

ПЛОДВИЩТО

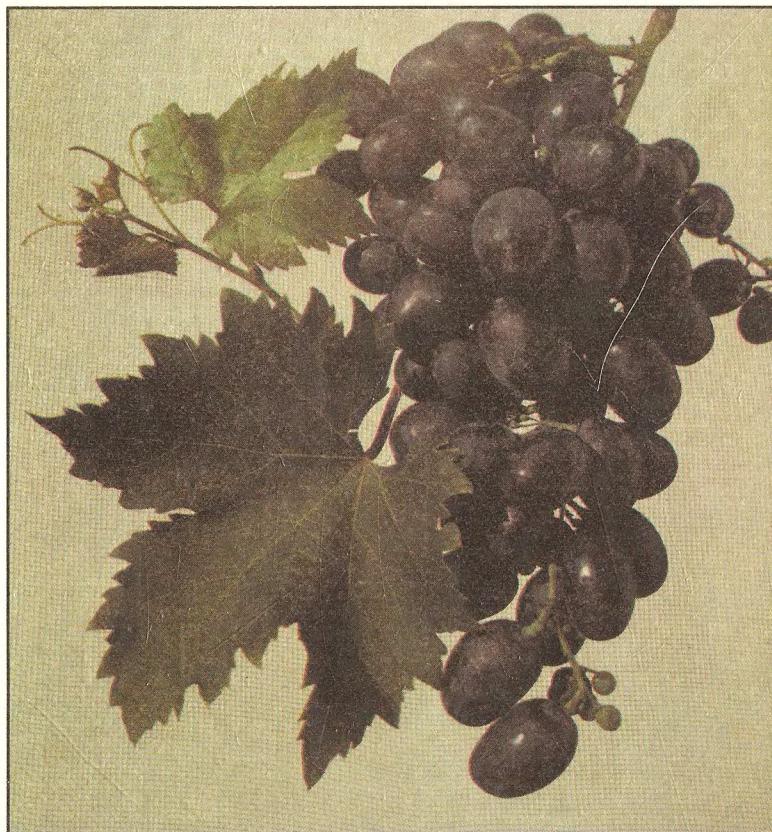
В.Г.Куян

АГРАРНА
НАУКА

В.Г.Куян

ШОПІНГОДІВНІЩІВО

ІЛОДІВНИЦТВО



42.35
КГ6

В. Г. Куян

ПЛОДІВНИЦТВО



Київ
«Аграрна наука»
1998

Затверджено Управлінням аграрної освіти Мінагропрому України як підручник для студентів спеціальності «Плодівництво і виноградарство»; навчальний посібник для студентів інших агрономічних спеціальностей вищих закладів освіти III—IV рівнів акредитації

Висвітлено значення, стан, коротку історію і перспективи розвитку плодівництва в нашій країні, біологічні особливості плодових рослин (морфологію, закономірності росту і розвитку, розмноження, відношення до екологічних факторів), технологію вирощування садивного матеріалу, у тому числі безвірусного. Значна увага приділена технологіям закладання і вирощування інтенсивних насаджень в різних категоріях господарств — підбору і розміщенню порід і сортів, передсадівному окультуренню ґрунту, способам розміщення плодових рослин, утриманню і обробітку ґрунту, удобренню, регулюванню водного режиму, формуванню і обрізуванню плодоносних садів, вирощуванню екологічно чистої продукції, збиранию і товарній обробці врожаю, основам науково-дослідної роботи з плодовими культурами.

Для студентів вищих навчальних закладів спеціальності «Плодівництво і виноградарство» та інших агрономічних спеціальностей.

Рецензенти: доктор біологічних наук, професор П. В. Литвак,
доктор сільськогосподарських наук О. Ф. Смаглій

Редактор: Т. В. Партина

К 3704030800-1
98

ISBN 966-95490-3-5

© В. Г. Куян, 1998

Вступ

ЗМІСТ І ЗАВДАННЯ ПЛОДІВНИЦТВА

(Плодівництво — специфічна галузь рослинництва, сільського господарства. Вона охоплює культуру полікарпічних рослин, що дають їстівні плоди, які споживають свіжими та у вигляді продуктів їх переробки. Біологічні і технологічні особливості деяких з цих культур зумовили виділення їх в окремі галузі, наприклад, виноградарство, цитрусівництво та ін.

(Плодівництво є складовою частиною садівництва, оскільки садівництво включає і культуру рослин, які не дають їстівних плодів: чаївництво, тутівництво, квітникарство тощо. Отже, плодівництво і садівництво не синоніми.)

(Завдання плодівництва як галузі сільського господарства — вирощувати високі і сталі врожаї якісних плодів на основі впровадження досягнень науки і передового досвіду з метою забезпечення потреб населення в цінних, екологічно чистих продуктах харчування.)

(Плодівництво як наука займається вивченням біологічних особливостей плодових рослин, — складових частин екологічної системи, — закономірностей росту і розвитку залежно від екологічних факторів, у т. ч. антропогенних, і на цій теоретичній основі розробленням прогресивних технологій вирощування високих і сталих врожаїв екологічно чистих плодів і ягід, прогнозує розвиток галузі.)

Значення плодівництва. Вирощування плодових культур має велике народногосподарське значення, зумовлене харчовою і лікувальною цінністю плодів. Вони містять легкозасвоювані цукри — 4,5—23,0 %, органічні кислоти — 0,1—3,8 %, фенольні сполуки, ароматичні, пектинові та дубильні речовини, мінеральні солі, в яких є понад 50 хімічних елементів, зокрема залізо, фосфор, калій, кальцій, магній, бор, молібден та ін. Плоди і ягоди містять вітаміни С (1,5—388 мг%), А, В₁, В₂, В₆, Р, РР, Е та ін. Плоди волоссяного горіха, фісташки справжньої, мигдалю містять до 22 % білків і 65—77 % жирів.

Калорійність 1 кг плодів яблуні, груші, сливи, вишні, черешні, абрикоса, персика та ін. — 440—627 кал., суниць, малини, сморо-

дини, агрусу та ін. — 310—480 кал., а плодів волоських горіхів — 6360—8000 кал. Споживання плодів зменшує потребу в інших продуктах, позитивно впливає на обмін речовин в організмі людини, сприяє підвищенню стійкості організму проти захворювань, у тому числі проти радіаційних уражень. Мінімальна медично обґрунтована річна норма споживання плодів і ягід людиною становить близько 100 кг. Плоди ряду культур використовують і як допоміжні лікувальні засоби при простудних, шлунково-кишкових захворюваннях, авітаміозах тощо.

Плодівництво дає свіжу продукцію протягом року завдяки наявності літніх, осінніх та зимових сортів яблуні і груші з тривалими строками зберігання плодів, вирощуванню суніць у закритому ґрунті. Свіжі плоди вишні, сливи, суніць, смородини, малини, агрусу заморожують, і вони довго зберігають усі поживні речовини, у тому числі й вітаміни. У харчовій промисловості плоди використовують для виготовлення соків, сиропів, варення, повидла, джему, мармеладу, цукатів, сухофруктів, компотів та ін.

Сади мають велике значення як медоноси, відіграють значну естетичну роль, прикрашаючи міста і села, сприяють поліпшенню мікроклімату, очищенню атмосферного повітря.

Плодівництво — одна з важливих, економічно ефективних галузей сільського господарства. При інтенсивній культурі врожайність яблуні і груші становить 150—200, а нерідко 300—500 ц/га і більше, сливи, абрикоса, персика — до 200—300 ц/га, вишні, черешні — до 150—200, суніць — до 150—200, малини, смородини — до 100—150 ц/га і більше, а рівень рентабельності досягає 160—200 %.

КОРОТКА ІСТОРІЯ ПЛОДІВНИЦТВА

В Україні плодівництво виникло і розвивалось з давніх часів. Як свідчать стародавні зображення плодів та описи садів, на території теперішньої України плодові насадження вирощували ще в VII—IV ст. до нашої ери. У лісах росло багато диких видів плодових порід. Збереглися описи садів V ст. н. е. У IX ст. навколо Києва була зосереджена значна частина садів, які називалися «роями». Певне, що ці сади були осередками розвитку нашого вітчизняного плодівництва. Найбільш відомим був Києво-Печерський яблуневий сад. Згодом Юрій Долгорукий з Київської Русі поширив плодові дерева у Московське князівство, а пізніше, в XII ст., Андрій Боголюбський заклав сад поблизу міста Володимира. Сади вирощували в ті часи переважно на землях монастирів і князів.

Розвиток садівництва у Київській Русі майже до кінця XV ст. був припинений татарською навалою. У XVI ст. плодівництво знову починає відроджуватись. В XVII ст. на монастирських землях, особливо навколо Києва, створюються великі сади, в яких вирощували яблуню, грушу, сливу, вишню, волоський горіх, виноград.

У той час садівники вміли вирощувати саджанці, удобрювати сади гноєм, обрізувати дерева, навіть створювати живоплоти, захищати дерева від підмерзання, зберігати і переробляти вирощений урожай. У садах були поширені такі сорти яблуні як Кальвіль сніговий і Путівка осіння, груші — Лимонка київська, вишні — Гріот український, сливи — Опішнянка та ін. Деякі з них, зокрема Кальвіль сніговий, Лимонка, Гріот український, Опішнянка та інші є в районованому сортименті й тепер.

До середини XIX ст. плодівництво здебільшого мало споживчий характер і розвивалося в поміщицьких маєтках і монастирях, на присадибних землях селян. Наприкінці XIX ст. плодівництво стає товарною галуззю сільського господарства.

За даними перепису садів, у 1887 р. плодові насадження займали 207000 га, а разом з Кримом — 216100 га, в 1913 р. — 290000 га, з яких понад 50 % займали присадибні сади селян. Найбільше садів було на Київщині, Поділлі, Полтавщині, в Криму, а товарно-промислових — на Поділлі і в Криму.

За роки першої світової і громадянської воєн було знищено понад 80000 га садів, а ті, що збереглися, були малопродуктивними, внаслідок зрідження і послаблення догляду. У такому стані плодівництво залишалось до 1928—1929 рр., незважаючи на те, що ще в 1923 р. організовано 12 плодороздадників для вирощування саджанців і розширення площ під садами. За період з 1928 по 1940 р. площа садів збільшилась на 360000 га і досягла майже 600000 га. Створено мережу спеціалізованих державних господарств з площами садів до 500—1000 га в кожному.

Під час другої світової війни садам було завдано значної шкоди — знищено близько 196000 га переважно молодих насаджень. Однак уже в 1950 р. довоєнна площа садів була відновлена і досягла 594000 га.

У наступні роки відбувалося значне розширення площ під садами і ягідниками. За 20 років (1950—1970) площа їх збільшилась на 280 % і досягла понад 1,3 млн. га, а врожайність — на 26 %, тобто плодівництво розвивалось екстенсивним шляхом — валові збори плодів і ягід зростали за рахунок розширення площ під садами. Урожайність плодових насаджень у громадських і державних господарствах (колгоспах і радгоспах) не перевищувала 25—30 ц/га, а в присадибних садах селян була в 1,5—2 рази вищою (40—50 ц/га), щорічні валові збори плодів становили 2—2,6 млн т.

Протягом 1971—1995 рр. відбувалось розкорчування садів у неспеціалізованих громадських господарствах, і площа плодових культур зменшилась до 0,8 млн. га (близько 2,7% від загальної площини сільськогосподарських угідь), плодоносних — до 0,7 млн га. Урожайність плодових насаджень становила 40—60 ц/га, валові річні збори плодів — 1,4—3,5 млн т, а в окремі роки — до 4 млн т здебільшого за рахунок інтенсифікації плодівництва у спеціалізованих і

дослідних господарствах, а також розвитку колективного (дачного) та присадибного плодівництва.

ІСТОРІЯ НАУКОВОГО ПЛОДІВНИЦТВА

Першою науковою роботою з плодівництва був рукопис садівника Києво-Печерської лаври І. Р. Мартоса, у якому описано способи закладання саду, вирощування підщеп і саджанців, заходи боротьби з шкідниками. У середині XVIII ст. відомий на той час садівник Н. Арендаренко надрукував працю про стан плодівництва у Полтавській губернії.

В 1812 р. у Ялті був заснований Нікітський ботанічний сад для проведення досліджень з плодівництва, де М. А. Гартвіс вивів ряд сортів плодових культур.

У 1887 р. Левко Платонович Симиренко (1855—1920) в с. Мліїві (тепер Городищенського району Черкаської області) заклав помологічний розсадник і маточний сад, в якому було зібрано одну з найбільших в Європі колекцій плодових, ягідних і декоративних рослин. У помологічному розсаднику до 1900 р. налічувалось понад 3 тис. сортів плодових культур, звідки цінні сорти поширювались в Україні та за її межами. Л. П. Симиренко розробив найбільш досконалу на той час технологію вирощування підщеп і саджанців плодових культур, відібрав у саду свого батька і поширив в Україні, Росії та Західній Європі відомий і тепер сорт яблуні Ренет П.Ф. Симиренка. У 1901 р. видав калітальну працю «Генеральний каталог», що не втратила цінності до цього часу, у якій майстерно викладено результати вивчення величезної колекції сортів. 20-річне вивчення плодівництва Криму, зокрема сортименту, технології вирощування садів, економіки, у 1912 р. висвітлено у фундаментальній праці «Кримське промышленное плодоводство». Результати 30-річного вивчення величезної кількості сортів плодових культур, викладені у рукопису, опубліковані через 40 років після трагічної смерті видатного помолога у 3-томному виданні «Помологія» (1961—1963 рр.) Л. П. Симиренка заслужено вважають фундатором наукового плодівництва в Україні.

У Києві протягом 1912—1935 рр. проводив наукову роботу з плодівництва М. Ф. Кащенко (1855—1935), який заснував тут акліматизаційний сад, вивів ряд сортів персика, абрикоса, виконував важливі дослідження з акліматизації пекана, каштана юстівного, великоплідної ірги, айви та інших порід, опублікував 29 наукових праць з питань плодівництва.

У 1913 р. організовано Кримську дослідну станцію садівництва, де працювали В. В. Пашкевич, М. І. Кічунов та ін. Вчені станції своїми дослідженнями з питань технології вирощування садів, розсадницької справи, вивчення сортименту та виведенням нових цінних сортів яблуні і груші сприяли розвитку плодівництва Криму.

В. В. Пашкевич (1856—1939) працював також в Уманському училищі землеробства і садівництва, обстежував сади Волині. Його праці «Бесплодие и степень урожайности в плодоводстве в зависимости от сорта опыляющего», «Общая помология, или учение о сортах плодовых деревьев» та ін., яких було опубліковано понад 300, мали позитивне значення для розвитку вітчизняного плодівництва. М. І. Кічунов (1863—1942) працював на Харківщині, обстежував сади Київщини, Поділля, Чернігівщини. Значну увагу приділяв розсадницькій справі. «Дички и подвой для плодовых деревьев и кустарников», «Вишня и черешня» та ін. праці, яких було видано понад 200, сприяли розвитку розсадницької справи і плодівництва взагалі.

У 1921 р. на базі помологічного розсадника Л. П. Симиренка організовано Мліївську дослідну станцію садівництва, якій пізніше було присвоєно його ім'я. На станції працювали В. Л. Симиренко (перший її керівник), Л. М. Ро, Д. І. Глухенький, Т. С. Федосенко, М. Г. Панасюк, М. М. Ніконенко, І. О. Миколайчук та ін. Багаторічними дослідженнями наукових співробітників станції зроблено значний внесок у розвиток технології вирощування саджанців, інтенсифікацію плодівництва, зберігання і переробки плодів, виведено багато нових сортів плодових і ягідних культур. У 1992 р. станцію реорганізовано в Мліївський науково-дослідний інститут садівництва Лісостепу України ім. Л. П. Симиренка.

В. Л. Симиренко (1891—1940) згодом працював науковим керівником Всесоюзного науково-дослідного інституту південного плодового і ягідного господарства (Київ), професором Уманського с.-г. інституту. Його наукові праці присвячені розвитку розсадницької справи, технології вирощування садів, районуванню плодових культур, організації промислового плодівництва.

Л. М. Ро (1883—1957) — селекціонер-плодівник, який уперше на Мліївській станції створив величезний гіbridний фонд яблуні і груші. На базі цього фонду виведені такі цінні сорти яблуні, як Серпневе, Слава переможцям, Кальвіль мліївський, груші Бергамот мліївський та ін. Проф. Л. М. Ро майже 30 років працював у с.-г. інститутах: Херсонському, Полтавському, Кримському та ін. Його праці «Закладка цветочных почек и их развитие у плодовых деревьев», «Перекрестное опыление и самоопыление у различных плодовых деревьев» та багато інших з біології, технології та селекції плодових культур — вагомий внесок у розвиток нашого плодівництва.

У 1929 р. створено Уманський сільськогосподарський інститут на базі переведеного в м. Умань у 1859 р. з м. Одеси Главного училища садоводства. Крім підготовки кадрів, тут проводилася значна науково-дослідна робота, зокрема П. Г. Шиттом, В. В. Пашкевичем, Л. Т. Лучинським, Ю. Р. Ланцьким, М. Ф. Любочкою, а пізніше С. С. Рубіном, Г. В. Бабенком, І. Т. Авдеевим, А. М. Десято-

вим, Г. К. Карпенчуком та ін. Результати досліджень причин осипання зав'язі, підщеп плодових культур, кореневої системи, фізіології живлення, удобрення і утримання ґрунту в садах та ін. сприяли розвитку наукового і промислового плодівництва.

П. Г. Шитт (1875—1950) установив важливі морфологічні особливості процесів росту і розвитку плодових рослин, внес значний вклад у розробку наукових основ агротехніки. Праці проф. П. Г. Шитта «Введение в агротехнику плодоводства», «Биологические основы агротехники плодоводства», «Учение о росте и развитии плодовых и ягодных растений» та інші мають велике значення для поглиблого вивчення біології плодових культур, удосконалення технології вирощування садів.

С. С. Рубін (1900—1985) зробив значний внесок у розвиток технології вирощування плодових культур, зокрема систем удобрення і утримання ґрунту в садах, опублікував такі монографії, як «Содержание почвы в садах», «Удобрение плодовых и ягодных культур», «Содержание почвы и удобрение в интенсивных садах» та багато інших наукових праць.

Г. К. Карпенчук (1928—1994) — автор вперше виданого в Україні навчального посібника «Частное плодоводство» та багатьох наукових праць з питань удобрення і обробітки ґрунту та ін.

У 1930 р. в м. Києві засновано Український науково-дослідний інститут садівництва. Тут працювало багато вчених-плодоводів, наукова робота яких відігравала значну роль у розвитку вітчизняного плодівництва: В. Л. Симиренко, С. Х. Дука, М. Ю. Гущин, І. П. Шеремет, П. Д. Попович, К. О. Вербовий, В. К. Заєць, І. П. Коломієць, І. І. Канівець та ін.

С. Х. Дука (1907—1960) написав близько 80 наукових праць, присвячених біології і селекції плодових культур, зокрема крупноплідних садових суніць. Вивів ряд сортів суніць (Київська рання та ін.), черешні (Улюблена Дуки, Красуня Києва та ін.), створив великий гіbridний фонд яблуні, черешні, суніць, який став джерелом виведення нових сортів (Рубінове Дуки, Ренетне Дуки та ін.).

І. П. Шеремет (1910—1988) проводив науково-дослідну роботу з питань утримання і обробітки ґрунту в садах, площ живлення тощо, опублікував такі праці, як «Догляд за садом» та багато інших.

П. Д. Попович (1926—1987) розробив технологію використання схилів під сади, вагомий науковий внесок зробив у вивчення і впровадження у виробництво раціональних зональних систем удобрення інтенсивних садів. «Садівництво на схилах», «Придатність ґрунтів під сади і ягідники» та понад 100 інших праць сприяли розвитку вітчизняного плодівництва.

