 т/га) на глинистих і суглинкових. Вапно вносять під оранку один раз у 8—10 років.

Солонцоваті лужні ґрунти доцільно гіпсувати, якщо гіпс не було внесено під передсадівну оранку. Норми гіпсу визначають за даними аналізів ґрунту. Орієнтовно можна вносити 3—4 т гіпсу на 1 га залежно від наявності в ґрунтіувіваного натрію.

При удобренні садів особливу увагу звертають на внесення органічних добрив. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов при основному удобренні один раз у 2—3 роки вносять 30—40 т/га і більше гною або компосту. У деяких країнах гною вносять до 60—80 т/га. В зонах Полісся, західного Лісостепу та в зрошуваних садах Степу внесення гною чергують з висіванням сидератів. Зароблення в ґрунт 300—400 ц/га зеленої маси люпину за свою ефективністю прирівнюються до внесення 20—25 т/га гною. Сидерати

збагачують ґрунт поживними речовинами, поліпшують його фізичні властивості, зменшують засоленість верхніх горизонтів, знижують захворювання дерев хлорозом, перешкоджають ерозії. Гній вносять по усій площі саду восени під зяблевий обробіток ґрунту, але не пізніше як за місяць до його замерзання, сидератами займають середину міжрядь — 2—4 м. При утриманні ґрунту міжрядь під дерново-перегнійною системою гній чи компости можна вносити лише на пристовбурні смуги. Для підживлення використовують гноївку, пташиний послід, які забезпечують рослини легкодоступними поживними речовинами і поліпшують мікробіологічну активність ґрунту. За одне підживлення вносять до 10—12 т/га гноївки або до 1,5—3 т/га сирого пташиного посліду. Перед внесенням гноївку розвавлюють водою у 3—5 разів, пташиний послід — у 10—12 разів. Ці добрива вносять по усій площі саду рослинопідживлювачами ПОУ та ін. Гній, перегній, компости розкидають садівними гноєроздидачами РСШ-6, РУС-4 та роздидачами загальною призначення РОУ-5, ПРТ-4 та ін.

Мінеральні добрива вносити можна щороку, розкидаючи по усій площі саду. У роки, коли вносять гній та підживлюють гноївкою чи пташиним послідом, їх можна не вносити, або ж норми N, P і K зменшувати на 1/2, якщо рівень забезпеченості цими елементами нижчий за оптимальний. На кислих ґрунтах доцільно вносити фізіологічно лужні форми мінеральних добрив, а на лужних — кислі. На піщаних ґрунтах кращими з калійних добрив є такі, які містять магній. Перед висіванням бобових сидеральних культур вносять фосфорні і калійні мінеральні туки ( $P_{45}K_{60}$ ), якщо висівають небобові культури, то вносять повне мінеральне добриво ( $N_{60}P_{45}K_{60}$ ).

Мінеральні добрива у плодоносних садах вносять тільки за результатами ґрунтової і листкової діагностики та аналізу плодів на вміст у них нітратів. Залежно від урожайності саду, типу, системи утримання і водного режиму ґрунту при оптимальному рівні забезпечення основними елементами мінерального живлення вносять орієнтовно  $N_{60-180}P_{45-60}K_{45-90}$ . Якщо рівень забезпечення низький, то норми збільшують на 30 %, а при високому — зменшують на 50 % або й зовсім не вносять. При вмісті нітратів у плодах вище допустимого рівня азотні добрива не вносять.

Мінеральні туки розкидають по усій площі саду універсальними роздидачами НРУ-0,5, 1 РМГ-4, туковими сівалками-роздидачами РТТ-4,2, заробляючи у ґрунт відповідно до глибини його обробітку. Малорозчинні добрива, особливо фосфорні, доцільно вносити пошарово за допомогою пристрою ПРВН-2,5А.

Рідкі аміачні добрива (аміак, аміачна вода) вносять спеціальними машинами АВА-0,5, ГАН-15 і заробляють на глибину 12—16 см на суглинкових ґрунтах і на 16—20 см — на супіщаних. В садах із стаціонарною зрошувальною системою азотні туки, як доб-

ре розчинні у воді, особливо карбамід, вносити можна з поливною водою у концентрації 0,3—0,5 %. Протягом вегетації проводять 2—3 удобрювальні поливи нормою 25—30 кг/га азоту за кожний.

При вирощуванні екологічно чистої продукції для удобрення садів застосовують в основному органічні добрива.

При удобренні садів необхідно враховувати також, що внесення підвищених норм азоту сприяє активізації мікробіологічних і біохімічних процесів трансформації сполук фосфору, пригнічує життєдіяльність бактерій азотфіксаторів, а збільшення норм фосфору і калію супроводжується зниженням активності біологічних процесів трансформації фосфорних сполук у доступні для рослин форми. Знаючи орієнтовні рівні активності цих процесів у різних типах ґрунтів можна більш раціонально використовувати різні види добрив, змінюючи співвідношення між азотом, фосфором і калієм.

### 3.7. Удобрення ягідних культур

Удобрення насаджень ягідних культур залежить від біологічних особливостей порід, тривалості періоду експлуатації, передсадівного окультурення, водного режиму і рівня забезпеченості ґрунту елементами мінерального живлення, технології вирощування і запрограмованої продуктивності. Ягідні культури мають неоднакову вимогливість до поживного режиму, характеризуються різним виносом елементів живлення з ґрунту. Так, за даними Н. А. Співаковського, суніці з урожайністю 108 ц/га виносять з ґрунту 156 кг азоту, 34,6 кг фосфору і 184,4 кг калію, порічки з урожайністю 201 ц/га виносять відповідно 133, 51 і 82 кг, агрус — 79, 40 і 123 кг (при урожайності 180 ц/га), смородина чорна — 63, 25 і 34 кг (з урожайністю 73 ц/га). Ці ягідні культури виносять з ґрунту більше елементів живлення, ніж яблуна, груша, айва, слива, персик. Малина менш вимоглива до ґрунтів. Суніці інтенсивно вбирають елементи живлення протягом усього періоду вегетації, навіть у вересні—жовтні, тоді як малина — до кінця серпня, агрус — до початку липня, а потім винос N, P і K помітно зменшується. Отже, суніці, а також малина відрізняються тривалим періодом вбирання елементів живлення, що доцільно враховувати при удобренні цих культур.

#### 3.7.1. Удобрення суніць

При вирощуванні суніць за інтенсивною технологією, що забезпечує урожайність понад 100 ц/га. Український науково-дослідний інститут садівництва рекомендував (1989) перед закладанням плантації вносити 60—80 т/га гною або 80—120 т/га торфогніового компосту і P<sub>90—120</sub>K<sub>90—120</sub>, а молоді неплодоносні насадження першого року не удобрювати. У плодоносних насадженнях другого року рано навесні після боронування і згрібання

відмерлого листя вносять N<sub>30—45</sub>, у фазі висування квітконосів — N<sub>30</sub> і після збирання врожаю — N<sub>45—60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>. Рано навесні третього року вносять N<sub>30—60</sub> і після збирання врожаю плантацію переорюють. Якщо перед закладанням плантації внесено 40—50 т/га гною або торфокомпосту, то в перший рік після садіння рослині підживлюють азотними добривами (N<sub>45—60</sub>) — насадження весняного строку садіння — у липні—серпні, осіннього — рано навесні після згрібання відмерлого листя і закриття вологи. Заробляють добрива розпушуванням ґрунту у смугах і міжряддях. У плодоносних 2-річних насадженнях після збирання врожаю вносять N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Трірічні насадження підживлюють лише азотними добривами (N<sub>60</sub>) рано навесні, а після збирання врожаю плантацію переорюють. При 4-річному утриманні плантації на третій рік після збирання врожаю листя скочують, за умов недостатнього зволоження насадження поливають, вносять добрива (N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>), заробляючи їх розпушуванням ґрунту у рядах і міжряддях на глибину 8—10 см. Рано навесні четвертого року вносять азотні добрива (N<sub>60</sub>) і після збирання врожаю плантацію ліквідують, готовуючи ґрунт під іншу культуру сівозміни.

В умовах господарства норми добрив конкретизують відповідно до даних листкової і ґрунтової діагностики. При цьому перевагу надають внесенню органічних добрив, що забезпечує одержання екологічно чистої продукції. Проведені нами дослідження показали, що в умовах західного Лісостепу на чорноземних ґрунтах при 3-річній культурі суніць можна одержувати врожайність понад 100 ц/га лише за рахунок внесення перед садінням 75—100 т/га гною. У селянських господарствах ряду районів Полісся, де досить поширенна культура суніць, вносять тільки органічні добрива (гній, перегній, гноївку, пташиний послід) і одержують врожайність до 200—300 ц/га.

Заслуговують на увагу зарубіжні (Німеччина, Чехія, Словаччина, Італія, США, Нідерланди та ін.) дослідження і виробничий досвід удобрення суніць і одержання високих врожаїв (до 300—400 ц/га). В системі удобрення ефективним виявилося передсадівне зароблення в ґрунт сидератів, його фумігація і внесення високих норм гною (80—100 т/га), установлення оптимальних норм і співвідношень N, P і K, застосування позакореневого підживлення, ретардантів тощо. У Фінляндії для удобрення плодових культур, у тому числі суніць, виготовляють спеціальні гранульовані багатосторонні і безхлорні добрива, що містять N, P, K, Mg, S, Fe, B, Cu, Mn, Mo і Se. Ці добрива вносять у насадженнях суніць по мерзло-талому ґрунту. У фазі достигання ягід рослині обприскують спеціальним гідропонним добривом, яке містить макро- і мікроелементи та селен, у концентрації 0,5 %. Після збирання врожаю вносять комплексне добриво для саду, у якому є фосфор, калій та мікроелементи, але немає азоту. За останні роки у багатьох країнах приділяють увагу органічній системі удобрення суніць.

### 3.7.2. Удобрення малини

У молодих насадженнях у перші 2 роки після садіння вносять лише азотні добрива ( $N_{45-60}$ ). У наступні роки періодично (через рік) вносять по 25—30 т/га гною чи торфокомпосту. Більш доцільно через один-два роки вносити 20—25 т/га перегною, який краще заробляється в ґрунт при глибині його осіннього обробітку 10—12 см, плантація не засмічується насінням бур'янів. При оптимальному вмісті елементів живлення у ґрунті та в листках ( $N$  — 2,3—2,9 %,  $P_2O_5$  — 0,5—0,6 %,  $K_2O$  — 1,3—1,9 %) залежно від ґрунтово-кліматичних умов щороку вносять  $N_{90}P_{45}K_{45-60}$ . Якщо рівень забезпеченості ґрунту  $P_2O_5$  і  $K_2O$  середній, то норми внесення фосфорних і калійних добрив збільшують на 30—50 %, а при низькому — у 2 рази. При вмісті азоту, нижчому за оптимальний рівень, норму збільшують на 25—30 %, а при високому — зменшують на 50 % або й зовсім не вносять азотних добрив. За кордоном (Англія, Німеччина, Угорщина та ін.) азоту вносять 50—90 кг/га або в нормах, що забезпечують його запаси в ґрунті у межах 100—150 кг/га.

При вирощуванні малини за інтенсивною технологією ефективною є система удобрення, яка передбачає лише передсадівне внесення гною і перегною, а після садіння рослини удобрюють мінеральними туками. Під зяблеву оранку на дерново-підзолистих ґрунтах вносять 80 т/га гною чи 100 т/га компосту і  $P_{120}K_{120}$ , на більш родючих — 60 т/га гною або 80 т/га компосту і  $P_{90}K_{90}$ . Перед садінням по лініях рядів нарізують плантаційним плугом борозни, у які вносять по 30 т/га перегною на бідних ґрунтах і по 15—20 т/га на чорноземах. Перегній заробляють дискуванням, садять саджанці і протягом двох років насадження не удобрюють. У наступні роки залежно від типу ґрунту рано навесні вносять  $N_{60-90}$ , а після збирання врожаю —  $N_{45-60}P_{60-90}$ , уточнюючи норми за даними ґрунтової і листкової діагностики. На промислових плантаціях малини прогресивно є система удобрення, яка передбачає передсадівне внесення гною чи компосту (80—100 т/га) та фосфорних і калійних добрив ( $P_{90-120}K_{90-120}$ ), а протягом усього продуктивного періоду рослини щороку підживлюють лише азотом ( $N_{60-90}$ ). Для підживлення доцільно використовувати гноївку (5—6 т/га), пташиний послід (6—12 ц/га), що сприяє одержанню екологічно чистої продукції.