В. К. Заєць (1902—1990) — селекціонер-плодівник, який своєю науковою діяльністю сприяв розвитку селекції плодових культур, вивченю їх біології, розробці і впровадженню у вироб-

ництво технології вирощування садів. Проф. В. К. Заєць — автор і редактор таких праць, як «Яблоня», «Справочник по садоводству», «Сорта яблоні» та багатьох інших.

У 1930 р. організовано Мелітопольську дослідну станцію садівництва, реформовану згодом в Український науково-дослідний інститут зрошуваного садівництва. В другій половині ХХ ст. створено Донецьку, Львівську, Краснокутську, Подільську, Придністровську дослідні станції садівництва. Науково-дослідну роботу з плодівництва проводять також державні обласні сільськогосподарські дослідні станції, сільськогосподарські вузи.

Учені-плодоводи науково-дослідних установ і вузів країни створили основу для подальшого розвитку плодівництва в напрямі його інтенсифікації та індустріалізації:

виведено і районовано високоврожайні сорти плодових культур (яблуні — Аврора, Рубінове Дуки, Зоря Поділля, Зимове лимонне, Київське зимове, груші — Таврійська, Золотиста, Васа, Вітчизняна, сливи — Угорка донецька, Волошка, черешні — Багратіон, Винка, Рання Дуки, Янтарна, вишні — Грют Серідка, Канівчанка, Мелітопольська рання, абрикоса — Русанівський, Київський ароматний, Мелітопольський ранній. Поліський крупноплідний, персика — Київський ранній, Пам'ять Шевченка, суниця — Десна, Ясна, Коралова 100, малини — Новокитаївська, Новость Миколайчука, смородини — Юнат, Полтава 800, агрусу — Рясний, Корсунь-Шевченківський та багато інших);

вивчено і районовано багато цінних інтродукованих сортів (яблуні — Мелба, Старк Ерлест, Уелсі, Голден Делішес, Старкінг, Старк Ред Голд; груші — Бере прекос Мореттіні, Старкрімсон; сливи — Трагедія, Монфор та ін.);

вивчено і районовано клонові підщепи яблуні (М 9, М 26, ММ 106, 54-118, 57-233 та ін.) та інших порід, розроблено інтенсивні технології їх вирощування;

у співдружності з ученими інших країн розроблено технологію вирощування здорового (безвірусного) садівного матеріалу ягідних культур та клонових підщеп;

розроблено інтенсивні технології вирощування зерняткових порід, які передбачають впровадження найбільш продуктивних сортопідщепних комбінацій, раціональних конструкцій малооб'ємних крон, способів формування та обрізування їх, ущільнене розміщення, утримання ґрунту, боротьби з хворобами та шкідниками, зрошення, регулювання росту і плодоношення за допомогою фізіологічно активних речовин, що забезпечує врожайність 200—300 ц/га і більше та високу товарну якість плодів;

розроблено індустріальні технології вирощування вишні, сливи, кущових ягідників, які виключають або зводять до мінімуму застосування ручної праці і підвищують врожайність до 150—200 ц/га і більше;

розроблені прогресивні технології збирання врожая та оптимальні способи зберігання плодів.

Однак тоталітарна система влади стримувала розвиток науки, як і феодальні відносини на селі впровадження її результатів у виробництво.

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЛОДІВНИЦТВА

До кінця ХХ ст. в Україні споживання плодів людиною не перевищувало 60—70 % фізіологічно обґрунтованої норми. Лише в окремих областях (Вінницька, Черкаська, Хмельницька, Крим та ін.) на душу населення в рік вироблялось понад 80—100 кг плодів і ягід. У більшості громадських господарств плодівництво було низькорентабельним або збитковим у зв'язку з низькою урожайністю і неякісною продукцією. Урожайність садів у країні становила 40—60 ц/га, у деяких областях (Волинська, Житомирська, Рівненська та ін.) 10—20 ц/га, в окремих спеціалізованих господарствах, дослідних садах — 200—300 ц/га і більше. Навіть на присадибних ділянках нерідко вирощували в перерахунку на 1 га до 200 ц і більше плодів яблуні, до 300 ц ягід суници.

Низька врожайність та якість плодів, як і рентабельність плодівництва взагалі, зумовлювались відсутністю елементарної технології вирощування садів, більшість насаджень морально застарілі і за сортовим складом, і за конструкцією, до того ж зрідженість їх досягала 15—20 % і більше. За останні 25 років площа громадських садів зменшилась майже на 50 % і становила близько 400000 га.

Незадовільний стан плодівництва — наслідок радянської феодальної системи ведення сільського господарства, у тому числі плодівництва.

Грунтово-кліматичні умови в Україні сприятливі для вирощування листопадних плодових культур — в усіх зонах можна вирощувати високі і сталі врожаї екологічно чистих плодів, за винятком районів, що постраждали внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції та околиць великих промислових міст.

На перспективу основними напрямами розвитку плодівництва є: спеціалізація, концентрація та інтенсифікація.

Спеціалізація — створення приватних, кооперативних та інших типів господарств, основним завданням яких є вирощування продукції плодівництва. Рівень спеціалізації, тобто питома вага

плодівництва в усій товарній продукції господарства, повинен становити 70—90 %. Технологічно з такими господарствами зв'язано тваринництво (постачання органічних добрив), бджільництво, зберігання і переробка плодів. Поголів'я худоби встановлюється щорічною потребою гною, а також наявністю у господарстві несадових земель (випасів, сіножатей та ін. кормових угідь), на 1 га саду доцільно мати одну бджолосім'ю; місткість плодосховищ-холдингів установлюється з розрахунку 75—80 % щорічного валового збору плодів зерняткових порід осіннього і зимового строків досягнення, охолодження і зберігання ягід тощо.

Концентрація — зосередження плодових і ягідних насаджень у спеціалізованих господарствах; зональна концентрація — розміщення тих чи інших культур у природно-кліматичних зонах, найбільш сприятливих для їх вирощування. Площа товарних плодоносних плодових насаджень в селянських (фермерських) приватних господарствах має становити 10—20 га, у кооперативних та інших типах господарств залежно від зони — до 300—500 га і навіть більше, а загальна площа земельних угідь відповідно становитиме 25—50 га і 500—1000 га. Товарні насадження більш теплолюбивих культур (персик, абрикос, черешня та ін.) концентрують у південному Степу, Закарпатті, Криму та інших подібних за грунтово-кліматичними умовами зонах і районах, а найбільш вологолюбні, зокрема смородину, малину, суніці — в Поліссі, Західно-Лісостепу, Прикарпатті.

Інтенсифікація плодівництва — об'єктивний і динамічний розвиток, внаслідок якого значне підвищення урожайності, якості плодів та економічної ефективності галузі забезпечується на основі послідовного вкладення додаткових коштів і праці на одиницю площи саду, що зумовлює уdosконалення усіх виробничих процесів шляхом впровадження прогресивних технологій і методів організації виробництва.

Прогресивні технології мають відповісти таким основним вимогам:

акумулювати новітні досягнення науки і передового досвіду і базуватись на автоматизації усіх виробничих процесів, тобто бути індустріальними;

не забруднювати навколошнє середовище, зберігати і примножувати природну родючість землі, тобто бути екологічно безпечними;

економно витрачати усі види енергії (електричну, пальне тощо), тобто бути енергозберігаючими;

забезпечувати одержання ранніх, високих і сталих врожаїв високоякісних, екологічно чистих плодів, конкурентоздатних на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Прогресивні методи організації виробництва — створення раціональної науково обґрунтованої структури господарства (визначення рівнів спеціалізації і концентрації, структурних підрозділів і взаємозв'язку між ними, джерел матеріально-технічного забезпечення, фінансування тощо), визначення характеру і напрямку діяльності в конкретних природно-економічних умовах (підбору культур, видів і обсягів продукції для реалізації, ринків збуту та ін.), забезпечення своєчасного і якісного виконання усіх процесів інтенсивних технологій, оптимізація витрат матеріально-технічних засобів, коштів і праці, що сприяє підвищенню урожайності, зниженню собівартості продукції, зростанню прибутку і рівня рентабельності виробництва.

Основні шляхи інтенсифікації (основи прогресивних технологій закладання і вирощування інтенсивних садів):

- підбір і закладання садів сортами на підщепах — сортопідщепними комбінаціями, які характеризуються обмеженими розмірами крон, раннім вступом у плодоношення, високою стабільною врожайністю, імунністю до хвороб, пристосованістю до зональних умов, конкурентоздатною якістю плодів;
- закладання насаджень ягідників скороплідними, високоврожайними сортами, імунними до хвороб, з високою якістю ягід;
- закладання насаджень здоровим (безвірусним) садівним матеріалом;
- впровадження раціональних конструкцій насаджень з високою щільністю розміщення рослин, що забезпечує одержання ранніх високих промислових врожаїв;
- впровадження оптимальних конструкцій крон, способів формування, обрізування плодоносних дерев, що сприяють прискоренню плодоношення, одержанню високих стабільних врожаїв, поліпшенню якості плодів, механізації виробничих процесів, підвищенню продуктивності праці при виконанні робіт в саду;
- застосування екологічно безпечних систем удобрення, які забезпечують раціональне використання усіх видів добрив, поліпшують природну родючість ґрунтів і поживний режим рослин, не забруднюють підґрунтові води, продукцію, підвищують врожайність і товарну якість плодів;
- впровадження зональних екологічно безпечних, протиерозійних, енергозберігаючих систем утримання ґрунту, які забезпечують збереження його природних фізико-хімічних властивостей, сприяють підвищенню врожайності та одержанню екологічно чистих плодів і ягід;
- застосування екологічно безпечних способів боротьби з хворобами та шкідниками, що не забруднюють навколошнього середо-

вища, сприяють одержанню високоякісного екологічно чистого врожаю;

впровадження прогресивних способів регулювання водного режиму, які поліпшують природні фізико-хімічні властивості ґрунту, раціонально використовують воду, підвищують врожайність та якість плодів;

автоматизація і механізація усіх процесів, у тому числі збирання, товарної обробки і реалізації врожаю.

Отже, основою інтенсифікації — розвитку плодівництва — є прогресивні інтенсивні технології, а спеціалізація і концентрація — допоміжні організаційні фактори, які самі не забезпечують прогресу у плодівництві. Так, до 60—70-х рр. ХХ ст. у спеціалізованих радгоспах і колгоспах з площею садів до 500—1000 га і більше у період промислового плодоношення насадження плодових культур вводились на 10—12-й рік, врожайність не перевищувала 50—100 ц/га при періодичності плодоношення зерняткових порід.

Розвиток присадибного і кооперативного дачного плодівництва має здійснюватись також шляхом впровадження прийомів прогресивних інтенсивних технологій: введенням нових цінних високоврожайних сортів, впровадженням раціональних способів удобрення, утримання і обробітку ґрунту, боротьби з хворобами, шкідниками та додаткових затратах здебільшого ручної праці.

ПЛОДІВНИЦТВО ЗА КОРДОНОМ

Площа під садами, ягідниками і виноградниками в усіх країнах світу досягає 60 млн га. Найбільші площини садів в Іспанії (2,8 млн га), Китаї (2,1 млн га), США (1,6 млн га), Італії (1,2 млн га). Середньорічний світовий валовий збір плодів досягає 200 млн т, у тому числі в Європі — 70 млн т. Виробництво плодів на одну людину в середньому за рік не перевищує 35—40 кг.

Середня врожайність плодових культур у США, Голландії, Бельгії, Франції, Італії та інших країнах перевищує 150 ц/га. Прийнято вважати, що сучасні інтенсивні сади яблуні, наприклад, можуть бути рентабельними при урожайності 300 ц/га і більше, а у промислове плодоношення вступати вже на 2-й рік. У США, Голландії, Бельгії та ряді інших країн врожайність сунниць становить близько 100 ц/га і більше.

Характерною особливістю плодівництва в багатьох зарубіжних країнах є високий рівень інтенсифікації. Основними факторами інтенсифікації є впровадження обмеженої кількості найбільш цінних сортів з високою смаковою і товарною якістю плодів, вирощування ущільнених (2000 дерев на 1 га і більше) садів на карликових підщепах, формування в таких садах малооб'ємних веретенноподібних та інших типів крон, зручних для догляду і збирання

врожаю, закладання насаджень високоякісним здоровим (безвірусним) садивним матеріалом, механізація виробничих процесів закладання насаджень та догляду за ними і товарної обробки врожаю. Для регулювання росту і плодоношення застосовують фізіологічно активні речовини (стимулятори росту, ретарданти), літне обрізування крон; поширюється вирощування садів зерняткових порід, зокрема яблуні, на насіннєвих підщепах з інтеркаляром (вставкою) карликових клонових підщеп, біологічні методи боротьби з шкідниками та хворобами, індустріальні технології вирощування плодів. Технології вирощування ягідних культур передбачають знезаражування ґрунту перед закладанням насадження, що зводить до мінімуму потреби в пестицидах; впроваджуються ущільнені насадження кущових ягідників, однорічна культура сушки при утриманні ґрунту під синтетичною плівкою, поширюється і удосконалюється їх культура у закритому ґрунті тощо.

Внаслідок інтенсифікації щорічний валовий збір плодів збільшився, а площи насаджень зменшилися. Найбільше у світі плодів цитрусових (близько 50—55 млн т), банана (близько 40 млн т), яблуні (понад 20 млн т). Урожайність яблуні в інтенсивних садах досягає 1000—1500 ц/га, груші 700—800 ц/га, персики, сливи — 400—500 ц/га, суніць — 350—400 ц/га.

Перспективні напрями розвитку світового плодівництва є загальними і для вітчизняної науки і практики, зокрема:

селекція і впровадження у виробництво сортів, придатних для індустріальних технологій, які характеризуються послабленою активністю росту, раннім вступом у плодоношення, високою регулярною врожайністю, досить доброю смаковою і товарною якістю плодів, імунні до хвороб і шкідників, невибагливі до умов зовнішнього середовища;

виведення і впровадження у виробництво слабкорослих (карликових) підщеп з високою якістю кореневої системи та добре пристосованих до несприятливих зовнішніх умов;

удосконалення методів вирощування здорового (безвірусного) садивного матеріалу;

оптимізація конструкцій насаджень, крон, способів їх формування, регулювання росту і плодоношення;

розробка і удосконалення систем удобрення, утримання ґрунту, боротьби з хворобами та шкідниками, регулювання водного режиму, які забезпечують підвищення врожайності та одержання екологічно чистої продукції плодівництва;

розробка і удосконалення автоматизації і механізації виробничих процесів, особливо збирання, товарної обробки врожаю;

удосконалення способів організації праці та управління виробництвом.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЛОДОВИХ РОСЛИН

Глава 1. БІОЛОГІЧНА І ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВИХ РОСЛИН

1.1. Ботанічна класифікація і характеристика плодових рослин

За ботанічною класифікацією (систематикою) плодові рослини належать до типу покритонасінних, класу дводольних та різних порядків, родин, підродин і родів. У кожному роді здебільшого налічується до кількох десятків, а нерідко і сотень видів та різновидностей.

Порядок розоцвіті (*Rosales*)

Родина розанні (*Rosaceae*)

Підродина яблуневі (*Pomoideae*)

Яблуня (*Malus*). До цього роду належить 78 диких та 44 гібридних, культивених видів, що свідчить про значний поліморфізм дикоростучих видів.

В Україні росте 12 видів яблуні, з яких 9 диких і 3 культурних, що зустрічаються лише в садах.

Яблуня домашня (*M. domestica*) найбільш поширений на земній кулі вид, який об'єднує понад 20000 сортів. Вирощування яблуні в садах багатьох країн світу з помірним кліматом, де в осінньо-зимовий період температура повітря протягом двох місяців не вище 5—7 °C, зумовлене високою урожайністю, десертною якістю, транспортабельністю, тривалими строками зберігання плодів та достатньою зимостійкістю дерев.

Яблуня лісова (*M. silvestris*) — дерево до 8—10 м заввишки з широкою і густою кроною, гілки якої мають колючки. Дерева можуть жити до 60—80 років, витримують морози до 35 °C, коренева система — до 16 °C, а в поверхневому шарі ґрунту — до 20—22 °C. Плоди використовують для переробки, а в Росії з насіння вирощують підщепи для яблуні. Поширені в Лісостепу і Поліссі України, у Росії, країнах Північної і Західної Європи.

Яблуня низька (*M. pumila*) — дерево до 5—6 м заввишки з піраміdalnoю або округлою кроною. Порівняно з лісовою не така морозостійка і більш теплолюбна, добре розмножується відсадками, кореневими паростками та зеленими живцями. Поширені в Україні (Крим), Середній і Малій Азії, на Кавказі.

До різновидів яблуні низької деякі вчені відносять яблуню ранню (дусен), парадизку і яблуню Недзвецького, інші вважають їх окремими видами.

Яблуня рання, або кущова, дусен (*M. praecox*) — дерево чи кущ до 4—5 м заввишки з овальною кроною, може витримувати морози до 30—32 °C, коренева система вимерзає при мінус 12—13 °C. Плодоносити починає рано, плоди 3—4 см в діаметрі, задовільного смаку. Розмножується відсадками, кореневими паростками. Має багато форм, деякі з них використовують як напівкарликові і середньорослі підщепи.

Парадизка (*M. paradisiaca*). Дерево або кущ до 2—3 м заввишки, витримує морози до 25—30 °C, а коренева система — до 8—10 °C. Утворює багато кореневих паростків, пагони без колючок, опущені. Плоди діаметром 3—4 см, кисло-чи прісно-солодкі. Коренева система ламка, розміщується поверхово, вимоглива до вологи. Розмножується відсадками та кореневими паростками. Окремі форми, зокрема М 9, широко використовують як вегетативну карликову підщепу.

Яблуня Недзвецького (*M. Niedzwetzkyana*) — дерево до 15—20 м заввишки з широкороззлогою або округлою кроною, досить зимостійка. Гілки без колючок, фіолетово-коричневі. Характерною ознакою є наявність червоного антоціанового забарвлення плодів, листків і деревини; використовують у декоративному садівництві, селекції. Поширені в Середній Азії, Китаї.

Яблуня сливолиста, або китайка (*M. prunifolia*). Висота дерева досягає 10 м, морозостійка, з сильно розгалуженою кореневою системою. Плоди діаметром 1,5—4 см, червоні або зеленувато-жовті з неопадаючою чащечкою; використовують для переробки та свіжими, а з насіння вирощують підщепи (у Росії). Походить з Північного Китаю. Зустрічається лише в культурі у Росії.

Яблуня ягідна, сибірська (*M. bacata*). Надземна частина — сильноросле дерево до 12—15 м заввишки з високоовальною або округлою кроною, досить морозостійка — може витримувати морози до 50—55 °C, посухостійкість середня. Плоди дрібні — 0,5—

1 см в діаметрі. Використовується в селекції як підщепа для яблуні у Росії (Сибір, Далекий Схід). Поширені у Східній Азії, Монголії і Північному Китаї.

Яблуня східна (*M. orientalis*). Дерева досягають 10—15 м заввишки, малозимостійкі, посухостійкі, пізно вступають у плодоношення. Використовують як насіннєву підщепу яблуні на Північному Кавказі; поширені на Кавказі.

Яблуня опушена (*M. dasypylla*) — дерево до 15 м заввишки, з округлою рідкою кроною, пагони опущені, без колючок. Плоди 3—4 см в діаметрі різного смаку — від кислих до прісно-солодких; має задовільну морозостійкість і високу посухостійкість. Поширені в Степу України, Європі, на Північному Кавказі, зустрічається в Закавказзі.

Яблуня Саржента (*M. Sargentii*) — кущ до 2 м заввишки, гілки покриті колючками, темно-сірі; пагони зелені, опущені. Плоди дуже дрібні — 0,6—0,8 см в діаметрі, темно-червоні, кисло-терпкі. Добре росте на солончакових ґрунтах, стійка проти парші і борошнистої роси. У дикому вигляді зустрічається в Японії та на Далекому Сході Росії.