### 3.7.3. Удобрення кущових ягідників

У насадженнях кущових ягідників (смородини чорної, пірочок, аграсу та ін.) застосовують подібні системи удобрення. У перші 2 роки після садіння підживлюють рано навесні азотними добривами ( $N_{60}$ ). У наступні роки періодично (через один-два роки) восени вносять 25—30 т/га гною або компосту. Щорічно навесні під перший обробіток ґрунту вносять по 90 кг азоту на 1 га (2,5—

3 ц/га аміачної селітри чи 1,5—2 ц/га карбаміду, на кислих ґрунтах краще 4,5—5,5 ц/га кальцієвої або натрієвої селітри). На ґрунтах з оптимальним вмістом фосфору і калію восени вносять  $N_{45-60}P_{45-60}$ ; при середньому рівні забезпеченості норми збільшують на 30—50 %, при низькому — у 2—2,5 раза, а при високому —  $P_2O_5$  і  $K_2O$  не вносять. Якщо перед закладанням плантації вносять 80—100 т/га гною чи торфо-гноївого компосту, 30 т/га перегною,  $P_{120}K_{120}$  на дерново-підзолистих ґрунтах і 60—80 т/га гною, 20 т/га перегною,  $P_{90}K_{90}$  на темно-сірих опідзолених і чорноземах, то після садіння саджанців протягом усього періоду експлуатації насадження цих органічних добрив не вносять. Починаючи з третього року, рано навесні під культивацію щороку вносять  $N_{90}$ , а восени —  $P_{60-90}K_{60-90}$ . В останній (сьомий) рік експлуатації насадження за цією технологією рано навесні вносять лише азотні добрива ( $N_{90}$ ).

Існують також системи удобрення кущових ягідників, у яких після закладання насадження вносять лише азотні добрива, а основне удобрення застосовують при передсадівній підготовці ґрунту. Зокрема, за 3—4 місяці до садіння вносять 100—150 т/га гною чи компосту,  $P_{250-300}K_{150-200}$  при високому рівні забезпеченості ґрунту фосфором і калієм,  $P_{400-450}K_{250-300}$  — при середньому і  $P_{500-600}K_{300-400}$  — при низькому. Починаючи з третього року після закладання насадження, щорічно навесні вносять  $N_{90-120}$ , або 2/3—1/2 норму вносять навесні, решту — після збирання врожаю, що може бути виправданим у південних районах.

Мінеральне живлення рослин в умовах господарства установлюють за результатами ґрунтової і листкової діагностики, враховуючи оптимальний вміст у листках: азоту — 2,5—3; фосфору — 0,5—0,7; калію — 1,2—1,6 % до сухої речовини у смородини чорної і відповідно 2,2—2,5, 0,4—0,6 і 1,7—2 % — у аграсу.

При удобренні кущових ягідників доцільно враховувати і зарубіжний досвід, зокрема періодичне (через 3—4 роки) вапнування кислих ґрунтів, утримуючи pH на рівні 6,2—6,5; посів сидератів у міжряддях одно-, дворічних насаджень, застосування N, P і K в оптимальних для даного типу ґрунту співвідношеннях (2:1:1; 3,5:1:5), внесення спеціальних (з макро- і мікроелементами) добрив для саду в ранньовесняний період та після збирання врожаю тощо. З метою вирощування екологічно чистої продукції переважно надають органічним добривам.

Органічні добрива (гній, компости, перегній) вносять розкидачами типу УОМ-50, МКУ-2, РУС-4 та ін., мінеральні — НРУ-0,5, ПВРН-2,5, рідкі органічні (розваблені водою гноївку, пташиний послід) — РГУ-3,6; РГТ-4. В зрошуваних насадженнях азотні добрива можна вносити одночасно з поливами: половину норми перед початком вегетації, решту — після цвітіння. У північних районах азотні добрива необхідно вносити навесні, а після збирання врожаю можна вносити гноївку (5—6 т/га).

### 3.8. Ефективність удобрення

Рациональна система удобрення сприяє активізації росту, прискорює плодоношення, підвищує врожайність культур, позитивно впливає на якість плодів, розміри, забарвлення, хімічний склад, лежкість. Так, у молодих садах виявлено досить позитивну реакцію яблуні, груші, сливи, персика на оптимальне забезпечення азотом і калієм, тоді як для фосфору мало ефективна. Під впливом удобрення, яке повністю забезпечує рослини азотом і калієм та N, P і K, довжина пагонів за вегетацію збільшується на 10—50 %, діаметр штамба — на 8—35 %, прибавка врожаю молодих дерев яблуні досягає 77—109 ц/га, персика — 24—38 ц/га, або 130—210 %, активізується ріст кореневої системи і листкової поверхні, посилюється морозостійкість. Однак надмірне азотне живлення, як і недостатнє, пригнічує ростові процеси молодих рослин, сприяє ураженню їх грибковими хворобами, порушує процеси обміну речовин. Досить позитивною є дія оптимальних норм добрив в умовах зрошення та при задерненні міжрядь. Спостерігається неоднакова реакція порід і сортів на удобрення — найбільш вимогливі до елементів живлення, зокрема до азоту і калію, молоді насадження персика.

У період товарного плодоношення вимогливість рослин до потреб в елементах живлення зростає і ефективність удобрення підвищується. В дослідженнях, проведених у різних ґрунтово-кліматичних умовах України, достатнє удобрення дерев азотом, фосфором і калієм підвищувало урожайність яблуні на 16—52 %, груші — на 6—53 %, сливи — на 14—44 %, вишні — на 13—30 %; у Франції спостерігалось підвищення урожайності яблуні в 1,5—2 рази при посиленому удобренні калієм на фоні NP, у дослідах з яблунею сорту Голден Делішес (США) максимальну врожайність плодів високої якості одержували при підтриманні вмісту азоту в листках у межах 1,9—2,1 % до сухої речовини. Удобрення позитивно впливає на ріст і розвиток кореневої системи — збільшується її довжина і маса, в 4—5 разів — кількість обростаючих коренів. Оптимальні норми основних елементів мінерального живлення, особливо азоту і калію, сприяють поліпшенню смаку, аромату, забарвленню і лежкості плодів, збільшують на 6—20 % вихід їх вищих товарних сортів, значно посилюють морозостійкість дерев. Проте при надмірному внесенні добрив, зокрема азотних, якість і лежкість плодів та морозостійкість дерев знижуються.

У 35-річних дослідженнях Уманського сільськогосподарсько-го інституту за 19 років плодоношення найбільшу прибавку врожаю (44—45 %) яблуні одержали при внесенні через рік 40 т/га гною, найменшу (18—24 %) — при удобренні мінеральними туками ( $N_{120}P_{120}K_{120}$  через рік). Більш ефективна дія органічних добрив порівняно з мінеральними спостерігалась і в дослідах, прове-

дених в інших регіонах та країнах. В умовах Полісся при достатньому водозабезпеченні зароблення в ґрунт сидератів підвищувало урожайність яблуні на 8—28 %. На ґрунтах, недостатньо забезпечених Fe, B, Mn, підживлення мікроелементами на фоні удобрення N, P і K, підвищувало урожайність яблуні на 8—40 ц/га.

Ефективність добрив, внесених на глибину 30—35 см, на 20 % вища порівняно з заробленням на 15—18 см. При внесенні рідких комплексних добрив продуктивність яблуні підвищується на 19—31 %, що на 7—12 % більше порівняно з ефективністю твердих туків. Урожайність сливи при внесенні рідких комплексних добрив у свердловини гідроімпульсними машинами підвищується на 12—36 %.

Високоефективним є удобрення ягідних культур — залежно від ґрунтово-кліматичних умов урожайність суниць підвищується на 8—48 % і більше, малини — на 12—96 %, смородини і аграсу — на 9—44 %. Ягідні культури більш позитивно реагують на внесення органічних добрив, а також їх поєднання з мінеральними. Позакореневе підживлення суниць мікроелементами підвищує їх урожайність на 4,5—41 %.

Економічна ефективність удобрення садів також висока — залежно від ґрунтово-кліматичних умов і виду добрив на кожний їх внесений центнер додатково одержують 2—12 ц плодів.

Високої ефективності удобрення садів можна досягти лише при достатньому водозабезпеченні та належному виконанні усіх прийомів інтенсивних технологій, у тому числі заходів боротьби з хворобами і шкідниками.

## Глава 4. ЗРОШЕННЯ САДІВ

У плодових, як і інших рослин, вода є основним середовищем клітин, в якому відбуваються всі біохімічні процеси. Вона є не просто розчинником, а активним структурним компонентом білків і нуклеїнових кислот. Вода має першочергове значення для здійснення процесів фотосинтезу та інших процесів синтезу і гідролізу, є регулятором температурного режиму рослини і розчинником зольних елементів, середовищем вибирання елементів мінерального живлення з ґрунту і переміщення їх в рослині та транспортування в ній асимілятів. Плоди містять близько 80—90 % води, листки — 60—70, пагони — 50—60, насіння — 30—40. На 1 ц плодів рослини використовують за вегетаційний період 30—40 т води. Для того, щоб забезпечити активний ріст і високу продуктивність саду, необхідно витрачати 5500—6500 м<sup>3</sup>/га води, що можливо при кількості опадів близько 1100 мм за рік. Дослідні дані свідчать, що в Степу і правобережному Лісостепу на 1 га саду витрачається до 5450 м<sup>3</sup> води, з них 50—60 % на випаровування. Дефіцит водогодини в саду Мліївської дослідної станції садівництва, за даними В. П. По-

пова, становив у середньому  $1220 \text{ м}^3/\text{га}$ . У південних районах України середньорічна кількість опадів становить  $350—550$ , у північних і західних —  $600—800$  мм. Тому у зонах з недостатнім і нерівномірним зволоженням виробництво плодів рентабельне лише при зрошені.

Інтенсивні високопродуктивні сади можна вирощувати лише в умовах зрошення, на що звертає увагу ще на початку ХХ ст. Л. П. Симиренко. На Поліссі, де випадає до  $700—800$  мм опадів і підгрунтові води залягають на глибині  $1,5—2$  м від поверхні ґрунту, а також передгірних і гірських західних районах України сади вирощують і без зрошення. Однак слід зазначити, що в деяких країнах (Франція, Нова Зеландія та ін.), де опадів випадає  $800—1000$  і навіть  $1500—2000$  мм за рік, для вирощування високих і сталих врожаїв плодових культур застосовують зрошення.

При недостатньому забезпеченні плодових культур вологовою у південних районах спостерігається зниження врожайності, сади, особливо зерняткових порід, плодоносять періодично, передчасно старіють, що скорочує їх продуктивний період. Зрошення садів з таких умов у  $1,3—2$  рази підвищує врожайність, поліпшує якість плодів, підвищує стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища.

Відомо, що в процесі живлення рослини засвоюють лише  $0,0015—0,002\%$  води, а решта підтримує її в стані насиченості. Однак при перезволоженні ґрунту живлення послаблюється чи й зовсім припиняється, що зумовлено послабленням або припиненням постачання кореневої системи киснем. Погіршення аерації призводить до припинення аеробних і активізації анаеробних процесів, нагромадження вуглекислоти, органічних кислот, відновлення продуктів органічного і неорганічного характеру, багато з яких є отруйними для рослин, пошкодження, а іноді й відмиріння коренів, різкого зниження продуктивності фотосинтезу. Триває пірезволоження ґрунту спричинює відмиріння плодових рослин. Тому оптимізація водного режиму на перезволожених землях є основою вирощування високопродуктивних плодових насаджень.

#### 4.1. Водоспоживання і режим зрошення

**Водоспоживання** — це витрачання води рослиною при безперервному надходженні її до кореневої системи. В умовах саду основна кількість води витрачається на транспирацію рослинами та випаровування з поверхні ґрунту. Витрати води на транспирацію і випаровування з ґрунту називають сумарним водоспоживанням, або сумарним випаровуванням. Величина водоспоживання значною мірою залежить від погодно-кліматичних умов, конструкції насадження, його віку і продуктивності, біологічних особливостей порід, сортів, підщеп. За даними досліджень,

в умовах Степу молоді неплодоносні насадження зерняткових порід до 5-річного віку витрачають  $1300 \text{ м}^3/\text{га}$  води, плодоносні —  $3670—5450 \text{ м}^3/\text{га}$ , з них  $50—60\%$  на випаровування з поверхні ґрунту. При задерненні міжрядь та вирощуванні сидератів сумарне водоспоживання досягає  $4500—6700 \text{ м}^3/\text{га}$ , а при утриманні ґрунту під чорним паром —  $3000—5200 \text{ м}^3/\text{га}$ . Підвищення урожайності в малопродуктивних насадженнях супроводжується прямо пропорційним приростом водоспоживання, а підвищення урожайності понад  $300 \text{ ц}/\text{га}$  практично не впливає на зростання водоспоживання. У другому полі шкілки саджанців витрати води на транспирацію однорічками яблуні становлять близько  $30\%$ , на випаровування з поверхні ґрунту —  $70\%$  від сумарного водоспоживання. Протягом вегетації плодові рослини використовують воду з різною інтенсивністю. Навесні вода здебільшого витрачається на фізичне випаровування з поверхні ґрунту. З появою і активним розвитком листкової поверхні, посиленням напруженості метеорологічних факторів (підвищением температури, зменшенням відносної вологості повітря тощо) зростає витрачання води на транспирацію. Інтенсивні насадження плодоносних культур найбільше води на транспирацію витрачають у фенофазах активного росту пагонів, утворення зав'язі і росту плодів, закладання генеративних бруньок (травень—серпень). Сумарне водоспоживання можна визнати за формулою:

$$E = K \cdot \sum d,$$

де  $E$  — сумарне водоспоживання, мм;

$\sum d$  — сума середньодобових дефіцитів вологості повітря, мб;  
 $K$  — біологічний коефіцієнт водоспоживання культури,  $\text{мм}/\text{мб}$ .

Цей коефіцієнт установлюють дляожної культури експериментальним шляхом на підставі багаторічних даних водоспоживання при оптимальній вологості ґрунту: він змінюється по фенофазах вегетації і визначається для кожного району (зони) зрошуваного плодівництва.

Активність росту і висока продуктивність плодових культур, зокрема зимових сортів яблуні, в інтенсивних садах може бути забезпечена при витратах води, які дорівнюють випаровуванню з водної поверхні, а отже в умовах Степу, де це випаровування досягає  $1000 \text{ мм}$ , до  $400—450 \text{ мм}$  річних опадів при зрошенні необхідно додати близько  $5000—6000 \text{ м}^3/\text{га}$  води. При визначенні природного забезпечення водою плодових культур враховують суму ефективних опадів, тобто їх кількість від збирання до збирання врожаю, а не за календарний рік. Кількість опадів, нерівномірність їх розподілу як в період нагромадження вологи (період спокою), так і під час інтенсивного її витрачання в період вегетації істотно впливають на режим зрошення, є його основовою.

**Режим зрошення** — оптимізація водозабезпечення шляхом поливів відповідно до грунтово-кліматичних умов та особливостей росту і розвитку плодових культур у річному циклі та протягом вікових періодів життя. Отже, основною метою оптимального зрошувального режиму є штучне регулювання водоспоживання, поліпшення водно-аераційних властивостей ґрунту, живлення рослин і забезпечення їх достатньою кількістю вологи в усі фенофази і періоди, активізація фотосинтезу, ростових і формоутворювальних процесів з тим, щоб одержувати високі, сталі врожаї якісних плодів. Режим зрошення (поливний режим) включає норми, способи і строки поливання; його встановлюють з урахуванням природного водозабезпечення в усі фенофази і періоди фізико-хімічних властивостей ґрунту, відносної вологості повітря, нестачі насиченості повітря водяними парами, температури повітря, характеру розміщення кореневої системи та інших біологічних особливостей плодових культур, конструкції і продуктивності насадження. При проведенні зрошення необхідно враховувати також хімічний склад води, її раціональне витрачення та негативні наслідки поливів — засолення ґрунту, підняття рівня ґрунтових вод — і застосовувати такі системи поліпшення водного режиму, які б виключали чи усували цю шкідливу дію.

#### 4.2. Методи установлення режиму зрошення

Існує ряд методів визначення режиму зрошення плодових культур. У практиці поширенім є використання даних про оптимальні норми і строки поливів, одержаних в результаті досліджень науковими установами. У господарствах ці дані потрібно конкретизувати шляхом визначення вологозапасів ґрунту протягом вегетації. Спостереження за водним режимом ґрунту, діагностику строків і норм поливів можна здійснювати термостатно-ваговим, фізіологічним і біокліматичним методами.

**Термостатно-ваговий метод.** Протягом травня—жовтня через кожні 10—15 діб в зоні розміщення основної маси коренів (0—100 см у молодих насадженнях зерниткових і кісточкових порід, 0—150 см — у плодоносних і 0—50 см — у ягідниках) пошарово через 10 см ґрунтовим буром відбирають зразки ґрунту, зважують, висушують у термостаті і знову зважують. Якщо вологість легко- та середньосуглинкових ґрунтів близько 70 %, важкосуглинкових — 80 % найменшої вологоємкості (НВ), що відповідно становить 8—10, 13—14 і 20—22 % маси абсолютно-сухого ґрунту, то насадження треба поливати, зволожуючи ґрунт до 100 % повної вологоємкості (ПВ). Норму поливу розраховують за різницею між запасами вологи при найменшій вологоємкості і фактичним її вмістом в активному шарі ґрунту, тобто в зоні розміщення основної маси кореневої системи. Величина поливної норми залежить від

водно-фізичних властивостей, глибини зволоження, передполивного рівня вологості ґрунту та способу поливу і може бути обчислена за формулою:

$$m = 100 \cdot dh \cdot (w_h - w_\phi),$$

де  $m$  — поливна норма,  $\text{m}^3/\text{га}$ ;  
 $d$  — об'ємна маса ґрунту,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;  
 $h$  — глибина зволожуваного (активного) шару ґрунту,  $\text{м}$ ;  
 $w_h$  — найменша вологоємкість, % від маси абсолютно-сухого ґрунту;  
 $w_\phi$  — фактична вологість ґрунту перед поливом, % від маси абсолютно-сухого ґрунту;  
100 — постійний коефіцієнт.

Недоліком цього методу є трудомісткість відбору зразків для аналізу, зокрема на важких за механічним складом ґрунтах. Тому у виробничих умовах вологість можна визначати лише на глибині 30—40 см і при її зниженні в цьому шарі до передполивного рівня призначають черговий полив, норму якого розраховують на усунення фактичного дефіциту води в ґрунті. Середню вологість в активному шарі важкосуглинкового ґрунту визначають рішенням рівняння регресії:

$$y = 2,0 + 0,86 \cdot x,$$

де  $y$  — середня вологість у метровому шарі ґрунту;  
 $x$  — вологість у шарі 30—40 см, % маси абсолютно-сухого ґрунту.

Глибина зволожуваного шару ґрунту в насадженнях ягідних культур становить 0,3—0,6 м, у молодих неплодоносних садах зерниткових і кісточкових порід — 0,7—1 м, у плодоносних — 1,3—1,5 м.

Для контролю за вологістю ґрунту можна використовувати різні типи тонзіометрів, нейтронний вологомір та інші пристлади.

**Фізіологічний метод** базується на визначені вмісту вологи в листках, концентрації клітинного соку, всисної сили, електричного опору тканин листка. Кореляційну залежність між показниками водного режиму листків і рівнем зволоження насадження теж можна використовувати для визначення норм поливу. Фізіологічні методи свідчать лише про нестачу води в листках, а вміст доступної для рослин вологи в ґрунті залишається невідомим. Тому фізіологічний метод доцільно супроводжувати визначенням вологи у ґрунті.

**Біокліматичний метод** забезпечує контроль за вологозапасами ґрунту, прогноз норм і строків поливу на підставі вологобалансових розрахунків за формулою:

$$w_k = w_h + \alpha P + m - E,$$

де  $w_k$  — запаси вологи в активному шарі ґрунту в кінці розрахункового періоду,  $\text{мм}$ ;

$w_n$  — запаси вологи в активному шарі ґрунту на початку розрахункового періоду, мм;  
 $\alpha$  — коефіцієнт використання атмосферних опадів;  
 $P$  — атмосферні опади за розрахунковий період, мм;  
 $m$  — поливна норма, мм;  
 $E$  — сумарне водоспоживання, мм.

Черговий полив нормою, яка повністю усуває дефіцит вологи в активному шарі ґрунту, призначають тоді, коли кінцевий запас води ( $w_k$ ) зменшується до рівня передполивної вологості.

### 4.3. Способи і техніка поливу

Вибір способу поливу залежить від умов водокористування, макро- і мікрорельефу, механічного складу і водопроникності ґрунту, гідрологічних особливостей площин, віку і конструкції насадження, систем утримання ґрунту, рівня механізації, організаційно-економічних особливостей господарства. Оптимальними є такі способи і техніка поливу, які забезпечують мінімальні витрати зрошувальної води і виключають її втрати на фільтрацію, непродуктивне випаровування і поверхневий скид, можливість регулювання вологості активного шару ґрунту, сприятливий водний, поживний, тепловий, повітряний і сольовий режими; створюють сприятливі умови зволоження тієї частини ґрунту, з якої найбільш інтенсивно використовується волога і де здебільшого розміщена основна маса ростових і всисних коренів; підтримують ґрунт в належному меліоративному стані, що виключає засолення і заболочення; підвищують родючість ґрунту; забезпечують належні умови для механізації усіх робіт у насадженні, максимальну можливість механізації і автоматизації процесу поливу та підвищення продуктивності праці.

Відомі такі способи поливу: поверхневий, дощування (надкронне, підкронне, синхронно-імпульсне, аерозольне, комбіноване), краплинне і підгрунтове зрошення.

#### 4.3.1. Поверхневий спосіб поливу

До цього способу відносяться поливи по борознах, чашах і чеках, комбінований поверхневий, затоплення.

Полив по борознах застосовують у садах з рівнинним рельєфом, де крутизна схилів не більша за 0,01. У міжряддях саду залежно від їх ширини і механічного складу ґрунту роблять до 5 борозен у плодоносних і до 4 у неплодоносних насадженнях по 18—20 см завглибшки, шириною 40—50 см, а поперек них через 50—200 м — вивідні борозни глибиною 20—25 см. В останні воду подають тимчасовими зрошувачами, нарізаними вздовж довшої сторони кварталу. Довжина поливних борозен на легких ґрунтах залежно від крутизни схилу становить 50—100, на важких — 100—200 м.

Перші борозни нарізують на відстані 1—1,5 м від дерев, а одну від другої на легких ґрунтах через 60—70 см, на суглинкових — 70—80, на важких — 80—100 см. Для нарізування поливних борозен використовують культиватори, які замість лап обладнані підгортальниками, а також плуги-розпушувачі. Вивідні борозни можна замінювати спеціальними трубопроводами або застосовувати пересувний зрошувальний агрегат. Залежно від типу ґрунту і схилу поверхні витрати води в поливну борозну становить 0,5—1,5 л/с. Швидкість течії у борозні повинна бути в межах 0,1—0,2 м/с.

Полив по чашах — це напуск води у пристовбури кругли чи квадрати під кронами дерев, які займають до 2/3 площин горизонтальної проекції їх. Щоб утримувати воду, по краях чаш нагортають валіки землі висотою 20—25 см. У чаши вода надходить з розподільних борозен, нарізаних уздовж ряду. Після поливу ґрунт розпушують і мульчують.

Полив по чеках або смугах. Воду напускають у приштамбові смуги чи міжряддя шириною 1—4 м, довжиною 70—100 м. Чеки роблять нагортанням з обох боків ряду валків 20—25 см заввишки. Витрати води становлять до 8—10 л/с на смугу.

Комбінований поверхневий спосіб зрошення здійснюють шляхом одночасного поливу саду по борознах і чеках. Цей спосіб частково усуває недоліки поливів по борознах і чашах, оскільки зволожується майже весь шар ґрунту, зайнятий кореневою системою дерева. Ефективність його вища порівняно з борозненим способом поливу.

Полив затопленням усієї площині саду — найбільш давній спосіб зрошення, застосування якого в Криму мало місце і на початку ХХ ст., на що звертає увагу Л. П. Симиренко в своїй капітальній праці «Кримське промисленное плодоводство». У сучасних промислових садах цей спосіб поливу не застосовується.

Поверхневі способи поливу характеризуються високою трудомісткістю, неекономним витраченням води та низьким коефіцієнтом використання землі, недостатньою оптимізацією водного режиму і ефективністю і в цілому не відповідають вимогам сучасного інтенсивного плодівництва, тому їх доцільно замінювати більш прогресивними способами поливу.

#### 4.3.2. Дощування

У сучасному плодівництві дощування є досить поширеним, ефективним і прогресивним способом поливу. Цей спосіб поливу максимально механізований і автоматизований, може застосовуватись в насадженнях різних порід і конструкцій без старанного планування площин, у тому числі і на плантаціях ягідників з близьким заляганням ґрунтових вод, не викликаючи заболочення і засолення; забезпечує оптимізацію водного режиму ґрунту, знижує температуру і відносну вологість приземного шару повітря, що

сприяє активізації фотосинтезу, при дощуванні можна проводити освіжні, протиприморозкові, вологозарядкові поливи, регулюючи норми витрат води; вода більш економно використовується і рівномірно розподіляється по площі.

Рівномірність розподілу води по площі і структура дощу (розмір крапель, інтенсивність) є важливими показниками при виборі техніки для дощування. Для того щоб забезпечити мінімальне ущільнення ґрунту, розмір крапель води повинен бути не більшим за 1,5 мм, а на важких ґрунтах із складним рельєфом — 0,5 мм. На важких ґрунтах використовують 5—10 мм води за годину, на легких — 30—40 мм. Рівномірність розподілу води при дощуванні залежить від технічно-експлуатаційних особливостей дощувальних апаратів, величини випаровування і швидкості вітру. Її визначають за шаром дошу і коефіцієнтом ефективної політої площини.