Груша (*Pyrus*). Рід *Pyrus* включає близько 60 видів, які поширені в Європі, Азії, Америці. Ряд дикоростучих видів зустрічається в Криму, Поліссі, Лісостепу і Прикарпатті України; багато видів на Кавказі, Середній Азії, Китаї.

Груша домашня (*P. domestica*). До цього виду належать усі сорти груші, яких налічується близько 10000; вони відрізняються строками досягнення плодів, морозо- і зимостійкістю, урожайністю, активністю росту надземної частини тощо. На гілках дерев цього виду немає колючок, листя перед опаданням червоні, тоді як в інших видів чорні. Поширені в усіх країнах і регіонах з помірним кліматом на площа близько 1 млн га.

Груша лісова, або звичайна (*P. communis*). Дерева досягають до 18—20 м заввишки, морозостійкі — витримують морози до 36 °C, довговічні — живуть до 100 років і більше; крона широкопіраміdalna, гілки покриті колючками, плоди дрібні, терпкі, їх можна використовувати для переробки. З насіння вирощують підщепи для сортів груші в Україні та інших регіонах. Поширені в Європі і Азії (в Україні, Молдові, Росії, Середній Азії, Казахстані, на Кавказі).

Груша снігова (*P. nivalis*) — дерево до 6—7 м заввишки, рідше — дерево-кущ з ширококрислатою кроною, менш морозостійка, ніж лісова груша, посухостійка. Гілки без колючок, пагони, бруньки, суцвіття, зав'язь і листя з нижнього боку мають біле повстяноподібне опущення. Плоди до 5 см діаметром, кислі і терпкі, можуть використовуватись для переробки, а з насіння вирощують підщепи у посушливих районах. Росте в Малій Азії (звідки й походить), Центральній Європі, Середземноморських країнах.

Груша лохолиста (*P. eleagnifolia*) — дерево до 10 м заввишки, морозостійка — витримує морози до 30 °C, досить посухостійка і жаростійка. Кроня широкоокругла, гілки покриті колючками, пагони й листя з нижнього боку опущені. Використовують як підщепу на Північному Кавказі. Росте в Криму, Закавказзі, Малій Азії.

Груша піщана (*P. serotina*). Дерева досягають висоти 13—15 м, гілки без колючок, пагони опущені, плоди з опадаючими чашолистиками; морозостійка, дуже стійка до уражень паршею. Походить з Китаю, там же поширені дикоростучі насадження; використовується в селекції.

Груша верболиста (*P. salicifolia*) — невелике (до 3—5 м заввишки) дерево або кущ з широкоокруглою кроною, гілки густо покриті колючками, листки і пагони опущені. Відрізняється дуже високою посухостійкістю, солестійка, морозостійка — витримує морози до 39 °C. Може використовуватись як підщепа в посушливих районах. Пошиrena в Північному Ірані, на Кавказі.

Груша уссурійська (*P. ussuriensis*). Дерева до 10—15 м заввишки, з широкопірамідальною густою кроною, гілки покриті колючками, плоди округлі або широкогрушоподібні 1,5—6 см завдовжки; досить морозостійка — витримує морози до 45—50 °C. З насіння вирощують підщепи у Західному Сибіру та на Далекому Сході Росії. Пошиrena у Північному Китаї, на Далекому Сході Росії.

Айва, або гута (*Cydonia*). До цього роду належить лише один вид — айва звичайна, або довгаста.

Айва звичайна (*C. oblonga*). Вид об'єднує дикоростучі форми і сорти. У їх складі розрізняють айву яблукоподібну, грушоподібну, португалську, пірамідальну і мармурну. Надземна частина дикоростучої айви — кущ 1—2 м заввишки, або дерево-кущ чи дерево до 5—6 м заввишки, а культурних — до 8 м. Айва посухостійка, жаростійка, світлолюбна, теплолюбна, але може витримувати морози до 30 °C, засолення ґрунту переносить краще, ніж яблуня і груша. Плоди різні за розмірами і формою (яблукоподібні, грушоподібні тощо) використовують для переробки, а з насіння вирощують підщепи для сортів айви. Дикоростуча айва пошиrena у Північному Ірані, Малій Азії, на Кавказі.

Аронія (*Aronia*). Рід об'єднує 15 видів, з них в Україні відомі 3 види: чорноплідна, сливолиста, арбутусолиста. У культурі поширюється аронія чорноплідна, яку часто називають горобиною чорноплідною.

Аронія чорноплідна (*A. melanocarpa*) — кущ до 2—2,5 м заввишки з розгалуженою кореневою системою, вологолюбна, світлолюбна, морозостійка — витримує зниження температури повітря до мінус 35 °C. Плоди чорні або чорно-червоні, 6—10 мм в діаметрі, використовують для переробки, а насіння — для розмноження рослин. Походить з Північної Америки, в культурі є в Лісостепу і Поліссі України, Білорусі, Росії, Прибалтійських країнах, Канаді.

Горобина (*Sorbus*). Рід об'єднує 84 види і багато гібридних форм, з яких найбільш поширені горобина домашня і звичайна.

Горобина домашня (*S. domestica*) — дерева 4—6 м заввишки, іноді до 10—12 м, з округлою або широкопірамідальною кроною, волого- і теплолюбні, помірно вимогливі до світла. Плоди мають масу до 20—30 г, містять 12—14% цукрів і до 0,85% кислот, їстівні, але здебільшого їх використовують на переробку. У дикому вигляді росте у Малій Азії, Середземномор'ї, Україні (Крим), на Кавказі.

Горобина звичайна (*S. aucuparia*) — дерева до 10—15 м заввишки, вологолюбні, дуже морозостійкі — витримують морози до 50 °C. Плоди червоні, дрібні — маса до 10—15 г, гіркі і терпкі, але деякі форми і сорти мають солодкі плоди; використовуються здебільшого для переробки. Пошиrena в Європі, Передній і зрідка в Середній Азії.

Ірга (*Amelanchier*). Налічується близько 25 видів цього роду, з яких найбільше значення має ірга звичайна, а також канадська, колосиста, малоплідна.

Ірга звичайна, круглиста (*A. rotundifolia*) — кущ до 2—2,5 м заввишки, іноді невелике (2,5—5 м заввишки) деревце, досить посухостійка, морозостійка — витримує морози до 35—40 °C, невибаглива до ґрунту. Плоди дрібні, соковиті, солодкі, використовують на переробку, можна споживати свіжими. Розмножують іргу насінням, кореневими паростками. Дикоростучі види поширені у Північній Америці, Малій і Передній Азії, Центральній і Південній Європі, Північній Африці; в Україні зустрічається ірга звичайна майже по всій території.

Мушмула (*Mespilus*) — монотипний рід, до якого відноситься лише один вид — мушмула звичайна.

Мушмула звичайна (*M. germanica*) — дерево або дерево-кущ до 3—6 м заввишки з розлогою кроною і з колючками на пагонах, відносно посухостійка, невибаглива до родючості ґрунту, не досить морозостійка. Плоди притиснутокулясті або грушоподібні, завдовжки 2—3 см, опущені, з коричневим м'якушем, їх можна споживати свіжими (після підморожування або зберігання в купах) та виготовляти джеми, пастилу тощо. Зустрічається в садах України (Крим), Грузії, Азербайджану, Болгарії, Франції, США та інших країн, а в дикому стані росте в Криму, на Кавказі, Балканах, в Малій Азії.

Глід, бояришник (*Crataegus*). До цього роду відносяться понад 1000 видів. В Україні найбільш поширені глід одноматочковий і колючий.

Глід колючий (*G. oxyacantha*) — дерево-кущ або дерево до 3—4 м заввишки з гострими колючками, невибагливий до вологи і родючості ґрунту, зимостійкий. Плоди дрібні, соковиті, кисло-солодкі, червоного, жовтого або чорного кольору з їстівним м'яку-

шем; з них виготовляють мармелад, желе, джеми, повидло тощо, а також препарати для лікування хвороб серця. Дикі види глоду ростуть в Північній Америці, Малій і Середній Азії, в Криму і Закавказзі, на Кавказі; в культурі зустрічаються по усій Європі, в Китаї і Північній Америці, Ірані і Туреччині, Афганістані та в інших країнах.

Підродина сливові (*Prunoideae*)

Слива (*Prunus*). Рід об'єднує 35 видів, з яких найбільше значення у плодівництві мають слива домашня, алича, тернослива, терен, слива китайська, уссурійська, канадська і американська.

Слива домашня (*P. domestica*). До цього виду належить майже 90% сортименту слив, зокрема всі сорти, з яких виготовляють черносливи. Вид є лише в культурі і в дикому стані не знайдений. Вважають, що він виник на Кавказі в результаті спонтанної гібридизації. Вивчено близько 3000 сортів слив, які поширені в регіонах з помірним кліматом по всій земній кулі, світове виробництво плодів становить близько 5 млн т. Рослини цього виду відрізняються між собою за морфологічними ознаками, активністю росту і розвитку, відношенням до зовнішніх умов.

Тернослива (*P. insititia*) — дерево або дерево-кущ до 4—6 м заввишки з опущеними короткими пагонами і густою кроною, невибаглива до родючості і вологи ґрунту, морозостійка — в період спокою може витримувати зниження температури повітря до мінус 35—40 °C. Плоди дрібні, круглі або овальні, синювато-червоні чи темно-сині, кисло-терпкуваті, іх можна споживати свіжими, виготовляти варення і соки, а з насіння вирощувати підщепи. Пошиrena в Північній Америці і Європі, в Україні — здебільшого в північних районах. Цей вид багато вченіми ботаніків-систематиків вважають різновидом сливи домашньої.

Терен (*P. spinosa*) — має багато форм, деякі з них крупноплідні. Надземна частина — чагарник висотою 1—3 м, рідше — дерево до 5—6 м заввишки з гілками, густо покритими колючками; утворює багато кореневих паростків. Невимогливий до ґрунтових умов, дуже посухостійкий і зимостійкий — витримує морози до 40 °C. Росте на узліссях, схилах, берегах річок, в ярах. Плоди дрібні, округлі, чорно-сині з восковим нальотом, терпкокислі, придатні для технічної переробки та вирощування підщеп. Росте по всій території України, Європи, в Малій і Середній Азії, Закавказзі, Північній Африці.

Алича, або вишнєслива (*P. cerasifera*). Вид об'єднує дикорослі форми (різновидності) і сорти, які різняться між собою біологічно-виробничими ознаками. Росте у вигляді чагарника до 3—4 м заввишки, дерева-куща чи дерева висотою до 10—12 м; крони округлі, піраміdalні чи крислаті з колючками на гілках. До ґрунтів

невибаглива, відносно посухостійка і морозостійка — деякі форми витримують зниження температури повітря до мінус 35—37 °C і нижчі, а зимостійкість кореневої системи у багатьох різновидів недостатня. Плоди переважно округлої форми, жовтого, червоного, фіолетового, синього і майже чорного забарвлення і в деяких сортів високих смакових якостей; іх споживають свіжими, для переробки, а з насіння вирощують підщепи. Зустрічається на всій території України, Молдови, на Кавказі, в Середній Азії, Малій Азії, в Ірані, на Балканах.

Вишня (*Cerasus*) об'єднує близько 200 видів, з яких у плодівництві важливе значення мають вишня звичайна, кисла, степова, повстиста, холмова, антипка, черешня.

Вишня звичайна (*C. vulgaris*) — гіbrid між черешнею і вишнею степовою. До цього виду належить близько 400 сортів та багато здичавілих форм. Надземна частина — дерево-кущ до 4—5 м заввишки з майже округлою кроною, утворює багато кореневих паростків. Є багато форм, які відрізняються розміщенням гілок у кроні, формою крони, розмірами плодів тощо. Здебільшого плоди округлої форми, світло-червоні, приемні на смак. Вид посухостійкий, відносно невибагливий до поживного режиму ґрунту, досить морозостійкий — витримує зниження температури повітря до мінус 36—38 °C. Зустрічається здичавілі форми в Європі, на Кавказі, в Закавказзі, Прибалтійських країнах.

Вишня кисла (*C. austera*). Вишню звичайну і кислу часто об'єднують в один вид (вишня звичайна кисла — *C. vulgaris*), що свідчить про їх подібність. Однак до вишні кислої належать переважно культурні деревовидні форми — сорти, а також напівкультурні здичавілі форми. Надземна частина — дерево або дерево-кущ до 10—12 м заввишки, не утворює кореневих паростків. Посухостійка і морозостійка — може витримувати морози до 35 °C і нижчі. Плоди використовують свіжими і для переробки, а з насіння вирощують підщепи. Пошиrena в Україні, Молдові, на Північному Кавказі, Закавказзі, в Середній Азії та інших країнах і регіонах.

Вишня степова (*C. fruticosa*) — кущ 1—2 м заввишки, який утворює багато кореневих паростків. Відрізняється високою посухостійкістю і морозостійкістю — витримує морози до 40 °C, урожайністю. Плоди 6—15 мм в діаметрі, округлі чи яйцеподібні, різного забарвлення (рожевого, червоного, чорного) і смаку; використовується в селекції, для переробки, вирощування підщеп тощо. Пошиrena в Україні, на Кавказі, в Сибіру і Казахстані.

Вишня повстиста (*C. tomentosa*) — кущ до 1,5—2 м заввишки з гофрованими листками і повстистим іх опушеннем. Досить засухостійка і морозостійка — в зимовий період витримує зниження температури повітря до мінус 40 °C. Плоди округлі до 1,5 см в діаметрі, опущені, прісно-солодкі. Пошиrena в Середній Азії, Китаї, Японії. Використовується в селекції і як підщепа.

Вишня холмова (*C. collina*) зустрічається лише в садах у вигляді чагарника з похилими гілками і численними кореневими пастками. У культурі є декілька сортів (Володимирська та ін.) цього виду, невибагливих до зовнішніх умов. Використовується в селекції як підщепа, а плоди для переробки. Поширені в Європі.

Вишня магалебська, антипка (*C. mahaleb*) — дерево або дерево-кущ до 7—10 м заввишки, з округлою кроною і тонкими гілками, невибаглива до ґрунтів, посухостійка, морозостійка — може витримувати морози до 37 °С і нижче. Плоди дрібні, неістівні, використовується як підщепа, в селекції. Росте в Україні, Малій і Середній Азії, Закавказзі, Ірані.

Вишня піщана (*C. besseyi*) — кущ 0,5—1,5 м заввишки з тонкими гілками, посухостійка, морозостійка, невибаглива до ґрунту, може рости на засолених ґрунтах. Плоди округлі, темно-червоні до 1,5 см в діаметрі; можна використовувати свіжими, для переробки, а з насіння вирощують підщепи. Поширені в Північній Америці, Азії, Європі.

Черешня (*C. avium*). Вид об'єднує дикорослі форми і сорти, яких у світі відомо близько 400. Надземна частина — дерево до 12—15 м заввишки з округлопірамідальною або округлою розрідженою кроною, світлолюбна, посухостійка, теплолюбна — морози 29—30 °С сильно пошкоджують гілки і бруньки в період спокою. Плоди різних розмірів і забарвлення, соковиті, смачні, використовуються здебільшого свіжими, а з насіння диких форм вирощують підщепи. Поширені в США, Італії, Франції, Німеччині, Україні, Молдові та інших країнах.

Абрикос (*Armeniaca*). Рід об'єднує 10 видів, з яких в Україні мають значення абрикос звичайний, чорний і маньчжурський.

Абрикос звичайний (*A. vulgaris*). До цього виду відносяться дикорослі і культурні форми, більшість сортів, валовий щорічний урожай яких у світі становить близько 2 млн т. Дерева до 8—10 м заввишки, з широкоокруглою кроною, живуть до 40—50 років, світло- і теплолюбні, але можуть витримувати морози до 30 °С і більше, особливо деякі дикорослі дрібноплідні форми (жерделі), посухо- і жаростійкі. Плоди різної форми і маси (10—15 г), жовтого, оранжевого, оранжево-червоного кольору з оксамитно-повстистим опущенням, соковиті, кисло-солодкі, іх споживають свіжими, переробляють, а з насіння жерделів вирощують підщепи. У дикому стані поширені в Середній Азії, Китаї, на Кавказі, культивують у США, Іспанії, Туреччині, Італії, Франції, Молдові, Україні та багатьох інших країнах.

Абрикос чорний (*A. dasycarpa*). До виду належать культурні форми, сорти, які виникли в результаті природного схрещування абрикоса звичайного з аличею. Дерева 5—6 м заввишки, світло-любні, посухостійкі, стійкі до багатьох грибкових захворювань, теплолюбні, але деякі сорти витримують морози до 39 °С. Взагалі

зимостійкість дерева, зокрема генеративних бруньок, більш висока, ніж абрикоса звичайного. Плоди темнуватого забарвлення (від світло-пурпурного до чорно-фіолетового), округлі, соковиті, кислуваті, використовуються для приправ. Поширені в США, Німеччині, Ірані, в країнах Середньої Азії, Закавказзі.

Абрикос маньчжурський (*A. manschurica*) — дерево до 10—12 м заввишки, посухостійке і морозостійке — витримує морози до 45 °С. Плоди дрібні (2—3 см в діаметрі), округлі, опущені, жовті чи оранжеві, гіркувато-кислі, неістівні у диких форм і ароматні, солодкі, з незначною гіркістю — у культурних крупноплідних форм. Використовується у селекції. Поширені в Північній Кореї, Північному Китаї, на Далекому Сході Росії, в Україні є в колекційних садах.

Персик (*Persica*). Рід об'єднує 6 видів, з яких найбільше значення мають персик звичайний і ферганський.

Персик звичайний (*P. vulgaris*) в дикому стані не відомий. До виду належить більшість сортів, яких у світі налічується понад 500. Надземна частина — дерево або дерево-кущ 3—5 м заввишки з широко роззятою кроною, світлолюбний, посухостійкий і теплолюбний — пошкоджується морозами 22—25 °С, найбільш морозостійкі витримують морози до 30 °С. Плоди різних розмірів і маси (30—150 г), форми і забарвлення, кисло-солодкі, смачні, іх споживають свіжими і переробляють, а з насіння деяких сортів вирощують підщепи. Поширені в США, Франції, Італії, Китаї, Молдові, Степу, Криму і Закарпатті України та в інших країнах.

Персик ферганський (*P. ferganensis*) об'єднує сорти середньоазіатського походження, найбільш поширені в Середній Азії і в Західному Китаї. Відрізняється від персика звичайного деякими морфологічними ознаками, зокрема формою плодів, високим вмістом цукру та низькою транспортабельністю, що зумовлює використання іх здебільшого для переробки.

Мигдаль (*Amygdalus*). Рід об'єднує 40 видів, з яких у плодівництві найбільше поширення має мигдаль звичайний.

Мигдаль звичайний (*A. communis*) — дерево-кущ або дерево до 5—7 м заввишки, з округлою кроною, дуже посухостійке, світло- і теплолюбне — пошкоджується морозами до 25—30 °С. Плоди округло-видовжені, опущені, мезокарпій при досягненні залишає і розтріскується. Ядро у культурних форм солодке, у диких гірке, використовують свіжим та переробляють; з насіння вирощують підщепи. Дики форми ростуть в Західному Тянь-Шані, Криму, на Кавказі, а промислові насадження культурних форм виду (сорти) є в Криму, на Кавказі, в Середній Азії.

Підродина розові (*Rosoideae*)

Суниці (*Fragaria*). Відомо 30 видів роду *Fragaria*, з них найбільш поширеними є суниці садові, лісові, зелені, мускусні.