Для зрошування садів застосовують стаціонарні системи дощування (з апаратами ПУК-3, «Роса-3», ДД-30 та ін.), стаціонарні автоматизовані системи з програмним керуванням поливом, напівстанціонарні (з використанням дощувальних машин ДДН-70, ДДН-100 МА) та пересувні системи (установка «Сигма» 3-50-ПП з дощувальними пристроями ПП-67/90, установка КІ-50А з дощувальними апаратами «Роса-3», ПУК-2 та ін.). Дощувальні установки, крім мобільності, характеризують також за інтенсивністю дощу, дальності струмини, формою площини зрошення. За інтенсивністю дошу розрізняють повільне дощування (до 6 мм/год), уповільнене і середньоструминне (6—18 мм/год) та далекоструминне (понад 18 мм/год). За дальності струмини дощувальні апарати поділяють на короткоструминні (до 12 м), середньоструминні (до 30 м) і далекоструминні (понад 30 м). Далекоструминні апарати мало придатні для зрошування садів. Форма зрошуваної площини частіше буває округлою або чотирикутною.

**Надкронне дощування.** Розподіл води при дощуванні здійснюють апаратами малої і середньої інтенсивності, які розміщають на стояках 0,6—4 м заввишки. На стояках між кронами установлюють дощувальні апарати, а вздовж ряду дерев прокладають трубопроводи. Середньоструминні дощувальні апарати («Роса» та ін.) з радіусом поливу до 35 м, витрачанням води до 3,5 л/с і робочим напором 20—60 м забезпечують кращу інтенсивність і структуру дошу порівняно з іншими, зокрема далекоструминними установками. Але ці апарати дорогі і металомісткі. Тому Науково-дослідним інститутом зрошуваного садівництва в м. Мелітополі створена дешевша і досить ефективна система надкронного дощування з використанням апаратів дощувальної машини «Фрегат» — серії I. Магістральні, розподільні (азбощементні чи полівінілхлоридні) і дільничні (поліетиленові) трубопроводи укладають в ґрунт на глибину 0,6—1 м, а поліетиленові поливні трубопроводи можна укладати під землею на глибині 0,6—1 м або підвищувати до

шпалерного дроту (у шпалерно-карликових садах) на висоті 0,6—1 м від поверхні ґрунту. До поливних трубопроводів на відстані 16—18 м один від другого приєднують укріплені на залізобетонних стовпчиках поліхлорінілові труби-стояки діаметром 32 мм і 2,5—3 м заввишки для установлення на них дощувальних апаратів. Дощувальні апарати, обладнані розробленими в інституті додатковими деталями, забезпечують належну інтенсивність і структуру дошу при витратах води 0,25—0,35 л/с, середньому тиску — 250—350 кПа і радіусі поливу — 10—13 м.

**Синхронно-імпульсне дощування** — щодобове зрошення з низькою інтенсивністю дошу відповідно до водоспоживання рослин. Поливання здійснюється імпульсними дощувальними апаратами у режимі безперервного чергування пауз нагромадження води в гідроакумуляторах та її подачі для надкронного освіжного дощування. Наслідком таких поливів є підвищення відносної вологості повітря (на 5—15 %), зниження температури ґрунту і повітря, активізація фотосинтезу, ростових і формоутворювальних процесів.

**Аерозольне, дрібнодисперсне, дрібнокраплинне дощування** — зволожувальний полив з метою поліпшення мікроклімату в насадженні (зниження температури повітря і підвищення його відносної вологості та вмісту вологи у тканинах листків) і активізації фотосинтезу у критичні періоди. При цьому способі надкронного дощування дрібні (100—150 мкм) краплини води через кожні 15—30—60 хв наносять на листкову поверхню в періоди, коли температура повітря в насадженні становить понад 24—25 °C, а відносна вологість повітря нижча за 40—50 %. Аерозольне дощування здійснюють стаціонарними системами з аерозольними розподільниками, установленими на спеціальні стояки 5—15 м заввишки, або застосовують системи з мобільними туманоутворювачами.

**Комбіноване дощування** поєднує поливи звичайними дощувальними системами з туманоутворенням (аерозольним дощуванням). При цьому одні установки роблять вегетаційні, а інші — освіжні поливи, що сприяє економії води і поліпшує мікроклімат у насадженні. Кількість вегетаційних поливів зменшується до 2—3 за вегетацію, але збільшують кількість зволожувальних (освіжніх) поливів, на які витрачають в 4—10 разів менше води. З аерозольним дощуванням можна поєднувати різні способи вегетаційних поливів — надкронне і підкронне дощування, краплинне зрошення тощо.

**Підкронне дощування** розроблено в Українському науково-дослідному інституті зрошуваного садівництва на базі краплинного зрошення. Поливні трубопроводи і дощувачі розміщують на висоті 0,6 м від поверхні ґрунту. Дощувальні насадки різних конструкцій забезпечують витрати води 18—20 і 70—90 л/год, робочий напір — 15—20 і 20—35 м, інтенсивність дошу — 0,07—0,09 і 0,1—0,7 мм/хв,

максимальний розмір краплин — 0,45 і 0,70 мм, глибину зволоження — 0,8—1,5 м, факел дощу — 1,8—2,5 м завдовжки і діаметром до 3 м. При цьому способі зрошення до 30 % води витрачається на поліпшення мікроклімату, що сприяє підвищенню продуктивності насадження. Підкронне дрібнокраплинне дощування здебільшого призначено для локального зволоження ґрунту, але можна поливати і всю площину, зокрема в насадженнях ягідних культур. У зерняткових і кісточкових садах цей спосіб не має недоліків, властивих для надкронного дощування (руйнування структури, ущільнення і ерозія ґрунту при утриманні його під чорним паром, опіки листків, посилення ураження рослин грибами хворобами тощо).

#### 4.3.3. Краплинне зрошення

Відносно новий, прогресивний спосіб поливу з максимальною механізацією і автоматизацією процесу зрошення. Зрошуваючи здійснюється за допомогою спеціальних мікроводовипусків — крапельниць, які малими порціями (краплинами) зволожують певний об'єм ґрунту біля рослин, забезпечуючи їх потребу у волозі при мінімальних втратах води на випаровування і фільтрацію за межі розміщення основної маси коренів. Разом з поливною водою можна подавати розчини поживних речовин, що підвищує ефективність зрошення. Крапельниці різних конструкцій (поплавкові, лабіринтні та ін.) працюють на очищений воді з мутністю до 150 мг/л, витрати якої можна регулювати в межах 4—10 л/год, робочий напір — 5—35 м.

Система краплинного зрошення складається з контролно-роздільного блока, магістральних, розподільних, поливних трубопроводів і крапельниць. При розрахунках параметрів зрошувальної мережі, розташуванні трубопроводів враховують рельєф місцевості, ґрутово-кліматичні і меліоративні умови, породний склад, вік і конструкцію насадження, тривалість роботи системи і поливів, витрати води крапельницями тощо. Магістральні і розподільні поліетиленові чи азбозементні трубопроводи укладають в ґрунт на глибину 0,6—1 м, а поливні поліетиленові трубопроводи у шпалерно-карликових садах розміщують вздовж рядів, прикріплюючи до шпалерного дроту на висоті 0,6 м. На поливних трубопроводах через інтервали, що дорівнюють відстані між деревами, установлюють крапельниці — одну чи кілька на дерево. В інших типах насаджень розміщення крапельниць, здебільшого поверхневе, диференціюють відповідно до площ живлення рослин. При поверхневому розміщенні крапельниць зрошувальна вода спочатку тонким струменем проникає на глибину 50—60 см, а потім зона зволоження поширяється у горизонтальному напрямку; зона зволоження однієї крапельниці досягає 1,8—2 м у діаметрі і до 120 см завглибшки. Регулюючи відстані між крапельницями, можна домогтися змікання зон зволоження. Поливають безперервно здебільшого 3—10 год протягом доби. Тривалість безперервної

вного поливу залежить від відстаней між крапельницями, початкової вологості ґрунту, породи і конструкції насадження.

Краплинне зрошення можна застосовувати в насадженнях плодових культур на різних елементах рельєфу без попереднього експлуатаційного планування площи. При цьому способі зрошення витрати води на поливи плодоносних садів зменшуються у 1,5 раза, молодих насаджень — у 4—5 разів порівняно з поливом по борознах, коефіцієнт корисного витрачання зрошувальної води може досягати 90—95 %; ґрунт зволожується постійно у міру споживання води у зоні розміщення основної маси коренів; повністю виключається іригаційна еrozія, підняття рівня ґрутових вод, руйнування структури ґрунту та його ущільнення; витрати праці на зрошення зменшуються у 5—20 разів порівняно з іншими способами поливів.

Недоліками краплинного способу зрошення є висока вартість фільтрування води та влаштування системи, складність роботи крапельниць і відкладання в них солі, зокрема карбонатів кальцію і окисів заліза, нагромадження солі на межах зон зволоження, обмеження розвитку кореневої системи.

#### 4.3.4. Підґрунтове зрошення

Цей спосіб зрошення можна застосовувати при вирощуванні різних плодових культур, а окрім технології, наприклад, вирощування суниць на ґрунтах, замульчованих синтетичною плівкою, найбільш ефективні при підґрунтових поливах, оскільки впровадження інших способів надто складне чи неможливе. Підґрунтове зрошення не перешкоджає одночасному проведенню інших робіт у насадженні, економно витрачається вода, немає небезпеки забруднення продукції хвороботворними мікроорганізмами.

Основною складовою частиною системи підґрунтового зрошення є зволожувачі, конструкції і матеріал яких визначають розподіл води і особливості зволоження ґрунту. Зволожувачі завдовжки 50—200 м укладають на глибину 0,3—0,6 м і на відстані 1 м і більше від ряду дерев для систем без природного водоупору, робочий напір в них — 2,5—5 м, питома витрата води — 0,26—0,33 л/с на 100 м довжини. Величина елементів техніки поливу залежить від складності мікрорельєфу (нахиля у напрямку зволожувачів 0,001—0,003), мутності води, водопроникності ґрунтів.

У системах підґрунтового зрошення з природним водоупором вода надходить у ґрунт з поливних крил — гнучких мікропористих трубопроводів із спеціальними отворами. У цих зволожувачах зрошувальна вода, очищена від водоростей і зважених часток, рівномірно розподіляється за їх довжиною і крізь пори, зволожуючи ґрунт, надходить до кореневої системи. Робочий напір у поливних мікропористих трубопроводах не вищий за 0,2—0,5 атм., тобто в 3—6 разів нижчий, ніж при краплинному зрошенні. Коли напір води зволоженого ґрунту врівноважується з напором її у зволо-

жувачах, надходження води з них припиняється. Вода починає витікати крізь пори трубопроводів лише тоді, коли ґрутова волога поглинається корінням і випаровується, а отже і знижується напір води, яка міститься в ґрунті. Завдяки такому природному регулюванню протягом вегетації забезпечується постійне зволоження кореневмісного шару ґрунту. Підґрунтове зволоження можна застосовувати на рівнинах та в пагорбкуватій місцевості з нахилом не більше 8°.

До недоліків підґрунтового зрошення необхідно віднести ускладнення огляду і ремонту поливних ліній, потребу в систематичному промиванні системи, фільтруванні води, неодночасність рівнозначних витрат води міководовипусками.

#### 4.4. Строки і норми поливів

Потреба плодових культур у воді залежить від біологічних особливостей порід, сортів, підщеп, віку і фізіологічного стану рослин, урожайності, конструкції насадження і напруженості кліматичних факторів (температури, інтенсивності світла, відносної вологості повітря тощо). Строки і норми поливів визначають за потребою плодових культур у воді, їх вимогливістю до вологи у різni фенофази вегетації, водно-фізичними властивостями ґрунту, зокрема його водоутримуючою здатністю, характером природного водозабезпечення.

Найбільш надійним і основним об'єктивним показником визначення строків і норм поливів є дані про запас доступної вологи в зоні висушування, де розміщена основна маса кореневої системи.

Норми вегетаційних поливів, визначені термостатно-ваговим чи іншими методами, залежно від способів зрошення і типів ґрунтів збільшують на 5—30 %, оскільки частина води витрачається на фізичне випаровування та фільтрацію. Оптимальна норма поливу має зволожити ґрунт на глибину зони висушування, яка коливається від 0,4—0,5 м навесні до 1,8—1,5 м влітку. У різних плодових культур неоднаковою є і глибина кореневмісного шару ґрунту. Тому при поливах глибина зволоження ґрунту у плодоносних садах має становити 1,3—1,5 м, у молодих — 0,7—1 м, в насадженнях ягідних культур — 0,3—0,5 м, у розсаднику, крім маточних садів, — 0,3—0,6 м.

Залежно від норм, строків, способів і виробничого призначення поливи поділяють на вегетаційні і вологозарядкові, а також спеціального призначення (освіжні, підживлювальні, протиприморозкові та ін.).

##### 4.4.1. Строки і норми поливу зерняткових порід

У насадженнях зерняткових порід вегетаційні поливи застосовують при зниженні доступної вологи в зоні висушування до 70 % НВ. Молоді сади, міжряддя яких утримують під чорним паром, у південному Степу поливають 4—6 разів, у північному Степу і Лісостепу — 3—4 рази нормою 300—500 м<sup>3</sup>/га, витрачаючи за вегетацію 1500—2000 м<sup>3</sup>/га води. При підкронному дрібнодисперсному дощуванні та краплинному зрошенні поливна норма становить 50—100 м<sup>3</sup>/га.

У Степу орієнтовно перший полив можна робити наприкінці травня — у середині червня, наступні — через 20—25 діб, а останній — у вересні—жовтні. У Лісостепу вперше поливають у другий половині червня, а наступні (якщо немає опадів) — через 20—30 діб.

Плодоносні інтенсивні сади яблуні у південному Степу при паровій системі утримання ґрунту поливають 5—6 разів з нормою зрошення за вегетацію 4000—5000 м<sup>3</sup>/га для зимових сортів і 3000—4000 м<sup>3</sup>/га — для літніх. Перший полив роблять у середині — кінці травня, у вологі роки — в середині червня, а наступні — через 25—30 днів, у посушливі періоди влітку — через 10—15 діб. Останній вегетаційний полив роблять у вересні—жовтні. У першій половині вегетації при дощуванні поливні норми не перевищують 500—600 м<sup>3</sup>/га, у другій — досягають 800—900 м<sup>3</sup>/га. У вологі роки вперше поливають у середині — кінці червня, зрошувальна норма для зимових сортів зменшується до 3000—3500 м<sup>3</sup>/га, поливна — до 500—600 м<sup>3</sup>/га. У північному Степу поливають 4—5 разів, у Лісостепу — 3—4 рази. Перший полив роблять у середині — кінці червня, наступні — через 30 діб, за напруженіх метеорологічних умов у липні та серпні — через 15 діб. Останні вегетаційні поливи роблять відповідно у першій декаді жовтня і вересня. Зрошувальна норма у північностеповій зоні становить 3500—4000 м<sup>3</sup>/га, у лісостеповій — 2500—3000 м<sup>3</sup>/га, поливна норма — 500—900 м<sup>3</sup>/га.

При утриманні ґрунту міжрядь під дерново-перегнійною чи паро-сидеральною системою протягом вегетації проводять на 1—2 поливи більше порівняно з чорним паром. Перший полив роблять у середині, а в посушливі роки навіть на початку травня, наступні поливи — через 20—25 діб, у липні — серпні — через 12—15 діб. Зрошувальна норма в середньому становить 5000 м<sup>3</sup>/га, в посушливі роки — близько 6000—6500 м<sup>3</sup>/га. Норми поливів протягом вегетації, як правило, на 30—60 % більші, ніж у садах під паровою системою, і становлять 700—1200 м<sup>3</sup>/га. За даними Д. П. Сьомаша (1975), у Степу в насадженнях літніх сортів яблуні, міжряддя яких утримують під чорним паром, за вегетацію у вологе літо зрошувальна норма має становити 3000 м<sup>3</sup>/га, за дерново-перегнійною системою — 3300, під задернінням бобовими травами — 4200 м<sup>3</sup>/га, а в сухе літо — відповідно 3800, 5000 і 5800 м<sup>3</sup>/га; норма поливу коливається від 400 до 1200 м<sup>3</sup>/га. У насадженнях зимових сортів яблуні вегетаційна зрошувальна норма значно більша і становить відповідно у вологе літо 4200, 4600 і 5000 м<sup>3</sup>/га, а в сухе — 4700, 6000 і 6900 м<sup>3</sup>/га при нормі поливу від 400 до 1400 м<sup>3</sup>/га.



Рис. 29. Малооб'ємні округлі веретеноподібні крони у високоінтенсивних садах на карликових клонових підщепах:  
1 — грубек; 2 — пілар

цьому верхні мають значно меншу довжину, ніж нижні. Тому крона має контур видовженого конуса з ширинкою (діаметром) основи близько 1—1,5 м. Крони в ряду створюють суцільну плодову стіну. Центральний провідник укорочують на слабке горизонтальне розгалуження, коли він досягне 2,0—2,2 м заввишки.

**Стандартне веретено** формують у насадженнях яблуні на карликових і напівкарликових підщепах згинанням пагонів, проріджуванням і укорочуванням, застосовуючи літнє обрізування. Висота сформованих дерев не перевищує 2,2—2,4 м, діаметр крони біля основи — 1,5 м. Усі пагони, залишенні для обростаючих гілок крони з кутами відходження, меншими за 90°, згинають до горизонтального положення. Пагони подовження лідерів укорочують до 50—60 см, а бічні розгалуження не обрізують. Видаляють конкуренти пагонів подовження центральних провідників, вертикальні та інші зайві пагони. Після закінчення формування лідер укорочують на висоті близько 2,2 м.

**Суперверетено** формують у насадженнях яблуні на карликових і напівкарликових підщепах з розміщенням дерев 3—4×0,5—1,2 м. Діаметр крони біля основи — 0,6—1,2 м, довжина бічних обростаючих гілок — 0,3—0,6 м, висота дерева — 2,0—2,5 м. Формують крону згинанням пагонів і проріджуванням, яке проводять улітку. Пагони подовження центральних провідників та бічні не укорочують.

**Веретеноподібний кущ (шпіндельбуш).** Цю крону формують у яблуні на карликових (М9, М26), напівкарликових (ММ102, ММ106) і насіннєвих підщепах із вставкою М9 чи ПБ та у груші на айві А. Застосовують в основному згинання гілок та проріджування. Формують крону так. Після висаджування кронованих однорічок яблуні і дворічних саджанців груші бічні гілки укорочують на 1/3 довжини і відхиляють горизонтально, подовження центрального провідника укорочують наполовину. Пагони, що утворюються на гілках першого порядку, також відхиляють до горизонтального положення. На другий і в наступні роки подовження центрального провідника укорочують на 10—12 бруньок, а пагони, які з них утворюються, згибають горизонтально і не укорочують. Проріджують крону, застосовуючи філізене щодо конкурентів лідера, вертикальних та інших зайвих пагонів. окремі гілки другого і третього порядків галуження можна укорочувати до 4—5 нижніх бруньок. Так формують крону протягом 4—5 років, поки висота дерев на карликових підщепах не досягне 2—2,5 м, на напівкарликових — 2,5—3 м. Після цього центральний провідник укорочують на бічу горизонтальну гілку. Недоліком крони є те, що нижні гілки при навантаженні врожаєм звисають і утруднюють обробіток ґрунту. Щоб запобігти цьому, нижні гілки формують під кутом 60—70°.

**Вільноростучий веретеноподібний кущ** формують обрізуванням у сортів з природними тупими кутами відходження гілок, а згинання пагонів не застосовують. Крона також має конічну форму і її висота не повинна перевищувати 2—2,5 м.

**Пілар.** Крона має колоноподібну форму діаметром до 1—1,2 і 2—2,5 м заввишки. Особливістю формування є застосування обрізування на заміщення, внаслідок чого в кроні немає гілок віком понад 3 роки. Навколо центрального провідника рівномірно розміщують плодоносні ланки, що складаються з двох пагонів, двох трирічної гілки. При обрізуванні трирічні гілки укорочують на пеньки завдовжки до 2,5 см, у дворічних гілок вирізують однорічний приріст подовження, а один з пагонів укорочують на 2—3 бруньки. З цих бруньок протягом вегетації утворюються пагони, з яких потім вибирають два кращих, один з них укорочують, а один залишають на плодоносну гілку і не обрізують. Наступного року на цій дворічній гілці утворюються кільчатки і генеративні бруньки, а плодоносять трирічні гілки, які навесні укорочують на пеньки. Видаляють також зайві однорічні гілки, які не використовують для плодоношення.

### 5.6.3. Плоскі крони

За конструкціями та способами формування плоскі крони досить різноманітні. Деякі з них, наприклад пальмети прості і складні канделябрів, вазоподібні та інші, є основою формового плодів-

жувачах, надходження води з них припиняється. Вода починає витікати крізь пори трубопроводів лише тоді, коли ґрунтова волога поглинається корінням і випаровується, а отже і знижується напір води, яка міститься в ґрунті. Завдяки такому природному регулюванню протягом вегетації забезпечується постійне зволоження кореневмісного шару ґрунту. Підґрунтове зволоження можна застосовувати на рівнинах та в пагорбкуватій місцевості з нахилом не більше 8°.

До недоліків підґрунтового зрошення необхідно віднести ускладнення огляду і ремонту поливних ліній, потребу в систематичному промиванні системи, фільтруванні води, неодночасність рівнозначних витрат води міководовипусками.

#### 4.4. Строки і норми поливів

Потреба плодових культур у воді залежить від біологічних особливостей порід, сортів, підщеп, віку і фізіологічного стану рослин, урожайності, конструкції насадження і напруженості кліматичних факторів (температури, інтенсивності світла, відносної вологості повітря тощо). Строки і норми поливів визначають за потребою плодових культур у воді, їх вимогливістю до вологи у різni фенофази вегетації, водно-фізичними властивостями ґрунту, зокрема його водоутримуючою здатністю, характером природного водозабезпечення.

Найбільш надійним і основним об'єктивним показником визначення строків і норм поливів є дані про запас доступної вологи в зоні висушування, де розміщена основна маса кореневої системи.

Норми вегетаційних поливів, визначені терmostатично-ваговим чи іншими методами, залежно від способів зрошення і типів ґрунтів збільшують на 5—30 %, оскільки частина води витрачається на фізичне випаровування та фільтрацію. Оптимальна норма поливу має зволожити ґрунт на глибину зони висушування, яка коливається від 0,4—0,5 м навесні до 1,8—1,5 м влітку. У різних плодових культур неоднаковою є і глибина кореневмісного шару ґрунту. Тому при поливах глибина зволоження ґрунту у плодоносних садах має становити 1,3—1,5 м, у молодих — 0,7—1 м, в насадженнях ягідних культур — 0,3—0,5 м, у розсаднику, крім маточних садів, — 0,3—0,6 м.

Залежно від норм, строків, способів і виробничого призначення поливи поділяють на вегетаційні і вологозарядкові, а також спеціального призначення (освіжні, підживлювальні, протиприморозкові та ін.).

##### 4.4.1. Строки і норми поливу зерняткових порід

У насадженнях зерняткових порід вегетаційні поливи застосовують при зниженні доступної вологи в зоні висушування до 70 % НВ. Молоді сади, міжряддя яких утримують під чорним паром, у південному Степу поливають 4—6 разів, у північному Степу — 3—4 рази нормою 300—500 м<sup>3</sup>/га, витрачаючи за вегетацію 1500—2000 м<sup>3</sup>/га води. При підкронному дрібнодисперсному дощуванні та краплинному зрошенні поливна норма становить 50—100 м<sup>3</sup>/га.

У Степу орієнтовно перший полив можна робити наприкінці травня — у середині червня, наступні — через 20—25 діб, а останній — у вересні—жовтні. У Лісостепу вперше поливають у другій половині червня, а наступні — через 20—30 діб.

Плодоносні інтенсивні сади яблуні у південному Степу при паровій системі утримання ґрунту поливають 5—6 разів з нормою зрошення за вегетацію 4000—5000 м<sup>3</sup>/га для зимових сортів і 3000—4000 м<sup>3</sup>/га — для літніх. Перший полив роблять у середині — кінці травня, у вологі роки — в середині червня, а наступні — через 25—30 днів, у посушливі періоди влітку — через 10—15 діб. Останній вегетаційний полив роблять у вересні—жовтні. У першій половині вегетації при дощуванні поливні норми не перевищують 500—600 м<sup>3</sup>/га, у другій — досягають 800—900 м<sup>3</sup>/га. У вологі роки вперше поливають у середині — кінці червня, зрошувальна норма для зимових сортів зменшується до 3000—3500 м<sup>3</sup>/га, поливна — до 500—600 м<sup>3</sup>/га. У північному Степу поливають 4—5 разів, у Лісостепу — 3—4 рази. Перший полив роблять у середині — кінці червня, наступні — через 30 діб, за напруженіх метеорологічних умов у липні та серпні — через 15 діб. Останні вегетаційні поливи роблять відповідно у першій декаді жовтня і вересня. Зрошувальна норма у північностеповій зоні становить 3500—4000 м<sup>3</sup>/га, у лісостеповій — 2500—3000 м<sup>3</sup>/га, поливна норма — 500—900 м<sup>3</sup>/га.