Суниці садові великоплідні, або ананасні (*F. grandiflora*). До виду належать майже всі сорти, яких на земній кулі налічується до 10000. Суниці садові походять від двох видів: суниці чілійської (*F. chiloensis*) і суниці вірджинської (*F. virginiana*). Надземна частина — трав'янистий кущ до 30 см заввишки; рослини однодомні з двостатевими квітками, вологолюбні, відносно тіньовитривалі, незимостійкі — надземна частина пошкоджується морозами 16—20 °C. Плоди різних розмірів масою від 3—4 до 18—20 г і більше, різного кольору — від блідо-рожевого до темно-червоного, соковиті, приємного смаку, використовують свіжими та для переробки. Поширені по всій планеті, навіть у субтропіках і тропіках.

Суниці лісові (*F. vesca*). До виду відносяться дикоростучі, а також дуже обмежена кількість культурних ремонтантних форм, які плодоносять кілька разів протягом вегетації. Кущі прямостоячі, з світло-зеленими листками на довгих тонких черешках, квітки двостатеві, рослини однодомні, тіньовитривалі, вологолюбні, деякі форми посухостійкі, інші — морозостійкі. Плоди дрібні (0,5—2 г), здебільшого яскраво-червоні, ароматні, їх споживають свіжими і переробляють. Поширені в Європі, Америці, Азії, Африці.

Суниці зелені, полуници (*F. viridis*) ростуть лише в дикому вигляді на лісових галявинах і луках — невеликий прямостоячий трав'янистий кущик, на якому мало утворюється вусиків. Рослини тіньовитривалі, вологолюбні, відносно морозостійкі; листки темно-зелені з сріблястим опушеннем, квітки великі, двостатеві, плоди дрібні, ароматні, рожеві або червоні. Поширені в Європі і Азії.

Суниці мускусні, мускатні, або клубника (*F. moschata*). Рослини сильнорослі з великими темно-зеленими, зморшкуватими і опушеними листками, дводомні, суцвіття високі з великими одностатевими квітками, лише деякі культурні форми з двостатевими квітками; досить зимостійка, імунна до грибкових захворювань. Плоди дрібні, але більших розмірів, ніж у суниці лісової, округло-видовжені, рожеві і темно-фіолетові, з сильним мускатним ароматом. У культурі практично відсутня, насамперед через її дводомність, а в дикому вигляді зустрічається по всій Європі і Середземномор'ю.

Малина, ожина (*Rubus*). Деякі ботаніки-систематики визначають малину як окремий рід, інші — підрід (*Idaeobatus*) або вид роду *Rubus*. Підрід об'єднує 120 (за даними зарубіжних ботаніків — 195 видів), з яких європейська червона і американська червона мають найбільше значення у плодівництві як родоначальники майже всіх сортів.

Малина європейська червона (*R. idaeus var. vulgatus*) — напівкущ з дворічним життєвим циклом покритих шипами стебел і багаторічною кореневою системою. Рослини вологолюбні, деякі морозостійкі форми витримують зниження температури повітря до мінус 32—35 °C, розмножуються кореневими паростками. Ягоди

овально- чи тупоконусоподібні, світло- або темно-коричневі, соковиті, приємного смаку, використовують свіжими і для переробки; має значення для селекції. В дикому стані пошиrena по всій Європі, в Сибіру Росії, Середній Азії.

Малина американська червона, або щетиниста (*R. idaeus var. strigosus*). Стебла прямостоячі, жорсткі, з невеликою кількістю колючок. Рослини відносно зимостійкі, помірно вимогливі до світла, вологолюбні, окрім форми і сорти досить посухостійкі. Плоди округлі, світло-червоні, з численними волосками або без них, ароматні, приємного смаку, споживають свіжими та переробляють; має значення для селекції. У дикому стані пошиrena в Північній Америці.

Порядок міртові (*Mirtales*) Родина гранатові (*Punicaceae*)

Гранат (*Punica*). До цього роду входять два види, з яких найбільш поширений гранат звичайний.

Гранат звичайний, справжній (*P. granatum*) — листопадне дерево або дерево-кущ 3—5 м заввишки, у карликових форм — 0,5—1 м заввишки. Пагони — часто з колючками. Гранат невибагливий до ґрунтів, посухостійкий, світло- і теплолюбний, але може витримувати короткочасні морози до 14—18 °C. Цвіте з кінця травня до серпня, плоди досягають у вересні-листопаді; вони великі — масою до 400—500 г, кулясті, їх споживають свіжими і переробляють. Поширеній в субтропічних і тропічних регіонах світу, особливо у Середземноморських країнах.

Родина лохові (*Eleagnaceae*)

Обліпиха (*Hippophae*). Рід об'єднує три види, з яких найбільш поширена обліпиха крушинова.

Обліпиха крушинова (*H. rhamnoides*) — кущ до 1,5—2 м заввишки або дерево-кущ висотою до 6—8 м, гілки дикорослих форм мають колючки, пагони сріблясто-блілі. Рослини дводомні, квітки одностатеві, запилення відбувається за допомогою вітру; невибагливі до ґрунту, солестійкі і посухостійкі, світлолюбні, морозостійкі — можуть витримувати зниження температури повітря до мінус 50 °C, але негативно реагують на різкі коливання температури. Коренева система витримує морози до 18—20 °C, має здатність фіксувати атмосферний азот. Плоди дрібні (0,4—0,6 г), округлі, майже жовті, соковиті, кислі або кисло-солодкі, густо обліплюють гілочки (звідки й назва — обліпиха); їх переробляють здебільшого для одержання олії, вміст якої 4—8%. Розмножується насінням, кореневими паростками, живцями. У дикому стані пошиrena в Східній Європі, Середній Азії, на Кавказі, в Монголії і Китаї, в Сибіру Росії.

Родина міртові (*Mirtaceae*)

Фейхоа (*Feijoa*). З 6 видів роду має значення у плодівництві фейхоа Селлова.

Фейхоа уругвайська, Селлова (*F. Sellowiana*) — вічнозелений кущ до 2—3 м заввишки, рідше дерево чи дерево-кущ до 4—6 м заввишки, цвітіння триває іноді до двох місяців. Рослина теплолюбна — пошкоджується морозами 13—15 °C, відносно посухостійка, невибаглива до ґрунтових умов. Плоди округло-видовжені, масою 20—100 г використовують для переробки; розмножують насінням. У дикому стані пошиrena в Південній Америці, в культурі зустрічається в Азербайджані, Грузії, Україні (Крим), інших країнах.

Порядок деренні (*Cornales*)

Родина деренні (*Cornaceae*)

Дерен, кизил (*Cornus*). Рід об'єднує близько 50 видів, з яких лише дерен звичайний має значення як плодова культура.

Дерен звичайний, кизил звичайний (*C. mas*) — дерево до 6—8 м заввишки, іноді дерево-кущ висотою до 3—5 м, морозостійкий — витримує морози до 40 °C, посухостійкий, невибагливий до ґрунтових умов, довговічний — живе до 200—300 років. Цвіте рано, плодоносить щороку. Плоди довгасті завдовжки 2—4 см, червоні, соковиті, кисло-солодкі, використовують для переробки, а також свіжими. Розмножують насінням, відсадками, живцями, щепленням. У дикому стані росте в Україні, Середній Європі, Азії, на Кавказі.

Порядок черсанкоцвіті (*Dipsacales*)

Родина жимолостеві (*Caprifoliaceae*)

Калина (*Viburnum*). Відомо близько 200 видів цього роду, з них найбільш поширені калина звичайна, гордовина і вічнозелена, а як плодова рослина на території України — калина звичайна.

Калина звичайна (*V. opulus*) — кущ або дерево-кущ 2,5—5 м заввишки, вологолюбна, невимоглива до родючості ґрунту, відносно тіневитривала, зимостійка — в період спокою може витримувати зниження температури повітря до мінус 35 °C і нижче. Листкова пластинка три-п'ятилопатева, квітки зібрани у великих зонтико-щиткоподібні суцвіття, плоди дрібні, овальні, червоні, на гілках тримаються іноді протягом зими і після перших морозів набувають приемного кисло-солодкого смаку, їх використовують свіжими, переробляють; калина має значення як лікарська рослина (плоди, кора) та медонос. Розмножують насінням, відсадками, живцями, діленням куща. Росте майже по всій території України.

Порядок горіховоцвіті (*Juglandales*)

Родина горіхові (*Juglandaceae*)

Горіх (*Juglans*). Рід об'єднує 40 видів, з яких у дикому стані найбільш поширені волоський, маньчжурський, чорний, сірий, Зібольда, каліфорнійський. На території нашої країни ці види є в ботанічних садах, у лісосмугах (чорний, сірий, Зібольда), а в культурі — лише горіх волоський.

Горіх волоський, або грецький (*J. regia*). До цього виду входять дикорослі і культурні форми, висота дерев окремих з них досягає 30—35 м. Вони відрізняються і за формою крони (округла, піраміdalна, крислати), строками цвітіння і розміром плодів, характером плодоношення тощо. Рослини однодомні, квітки різностатеві, цвітіння їх неодночасне (діхогамія), тому анемофільне запилення відбувається завдяки співпаданню цвітіння чоловічих і жіночих квіток сусідніх дерев. Дерева світло-, волого- і теплолюбні — пошкоджуються морозами 30—32 °C, але деякі форми на Житомирщині витримують морози до 35—36 °C, довговічні — живуть до 200—300 років. Плоди округлої або округло-видовженої форми завдовжки 25—50 мм і 15—30 см завширшки; використовують здебільшого в кулінарії, для переробки. Розмножують вегетативно і насінням. У дикому стані поширеній в Китаї, Японії, Кореї, Ірані, Афганістані, Середній Азії, а в культурі — у США, Італії, Франції, Молдові, Україні та інших країнах.

Горіх чорний (*J. nigra*) — дуже велике дерево, яке досягає 40—50 м висоти і до 2 м в діаметрі стовбура. Кона могутньо розвинена, широкоокругла або округлопіраміdalна, пагони коричнивато-бурі, бруньки білувато-опушенні, листки чергові, видовжено-овальної форми 25—30 см завдовжки і до 20 см завширшки. Рослини однодомні, роздільнostатеві, з різко вираженою діхогамією — спочатку запилюються квітки уprotoандричних екземплярів, а потім у протогінічних. Дерева світло- і теплолюбні, відносно посухостійкі, зимостійкі — витримують морози до 35 °C, живуть до 400 років. Плоди округлої чи видовжено-грушоподібної форми до 6 см в діаметрі, ендокарп темно-коричневий, товстий, ядро невелике, містить до 60% олії і 30% білка, використовують для переробки, вирощування підщеп, розмноження. Походить з Північної Америки, поширеній в США, Канаді, є в лісонасадженнях України, Молдові, Білорусі та інших країнах.

Карія (*Caria*). Рід об'єднує 20 видів, з яких поширення набув один вид — пекан.

Пекан (*C. pecan*) — дерева до 50—65 м заввишки і до 2 м в діаметрі стовбура, однодомні, квітки роздільнostатеві, листки великі, непарноперисті до 50 см завдовжки. Рослини вологолюбні, вимогливі до ґрунту, теплолюбні, але нетривалі морози до 30 °C переносять без пошкоджень. Плід пекана, як і горіха грецького, чорного та інших — несправжня кістянка, яку називають горіхом, має овально-довгасту форму до 5 см завдовжки і 3 см завширшки з масою ядра близько

5—6 г; вміст жирів у ядрах досягає 80%, білків — 11, цукрів — 14%, їх споживають свіжими, використовують у кулінарії та кондитерській промисловості. Сіянці починають плодоносити на 12—14-й рік, щеплені дерева — на 4—5-й рік після садіння, урожайність — 20—40 ц/га. Живуть дерева до 400 років, іх розмножують насінням і вегетативно. Поширені у США, Мексиці, вирощують також в Іспанії, Італії, Греції, Туреччині, країнах Близького Сходу. На території України є в ботсадах, наукових закладах, лісових господарствах.

**Порядок березоцвіті (*Betulales*)
Родина ліщинові (*Corylaceae*)**

Ліщина (*Corylus*). Відомо 20 видів ліщини, з яких найбільше значення мають ліщина звичайна, ломбардська, pontійська, американська, деревовидна, різномісиста, рогата, тібетська.

Ліщина звичайна (*C. avellana*). До цього виду входять дикорослі та культурні форми, сорти, які за великоплідністю дістали назву фундук, тоді як за кордоном фундуком називають ліщину ломбардську, або велику. Надземна частина ліщини звичайної — дерево-кущ до 6—9 м заввишки з добре розгалуженою кореневою системою. Рослини однодомні, квітки роздільностатеві, анемофільні. Відрізняється вимогливістю до родючості ґрунту, вологолюбна, відносно тіневитривала, зимостійка — переносить морози до 32—34 °C, тривалість життя — до 40—50 років. Плоди — однонасінні горіхи, містять до 70% жиру, використовують для виготовлення молока, олії, борошна тощо. Розмножують насінням, відсадками, кореневими паростками, щепленням. Поширені по всій Європі, в Закавказзі та Малій Азії.

Ліщина велика, фундук, або ломбардський горіх (*C. maxima*) — дерево-кущ 3—10 м заввишки, який складається з кількох рівних стовбурів. Рослини однодомні, роздільностатеві, анемофільні, вимогливі до ґрунту, вологолюбні, зимостійкість помітно нижча, ніж у ліщини звичайної, але витримує зниження температури повітря у період спокою до мінус 30 °C. Плоди (горіхи) значно більші, ніж у ліщини звичайної, округло-видовженої форми до 2,5 см завдовжки і до 1,5—2 см у діаметрі, з обгорткою (плюскою) криваво-червоного забарвлення і темно-рожевою оболонкою ядра горіха. Походить з Малої Азії і Балкан, зустрічається в Україні (Крим) і на Кавказі.

**Порядок букоцвіті (*Fagales*)
Родина букові (*Fagaceae*)**

Каштан (*Castanea*). Рід об'єднує 14 видів, з яких важливе значення мають каштан посівний, або істівний, європейський і американський.

Каштан посівний, істівний, або європейський (*C. sativa*) — дерево досягає висоти 35—40 м і 2 м діаметра стовбура з округлою чи округло-піраміdalною кроною, однодомні, роздільностатеві, дихогамічні,protoандричні і протогінічні, вологолюбні, виагливі до родючості ґрунту, теплолюбні — ростуть і плодоносять там, де температура не знижується до мінус 20—25 °C. Плід — горіх округлої форми до 5—6 см у діаметрі, масою до 20 г, містить понад 60% крохмалю, 16% цукрів, 5—6% білків, плоди споживають свіжими, печеними, використовують у кулінарії та кондитерському виробництві. Розмножують насінням і вегетативно. У дикому стані росте в Середземноморських країнах, Малій Азії, Закавказзі, на Північному Кавказі, культивується в Україні (Крим), Італії, Іспанії, Франції та інших країнах.

**Порядок ілліпіцієві (*Illiciales*)
Родина лимонникові (*Schizandraceae*)**

Лимонник (*Schizandra*). До цього роду відносять 25 видів, з яких як плодова і лікарська рослина має значення лимонник китайський.

Лимонник китайський (*S. chinensis*) — листопадна ліаноподібна дерев'яниста багаторічна рослина, виткі стебла якої мають довжину 2—10 м і діаметр біля основи — 1,5—2 см. Надземна частина може мати кущоподібну форму, якщо умови вирощування не відповідають вимогам рослини. Відрізняється високою морозостійкістю — переносить зниження температури повітря до мінус 45 °C, вологолюбна і вимоглива до ґрунтів і світла рослина, але перевзначення не переносить, однодомна, квітки роздільностатеві, але при порушенні нормального росту і плодоношенні спостерігається полігамність або ж формуються квітки лише з тичинками. Цвіте пізно, плоди округлі чи обернено-грушоподібні, 7—10 мм у діаметрі, червоні, соковиті, кислі, з характерним ароматом, містять 6—10 мг% схізандрину, 25 мг% вітаміну С, 3—5% цукрів, 6—8% кислот. Розмножують насінням і вегетативно. У дикому стані росте в Китаї, Кореї, Японії, Росії, вирощують в Україні, Молдові, Білорусі, Литві та інших країнах.

**Порядок вересоцвіті (*Ericales*)
Родина актинідієві (*Actinidiaceae*)**

Актинідія (*Actinidia*). Рід об'єднує 36 видів, більшість з яких використовують як декоративні рослини для вертикального озеленення. У плодівництві мають значення 4 види: актинідія коломікта, гостра, полігамна і китайська.

Актинідія коломікта (*A. kolomicta*) — ліана до 7—8 м заввишки з тонким (до 3—5 см у діаметрі біля основи) стеблом, яке

має здатність витися вертикально за допомогою листків і пагонів. Рослина однодомна, квітки двостатеві, але інколи бувають і одностатеві; вологолюбна, невибаглива до ґрунту, морозостійка — витримує зниження температури повітря до мінус 35—40 °C. Плоди тупоеліптичні до 2 см завдовжки і 1,5—2 см завширшки, масою 1,5—4 г, зелені, соковиті, солодкі, з приемним ананасним ароматом, містять 200 мг% і більше вітаміну С (у 8—10 разів більше, ніж лимон і апельсин), 5—8% цукрів, 20—30 мг% вітаміну Р, 0,2—1,0% дубильних речовин, 0,8—2,5% кислот; досягають неодноразово і обсипаються, їх споживають свіжими, сушать, виготовляють варення, соки. Актинідію розмножують відсадками, живцями, щепленням, насінням. Дикоростучі рослини поширені у Східній Азії, в культурі зустрічається у Росії, Молдові і Білорусі, Україні, на Кавказі, в Закавказзі і Середній Азії.

Актинідія китайська (*A. chinensis*) — ліана з багаторічними і 2—3-річними гілками, дводомна з одностатевими квітками, вологолюбна, неморозостійка — пошкоджується морозами близько 20 °C. Плоди масою 25—40 г, а деяких промислових сортів — до 100—150 г, приемного десертного смаку, містять до 300 мг% вітаміну С; після досягання можуть висіти на ліанах до 4—5 місяців, а потім зберігатись ще 2—3 місяці. Розмножують вегетативно (сорти) і насінням. Вирощують в Австралії, Новій Зеландії, Італії, Франції, Німеччині та інших країнах, у дикому стані росте в Китаї.

Порядок кунонієві (*Cunoniales*) Родина смородинові (*Ribesaceae*)

Смородина (*Ribes*). Рід об'єднує 150 видів, поширеніх здебільшого в помірній зоні північної півкулі, Північній Африці і Андах. Рід поділяють на 8 підродів, до кожного з яких відносять певну кількість видів, зокрема смородину чорну — до підроду *Eucoreosma*, порічки звичайні і червоні — до підроду *Ribesia*, смородину золотисту до підроду *Symplocalix*.

Смородина чорна (*R. nigrum*). До виду належать два підвиди: смородина чорна європейська (*R. nigrum var. europeum*) і чорна сибірська (*R. nigrum var. sibiricum*).

Смородина чорна європейська — кущ до 2—2,5 м заввишки і 1—1,5 м діаметром, геоксилний, тобто формується з прикореневих пагонів, які утворюються з бруньок підземної частини стебла. Рослини однодомні, квітки двостатеві, здебільшого самозапильні; вологолюбні, помірно вимогливі до світла, зимостійкі — витримують зниження температури повітря до мінус 35 °C і нижчі, але можуть пошкоджуватись різкими коливаннями температур рано навесні. Листки, пагони, гілки, бруньки і плоди мають специфічний запах. Плоди округлі, чорні, дрібні — масою 0,3—3,0 г, містять до 300 мг% вітаміну С, 6—12% цукрів, 1,5—3% органічних кислот,

до 200 мг% Р-активних сполук тощо, їх споживають свіжими і переробляють. Розмножується вегетативно. У дикому стані поширені у зонах помірного клімату Європи, як і в культурі.

Смородина чорна сибірська відрізняється від європейської підвищеною морозостійкістю, більшими розмірами плодів, їх забарвленням (чорні, темно-червоні, фіолетові, зелені), меншими розмірами куща. Дикорослі форми поширені в Сибіру Росії, Казахстані, Монголії, Киргизстані, а культурні впроваджують і в європейських країнах, у тому числі в Україні.

Порічки звичайні (*R. vulgare*) — компактний або дещо розлогий кущ до 1,5 м заввишки і до 1 м діаметром, кореневих паростків не утворює. Рослини однодомні, самозапильні, більш посухостійкі, ніж смородина чорна, помірно вимогливі до світла і ґрунту, морозостійкі — морози до 35—38 °C переносять без істотних пошкоджень. Плоди дрібні, масою 0,3—1 г, червоні, округлі, містять 30—80 мг% вітаміну С, 4—10% цукрів, 1,5—4% кислот та інших речовин, їх споживають свіжими і переробляють. Розмножують вегетативно. Дикорослі форми поширені в Західній Європі.

Порічки червоні (*R. rubrum*) — кущ до 1,5—2 м заввишки з прямостоячими стеблами, шкірястими листками, чашоподібними квітками, дрібними, округлоприплющеними червоними плодами. Рослини не вибагливі до родючості і вологи ґрунту, дуже морозостійкі — переносять морози до 45 °C, в дикому стані поширені в Арктиці і Сибіру Росії.

Смородина золотиста (*R. aureum*) — кущ заввишки 1,5—2,5 м, листки округло-брунькоподібної форми з трьома надрізано-зубчастими лопатями, голі, квітки жовті з приемним запахом, двостатеві, перехреснозапильні; плоди округлі чи овальні, більші, ніж в інших видів, чорні, рожевуваті, оранжеві або пурпурові, солодкі, кисло-солодкі чи кислі, містять до 200 мг% вітаміну С, до 8% — каротину, 6—11% цукрів, до 3% кислот та інших речовин, їх споживають свіжими і переробляють. Рослини жаростійкі, посухостійкі і достатньо морозостійкі; розмножують вегетативно (сорти) і насінням. Можна використовувати як підщепу штамбової культури для агрусу. Походить з Північної Америки, поширені в Європі, Середній і Східній Азії.

Родина агрусові (*Grossulariaceae*)

Агрус (*Grossularia*). Рід об'єднує 52 види, з яких 46 ростуть у Північній Америці, 3 — в Азії і один — у Європі — агрус європейський.

Агрус європейський (*G. reclinata*) — кущ до 1—1,5 м заввишки, розлогий, рідше — компактний, стеблові утворення якого покриті колючками завдовжки 2,4 см. Листки голі або трохи опушенні, зазубрені, 3—5-лопатеві, квітки двостатеві, самозапильні. Корене-

ва система мичкувата, паростків не утворює. Рослини посухостійкі, помірно вимогливі до світла і ґрунту, відносно зимостійкі. Плоди округлі чи широкоеліпсоподібні, зеленуваті, жовті або рожеві, масою 0,5—10 г, їх споживають свіжими і переробляють. У дикому стані росте у Європі, у тому числі в Карпатах, Прикарпатті.

Агрус голчастий (*G. acicularis*) — кущ до 1 м заввишки, пагони покриті колючками, листки дрібні 3—5-лопатеві, плоди округлі, дрібні, зелені або червонуваті. Характеризується високою зимо-, посухо- і сферотекстійкістю. Поширений в Західному Сибіру, Середній Азії, Казахстані.

Порядок рутоцвіті (*Rutales*) Родина анакардієві (*Anacardiaceae*)

Фісташка (*Pistacia*). Рід об'єднує 20 видів, поширені у Середній, Середній, Малій Азії та в Середземномор'ї. З цих видів найбільше значення у плодівництві має фісташка справжня.

Фісташка справжня (*P. vera*) — дерево-кущ або дерево до 6—10 м заввишки, з великою — до 5—6 м у діаметрі — кроною, вкритою темно-зеленим шкірястим листям. Рослини дводомні, квітки різностатеві, анемофільні. Найбільш посухостійка рослина, неморозостійка, але деякі дикорослі форми можуть витримувати короткочасні зниження температури повітря до мінус 21—32 °C. Тривалість життя до 300—400 років. Плоди — фісташкові горіхи (кістянки) з червонуватою оболонкою — містять до 65% жиру, до 20—25% білків і 10—13% вуглеводів, їх споживають свіжими, перероблюють на олію. Розмножують щепленням, кореневими паростками, насінням. У дикому стані росте в Середній Азії, Закавказзі, культивують у Північній Америці, Середземномор'ї, Середній Азії, Закавказзі, Україні.

Манго (*Mangifera*). Рід об'єднує 40 видів, з яких у культурі найбільш поширені є манго індійське, менше значення мають манго сизе і пахуче.

Манго індійське (*M. indica*) — культурний вид об'єднує понад 3000 сортів. Тропічна вічнозелена рослина, живе до 100 років і більше. Надземна частина — дерево до 10—30 м заввишки. Рослини однодомні з двостатевими квітками або мають лише чоловічі квітки. Пагони мають хвилеподібний ріст і на них формуються суцвіття квіток — по 200—400 квіток у кожному. З цього числа квіток плоди утворюють 0,5—2%. Залежно від зовнішніх умов цвітіння відбувається один-три рази протягом року. За несприятливих умов вирощування спостерігається періодичність плодоношення. Здебільшого сильне цвітіння відбувається в лютому, а всі плоди досягають одночасно у червні. Є сорти різних строків дослігання, тому період збирання триває 2—3 місяці. Плоди масою 200—300 г, за формою подібні до плодів персика, шкірка буває

жовтого, золотистого чи зеленого кольору, іноді з червоним рум'янцем; м'якоть їх має приємний десертний смак і сильний приємний аромат, містить 11—20% цукрів, 0,2—0,5% кислот, 0,5% білків, вітаміни С, В, Д. Манго — рослина невибаглива до ґрунтів, вологолюбна — успішно росте в зонах з опадами 750—3750 мм, теплолюбна — середня температура найхолоднішого місяця має бути вищою за 15 °C. Розмножують манго щепленням і насінням. Промислова культура манго пошиrena в Індії, Індокитаї, Бірмі, Південному Китаї, Індонезії, Північній Африці, Латинській Америці.

Родина рутові (*Rutaceae*) Підродина померанцеві (*Aurantioideae*)

Цитрус (*Citrus*). До цього роду належать 16 видів, з яких лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут, цитрон у дикому стані не відомі.

Лимон (*C. limon*) — багаторічне вічнозелене дерево до 5 м заввишки з відкритою і розлогою кроною, гнучкі гілки якої здебільшого мають колючки. Листки живуть 2—4 роки, квітки двостатеві, самозапильні, у сприятливих умовах цвітіння і плодоношення відбувається майже цілий рік. Плоди, масою 60—120 г, багатогнізді, овальні або яйцеподібні з світло-жовтою гладенькою чи бугристою шкіркою, що містить 150 мг% вітаміну С і олію; у м'якоті вітаміну С — 60—90 мг%, до 2% цукрів і 5—7% органічних кислот. Рослини вологолюбні, світло- і теплолюбні — підмерзають при температурі мінус 2—2,5 °C, а при мінус 8—9 °C сбмерзають основні гілки. Розмножують щепленням, насінням та зеленими живцями. Вирощують у США, Італії, Іспанії, Франції, країнах Південної Америки і Африки та інших.

Апельсин солодкий (*C. sinensis*) — вічнозелене багаторічне дерево до 10—12 м заввишки, з округлою компактною густою кроною, на пагонах якої є колючки. Листки темно-зелені, шкірясті, живуть до трьох років. Квітки двостатеві, пахучі, самозапильні, у окремих сортів плоди утворюються без запилення (партенокарпічно) і не мають насіння. Плоди кулясті або трохи овальні, масою 100—500 г, оранжеві або майже червоні, соковиті, кисло-солодкі, смачні, містять 5—8% цукрів, 0,9—1,5% кислот, 50—70 мг% вітаміну С, 0,9% пектинових речовин, вітаміни А, В₁, В₂, РР; їх споживають свіжими, виготовляють сиропи, соки, мармелад, варення, технічну олію тощо. Розмножують щепленням і насінням. Серед цитрусових апельсин — найбільш посухостійка, жаростійка і світлолюбна рослина, більш холодостійка, ніж лимон, і сильно пошкоджується при температурі мінус 9 °C. Походить з Китаю і Індокитаю, культивують також в Італії, Іспанії, США, Греції, Алжирі та інших країнах.

Мандарин (*C. reticulata*) — вічнозелене дерево або кущоподібна форма до 3—4 м заввишки з широкоокристатою кроною до 4 м в діаметрі, гілки без колючок, листки темно-зелені, шкірясті. Рослини однодомні, квітки двостатеві, самозапильні, але здебільшого плоди утворюються без запилення, партенокарпічно, і не мають насіння. Плодоносити починає на 3-й рік після садіння, продуктивний період триває до 40—50 років. Плоди масою 30—100 г, кулястої або сплющено-округлої форми, шкірка оранжевого або темно-оранжевого кольору, гола, м'якоть кислувато-солодка, соковита, приемна на смак, містить близько 30 мг% вітаміну С, до 8—9% цукрів, 0,7—0,9% кислот; плоди споживають свіжими, виготовляють соки, цукати, джеми, повидло. Розмножують щепленням. Мандарин більш холодостійкий, ніж лимон і апельсин — сильно пошкоджується при температурі мінус 10—11 °С, менш вимогливий до тепла, менш світлолюбний і вологолюбний. Походить з Китаю, промислова культура поширені в Японії, Китаї, Італії, Іспанії, Франції, США та інших країнах.

Грейпфрут (*C. paradisi*) — вічнозелене дерево 8—12 м заввишки з великою округлою кроною і невеликими колючками на гілках, великими шкірястими листками; вологі і світлолюбні, жаро- і посухостійкі, теплолюбні — гине при зниженні температури повітря до мінус 7—9 °С; вегетаційний період з температурою вищею 10 °С має становити 220—240 діб. Плоди приплюснуто-кулястої форми до 15 см у діаметрі, світло- або темно-жовті, м'якоть соковита, запашна, солодкувато-кисла з терпкуватою гіркістю, зумовленою глюкозидом нарингіном; вміст цукрів — 3,5—7%, кислот — 1,5—2,5%, вітаміну С — до 45—60 мг%. Плоди споживають свіжими і переробляють. Розмножують грейпфрут щепленням на трифоліаті. Промислова культура його поширені в США, Японії, Іспанії, Єгипті.

Цитрон (*C. medica*) — вічнозелене невелике (2—3 м заввишки) дерево або кущ з колючками, найбільш теплолюбні серед цитрусових. Плоди великі (у 2 рази більші, ніж у лимона), овальні чи видовжені, жовті, м'якоть кислувата з незначною гіркотою, іх використовують здебільшого для переробки. Вирощують в Індії, Китаї, Японії та інших країнах з тропічним і субтропічним кліматом.

Порядок горечавкові (*Gentianales*) Родина маслинові (*Oleaceae*)

Маслина (*Olea*). Рід об'єднує 20 видів, з яких найбільше значення має маслина європейська.

Маслина європейська (*O. europaea*) — вічнозелене дерево 3—8 м заввишки з округлою чи овальною кроною, утворює багато кореневих паростків. Рослини однодомні, квітки двостатеві, але за несприятливих умов можуть мати лише життєздатний пилок, за-

плюються вітром і комахами. Рослини тепло- і світлолюбні, посухостійкі, не вибагливі до ґрутових умов, окрім сортів можуть витримувати короткочасне зниження температури до мінус 16—17 °С; період життя досягає 1500—2000 років, продуктивний період триває 200 років і більше, урожайність становить 10—100 ц/га. Плоди сливоподібні — 1—3 см у діаметрі, містять до 60—70% жиру, який з них добувають і використовують під назвою оливкової чи прованської олії в кулінарії, консервній промисловості, фармацевтиці тощо. Попитом користуються і консервовані (засолені) плоди.

Маслина пошиrena у субтропічних і тропічних районах світу; європейську, до якої належать усі сорти (понад 500), культивують в Іспанії, Італії, Франції, Португалії, Греції, Алжирі, Албанії, Грузії, Вірменії, Україні та інших країнах.

Порядок крапивоцвіті (*Urticales*) Родина тутові (*Moraceae*)

Тута, шовковиця (*Morus*). Рід об'єднує 15 видів, з яких у нашій країні ростуть і мають значення для плодівництва шовковиця чорна, біла і червона.

Шовковиця чорна (*M. nigra*) — дерева до 15 м заввишки, однодомні, квітки роздільнostатеві; світло-, вологі і теплолюбні, але в період спокою витримують короткочасне зниження температури повітря до мінус 25—30 °С. Плоди округлоциліндричні завдовжки 2—4 см, чорно-фіолетові, соковиті, кисло-солодкі; споживають свіжими і переробляють. В культурі розмножують вегетативно: відсадками, кореневими паростками, щепленням. Вирощують в Китаї і Японії, в Середній Азії і на Кавказі, в Україні.

Шовковиця біла (*M. alba*) — дерева до 15—20 м заввишки з густою округлою кроною, однодомні, квітки роздільнostатеві; посухостійкі, більш зимостійкі, ніж шовковиця чорна — витримують морози до 30—35 °С. Плоди (супліддя) округлі або циліндричні завдовжки до 4 см, білі, жовті чи рожеві, соковиті, солодкі — цукрів у них до 20%, кислот — до 2%; іх споживають свіжими, виготовляють варення, сиропи тощо. Шовковицю білу розмножують щепленням, відсадками (культурні форми і сорти), насінням; вирощують у ряді європейських країн, Середній Азії і Закавказзі, Японії і Китаї.

Інжир (*Ficus*). Рід об'єднує 1000 видів, з яких у промисловій культурі має значення інжир звичайний.

Інжир звичайний (*F. carica*) — субтропічна дводомна рослина. Надземна частина — листопадне дерево 7—12 м заввишки з широкою кристатою кроною або дерево-кущ таких же великих розмірів, посухостійкі, невибагливі до ґрутових вод, світло- і теплолюбні, хоч у зимовий період може витримувати морози до 12—14 °С, тривалість життя — 30—60 років. Плодоносити починає

нає на 2—3-й рік. На одних деревах з жіночими квітками, які називають фігами, плоди утворюються без запилення і не мають насіння (партенокарпічні), на інших — плоди формуються лише при запиленні і мають нормальну розвинуту насіння, у третьої групи перше плодоношення відбувається без запилення, а друге, осіннє, тільки при запиленні; дерева з чоловічими квітками (каприфіги) є запилювачами і на них утворюються неїстівні плоди. Інжир цвіте, як і усі інші плодові рослини, але це відбувається всередині суцвіття — сиконіума — порожнистого грушоподібного утворення, в якому розміщені квіточки. В суцвіттях каприфіг оселяються маленькі оси-бластофаги, які переносять пилок в суцвіття фіг. Плоди (супліддя) фіг містять до 20—26% цукрів, до 2% білка, до 0,7—0,8% кислот, іх споживають свіжими, сушать, переробляють. Розмножують інжир живцями, можна відсадками, кореневими паростками. У дикому стані росте в Індії, Ірані, Афганістані, країнах Закавказзя, Малої і Середньої Азії, де інжир і культивують, та в інших країнах, у тому числі в Україні (Крим).

Порядок діоспіроцвіті, ебенові (*Ebenales*) Родина ебенові (*Ebenaceae*)

Хурма (*Diospyros*). До роду належать близько 200 видів, з яких у культурі поширений один — хурма східна, а деякі інші — хурма віргінська, кавказька — мають значення як підщепи.

Хурма східна, субтропічна, або японська (*D. kaki*) — листопадне дерево 5—10 м заввишки з округлою, рідше піраміdalnoю кроною, шкірястими, темно-зеленими, овальними чи еліптичними листками. Рослина дводомна або полігамна — утворюються квітки трьох типів: чоловічі, жіночі і двостатеві; квітки перехреснозапильні, ентомофільні. У більшості сортів формуються лише жіночі квітки, в інших — тільки чоловічі, у деяких — жіночі і чоловічі, і є сорти, у яких в одні роки утворюються жіночі квітки, а в інші — жіночі і чоловічі. Хурма невибаглива до ґрунту, світлолюбна, теплолюбна, але може витримувати короткочасне зниження температури до мінус 18—20 °С. Тривалість життя становить 50—60, інколи навіть 100 років і більше. Плодоношення починається на 3—4-й рік, урожайність становить 100—200 ц/га. Плоди (ягоди) мають 100—500 г, округлі, конічні або циліндричні, завдовжки 6—8 см, оранжевого або червоно-оранжевого кольору, з насінням або без нього (партенокарпічні); вони містять до 20% цукрів, до 45—50 мг% вітаміну С, до 0,8—1,2% кислот та інші речовини, іх споживають свіжими, сушать, виготовляють мармелад, повидло, пастилу тощо. Розмножують сорти вегетативно — щепленням. Хурма східна у дикому стані росте в Китаї, в культурі найбільш пошиrena в Японії і Китаї, вирощують її також у Грузії і Азербайджані, в країнах Середньої Азії, в Україні (Крим) та в інших країнах.

Порядок бромелієві (*Bromeliales*) Родина бромелієві (*Bromeliaceae*)

Ананас (*Ananas*). Рід складається з 5 видів, які походять з Південної Америки. Промислове значення у плодівництві має один вид — ананас культурний.

Ананас культурний (*A. comosus*) — тропічна трав'яниста багаторічна рослина з коротким — 20—30 см заввишки — стеблом, на якому розміщені довгі, вузькі, м'ясисті листки, зібрани в прикореневу розетку. В пазухах листків утворюються бічні пагони, а з верхівки центрального стебла на 2—3-й рік формується квітконіс до 30—60 см завдовжки; суцвіття колосоподібне і складається з великої кількості (понад 100) квіток, які дуже зрослися. До відцвітання суцвіття на його верхівці формується розетка дрібних листочків, які згодом розростаються. Із суцвіття, внаслідок зростання його осі з оплоднем і привітком, утворюється велике (масою 0,5—5 кг) м'ясисте, бугристе, золотисто-жовте, широко-овальне супліддя. М'якоть цього плода не має насіння, дуже ароматна, смачна, містить 10—18% цукрів, 0,4—0,8% кислот, вітаміни А, В, С. Розмножують живцями з бічних пагонів, які до садіння один-два місяці тримають на сонці, можна розмножувати укоріненням верхівкової розетки, кореневими паростками. Промислова культура ананаса поширена в Китаї, Мексиці, Бразилії, Австралії та інших країнах з тропічним кліматом; щорічне світове виробництво плодів становить понад 3 млн т.

Порядок зінгібералес (*Zingiberales*) Родина бананові (*Musaceae*)

Банан (*Musa*). Рід об'єднує близько 80 видів, які ростуть в Північній Австралії, тропічній Африці, південній Азії і Малайському архіпелазі. Але основних видів, які мають важливе значення у плодівництві, три: банан культурний, банан смачний і карликівий.

Банан культурний (*M. paradisiaca*) — однодольна багаторічна трав'яниста тропічна рослина з товстим кореневищем і розгалуженою кореневою системою, яка поширюється в горизонтальному напрямі до 6 м від стебла і до 0,5—0,8 м у глиб ґрунту. З кореневища виростають величезні листки — до 4 м завдовжки і до 1 завширшки. Ці листки біля основи поскручувані в трубку, через яку проростає нове листя і таким чином з піхов трубки листків утворюється несправжній стовбур до 15 м заввишки. Листки розміщені лише на верхівці стовбура, де виникає і колоскоподібне суцвіття з 100—500 квітками. Після цвітіння з жіночих квіток партенокарпічно утворюються плоди, супліддя (грона) яких досягають 2 м завдовжки, а кожний такий стручкуватий плід — 20—30 см.