При утриманні ґрунту міжрядь під дерново-перегнійною чи паро-сидеральною системою протягом вегетації проводять на 1—2 поливи більше порівняно з чорним паром. Перший полив роблять у середині, а в посушливі роки навіть на початку травня, наступні поливи — через 20—25 діб, у липні — серпні — через 12—15 діб. Зрошувальна норма в середньому становить 5000 м<sup>3</sup>/га, в посушливі роки — близько 6000—6500 м<sup>3</sup>/га. Норми поливів протягом вегетації, як правило, на 30—60 % більші, ніж у садах під паровою системою, і становлять 700—1200 м<sup>3</sup>/га. За даними Д. П. Сьомаша (1975), у Степу в насадженнях літніх сортів яблуні, міжряддя яких утримують під чорним паром, за вегетацію у вологе літо зрошувальна норма має становити 3000 м<sup>3</sup>/га, за дерново-перегнійною системою — 3300, під задернінням бобовими травами — 4200 м<sup>3</sup>/га, а в сухе літо — відповідно 3800, 5000 і 5800 м<sup>3</sup>/га; норма поливу коливається від 400 до 1200 м<sup>3</sup>/га. У насадженнях зимових сортів яблуні вегетаційна зрошувальна норма значно більша і становить відповідно у вологе літо 4200, 4600 і 5000 м<sup>3</sup>/га, а в сухе — 4700, 6000 і 6900 м<sup>3</sup>/га при нормі поливу від 400 до 1400 м<sup>3</sup>/га.

Насадження груші протягом вегетації поливають 3—5 разів; зрошувальна норма досягає 3000—3500 м<sup>3</sup>/га. У насадженнях літніх сортів груші при утриманні ґрунту під чорним паром перший полив роблять в середині — кінці червня, у посушливі роки — в середині — кінці травня, а наступні — через 30—40 діб. При утриманні міжрядь за дерново-перегнійною системою міжполивний період скорочують до 20—25 діб і перший полив проводять у середині — кінці травня.

#### 4.4.2. Строки і норми поливу кісточкових порід

**СЛИВА** найбільш вимоглива до вологи порівняно з іншими кісточковими, тому в Степу і південному Лісостепу високі врожаї якісних плодів можна одержувати лише при зрошенні. У плодоносних насадженнях вегетаційні поливи проводять при нижній межі передполивної вологості 70 % НВ. У південному Лісостепу і північному Степу поливають 2—4 рази, у південному Степу — 4—5 разів за вегетацію зрошувальною нормою 2500—4000 м<sup>3</sup>/га при нормі поливу 500—800 м<sup>3</sup>/га. Перший полив роблять у травні, наступні — через 30—35 діб.

**ВИШНЮ** зрошують у зонах Степу. Плодоносні насадження є високоурожайними при вологості ґрунту не нижчій за 80 % НВ у фенофазах активного росту пагонів, формування та досягнання плодів і 70 % НВ — у другій половині вегетації. У південному Степу насадження вишні поливають 3—4 рази зрошувальною нормою у посушливі роки до 3500 м<sup>3</sup>/га і нормою поливу — 600—800 м<sup>3</sup>/га; у північному Степу поливають 1—3 рази, витрачаючи за вегетацію 900—3000 м<sup>3</sup>/га води, при нормах поливу 900—1200 м<sup>3</sup>/га. При зрошенні необхідно враховувати негативну реакцію вишні на перевозлення ґрунту.

**ЧЕРЕШНЯ** також не витримує перевозлення, тому при зрошенні доцільно лише компенсувати дефіцит вологи у зоні висушування, не допускаючи зменшення її запасів нижче 70 % НВ. Залежно від природного водозабезпечення насадження черешні в умовах Степу поливають 3—6 разів протягом вегетації. Зрошувальна норма у середньопосушливі роки становить близько 3000 м<sup>3</sup>/га, у посушливі досягає 3500—4000 м<sup>3</sup>/га, а норма поливу коливається від 300—500 до 900 м<sup>3</sup>/га і більше. У середньопосушливі роки вперше поливають у третій декаді травня нормою 300—500 м<sup>3</sup>/га, а наступні поливи навесні і восени роблять через 25—30 днів, влітку — через 15—20 днів поливною нормою 600—900 м<sup>3</sup>/га і більше.

**АБРИКОС** є посухостійкою плодовою культурою, але при нестачі вологи значно знижується урожайність і погіршується якість плодів. За даними Інституту зрошуваного садівництва, найбільш високі врожаї можна одержати при вологості ґрунту протягом вегетації не нижчій за 70 % НВ. У Степу протягом вегетації насад-

ження абрикоса поливають 3—4 рази зрошувальною нормою 2000—2600 м<sup>3</sup>/га. Перший вегетаційний полив роблять у кінці травня — на початку червня поливною нормою 500 м<sup>3</sup>/га, другий — у кінці червня — (600 м<sup>3</sup>/га), третій — у липні (700 м<sup>3</sup>/га) і четвертий — у вересні (800 м<sup>3</sup>/га).

**ПЕРСИК** відрізняється значно більшими сумарними витратами вологи порівняно з іншими плодовими культурами. При недостатньому водозабезпеченні послаблюється ріст пагонів, знижується урожайність, погіршується якість плодів. Зрошенням вологість ґрунту в кореневмісному шарі (зоні висушування) підтримують на рівні 70 % НВ. Протягом вегетації насадження персика поливають 3—4 рази, а в посушливі роки навіть 5—6 разів. Поливи роблять через 30—35 діб, а в посушливі періоди, зокрема у другій половині вегетації, коли у пізніх сортів інтенсивно ростуть плоди і закладаються генеративні бруньки, — через 10—15 діб. Зрошувальна норма становить близько 2500—3000 м<sup>3</sup>/га, у посушливі роки — до 3500—4000 м<sup>3</sup>/га, норма поливу — 500—900 м<sup>3</sup>/га.

У насадженнях кісточкових порід близько 70 % зрошувальної норми витрачають у другій половині вегетації, що створює передумови для активного росту та одержання високого врожаю у наступному році.

Норми і строки поливів у садах диференціюють також залежно від водоутримуючої здатності ґрунту — на легких ґрунтах поливають частіше і меншими нормами, а на важких норми поливу значно збільшують, але кількість поливів зменшують. Орієнтовна середня норма поливу на піщаних ґрунтах становить 400—500 м<sup>3</sup>/га, легкосуглинкових — 500—600, суглинкових і глинистих — 700—800 м<sup>3</sup>/га, на важких — 1000—1300 м<sup>3</sup>/га.

#### 4.4.3. Строки і норми поливу ягідних культур

Поливний режим ягідних культур має свої особливості, зумовлені незначною глибиною (0,3—0,5 м) зони висушування і зволоження кореневмісного шару ґрунту; швидке висушування верхнього шару ґрунту вимагає частих поливів невеликими нормами.

**СУНИЦІ** поливають при зниженні вологості ґрунту до 70 % НВ у першій половині вегетації і до 60—70 % НВ — після збирання врожаю. Молоді однорічні насадження поливають у всіх зонах, підтримуючи вологість ґрунту в шарі 0—50 см на рівні 70—80 % НВ. На Поліссі і в західному Лісостепу при достатній кількості опадів поливів не проводять, а в окремі роки і періоди вегетації, коли опадів мало, поливають 3—4 рази. У Степу і північному Лісостепу за вегетацію рослини поливають 6—8 разів поливною нормою 300—400 м<sup>3</sup>/га. Вперше поливають наприкінці квітня при зниженні вологості ґрунту до 70—80 % НВ, а наступні поливи роблять через 15—20 діб навесні і через 10—15 діб влітку.

Плодоносні насадження в західному Лісостепу і на Поліссі поливають 3—5 разів за вегетацію, в Степу і південному Лісостепу — 8—14 разів (по 2—3 рази в травні, червні і липні, 1—2 рази — у серпні і вересні) поливною нормою 300—400 м<sup>3</sup>/га при зрошувальній нормі близько 2400—3000 м<sup>3</sup>/га. Частота поливів залежить від кількості опадів та вологості ґрунту.

Суниці обов'язково поливають після скошування листя за умов недостатнього зволоження ґрунту. При вирощуванні суниць на ґрунтах, накритих синтетичною плівкою, досить ефективним є підгрунтове зрошення, зокрема краплинне. Пластмасові труби з крапельницями чи інші зрошувачі укладають вздовж рядків так, щоб забезпечити рівномірне зрошення плантації. Полив здійснюється безперервно у міру зниження вологості ґрунту, зрошувальна норма не перевищує 700—800 м<sup>3</sup>/га. У фазі цвітіння для боротьби з приморозками застосовують полив дощуванням. В період формування врожаю за умов суховіїв і високих температур по-вітря застосовують освіжні поливи шляхом періодичного дрібно-дисперсного дощування у вечірні години протягом 10—15 хв.

**МАЛИНА** вимоглива до вологості ґрунту, особливо у фенофазах цвітіння, росту і досягнення плодів. У першій половині вегетації вологість ґрунту повинна бути не нижчою за 80 %, у другій — 70 % НВ. У Степу і південному Лісостепу малину поливають 5—8 разів, в північному Лісостепу і на Поліссі — 3—4 рази за вегетацію поливною нормою 350—400 м<sup>3</sup>/га. Залежно від зони і вологості ґрунту інтервали між поливами становлять 15—40 діб.

В насадженнях **СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ** вологість ґрунту у першій половині вегетації підтримують на рівні 80 % НВ, після збирання врожаю — 70—75 % НВ. У південному Степу поливають 8—12 разів, у західному Лісостепу і на Поліссі — 3—4 рази поливною нормою 450 м<sup>3</sup>/га. Поливи проводять в основні фенофази вегетації: перед цвітінням, утворенням зав'язі, на початку досягнання ягід, закладання і диференціації генеративних бруньок, визрівання тканин. Тривалість міжполивного періоду навесні — 15 днів, влітку — близько 10. В дослідах Інституту зрошуваного садівництва досить ефективним виявилось краплинне зрошення шляхом проведення 10—15 поливів за вегетацію зрошувальною нормою до 1000 м<sup>3</sup>/га.

**ПОРІЧКИ** і **АГРУС** у Степу і південному Лісостепу поливають 5—6 разів; норма поливу становить 300—400 м<sup>3</sup>/га, зрошувальна норма — близько 2000 м<sup>3</sup>/га, міжполивний період — 15—25 днів навесні і 10—15 діб влітку. Вегетаційні поливи припиняють в кінці серпня. Кращим способом поливу є дощування. Після поливів ґрунт розпушують.

#### 4.4.4. Строки і норми поливу плодових розсадників

Структурні відділення плодового розсадника мають ряд особливостей (різну глибину кореневмісного шару ґрунту і характер

розміщення кореневої системи, неоднакову вимогливість до вологості ґрунту у різні періоди вегетації тощо), які враховують при визначенні строків і норм поливів. У зонах недостатнього зволоження (Степ, південний Лісостеп), а в посушливі роки та в окремі періоди вегетації і в районах достатнього природного водозабезпечення високий вихід якісного садівного матеріалу можна одержати тільки за умов зрошення. Строки і норми поливів визначають, виходячи з дефіциту вологи у кореневмісному шарі ґрунту.

У шкілці сіянців поливи роблять при зниженні вологості ґрунту до 75—80 % НВ на глибині до 40 см. В Степу поливають 3—6 разів нормою 250—350 м<sup>3</sup>/га. Перший полив застосовують у кінці квітня — на початку травня поливною нормою 200—250 м<sup>3</sup>/га, наступні — через 15—25 днів нормою 250—350 м<sup>3</sup>/га, зволожуючи ґрунт на глибину до 40 см. У періоди сильних вітрів зволожують верхній шар ґрунту поливною нормою 50—100 м<sup>3</sup>/га з тим, щоб застерегти підщепи від видування. Зрошувальна норма в шкілці сіянців за вегетацію залежно від природного водозабезпечення становить 1000—2000 м<sup>3</sup>/га.

У маточних насадженнях клонових підщепів протягом вегетації застосовують 4—5 поливів, а в посушливі роки — не менше 6—7. Поливати починають у кінці квітня — на початку травня поливною нормою 250—300 м<sup>3</sup>/га. Інтервали між поливами становлять 25—30 діб, у посушливі періоди — 10—15 днів. Зрошувальна норма коливається в межах 1500—2500 м<sup>3</sup>/га.

У першому полі шкілки саджанців роблять 5—6 вегетаційних поливів нормами 300—400 м<sup>3</sup>/га при зрошувальній нормі за вегетацію 1500—2400 м<sup>3</sup>/га. Перший полив проводять після садіння підщеп, другий — на початку росту підщеп, наступні — через 15—20 днів.

Друге поле шкілки саджанців вимагає особливо регулярного контролю і оптимізації водного режиму ґрунту в шарі 0—40 см, не допускаючи висушування нижче 75—80 % НВ. Поливати починають у середині травня нормою 300—400 м<sup>3</sup>/га. Наступні поливи (4—6) роблять через 20—25 діб, а при напруженості метеорологічних факторів у липні — серпні — через 10—15 днів. Поливна норма становить 300—450 м<sup>3</sup>/га, зрошувальна — 2000—2500 м<sup>3</sup>/га.

#### 4.4.5. Вологозарядкові поливи

Поливи садів восени, взимку чи рано навесні називають вологозарядковими. Такі поливи недоцільні в насадженнях, де в кінці вегетації у ґрунті є достатня кількість вологи внаслідок регулярного зрошення у попередній період чи природного водозабезпечення. Вологозарядкові поливи не дають позитивних наслідків у садах, де застійні мінералізовані води з вмістом солей 4—6 г/л знаходяться в межах зони капілярного насыщення, висота якої для

піщаних ґрунтів становить 0,5—0,7 м, супісків — 1,0—1,5 м, середніх суглинків — 2,0—3,0 і для глинистих — 4—5 м. У насадженнях із значним водним дефіцитом, де вологість ґрунту протягом вегетації не досягала рівня недоступної вологої, вологозарядкові поливи роблять у кінці вересня — на початку жовтня. При значному висушуванні ґрунту вологозарядкові поливи проводять наприкінці жовтня — в листопаді після опадання листя. Спочатку вологозарядкові поливи роблять у плодоносних садах, пізніше — у молодих. Осінні вологозарядкові поливи є більш ефективними для кісточкових порід, у яких рано навесні відбувається активний розвиток надземної частини. Під час осінніх вологозарядкових поливів ґрунти зволожують на глибину 0,7—1,0 м на ділянках з недостатнім природним дренажем і порівняно близьким заляганням від поверхні (2,5—3 м) ґрутових вод та 1,5—2 м — на площах з глибоким заляганням ґрутових вод і глибоких ґрунтах з добре аерованим підгрунтям. Максимальна норма вологозарядкового поливу — 1000—1500 м<sup>3</sup>/га, а при близькому рівні залягання ґрутових вод — 500—600 м<sup>3</sup>/га. За допомогою осінніх вологозарядкових поливів створюють запаси вологої у ґрунті, що підвищує морозостійкість плодових культур, активізує ріст кореневої системи в осінній і весняний періоди, зменшує промерзання ґрунту взимку, послаблює негативну дію вітрової ерозії.

Ранньовесняні вологозарядкові поливи менш ефективні, оскільки надлишок води у ґрунті погіршує його аерацію і знижує температуру, що спричиняє затримку росту кореневої системи. Тому весняні вологозарядкові поливи проводять лише тоді, коли дефіцит вологої в ґрунті становить близько 50—60 мм.

#### 4.5. Ефективність зрошення

Видатний український вчений — садівник Л. П. Симиренко неодноразово підкреслював, що рентабельне плодівництво на півдні України можливе лише при зрошенні. Вирощування сучасних високointенсивних плодових насаджень без зрошення неможливе у переважній більшості зон нашої країни.

Зрошення позитивно впливає на мікроклімат саду — температура приповерхневого шару повітря знижується на 5—7 °C, верхнього горизонту ґрунту — на 3,5—7,6 °C, тканин кори, листків і плодів — на 6,2—6,8 °C, підвищується відносна вологість повітря. Дослідженнями, проведеними в різних зонах, регіонах і країнах, установлено, що зрошення сприяє активізації фотосинтезу, апікального та латерального росту надземної і кореневої систем, значно послаблює періодичність плодоношення, підвищує ефективність удобрень, урожайність, якість плодів, посилює морозостійкість. Під впливом зрошення збільшення довжини пагонів за вегетацію може досягати 33—52 % і більше, кореневої системи —

понад 200 %, розміру плода — 30—40 і урожайності — 150—220 %. При проведенні вологозарядкового поливу та лише одного вегетаційного в умовах Запорізької області урожайність яблуні сорту Ренет Симиренка підвищувалась у 2,16 раза, Пепинки літовської — у 2,4 раза порівняно з незрошуваними ділянками (Съомаш, 1975). Обстеження, проведені Українським науково-дослідним інститутом садівництва (Соловйова, 1967), показали, що у Степу, Донбасі і Криму після суворих зим в зрошуваних садах було значно менше дерев, пошкоджених морозами, ніж у незрошуваних. Так, у Дніпропетровській області у зрошуваних садах лише 30 % дерев зимових сортів яблуні були слабко пошкоджені морозами, тоді як у незрошуваних 70 % сильно підмерзли, а 10 % загинуло; у Запорізькій області на ділянках, забезпечених вологою, загинуло 4 % дерев, а в садах з недостатнім водозабезпеченням — у 9—10 разів більше, у поливних насадженнях черешні і абрикоса сильно пошкоджених морозом дерев налічувалось 16—20 %, загинуло — 0—10 %, у незрошуваних — 58 і 42 %.

Ефективність зрошення значною мірою залежить від способів поливу. Останні мають різну економічну ефективність, яка, крім урожайності, значною мірою залежить від розміру капіталовкладень і витрат води на зрошення. За даними Інституту зрошеного садівництва рівень рентабельності виробництва плодів при краплинному зрошенні становив 420 %, надкронному дощуванні — 372, підкронному — 361 і поливах по борознах — 312 %. У зрошуваних садах дослідного господарства «Мелітопольське» цього інституту середня урожайність зерняткових порід становила 250—300, кісточкових — 60—100 ц/га, що на 50—100 ц/га більше, ніж у незрошуваних насадженнях. При зрошенні садів дощуванням прирост пагонів яблуні збільшувався на 5—30 %, діаметра штамба — на 8—29 %, урожайність — на 25—60 % порівняно з поливом по борознах. В ряді господарств нашої країни і Молдови урожайність яблуні при краплинному зрошенні була у 1,5—2 рази вища, ніж при дощуванні. Краплинне зрошення знайшло поширення у США, Італії, Франції, Японії, Данії та інших країнах. В Австралії, наприклад, при застосуванні краплинного зрошення урожайність суніць досягає 400 ц/га, персика — 675 ц/га; порівняно з поверхневим зрошеннем урожайність плодових культур підвищується на 20—50 %.

Водозарядкові поливи, усуваючи негативний вплив недостатнього водозабезпечення, особливо в посушливу осінь, сприяють активізації росту кореневої системи у пізньоосінній і весняній періоди, нагромадженню запасних пластичних речовин, посилюють ріст пагонів, фотосинтез, внаслідок чого урожайність плодових культур збільшується в 1,2—1,6 раза і більше. Більш висока ефективність забезпечується поєднанням вегетаційних і вологозарядкового поливів.

#### 4.6. Боротьба з повторним засоленням, заболочуванням і ерозією ґрунту в зрошуваних садах

Засолення ґрунтів спричинює нагромадження таких солей, як  $MgCl_2$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $NaCl$ ,  $CaCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $Na_2SO_4$ . Шкідлива дія засолення проявляється у значному погіршенні водно-фізичних властивостей ґрунту, зокрема його водопроникності, а при високому вмісті обмінного натрію (20—40 %) спостерігається сильний токсичний вплив на рослини, ґрунти повністю втрачають природну родючість. Повторне засолення кореневимісного шару ґрунту відбувається внаслідок підняття з висхідною течією води солей із засолених ґрутових вод. Засолення ґрунту найбільш інтенсивно відбувається при сильному випаровуванні з поверхні ґрунту і високому рівні мінералізації ґрутових вод. При зрошенні садів небезпека засолення ґрунту збільшується у міру посилення фізичного випаровування та нераціонального поливного режиму, який сприяє підняттю рівня ґрутових вод. Надмірні поливні норми, значні втрати зрошувальної води, недосконалі способи поливу і системи утримання ґрунту можуть викликати також заболочування ґрунту окремих ділянок саду, спричинити ерозійні процеси.

Заходи запобігання повторному засоленню і заболочуванню ґрунту в зрошуваних садах мають бути спрямованими на послаблення випаровування води з поверхні ґрунту і на пониження чи недопущення підняття рівня засолених ґрутових вод.

До заходів, спрямованих на зменшення випаровування води з поверхні ґрунту, відносяться:

- 1) впровадження раціональних способів поливу;
- 2) своєчасне розпушування ґрунту після поливу;
- 3) оптимізація систем утримання ґрунту;
- 4) послаблення повітряних течій і напруженості метеорологічних факторів.

Застосуванням краплинного зрошення, синхронно-імпульсного, аерозольного і підкронного дощування забезпечують значне зменшення втрат води на зрошення, знижують температуру, підвищують відносну вологість повітря, що сприяє послабленню фізичного випаровування.

Інтенсивне випаровування з поверхні ґрунту відбувається при наявності капілярного зв'язку між ґрутовими водами і поверхневими шарами ґрунту. Порушення цього зв'язку розпушуванням ґрунту після поливу значно зменшує втрати води на випаровування, запобігає повторному засоленню. Тому в молодих садах після їх закладання, у насадженнях ягідних культур та інших порід, де ґрунт утримують під чорним паром, після поливу ґрунт негайно старанно розпушують. Внесення достатніх норм органічних добрив поліпшує структуру ґрунту і сприяє послабленню випаровування.

Мульчування пристовбурних смуг чи кругів перегноєм або торфом, утримування міжрядь під дерново-перегнійною системою — досить важливі заходи значного послаблення випаровування води з поверхні ґрунту та боротьби з водою ерозією. Мульчування ґрунту синтетичною плівкою при вирощуванні суніць та інших культур може нанівець звести фізичне випаровування, якщо накрити майже всю площину, крім місць садіння рослин.

Зовнішні і внутрішні садозахисні насадження, послаблюючи силу вітру, зменшують втрати води на фізичне випаровування, підвищують відносну вологість повітря. Конструкції садів також впливають на інтенсивність випаровування — в загущених насадженнях із вузькими міжряддями випаровування слабкіше, ніж у розріджених.

У зрошуваних садах дуже важливими, а нерідко вирішальними, є заходи, спрямовані на зниження чи недопущення підняття рівня ґрутових вод, а саме:

- 1) обґрунтоване нормування зрошувальної води;
- 2) визначення глибини зваження ґрунту;
- 3) зменшення втрат зрошувальної води;
- 4) влаштування і утримання в належному стані водоскидної мережі;

- 5) влаштування дренажу для пониження рівня ґрутових вод.

У садах з високим рівнем мінералізованих ґрутових вод коренева система поширюється до глибини їх залягання, використовуючи значну кількість вологи капілярної облямівки. При коливанні рівня ґрутових вод протягом вегетації корені використовують воду шару ґрунту, вільного від засолених ґрутових вод в період їх максимального підняття. Оптимальні норми поливів у таких садах визначають за дефіцитом вологи в активному кореневимісному шарі ґрунту, вільному від ґрутових вод. Глибину зваження установлюють за даними найбільш високого рівня капілярної облямівки.

Для зменшення втрат зрошувальної води застосовують найбільш прогресивні способи зрошення і оптимальні норми поливу, при яких послаблюється фізичне випаровування, фільтрація, відсутнє поверхневе стікання (краплинне зрошення, підкронне дощування та ін.).

Влаштування і належне функціонування водоскидної мережі має велике значення при поверхневих способах зрошування садів.

Влаштування дренажної системи у зрошувальних садах доцільне лише у тих випадках, коли ґрутові засолені води залягають надто близько від поверхні і уникнути підняття їх рівня чи понизити його неможливо ні впровадженням прогресивного режиму зрошення, ні раціональною експлуатацією зрошувальних систем. Глибина закладання закритого гончарного дренажу становить 2—2,5 м, тобто значно більше, ніж при осушенні.

У зрошуваних садах може мати місце заболочування понижених ділянок, зокрема при поверхневих способах поливу. Для запобігання заболочуванню, крім вищезгаданих заходів боротьби з повторним засоленням, важливе значення має належне планування поверхні, яким усуваються понижения рельєфу, де може нагромаджуватись і застоюватись зрошувальна вода, що стікає з підвищених ділянок.

Для запобігання водній ерозії у зрошуваних садах міжряддя утримують під дерново-перегнійною системою.

#### 4.7. Осушення в садах

В умовах Полісся, західного Лісостепу, Прикарпаття та інших зон значна частина насаджень плодових культур закладається на землях періодичного перезволоження протягом вегетації. Здебільшого це мінеральні дерново-підзолисті ґрунти, розташовані на водорозділах і пологих схилах, які періодично перезволожуються атмосферними опадами, під час весняного розташування снігу та при літніх і осінніх паводках, а також площині, що зволожуються безнапірними ґрунтовими водами, рівень і дебіт яких різко коливається залежно від випадання атмосферних опадів.