Плоди містять до 20% цукрів і до 6% крохмалю. Споживають їх свіжими, виготовляють борошно, консерви, соки тощо. Після плодоношення надземна частина відмирає, а нова утворюється з бруньок на багаторічному кореневищі. Урожайність банана — 200—700 ц/га, період експлуатації плантації — 3—10 років. Розмножують паростками, частинами кореневища. Культура банана поширене в тропіках, де відсутні приморозки, зокрема у Південно-Східній Азії, Південній і Центральній Америці, Африці.

Порядок пальмоцвіті (*Palmales*) Родина пальмові (*Palmaceae*)

Кокосова пальма, кокос (*Cocos*) — монотипний рід, у дикому стані невідомий; до цього роду відноситься лише один вид, який є в культурі — *C. nucifera*.

Кокосова пальма (*C. nucifera*) — дерево, яке досягає 30—40 м заввишки і 60—70 см у діаметрі стовбура; на верхівці стовбура утворюється 20—30 листків до 4—6 м завдовжки і до 1 м завширшки. Рослини однодомні, квітки роздільностатеві, запилюються за допомогою вітру і комах. Плодоношення починається на 5—10-й рік і триває 30—80 років, тривалість життя — 70—100 років. Цвіте і плодоносить протягом року — в грудні і червні, у вересні і березні. Плоди (кокосові горіхи) мають масу 2—4 кг, 20—35 см завдовжки і 15—20 см завширшки, містять понад 40% білка, близько 40% олії, 10—11% вуглеводів, а копра (очищене і висушене ядро горіха) — близько 9% білка, до 70% олії і 10—15% вуглеводів. Розмножують пальму насінням. Культивують її в Індії, Індонезії, Південній Америці, на Філіппінах і Цейлоні та інших тропічних зонах.

Фінікова пальма, фінік (*Phoenix*). Налічується 12 видів цього роду, з яких найбільше значення має культурний вид — справжня фінікова пальма.

Фінікова пальма справжня, фінік справжній (*Ph. dactylifera*) — дерева досягають 20—30 м заввишки, на них утворюється 30—80 великих, складних листків до 3—5 м завдовжки. Біля основи стовбура часто виникають паростки. Рослини дводомні, анемофільні, світлолюбні, жаро- і посухостійкі, теплолюбні, але можуть витримувати приморозки до мінус 0—4 °C, і лише морози до 15 °C викликають пошкодження — опадають листки і декілька років немає плодоношення. Цвітіння відбувається рано навесні, плоди досягають протягом вересня-грудня. Плоди утворюються на мітлоподібних квітконосах; спочатку вони мають зелений колір, а при досягненні стають жовтими або рожевими, іх можна споживати свіжими, але здебільшого сушать. Сушені плоди містять 70—75% цукрів, близько 2% білків, 2—7% жирів. Культура фініка поширене в країнах Малої і Південно-Східної Азії, Північної Африки та інших регіонів.

Пальма олійна (*Elacis*) — рід об'єднує 3 види, з них у промисловій культурі поширений один — пальма олійна гвінейська.

Пальма олійна гвінейська (*E. guineensis*) — досягає 15—20 м заввишки; кількість листків на ній — 20—40, довжина кожного — 4—5 м, тривалість життя листка — близько одного року. Рослини факультативно однодомні з роздільностатевими квітками, переважно анемофільні. Суцвіття формуються в пазухах листків; в одному суцвітті 100—200 тис. чоловічих квіток і 2000—3000 жіночих, з яких формується 1000—2000 плодів масою 10—70 кг. Плід містить 50—60% олії. Тривалість життя пальми — до 80—100 років. Розмножують рослини насінням. Культура її поширене в Бразилії, Індонезії, Конго, Нігерії та інших тропічних країнах.

1.2. Групування плодових культур

Ботанічна класифікація громіздка і не досить зручна для практичного користування, тому у плодівництві прийнято групування родів (порід) за біологічно-виробничими ознаками, зокрема за подібністю будови плода, відношенням до зовнішніх умов тощо. Розрізняють такі групи:

Зерняткові	яблуня, груша, айва, мушмула, аронія, горобина, ірга, глід.
Кісточкові	слива, вишня, абрикос, персик, дерен, обліпиха, калина.
Горіхоплідні	горіх, ліщина, мигдаль, фісташка, каштан, карія.
Ягідні	суніці, малина, смородина, аграс, актинідія, шовковиця, лимонник.
Цитрусові	апельсин, лимон, мандарин, грейпфрут, цитрон, помпельмус.
Субтропічні	маслина, хурма, інжир, гранат, фейхоа, авокадо.
Тропічні	ананас, банан, манго, фінікова, кокосова і олійна пальми.

До цих груп відноситься ще багато інших родів, які мають менше значення як плодові культури, або ж іх ареал обмежений. Кожна з груп об'єднує роди (у практиці їх часто називають породами), які за ботанічною систематикою належать до різних порядків, родин і підродин, а іноді до різних класів. З цих родів, як плодові культури — рослини, що вирощують з метою одержання істівних плодів, — мають значення лише окремі види, інші використовують як підщепи чи в селекційній роботі, а решта відомі лише в дикому стані і не мають істотного практичного значення.

Так, у групі зерняткових найбільш пошиrenoю плодовою рослиною є яблуня, але як плодова культура має велике значення лише яблуня домашня (*M. domestica*); яблуня низька (*M. pumila*), сливиолиста (*M. prunifolia*), лісова (*M. silvestris*) та інші використовують як підщепи та в селекційній роботі, а деякі види не мають особливого виробничого і наукового значення. Серед видів груш тільки груша домашня (*P. domestica*) є плодовою культурою, а інші мають значення як підщепи чи в селекції, або відомі у дикому стані. Як плодові культури мають значення лише поодинокі види решти родів, але і вони мало поширені. Зерняткові плодові культури відрізняються між собою за відношенням до зовнішніх екологічних факторів — айва і мушмула теплолюбні, а яблуня, і особливо горобина, досить зимостійкі, глід і ірга більш посухостійкі, ніж айва і яблуня. Плодові рослини групи відрізняються між собою і за біологічними формами надземної частини — органографією (будовою). Отже, основним критерієм об'єднання їх у групу зерняткових є морфологічно-анатомічна подібність плода.

У групі кісточкових тільки слива домашня (*P. domestica*) і меншою мірою алича (*P. cerasifera*) є основними видами роду *Prunus*, які мають велике промислове значення як плодові культури, а інші дикорослі форми і види роду використовують як підщепи, в селекційній роботі тощо; серед видів вишні тільки культурні форми вишні звичайної, кислої і черешні є поширеними плодовими культурами, а решта видів є малопоширеними в культурі або використовуються як підщепи чи в селекції. Лише абрикос звичайний роду *Armeniaca* і персик звичайний роду *Persica* — досить поширені цінні плодові культури, а інші мають обмежений ареал вирощування чи використовуються в селекції або є у дикорословому стані.

Тільки по одному виду дерену (кизилу), обліпихи і калини мають значення як плодові культури. Рослини цієї групи значно відрізняються між собою за відношенням до зовнішніх умов (персик і абрикос більш теплолюбні, світлолюбні і посухостійкі, калина найбільш вологолюбна, слива, вишня і обліпиха переважають за морозостійкістю). Основною ознакою об'єднання цих рослин у групу кісточкових є морфологічно-анатомічна подібність плода.

Група горіхоплідних об'єднує різні порядки, родини, роди і багато видів. Серед них лише горіх волоський є пошиrenoю плодовою культурою, мигdal, каштан їстівний, пекан і фісташка справжня мають дещо обмежений ареал культури, а ліщина звичайна, зокрема її крупноплідна форма (фундук), — в культурі поки що малопоширені. Плоди — горіхи або несправжні кістянки. Види і роди групи відрізняються між собою також за відношенням до зовнішніх умов (мигdal звичайний досить посухостійкий, горіх волоський — більш вологолюбний, каштан їстівний і пекан — теплолюбні, а ліщина звичайна — відносно морозостійка) та за біоло-

гічними формами надземної частини. Тому об'єднуючим фактором є подібність морфологічно-споживчих особливостей плодів.

До групи ягідних відносяться рослини з різними біологічними формами та іншими морфологічними ознаками, відношенням до екологічних факторів. Основним критерієм об'єднання рослин у групу є певна подібність біологічно-споживчих ознак плодів.

У групу цитрусових об'єднані культури, подібні за морфологічно-анатомічними ознаками плодів та відношенням до зовнішніх умов, як рослини субтропічного клімату.

Тропічні плодові культури об'єднані в окрему групу за особливістю відношення до зовнішніх умов як рослини тропічного клімату.

У плодових рослин в процесі еволюції виникли і успадкувалися різні біологічні форми надземної частини. За цими формами (будовою), розмірами і тривалістю життя їх поділяють на 6 груп:

Дерева

рослини з одним добре вираженим головним стовбуром і бічними розгалуженнями — кроною до 10—15 м і більше заввишки і до 6—10 м у діаметрі, що живуть до 60—100 років і більше (груша, волоський горіх, черешня, пекан, багато видів яблуні, вишні, сливи, абрикоса та ін.).

Дерева-кущи

мають кілька менш виражених стовбурів з кронами висотою до 4—6 м, що відходять від однієї кореневої системи і живуть до 30—40 років і більше (ліщина, кизил, персик, гранат, деякі види вишні, сливи, яблуні та ін.).

Кущі

надземна частина складається з багатьох здерев'яниліх стебел до 2—3 м заввишки, що мають спільну кореневу систему і живуть до 15—20 років (смородина чорна, пірічки, аграс, аронія та ін.).

Напівкущи

мають багато стебел до 2—2,5 м заввишки, які живуть 2 роки, та спільну багаторічну кореневу систему (малина, ожина).

Трав'янисті кущі рослини до 30—35 см заввишки, надземна частина складається з багатьох трав'янистих стебел 2—5 см завдовжки, що живуть до 10—12 років (сунниці, клюква та ін.).

Ліани

рослини з виткими стеблами до 5—6 м завдовжки (актинідія, лимонник).

1.3. Походження плодових культур

Понад 5000 років тому люди споживали плоди дикорослих видів плодових рослин. Згодом почали відбирати рослини з кращими істівними якостями плодів і за 1000 років до нашої ери було відомо їх вирощування. За 200—300 років до н. е. вже були відомі сорти і методи культури яблуні та груші. На початку нашої ери Катон і Колумелла описали понад 50 сортів яблуні, а Пліній — 35 сортів груш, які вирощували в Греції і Римі. В VII—IX ст. культура плодових рослин була поширенна в Італії, Франції, Китаї, Київській Русі та інших країнах, а в XVI—XVII ст. уже вирощували сотні сортів плодових культур. Отже, селекція плодових рослин зумовила виникнення численних культурних форм і сортів на територіях землеробських цивілізацій земної кулі. Тому значна різноманітність аборигенних дикорослих видів і культурних форм створюють можливості проведення свідомої і цілеспрямованої селекції для поліпшення сортового складу плодових культур.

У процесі еволюції дикорослі види і культурні форми, які походять від них, пристосувались до певних умов зовнішнього середовища і нормально рости і розвиватись можуть лише за наявності відповідних екологічних факторів. Тому дослідження багатьох вчених (Н. І. Вавилов, 1935; П. М. Жуковський, 1969; А. Kikuchi, 1946; Н. В. Ковалев, 1955 та ін.) були присвячені установленню світових осередків (центрів) виникнення видів і родів, походження культурних форм плодових рослин у зв'язку з умовами зовнішнього середовища.

Так, М. І. Вавилов установив центри формоутворення видів і родів та походження культурних рослин, у тому числі і плодових. **Ботаніко-географічні центри походження** — це географічні регіони, в яких спостерігалось активне формоутворення дикорослих видів та виникнення культурних форм рослин, звідки останні поширювались в інші області і райони. Виділено первинні і вторинні осередки формоутворення видів, первинні і вторинні осередки введення рослин у культуру або осередки доместикації.

У первинних осередках формоутворення в процесі еволюції виникли види, роди і навіть родини дикорослих рослин. Первінні осередки формоутворення характеризуються розміщенням ендемічних видів і родів, де вперше деякі з них були введені в культуру.

Первинний осередок доместикації — територія, на якій дикорослі рослини вперше почали вирощувати. Первинний осередок характеризується древньою землеробською цивілізацією, наявністю багатьох дикорослих видів, у тому числі родоначальників культурних рослин. Культурні форми, які походять від них можуть поширюватись як на цій, так і на іншій території. У першому випадку первинний осередок формоутворення є і первинним осеред-

ком доместикації, у другому — первинним осередком доместикації є інший регіон, де вперше рослини були введені в культуру.

Вторинний осередок формоутворення — територія, на якій починається процес розвитку окремих видів і родів, а продовжується формоутворення на межах або за межами ареалу, тобто в іншому регіоні. Тому примітивних, ендемічних форм цих рослин у вторинних осередках формоутворення немає.

Вторинні осередки доместикації характеризуються відсутністю аборигенних культурних форм рослин, а породи, які тут вирощуються, завезені з інших регіонів.

М. І. Вавилов виділив 8 самостійних світових осередків походження найбільш важливих культурних рослин, у тому числі плодових: 1) китайський, 2) індійський, 2а) іndo-малайський, 3) середньоазіатський, 4) передньоазіатський, 5) середземноморський, 6) абіссінський, 7) південномексиканський і центральноамериканський, 8) південноамериканський, 8а) чилоанський, 8б) бразильсько-парагвайський.

На основі цих осередків М. П. Жуковський установив такі генцентри походження плодових культур:

- I. **Китайсько-японський** — первинний осередок формоутворення багатьох видів яблуні, груші, сливи, абрикоса, персики, шовковиці та доместикації яблуні, абрикоса, вишні, сливи, актинідії, хурми, а також вторинний осередок формоутворення апельсина і мандарина.
- II. **Індонезійсько-індокитайський** — первинні осередки формоутворення і доместикації лимона гіркого, апельсина, помпельмуса, дуріана, хлібного дерева.
- III. **Австралійський** — первинні осередки формоутворення і доместикації горіха австралійського, евкаліпта, унабі, двох родів померанцевих.
- IV. **Індостанський** — первинні осередки формоутворення і доместикації манго, цитруна, кокосової пальми.
- V. **Середньоазіатський** — первинні і вторинні осередки формоутворення і доместикації яблуні Недзвецького, Сіверса і киргизької, груші бухарської, согдійської і туркменської, персики звичайного, вишні бородавчастої, тянь-шанської, алтайської і дрібноплідної, мигдалю звичайного, абрикоса, фісташки.
- VI. **Передньоазіатський** — первинні осередки формоутворення і доместикації яблуні східної і туркменської, багатьох видів груші, айви, аличі, сливи домашньої, черешні, абрикоса звичайного, деяких видів мигдалю, ліщини, кизилу, інжиру.
- VII. **Середземноморський** — первинні осередки формоутворення і доместикації маслини, рожкового дерева, вторинні осе-

редки формоутворення і доместикації лимона, апельсина солодкого.

VIII. Африканський — первинні осередки формоутворення і доместикації пальми фінікової та олійної.

IX. Європейсько-сибірський — первинні осередки формоутворення і доместикації яблуні лісової і сибірської, деяких популяцій яблуні домашньої, вишні лісостепової, смородини, малини, обліпихи, вторинні осередки формоутворення і доместикації черешні, горіха волоського.

X. Середньоамериканський — первинні осередки формоутворення і доместикації/авокадо, пекана, деяких видів горіха.

XI. Південноамериканський — первинні осередки формоутворення і доместикації ананаса, фейхоа, динного дерева, горіха бразильського, суніці чилійської.

XII. Північноамериканський — первинні осередки формоутворення і доместикації деяких видів яблуні, сливи американської і чорної, вишні піщаної, багатьох видів малини, смородини, агресу, суніці віргінської.

Родоначальниками сучасного сортименту плодових культур були такі види:

Яблуня — яблуня лісова (*M. silvestris*), низька (*M. rupimila*), ягідна (*M. bacata*), кріпка (*M. robusta*), опущена (*M. dasypylla*), Недзвецького (*M. Niedzwetzkyana*), Цумі (*M. Zumii*), Зібольда (*M. Sieboldii*), Саржента (*M. Sargentii*), рясноквітуюча (*M. floribunda*), криваво-червона (*M. atrosanguinea*), маньчжурська (*M. manschurica*), сливолиста (*M. prunifolia*), східна (*M. orientalis*).

Яблуня лісова — родоначальник таких сортів, як Антонівка звичайна, Осиннє смугасте, Сівак, Саблук, Апорт, Суйслепське та ін.; яблуню низьку вважають прародителем більшості сортів; з участю яблуні ягідної одержано ряд сибірських сортів-ранеток та кребів; яблуня Недзвецького — родоначальник декоративних сортів та сортів з забарвленою м'якоттю плода (Кармен, Кальвіль червоний, Бельфльор червоний, Яхонтове, Червоний штандарт та ін.), а з участю сливолистої одержано сорти Пепін шафранний, Бельфльор-китайка, Шафран-китайка та ін.; яблуню опущену вважають родоначальницею таких сортів, як Пепінка литовська, Ренет шампанський, Розмарин білий, Ренет Баумана, Ренет Симиренка, Едельротер, Едельбемер та ін.

Груша — груша звичайна (*P. communis*), снігова (*P. nivalis*), лохолиста (*P. eleagnifolia*), уссурійська (*P. ussuriensis*), піщана (*P. serotina*), верболиста (*P. salicifolia*), березолиста (*P. betulifolia*), сгодійська (*P. sogdiana*), туркменська (*P. turkomanica*), мигдалеподібна (*P. amigdaliformis*), кавказька (*P. caucasica*).

Груша звичайна — одна з основних родоначальниць численних європейських сортів; у формуванні європейського сортименту брали також участь груша снігова, мигдалеподібна, лохолиста, верболиста, а в створенні азіатського і американського сортименту — кавказька, уссурійська, туркменська, піщана, сгодійська.

Слива — алича (*P. cerasifera*), терен (*P. spinosa*), слива китайська (*P. salicina*), американська (*P. americana*), абрикосова (*P. simonii*), чорна (*P. nigra*), вузьколиста (*P. angustifolia*), уссурійська (*P. ussuriensis*).

Алича і терен — родоначальники переважної більшості сортів сливи, а інші види брали участь у створенні сортименту в Китаї, США, Канаді та інших країнах.

Вишня — вишня степова (*C. fruticosa*), черешня (*C. avium*), вишня піщана західна (*C. besseyi*) і східна (*C. ruticila*), повстиста (*C. tomentosa*), магалебська, антипка (*C. mahaleb*), пенсильванська (*C. pensylvanica*).

Родоначальники більшості сортів — **вишня степова і черешня**, а інші види брали участь у поповненні сортименту (Ейлін, Дропмор, Замбра, Ніколет, Драйлі, Орієнт та ін.).

Черешня — дикорослі форми виду *C. avium*.

Абрикос — абрикос звичайний (*A. vulgaris*), сгодійський (*A. sogdiana*), чорний (*A. dasycarpa*), маньчжурський (*A. manschurica*), сибірський (*A. sibirica*), Давида (*A. Davidiana*), ансу (*A. ansu*), муме (*A. tittae*).

Основний родоначальник європейських і азіатських сортів — **абрикос звичайний**, а інші види відіграли допоміжну роль.

Персик — **персик звичайний** (*P. vulgaris*) — родоначальник переважної більшості сортів.

Суніці — суніці чилійські (*F. chiloensis*), вірджінські (*F. virginiana*), лісові (*F. vesca*), мускусні (*F. moschata*).

Суніці чилійські і вірджінські — родоначальники майже всього промислового сортименту, об'єднаного в один культурний вид — суніці садові великоплідні, або ананасні; **суніці лісові** — родоначальниця обмеженої кількості ремонтантних сортів, а **мускусні** — деяких сортів (клубники).

Малина — малина європейська червона (*R. idaeus var. vulgaris*) і американська червона, або щетиниста (*R. idaeus var. strigosus*).

Смородина чорна — смородина чорна європейська (*R. nigrum var. europeum*), чорна сибірська (*R. nigrum var. sibiricum*), дикуша (*R. dikuuschia*), запашна (*R. odoratum*), американська (*R. americanum*).

Смородина чорна європейська — родоначальниця європейського сортименту, решта видів — азіатського і американського сортиментів.

Порічки — порічки звичайні (*R. vulgare*), червоні (*R. rubrum*), скелясті (*R. petraeum*).

Агрус — агрус європейський (*G. reclinata*), слабкошипуватий (*G. hirtella*), голчастий (*G. acicularis*), буреїнський (*G. burejensis*).

Агрус європейський — родоначальник більшості сортів, слабкошипуватий — численних американських сортів, **голчастий і буреїнський** — родоначальники азіатського сортименту.

1.4. Біологічно-виробнича характеристика плодових культур

У процесі еволюції у плодових культур сформувалися і успадкувалися певні біологічні ознаки, зокрема форми і розміри надземної частини, особливості плодоношення, активність росту, способи розмноження, відношення до екологічних факторів та ін. Окультурення рослин способом відбору, іноді неусвідомленого, призвело до виникнення нових форм. У наш час селекційна робота спрямована на вдосконалення плодових культур — створення сортів з новими біологічними ознаками. Деякі з цих ознак, зокрема активність росту, вступ у плодоношення, урожайність, можуть змінюватись під впливом підщеп, рівня технології, екологічних факторів. Відповідно до цих факторів, зокрема ґрунтово-кліматичних, оптимальних для росту і розвитку тих чи інших плодових культур, та досвіду їх вирощування на території нашої країни виділено 11 зон плодівництва.

1. Полісся з східною та західною півзонами.
2. Східний Лісостеп.
3. Західний Лісостеп з правобережною і західною півзонами.
4. Придністров'я.
5. Західний і центральний Степ.
6. Північно-східний Степ.
7. Донбас.
8. Південний Степ.
9. Прикарпаття з передгірною та низовинною півзонами.
10. Закарпаття з півзонами — низовинною, передгірною і гірською.
11. Крим з південнобережною, передгірною, степовою східною, центральною і західною півzonами.

Наведена нижче біологічна і виробнича характеристика плодових культур включає як їх природні (генетичні) особливості, так і набуті в процесі використання.

ЯБЛУНЯ. Промислова культура яблуні в нашій країні поширені в усіх зонах, але для вирощування найбільш цінних зимових сортів оптимальні ґрунтово-кліматичні умови в західному Лісостепу, Придністров'ї, низовинній півзоні Прикарпаття, Закарпатті, західному і центральному Степу, Криму. Яблуня — найбільш поширені плодова культура і займає понад 60% загальної площин садів. Поширенню яблуні сприяють високі смакові якості та висока транспортабельність плодів. За строками достигання плодів їх поділяють на літні, осінні та зимові. Плоди сортів зимового строку достигання можуть зберігатись 6—8 місяців і довше, завдяки чому свіжі плоди яблуні можуть споживатись протягом року. У світі налічується і описано до 20000 сортів яблуні, в Україні районовано понад 60.

У плодах міститься близько 85% води, до 16—18% сухих речовин, 7—16% цукрів — здебільшого фруктози, до 1% органічних кислот, до 250 мг% калію, 3—20 мг% вітаміну С та інші вітаміни, а також пектин (до 1,2%), клітковина, геміцелюлоза, азотисті речовини (до 0,5%), фенольні сполуки, ароматичні і дубильні речовини, кальцій, фосфор, магній та багато мікроелементів. Пектинові речовини мають здатність виводити з організму людини стронцій.

Різні сорти яблуні мають неоднакові вимоги до факторів зовнішнього середовища. Надземна частина деяких літніх і осінніх сортів у період спокою може витримувати морози до 35—40 °C, зимових — до 30—35 °C, коренева система сіянців найбільш морозостійких сортів — до 16 °C. У період вегетації зимові сорти яблуні більш вимогливі до температурного, водного і світлового режимів, ніж літні і осінні.

Залежно від сорту, підщепи і технології вирощування яблуня починає плодоносити з 2—6-річного віку, тривалість продуктивного періоду промислових інтенсивних садів становить 10—20 років, вільноростучих насаджень — 25—30 років; період виробничої експлуатації відповідно триває 12—25 і 30—35 років. У вільноростучих дерев сильнорослих сортів на насіннєвих підщепах висота і діаметр крони досягають 8—10 м, а у слабкорослих сортів та на карликових підщепах — 3 м. Тривалість життя дерев на насіннєвих підщепах в оптимальних умовах зовнішнього середовища може досягати 50—60 років і більше, а сорти на карликових клонових підщепах — 20—25 років.

Урожайність яблуні в інтенсивних садах досягає 700—800 ц/га і навіть 1500—2000 ц/га; урожайність у 225 ц/га є нижчесередньою біологічною (У. Чендлер, 1960).

Плоди яблуні споживають свіжими, широко використовують для виготовлення соків, сиропів, повидла, мармеладу, сухофруктів тощо. З насіння плодів деяких сортів вирощують підщепи.

Культура яблуні характеризується високою економічною ефективністю — рівень рентабельності в інтенсивних садах зимових цінних сортів може досягати 150—200% і більше.

Промислова культура яблуні досить поширені в США, Канаді, Голландії, Франції, Італії, Німеччині, Англії, Угорщині, Болгарії, Японії, Китаї та інших країнах.

ГРУША. В нашій країні насадження груші займають близько 90 тис. га, або до 10% від загальної площини садів. Грушу рекомендується вирощувати в усіх зонах, але промислові насадження, у тому числі зимових сортів, розміщені здебільшого в Закарпатті, Придністров'ї, південному Степу, Криму.

За строками досягнення плодів сорти груші поділяють на літні, осінні та зимові. Плоди літніх і осінніх сортів можна споживати свіжими близько 3—4 місяців, а плоди зимових сортів зберігають і споживають свіжими до 5—8 місяців, тобто свіжі плоди різних сортів можна споживати протягом року. У світі відомі і описані близько 10000 сортів, в Україні районовано понад 40.

Плоди груші мають високі смакові якості, транспортабельні. В них міститься 7—20% цукрів, 0,1—0,6% органічних кислот, до 0,6—0,7% зольних, 0,1—0,6% пектинових речовин, 5—8 мг% вітаміну С, дубильні та інші речовини і вітаміни.

Сорти груші різняться за вимогами до екологічних факторів, зокрема температурного режиму. Літні і осінні сорти взагалі більш морозостійкі — деякі з них у період спокою можуть витримувати морози до 32—35 °C. Менш морозостійкі цінні зимові західноєвропейські сорти, які часто пошкоджуються при температурах, нижчих за мінус 25 °C. Неоднакова і посухостійкість сортів — одні більш посухостійкі (Лимонка, Іллінка, Бере Лігеля та ін.), інші вимогливіші до вологи (Вільямс, Бере Боск та ін.).

Залежно від сорту, підщепи, рівня технології груша починає плодоносити з 3—10-річного віку. Рано вступають у плодоношення такі сорти, як Мліївська рання, Вільямс, Бере київська (з 3—4-річного віку), Лимонка, Лісова красуня, Кюре та ін. — з 5—6-річного, а ряд сортів (Бере Гарді, Бере Арданпон, Панна та ін.) — з 7—8-річного віку. Продуктивний період у насадженнях з вільноростучими кронами може тривати до 30—50 років, тривалість життя — до 60—100 років, висота дерев може досягати 15—20 м, діаметр крони — 8—12 м. В інтенсивних садах дерева до 3—4,5 м заввишки, продуктивний період — 12—25 років, період виробництва експлуатації — 15—30 років.

Урожайність груші становить 100—150 ц/га і більше, а в інтенсивних садах досягає 600—800 ц/га.

Плоди груші споживають здебільшого свіжими, а також для виготовлення сухофруктів, сиропів, компотів. З насіння деяких сортів вирощують підщепи.

Економічна ефективність вирощування цінних десертних сортів груші в інтенсивних садах досить висока — рівень рентабельності досягає 200% і більше.

Світове виробництво плодів груші близько 7,5—8 млн т щороку на площині 1 млн га. У Європі вирощують 4,5—5 млн т плодів. Найбільш поширені промислова культура груші в Італії, Франції, Німеччині, США, Китаї, Японії, Австралії, Аргентині.

СЛИВА. Площа насаджень сливи в нашій країні становить близько 80 тис. га, або понад 10% загальної площини садів. Понад 85% площин насаджень сливи зосереджено у приватних присадибних і дачних садах. Вирощують сливу в усіх зонах плодівництва, але найбільш поширені її культура в Придністров'ї, Закарпатті, західному Лісостепу.

Вивчено понад 3000 сортів сливи, в Україні районовано понад 20. За строками досягнення плодів сорти поділяють на *ранньо-*, *середньо-* і *пізніостиглі*, а за морфологічними особливостями плодів — на *ренклоди* (плоди округлі, великі з соковитою мякоттю — Ренклод Альтана, Ренклод Бове, Ренклод реформа та ін.), *угорки* (плоди овально-видовжені з щільною мякоттю — Угорка італійська, Угорка опішнянська, Трагедія, Угорка звичайна та ін.), *яєчні* (плоди яйцеподібні, великі з щільною мякоттю — Монро, Жовта яєчна та ін.) і *мірабелі* (плоди дрібні, округлі — Мірабель Нансі, Мірабель Бона та ін.).

Плоди сливи мають високі смакові якості, містять 13—26% сухих речовин, 7—15% цукрів, 0,4—1,6% органічних кислот, 0,3—1% пектинових речовин, 5—15 мг% вітаміну С, 34—119 мг% Р-активних катехінів, 10—135 мг% дубильних речовин, 0,6—0,8% азотистих і 0,4—0,5% зольних речовин, інші сполуки і елементи. Слива — одна з вологолюбивих плодових культур, помірно світлолюбива, недосить вибаглива до ґрунтів, відносно зимостійка — у період спокою може витримувати зниження температури повітря до мінус 32—35 °C. Проте вимогливість різних сортів до цих екологічних факторів неоднакова — одні з них більш вимогливі до світла (Ренклод Альтана, Анна Шпет), інші (Угорка ажанська, Катерина) — менш вимогливі, одні більш морозостійкі (Угорка італійська, Трагедія), а інші (Вікторія, Угорка козіївська) — малозимостійкі.

Залежно від генетичних особливостей сорту, технології вирощування, ряду екологічних факторів слива починає плодоносити з 3—7-річного віку, продуктивний період триває 10—25 років, пе-ріод виробничої експлуатації — 15—30 років, тривалість життя вільноростучих дерев в оптимальних умовах зовнішнього середовища — до 35—40 років.

Урожайність насаджень сливи становить 100—150 ц/га, в інтенсивних садах — до 400 ц/га.

Плоди сливи споживають свіжими, а також виготовляють з соки, компоти, варення, повидло, джеми, пастилу, мармелади, чорнослив. З насіння деяких сортів вирощують підщепи.

Культура сливи економічно ефективна — рівень рентабельності може досягати 150—180%.

Промислова культура сливи поширені у США, Німеччині, Румунії, Угорщині, Болгарії та інших країнах.

ВИШНЯ. За площею насаджень в Україні вишня займає друге місце після яблуні. Площа насаджень вишні становить понад 130 тис. га, або близько 15% площі плодових насаджень. Відомо понад 5000 сортів вишні, з яких у нашій країні районовано 60. Культура вишні поширені в усіх зонах плодівництва, але найбільше її вирощують у Західному Лісостепу, Придністров'ї, західному і центральному Степу, південному Степу і Криму.

За біологічними формами надземної частини і типом плодоношення сорти вишні поділяють на *деревоподібні* (Шпанка рання, Англійська рання, Мелітопольська десертна та ін.) і *кущоподібні* (Грот український, Підбільська, Анадольська та ін.), а за строками досягнення плодів — на *ранньостиглі* (Шпанка рання, Чорнокорка та ін.), *середньостиглі* (Грот український, Підбільська та ін.) і *пізньостиглі* (Любська, Лотівка та ін.). Відповідно до якості і забарвлення плодів сорти поділяють на *гріоти*, або *морелі* (Грот український, Лотівка, Любська та ін.) і *аморелі* (Шпанка рання, Аморель рожева та ін.). Плоди гріотів здебільшого на смак кислі, темно-червоні, з забарвленням соком; у аморелей сік не забарвлений, плоди світло-рожеві, не дуже кислі. Okрема група сортів — *дюки* (Англійська рання, Гортензія та ін.) — вишне-чєрешневі гібриди, у яких плоди солодкі з рожевим та червоним соком. Є і вишне-слизові гібриди (Сансета, Етопа, Сапа та ін.).

Плоди вишні містять 80—85% води, 15—19% сухих речовин, 10—17% цукрів, 1—2% органічних кислот, 0,1—0,2% дубильних і 0,7—1,3% азотистих речовин, 2—20 мг% вітаміну С, 10—350 мг% Р-активних речовин, 0,1—1,7% пектину та ряд інших сполук.

Вишня — досить зимостійка, витримує зниження температури повітря в період спокою до мінус 36—39 °C, посухостійка, відносно тіневитривала, невибаглива до ґрунту. Різні сорти вишні різняться за відношенням до екологічних факторів — одні з них більш морозостійкі (Любська, Володимирська та ін.), інші більш теплолюбні (Підбільська, Англійська рання та ін.). Різняться сорти і строками вступу в період плодоношення. Найбільш скороплідні починають плодоносити у 3-річному віці (Любська, Грот остгеймський та ін.), середньоплідні — на 4—5-й рік (Лотівка, Грот український та ін.), а ряд сортів починають плодоносити на 6-й рік (Шпанка рання, Англійська рання та ін.). Продуктивний період триває до 15—20 років, період виробничої експлуатації — 18—25 років, тривалість життя вільноростучих дерев в оптимальних умовах — до 30—40 років.

Урожайність насаджень вишні становить 80—100 ц/га, в інтенсивних садах — до 200—250 ц/га, рівень рентабельності виробництва — до 140—160% і більше.

Промислова культура вишні поширені в Німеччині, Австрії, Польщі, Франції, Угорщині та інших країнах.

ЧЕРЕШНЯ. Культура черешні в Україні зосереджена в західному, центральному і південному Степу, Придністров'ї, Закарпатті і Криму, де займає площу близько 24000 га. Аматори вирощують черешню майже в усіх зонах і регіонах країни. У світі відомо близько 4000 сортів, з них у нашій країні районовано 40. Черешню здебільшого вирощують у приватних садах (понад 70%).

За строками досягнення плодів сорти черешні поділяють на *ранньостиглі* (Жабуле, Скоростілка, Рубінова рання та ін.), *середньостиглі* (Гоше, Гедельфінгер, Китаївська чорна та ін.) і *пізньостиглі* (Наполеон біла, Вінка та ін.).

Плоди черешні містять 15—25% сухих речовин, з них цукрів — 9—16%, органічних кислот — 0,3—0,8%, пектинових речовин — 0,2—0,3%, вітаміну С — до 16 мг%, а також багато інших сполук.

За щільністю м'якоті плоди поділяють на дві групи — *бігарро* і *гіні*. Більшість сортів відносяться до групи бігарро, плоди яких мають щільну, хрящувату м'якоть з незабарвленим чи дещо забарвленім соком; у гіні м'якоть ніжна.

Черешня — світлолюбна, відносно посухостійка, теплолюбна. Для промислової культури сортів різних строків досягнення потрібно 110—115 днів з середньодобовою температурою вище 5 °C. У період спокою деревина витримує морози до 30—32 °C, генеративні бруньки — 24—25 °C. Дерева черешні до 7—8 м заввишки, нерідко досягають 12—15 м. Плодоносити починають з 4—6-річного віку, продуктивний період триває 20—30 років, живуть до 50—70 років; в інтенсивних промислових садах продуктивний період триває до 10—15 років, строк експлуатації — до 20 років.

Плоди жовтого, темно-червоного і майже чорного забарвлення, маса їх 3—10 г. Споживають плоди свіжими.

Урожайність черешні досягає 150—200 ц/га, рівень рентабельності виробництва — до 200%.

Промислова культура черешні поширені в Італії, Франції, Німеччині, США, Молдові та інших країнах.

АБРИКОС. Основними зонами промислового вирощування абрикоса в нашій країні є західний, центральний і південний Степ, Крим, Закарпаття, де загальна площа насаджень становить близько 30000 га. У присадибних садах абрикос вирощують майже в усіх областях.

Сорти абрикоса, яких на території України районовано близько 20, за строками досягнення плодів поділяють на *ранньостиглі* (Присадибний, Мелітопольський ранній), *середньостиглі* (Ювілейний, Червонощокий та ін.) і *пізньостиглі* (Тільтон, Консервний пізній).

Плоди цих сортів містять 5—25% цукрів, 1,2—2% органічних кислот, 0,6—1% пектинових і 0,1—0,3% азотистих речовин, 10—12 мг% вітаміну С та інші сполуки, мають високі смакові і харчові якості.

Надземна частина абрикоса — дерево до 10—15 м заввишки з широкоокруглою кроною. У садах дерева більшості сортів мають висоту до 5—8 м. Вони світлолюбні, посухостійкі і відносно теплолюбні. Сума активних температур, необхідних для досягнання плодів, становить 2000—2500 °C. У період спокою деревина може витримувати короткочасні морози до 32 °C, генеративні бруньки підмерзають при температурі мінус 25 °C, а наприкінці зими навіть при мінус 18—20 °C. Дерева починають плодоносити на 3—6-й рік після садіння, продуктивний період триває до 20—25 років, термін експлуатації — до 25—30 років, тривалість життя — до 35—40 років.

Урожайність становить 60—100 ц/га, в інтенсивних садах — до 200 ц/га і більше, рівень рентабельності виробництва — до 200—250%.

Плоди споживають свіжими, сушать, виготовляють компоти, варення, джеми, мармелад, соки, сиропи, повидло тощо.

Культура абрикоса поширені в Іспанії, США, Угорщині, Туреччині, країнах Середньої Азії, Китаї, Румунії та інших країнах.

ПЕРСИК. Основними зонами вирощування персика в Україні є південний, західний і центральний Степ, Крим, Закарпаття.

У світі налічується понад 5000 сортів персика, в нашій країні районовано 35, які за ознаками плодів поділяють на *справжні персики* (плоди опущені, м'якоть ніжна, кісточка відокремлюється), *павії* (плоди опущені, м'якоть ніжна, кісточка не відокремлюється), *клінги* (плоди опущені, м'якоть хрящувата, кісточки не відокремлюються), *плоскі персики* (плоди опущені, плоскі, м'якоть ніжна), *нектарини* (плоди неопущені, кісточка відокремлюється від м'якоті) і *бруньони* (кісточка не відокремлюється від м'якоті, плоди неопущені). За властивостями оплодня і використанням плодів сорти поділяють на столові, сухофруктові і консервні, а за строками досягнання — на *ранньостиглі* (Кармен, Київський ранній та ін.), *середньостиглі* (Златогор, Ветеран та ін.) і *пізньостиглі* (Ельберта, Музя та ін.). Різняться сорти і за урожайністю, товарною якістю плодів, термінами цвітіння, морозостійкістю тощо.

Персик — дуже світлолюбна, посухостійка і теплолюбна плодова порода. При затіненні не закладаються генеративні бруньки, погіршується якість плодів, порушується процес літнізації деревини. Для нормального росту і розвитку сума активних температур має становити 2500—3000 °C. Промислова культура персика можлива в тих зонах, де стійка температура взимку не нижча за мінус 22 °C. Різкі коливання температури в період спокою викликають пошкодження генеративних бруньок, а поступове зниження до мінус 25—26 °C вони здатні витримувати. Деревина найбільш морозостійких сортів може витримувати морози до 30 °C.