Періодичне перезволоження ґрунтів, а разом з тим і значне підвищення відносної вологості повітря завдають великої шкоди садам. При перезволоженні ґрунту значно погіршується його аерачія, а нестача кисню спричинює різке порушення дихання, фотосинтезу, мінерального живлення та процесів метаболізму рослин в цілому. Нетривале (до одного-двох тижнів) перезволоження ґрунту рано навесні до початку росту кореневої системи плодові культури можуть переносити без відчутного порушення життєдіяльності. Перезволоження ґрунту в першій половині вегетації, навіть короткотермінове (до 5—6 діб), викликає значне послаблення росту і утворення всисників і ростових коренів та пагонів, листкової поверхні, посилює опадання зав'язі; більш тривале перезволоження спричинює припинення процесів росту і формоутворення, масове опадання листків і зав'язі, сильне ураження ослаблених рослин грибними хворобами, а згодом і відмиряння їх, особливо на понижених ділянках. Надмірна кількість вологи у другій половині вегетації зумовлює порушення процесів визрівання тканин пагонів, росту і досягнання плодів, зокрема утворення в них цукрів, посилюється їх ураження паршею і плодовою гниллю у зерняткових порід та розтріскування у кісточкових, особливо у сливи, відбувається сильне передчасне опадання плодів. На перезволожених ґрунтах, крім того, ускладнюється догляд за насадженнями, порушуються строки виконання робіт машинами і знаряддями, у тому числі і боротьби з хворобами і шкідниками.

Основною метою осушення ґрунтів із періодичним перезволоженням є нормалізація їх водного режиму, поліпшення аерації

і структури, температурного режиму, подовження вегетаційного періоду, створення оптимальних умов для росту і розвитку плодових культур.

Про здійснення цієї мети в зонах з періодичним перезволоженням ґрунтів необхідно подбати ще перед закладанням саду, вибираючи для цього пологі схили навіть дуже незначної крутини, особливо на Поліссі, де переважає рівнинний рельєф. При передсадівній підготовці ґрунту на рівних площах обов'язкове їх планування з тим, щоб засипати блюдця та інші мікропониження.

У садах застосовують кілька методів осушення:

- 1) зменшення притоку води з сусідніх водозбірних площ;
- 2) прискорення поверхневого стікання води;
- 3) прискорення внутрішнього стікання (відведення води з кореневмісного шару ґрунту шляхом дренажу).

Для нормалізації водного режиму застосовують агротехнічні, агромеліоративні та гідротехнічні способи осушення.

До агротехнічних способів осушення відносяться утримання ґрунту під дерновою, дерново-перегнійною чи паро-сідеральлююю системами. Багаторічні трави і сідеральні культури за вегетацію виносять із ґрунту до 2000—3000 м<sup>3</sup>/га води, послаблюючи перезволоження і його негативну дію. Крім того, коренева система трав і сідератів, проникаючи на глибину 60—80 см, сприяє поліпшенню аерації ґрунту та фільтрації води вглиб.

Агромеліоративний спосіб оптимізації водного режиму включає ряд агротехнічних і меліоративних заходів: влаштування водовідвідних канав навколо саду і по межах кварталів, нарізування водовідвідних борозен у місцях застоювання води при надмірній кількості атмосферних опадів, утримання міжряддя під багаторічними злаковими травами (дерново-перегнійною системою) чи сідеральними культурами. Водовідвідні канави, не менш як 1—1,5 м завглибшки, влаштовують біля зовнішніх і внутрішніх садозахисних смуг. Тимчасові водовідвідні борозни, до 20—25 см завглибшки і по одній-два у міжрядді, з'єднують з водовідвідними канавами, надаючи необхідний для стікання води кут нахилу. Борозни нарізують лише після випадання значної кількості опадів чи розташування снігу на тих ділянках саду, де застоюється вода. При дерново-перегнійній системі утримання ґрунту вони можуть бути постійними і їх засівають травами, а при паро-сідеральній системі зарівнюють під час обробітку ґрунту після стікання води чи в період зароблення сідератів.

Гідротехнічні способи осушення в садах застосовують лише в тих випадках, коли агротехнічні чи агромеліоративні заходи не забезпечують необхідного регулювання водного режиму ґрунту. З гідротехнічних способів осушення перед закладанням саду влаштовують траншейний гончарний дренаж, що складається з закритих гончарних дрен-осушувачів і гончарних закритих водозбі

рачів, укладених на глибину 1—1,5 м, та закритого чи відкритого головного збирача води з надійною системою шлюзів для регулювання відтоку води з площини протягом вегетації і розміщеного за межами садового масиву чи кварталу біля садозахисних насаджень на розворотних смугах. Але якщо поблизу саду, навіть на відстані 1—1,5 км, уже споруджена осушувальна система, особливо без належного регулювання відтоку води, то в саду обмежуються лише агротехнічними чи агромеліоративними способами регулювання водного режиму.

## Глава 5. ФОРМУВАННЯ КРОН ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ

Природний чи штучний процес створення певної форми називають формуванням. Формування крони дерева — процес природного чи штучного створення її форми в певних умовах зовнішнього середовища. В процесі еволюції під впливом екологічних факторів у плодових рослин створились різні біологічні форми надземної частини, зокрема у дерев такі форми крон, як округла, піраміdalна та іх модифікації, горизонтальна проекція яких має форму круга. Природні форми крон не можуть бути недосконалими, оскільки поряд з іншими біологічними властивостями дерев забезпечують виживання виду в певних умовах зовнішнього середовища. Отже, природні форми крон плодових дерев є життєздатними, досконалими оптико-фізіологічними системами, пристосованими до максимального вирання енергії ФАР в умовах середовища, до якого в процесі еволюції вони пристосувались. Однак природні форми крон, а здебільшого їх обсяги, не завжди відповідають вимогам промислового плодівництва, оскільки в процесі еволюції поліпшення таких господарсько-біологічних ознак, як урожайність і якість плодів, стійкість до несприятливих екологічних факторів та розвиток життєздатних форм найчастіше не відбуваються паралельно. Так, протягом кількох століть культури плодових дерев докорінно змінились урожайність і якість плодів, знайшли певних змін і обсяги крон, але їх форми, горизонтальною проекцією яких є круг, залишились незмінними. Тому при вирощуванні плодових порід штучно створюють культивенні форми крон (округлі, веретеноподібні, площинні і напівплощинні та ін.), які відповідають вимогам сучасного інтенсивного промислового плодівництва. Створення таких життєздатних форм крон має ґрунтуватись на біологічних властивостях плодових дерев, на їх природних формах, що закріпились в процесі еволюції плодових культур.

У садах, як і в природних дикорослих насадженнях, форма крони зумовлюється її конструкцією — орієнтуванням у просторі, особливостями розміщення, чисельністю і розмірами стеблових

утворень (гілок і гілочок різного віку, морфології, анатомії і функцій).

Формування крони в саду — це комплекс прийомів, за допомогою яких створюють певну конструкцію, що визначає її форму і об'єм.

### 5.1. Завдання і значення формування

Основні завдання формування крон молодих дерев в інтенсивних садах:

- 1) забезпечити оптимальну вегетативну і репродуктивну продуктивність насадження на одиницю його площини;
- 2) сприяти забезпеченню раннього вступу дерев у промислове плодоношення та їх високої урожайності;
- 3) забезпечити створення міцної основи дерева, здатної витримувати високі навантаження врожаєм без допоміжних тимчасових чи постійних опор при достатній якірності кореневої системи;
- 4) формувати крони невеликого об'єму, зручні для догляду та збирання врожаю машинами;
- 5) створювати такі конструкції і форми крон, які забезпечують б оптимальне використання енергії ФАР листковою поверхнею всіх їх частин та високу якість плодів;
- 6) забезпечувати оптимальне співвідношення між основними провідними та продуктивними органами і частинами;
- 7) забезпечувати створення конструкцій садів індустріального типу, зручних для механізованого виконання усіх технологічних процесів;
- 8) сприяти підвищенню стійкості плодових культур до несприятливих факторів зовнішнього середовища та життєздатності дерева протягом усього періоду експлуатації;
- 9) забезпечити оптимальні об'єми крон на 1 га та щільність дерев у насадженнях відповідно до активності росту надземної і кореневої систем;
- 10) тривалість періоду формування повинна бути мінімальною, а його процес — нетрудомістким, простим і доступним для широкого виробництва.

У перші роки після закладання саду при формуванні крони необхідно дбати про активний ріст дерев, утворення достатньої кількості пагонів і плодоносних утворень та генеративних бруньок на них, їх оптимальне співвідношення не лише в кроні, а й в пе-

рерахунку на 1 га, що є запорукою одержання ранніх, високих і регулярних врожаїв.

Конструкції крон для саду підбирають відповідно до біологічних особливостей сортопідщепних комбінацій за єдиним для усіх порід принципом — розміщення і кількість гілок 1-го порядку, на яких формують обростаючі, плодоносні гілки, мають бути оптимальними і забезпечувати належне освітлення усіх частин, міцність і високу урожайність дерева, мінімальні період формування і витрати коштів, засобів, енергії та праці на виконання цього процесу.

Конструкції, форми, обсяги і способи формування крон у молодих садах — одна з основ інтенсивного плодівництва, оскільки вони зумовлюють конструкції (типи) садів, їх продуктивність і особливості плодоношення, якість урожаю, зручність механізованого додгляду за насадженням та збирання врожаю. Якраз появою нових конструкцій крон і способів формування зумовлюється виникнення нових інтенсивних типів садів з обмеженими обсягами крон, які забезпечують щільне розміщення дерев у насадженні, раннє і рясне плодоношення, швидку окупність капітальних вкладень.

Висока ефективність формування проявляється в садах, закладених високоякісними саджанцями при оптимальній щільноті дерев на одиниці площині з врахуванням біологічних особливостей порід і сортопідщепних комбінацій, при застосуванні раціональних систем удобрення, утримання ґрунту, регулюванні водного режиму та інших прийомів прогресивних інтенсивних технологій.

## 5.2. Біологічні основи формування крон

Основою раціонального формування крон є біологічні особливості порід і сортопідщепних комбінацій, зокрема генетично запрограмовані закономірності росту, формування надземної і кореневої систем та плодоношення.

**Полярність** — роздвоєння функцій, структур органів і частин рослини, а отже, і різна активність ростових і формоутворювальних процесів у полярних частинах стеблових утворень і крон в цілому. При формуванні крон у саду, а також при застосуванні інших агрозаходів вона порушується. Слабке і помірне порушення природної полярності певною мірою сприяє регулюванню активності росту пагонів і підвищенню продуктивності плодових рослин. Надмірне порушення негативно позначається на життєздатності дерев і може привести до загибелі їх.

Ступінь порушення полярності залежить від способів формування, конструкцій і форм крон. Так, при формуванні округлих крон проріджуванням і слабким укорочуванням однорічних пристрів полярність порушується меншою мірою, ніж при формуванні таким же способом площинних крон. Формування крон згинанням пагонів і гілок до дугоподібного і дугоподібнопониклого по-

ложення більше порушує полярність порівняно із згинанням їх до горизонтального положення. Сильне укорочування однорічних і багаторічних гілок значно сильніше порушує полярність, ніж слабке і помірне. Чим більше згинається чи укорочується пагонів та гілок у кроні, тим більшою мірою в ній порушується полярність росту і формоутворення.

Порушення полярності виявляється в змінах процесів метabolізму у протилежних частинах пагонів і гілок, центральній і периферійній, верхній і нижній частинах крони, надземній і кореневій системах в цілому. Це спричинює зміни активності росту, утворення пагонів, генеративних гілочок і бруньок. У одних порід і сортів генеративні бруньки більш інтенсивно закладаються при формуванні крон відхиленням гілок, згинанням пагонів, слабким проріджуванням, в інших — при застосуванні згинання, укорочування і проріджування. Зміна природного положення переважної більшості пагонів і гілок крони шляхом згинання чи надмірно сильне їх укорочування викликають різке послаблення росту і формоутворення і навіть загибель дерев.

**Ярусність** — скupчення розгалужень на окремих ділянках стебла враховують при закладанні ярусів основних гілок 1-го порядку в кронах (ярусній, розріджено-ярусній та ін.), а також при формуванні гілок різних порядків і функцій в усіх типах крон.

**Циклічність зміни органів і частин дерева** — один з основних законів, на підставі якого розробляють форму, конструкцію і оптимально-продуктивний розмір крони. При визначені розміщення і кількості основних гілок враховують темпи і характер переміщення вегетативних і генеративних стеблових утворень в кроні залежно від спадкових властивостей порід і сортопідщепних комбінацій, передбачають особливості регулювання динаміки циклів агротехнічними прийомами.

**Скоростиглість і збудженість бруньок** — важлива біологічна властивість порід і сортів, яка значною мірою визначає характер галуження в кроні. Цю закономірність враховують протягом усього періоду формування крони. Зокрема, при формуванні крон порід і сортів, що мають слабку збудженість бруньок і недостатнє галуження, застосовують прийоми (згинання, укорочування), які активізують утворення пагонів, плодоносних гілок. У кронах порід і сортів із високою збудженістю бруньок утворюється достатня або надмірна кількість галужень, і протягом періоду формування переважає проріджування — видalenня зайвих галужень.

**Пагонопродуктивність** — здатність бруньок проростати в пагони. Це важлива біологічна особливість порід і сортів, яка є однією з основ формування крон. Так, при формуванні крон у дерев з помірною і сильною пагонопродуктивністю легше вибрати основні гілки крони, сформувати обростаючі гілки, застосовуючи різні прийоми (згинання, проріджування, слабке укорочування), тоді