Надземна частина персика — дерево-кущ або дерево 3—5 м заввишки. Плодоносити починає на 2—3-й рік після садіння, про-

дуктивний період триває 12—15 років, тривалість життя — до 20—25 років.

Плоди персика мають високі смакові якості. Вони містять 6—14% цукрів, 0,7% пектину, 0,1—0,9% органічних кислот, до 0,2% дубильних речовин, 10—12 мг% вітаміну С, інші сполуки і елементи. Споживають плоди свіжими, консервують і сушать.

Урожайність персика — до 200—400 ц/га, рівень рентабельності — до 200—300%.

У світі вирощують понад 7 млн т плодів персика, але найбільше у США, Італії, Франції, Китаї, Японії, Туреччині.

СУНИЦІ. Культура суниць поширені в усіх зонах плодівництва нашої країни, особливо на Поліссі. Суниці вирощують переважно в присадибних селянських і дачних садах. Налічується до 1000 сортів, з них в Україні районовано близько 20. За строками досягнання плодів сорти поділяють на *ранньостиглі* (Київська рання, Львівська рання, Адагумська та ін.), *середньостиглі* (Кульвер, Коралова 100, Ясна та ін.) і *пізньостиглі* (Веденсвіл 7, Зенгавер, Талісман та ін.).

Плоди суниць мають високі смакові якості; в них міститься 5—8% цукрів, 0,7—1,5% органічних кислот, 0,7—1,4% пектину, близько 60 мг% вітаміну С, 0,4% зольних речовин (калій, кальцій, фосфор, магній, натрій), мікроелементи та ряд інших сполук.

Суниці досить вологолюбні, відносно тіньовитривалі, незимостійкі — надземна частина пошкоджується при температурі мінус 16—20 °C, а під покривом снігу витримують морози до 40 °C. Сорти мають неоднакову зимостійкість — більш зимостійкими є Київська рання, Ясна, Коралова 100 та ряд інших. Суниці невибагливі до ґрунтових умов, але кращими для них є слабкокислі ґрунти легкого і середнього механічного складу.

Надземна частина суниць — трав'янистий кущ до 30—35 см заввишки, проте сорти мають різну активність її росту. Починають плодоносити на 1—2-й рік після садіння, продуктивний період у промислових насадженнях триває до 3—4 років, термін експлуатації, залежно від технології вирощування, — 1—4 роки, тривалість життя — 8—10 років і більше.

Урожайність становить 80—100 ц/га, в інтенсивних насадженнях відкритого ґрунту — до 500—750 ц/га, рівень рентабельності — до 150—300%. Плоди споживають свіжими, виготовляють з них соки, сиропи, варення, компоти тощо.

Основними виробниками плодів суниць є США, Італія, Японія, Мексика, Польща, Франція.

МАЛИНА. Культура малини поширені на всій території України, але найбільш сприятливі умови для її вирощування на Поліссі, у західному Лісостепу, Прикарпатті, Закарпатті. Вирощують малину переважно в присадибних і дачних садах. Районовано 11 сортів. За

строками достирання плодів сорти поділяють на *ранньостиглі* (Новость Кузьмина, Новокитаївська та ін.), *середньостиглі* (Рубін, Молінг проміс та ін.), *пізньостиглі* (Техас, Агавам та ін.). Сорти різняться також за урожайністю, вимогами до екологічних факторів.

Малина — відносно тіньовитривала, вологолюбна, невибаглива до ґрунтів, відносно морозостійка, особливо коренева система, хоч у багатьох сортів стебла пошкоджуються морозами 25—30 °C.

Надземна частині складається з одно- і дворічних стебел до 1,5—2,5 м заввишки. Дворічні стебла щороку відмирають і на багаторічній кореневій системі утворюються нові стебла. Насадження починає плодоносити з 2-річного віку, продуктивний період плантації 8—10 років, тривалість життя — до 15 років.

Плоди малини мають високі смакові і лікувальні якості, містять 5—10% цукрів, 0,7—2,5% органічних кислот, 5,5% клітковини, 0,6—0,7% пектину, 0,5% зольних речовин, 0,1—0,3% дубильних речовин, 30—75 мг% вітаміну С і 100—200 мг% вітаміну Р, антибіотики, ефірну олію, саліцилову кислоту (до 2,5 мг%), 0,8% білків, 0,3 мг% вітаміну А, 224 мг% калію та ін. Їх споживають свіжими, переробляють на соки, сиропи, варення, компоти тощо.

Урожайність становить 60—100 ц/га, в інтенсивних насадженнях — до 150 ц/га і більше, рівень рентабельності — до 150%.

Найбільше малини вирощують у Польщі, Шотландії, США, Канаді.

СМОРОДИНА. В нашій країні культура смородини чорної рекомендується в усіх зонах плодівництва, але оптимальні екологічні умови для її вирощування на Поліссі, в західному Лісостепу, Прикарпатті, Закарпатті.

Районовано 15 сортів, які за строками достирання поділяють на *ранньостиглі* (Юннат, Мліївська рання та ін.), *середньостиглі* (Черкащенка, Золушка та ін.), *пізньостиглі* (Голіаф та ін.). Сорти різняться за урожайністю, зимостійкістю, стійкістю до хвороб і шкідників тощо.

Смородина чорна відносно тіньовитривала, дуже вимоглива до вологи ґрунту і повітря, більшість сортів достатньо зимостійкі, але різкі коливання температури навесні можуть пошкоджувати надземну частину.

Надземна частина — кущ до 1,5—2 м заввишки, плодоносить починає з 2—3-річного віку, продуктивний період триває 8—10 років, живе до 15 років, іноді довше.

У плодах міститься до 10% цукрів, до 2,5% органічних кислот, 0,2—1,4% азотистих речовин, 0,4—0,9% дубильних, 0,6—0,7% зольних, до 400 мг% вітаміну С, понад 500 мг% вітаміну Р, 0,7 мг% вітаміну А, 3% клітковини, 0,3—1,5% пектинових речовин, ефірні олії та інші сполуки. Споживають їх свіжими, виготовляють соки, сиропи, желе тощо. Урожайність досягає 150—200 ц/га, рівень рентабельності — до 200%.

Культура смородини найбільш поширенена в Німеччині, Великобританії, Австрії, Норвегії.

АГРУС. Агрус районований майже в усіх зонах плодівництва, крім Закарпаття, але найбільше культура його поширенена в східному Лісостепу, північно-східному і центральному Степу.

В Україні районовано 11 сортів з різними строками достирання плодів: *ранньостиглі* (Донецький первенець, Мліївський жовтий), *середньостиглі* (Рясний, Бахмутський та ін.), *пізньостиглі* (Фінік).

Агрус менш морозостійкий, ніж смородина чорна, але в умовах усіх зон рідко пошкоджується морозами. Рослини посухостійкі, не дуже вимогливі до світла і ґрунту.

Надземна частина — кущ до 1,5 м заввишки. Починає плодоносити на 2—3-й рік після садіння, продуктивний період триває 15—16 років, нерідко до 30 років.

Плоди містять 7—13% цукрів, 1—2% органічних кислот, 0,3—1,3% пектинових речовин і до 0,9% дубильних, 20—60 мг% вітаміну С та інші сполуки, їх споживають свіжими і переробляють на соки, варення, джеми тощо.

Урожайність досягає 200—300 ц/га.

Основними виробниками плодів агрусу є Німеччина, Польща, Великобританія, Угорщина, Франція.

Глава 2. МОРФОЛОГІЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

Органографія плодових культур, їх родоначальних дикорослих форм та вищих покритонасінних рослин взагалі має спільну основу, яка виникла у їх філогенії як пристосування до певних зовнішніх екологічних факторів — вегетативні і генеративні органи. Вегетативними органами є корінь, стебло і листок, а до генеративних умовно відносять квітку, плід і насіння. У полікарпічних плодових рослин внаслідок галуження стебла і кореня в процесі еволюції виникли певні біологічні форми, системи стеблових і кореневих утворень, які називають надземною і кореневою системами. Тривала селекційна робота внесла певні зміни в морфологію цих систем плодових культур порівняно з родоначальними — зміни форм і розмірів, морфології пагона і плода, характеру галуження тощо.

2.1. Надземна система

2.1.1. Органографія основних біологічних форм

Надземні системи плодових культур різняться за біологічними формами, морфологією їх складових частин, утворень і органів.

ДЕРЕВО. Надземна система складається з кореневої шийки, різко вираженого центрального стебла та бічних стебел на ньому з листками, бруньками, плодами.

Коренева шийка — місце з'єднання стовбура з коренем. У дерев на насіннєвій підщепі чи вирощених з насіння вона справжня, у дерев на вегетативній підщепі та вирощених з кореневих паростків, відсадків чи живців — умовна, оскільки місце її утворення залежить від глибини садіння укоріненого стебла.

Центральне стебло — стовбур має здебільшого вертикальне подовження, більший діаметр, ніж розміщені на ньому бічні галуження; на стовбуру виділяють штамб, центральний провідник і пагін подовження (рис. 1).

Штамб — нижня частина стовбура від кореневої шийки до першої бічної гілки; на штамбі немає бічних галужень, і протягом життя дерева висота його не змінюється.

Центральний провідник, або лідер — продовження штамба від першої бічної гілки до основи пагона подовження. Від лідера відходять гілки першого порядку, на яких розміщаються гілки другого порядку, на гілках другого порядку — гілки третього, на яких формуються гілки четвертого порядку з плодоносними гілочками п'ятого порядку. Ці гілочки у зерняткових порід можуть мати ще кілька порядків галуження, але взагалі не більше шести-семи. В інтенсивних загущених садах загальну кількість порядків гілкування обмежують до двох-чотирьох.

Пагін подовження — однорічне облистvenne ростуче стебло на верхівці лідера або основної гілки.

Основні або маточні гілки є основою крони, до них відносять гілки першого, а у вільноростучих дерев і другого порядків галуження.

Напівматочні — гілки другого, у вільноростучих дерев — третього порядків галуження, тонші і коротші, ніж основні, в інтенсивних садах здебільшого не формуються.

Обростаючі — тонкі гілки до 1 м завдовжки, на яких здебільшого утворюються плодоносні гілочки, мають нерідко поникле положення, розміщаються на центральному провіднику, гілках першого-третього порядків галуження.

Плодоносні, або генеративні гілочки — короткі стеблові утворення різних типів, на яких формуються генеративні бруньки і плоди.

Пагони — облистvenne ростучі стебла з несформованими верхівковими бруньками.

Гілки — стебла різного віку і різних порядків галуження, які не мають апікального росту; пагони, у яких припинився апікальний ріст, сформувались верхівкові бруньки і опало листя, називають однорічною гілкою, або однорічним приростом.

Кrona — сукупність усіх стеблових утворень на центрально-му провіднику. Крони різняться зовнішнім виглядом (габітусом) і

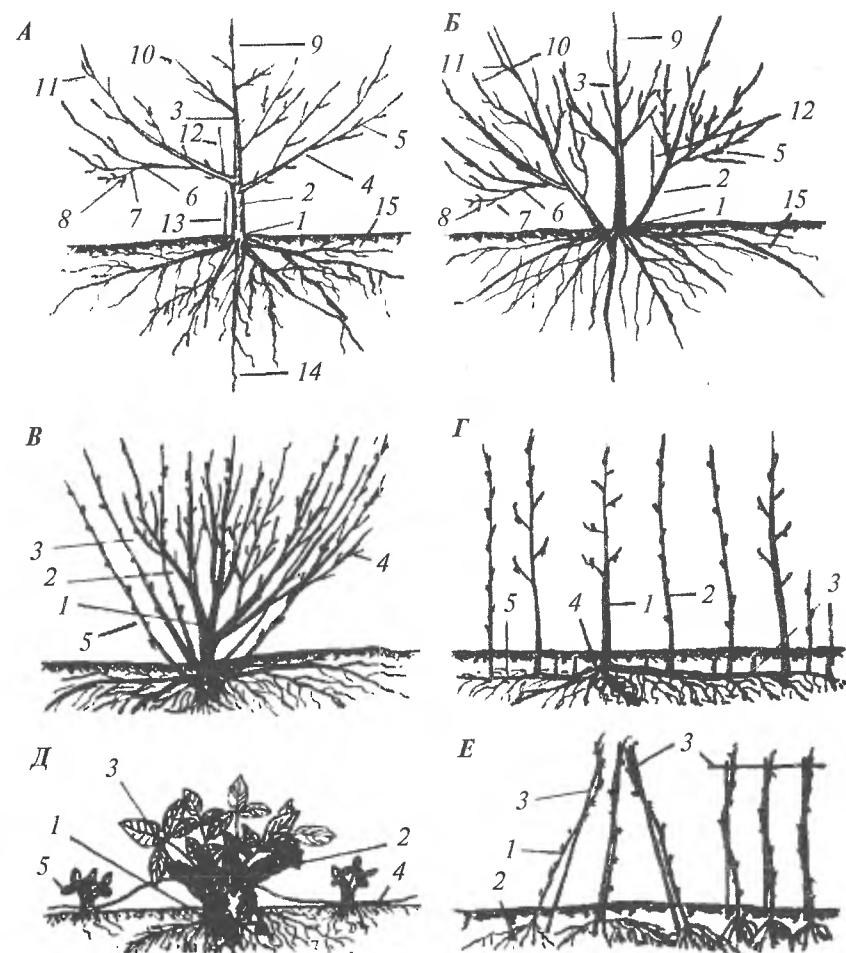


Рис. 1. Будова кореневої і надземної систем плодових культур:

А — дерево; Б — дерево — кущоподібна форма: 1 — коренева шийка; 2 — штамб; 3 — дерево; 4 — дерева — кущоподібна форма (лідер); 5 — гілки першого, 6 — другого, 7 — третього і 8 — п'ятого порядків галуження; 9 — пагін подовження центрального провідника; 10 — пагон подовження гілок; 11 — конкурент; 12 — жирові пагони (вовчики); 13 — кореневі паростки; 14 — вертикальні і 15 — горизонтальні корені; В — кущ: 1 — гілки першого, 2 — другого, 3 — третього і 4 — четвертого порядків галуження; 5 — однорічні гілки заміщення; Г — напівкущ: 1 — дворічні плодоносні і 2 — однорічні неплодоносні стебла; 3 — етіольювані паростки; 4 — кореневище; 5 — корені; Д — трав'янистий кущ: 1 — кореневище; 2 — стебло (багаторічний вузловатий ріжок); 3 — верхівкова брунька (сердечко); 4 — сланкі пагони (уса); 5 — укорінені розетки (росада); Е — ліані: 1 — вітки стебла; 2 — коріння; 3 — опори

формою (кулясті, піраміdalні, розлогі тощо). Породи і сорти мають певний властивий ім габітус крони, розмір та форму.

ДЕРЕВО-КУЩ. Надземна частина складається з кількох дерев, які мають спільну кореневу систему. Ці дерева можуть розміщуватися скучено, створюючи подібність куща великих розмірів (фундук, калина); природна форма крони — піраміdalна чи веретеноподібна з обмеженою (до двох-чотирьох) кількістю порядків гілкування. У деяких порід і сортів, зокрема у кущоподібних сортів вишні, з коренової системи одного посадженого дерева згодом на відстані до 2—3-х метрів і більше утворюється ще кілька дерев з округлими чи розлогими кронами, які мають до чотирьох порядків гілкування.

КУЩ — складається з гілок різного віку, які утворюються з бруньок підземних стеблових частин. Багаторічні гілки, які утворилися з підземних частин стебла, називають нульовими, або нульового порядку гілкування. Вони мають найбільшу товщину і на них по усій їх довжині утворюються гілки першого порядку, які також галузяться; взагалі кущ має до трьох-п'яти порядків гілкування. Нульові, або пагони заміщення (відновлення) в кущі утворюються щороку.

НАПІВКУЩ — складається лише з одно- та дворічних стебел, покритих колючками. Дворічні стебла не ростуть, на них утворюються плодоносні пагони і після плодоношення вони відмирають. Однорічні стебла утворюються щороку.

ТРАВ'ЯНИСТИЙ КУЩ. У його надземній системі розрізняють багаторічні вузлуваті стебла — ріжки і сланкі пагони-уса, на яких утворюються розетки листків, що після укорінення дають початок новим рослинам.

2.1.2. Морфологія бруньок, листків, стебла

БРУНЬКИ. Усі стеблові вегетативні і генеративні утворення розвиваються з бруньок, які є зачатковими пагонами у стані відносного спокою.

Бруньки плодових культур розрізняють за функціями і морфологічними ознаками, термінами закладання, диференціації і проростання та розміщення.

За функціями і анатомо-морфологічними ознаками бруньки поділяють на вегетативні, генеративні і вегетативно-генеративні (рис. 2, А 1, 2).

Вегетативні бруньки складаються з численних зародкових листочків і покривних лусок, які щільно накривають одну одну. Зародкові листочки і покривні луски укривають конус наростання стебла, з якого вони формуються. При формуванні бруньок основним процесом в конусах наростання є закладання первинних меристематичних горбиків і утворення з них примордіальних листочків. Диференціація конуса наростання в стебло відбувається біля основи бруньок. У верхівкових бруньок пагонів, крім того, в

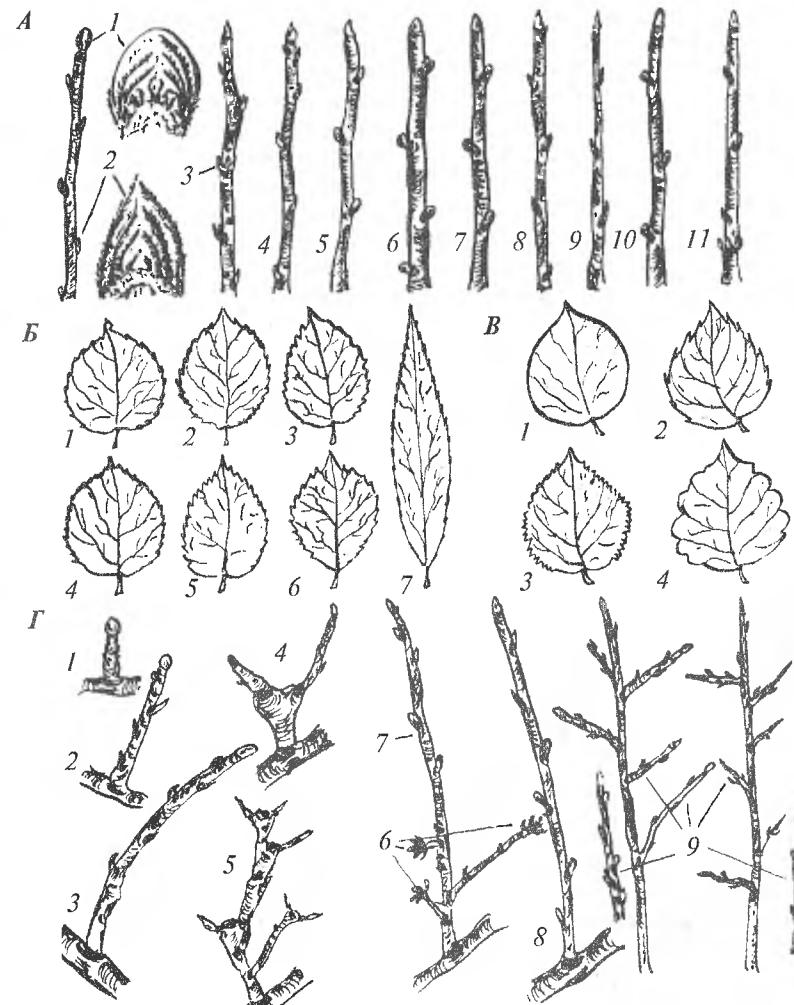


Рис. 2. Бруньки, листки і стеблові утворення плодових культур:

А — бруньки і пагони плодових порід: 1 — генеративна; 2 — вегетативна; 3 — парне розміщення бруньок; 4 — однорічні приrostи (пагони) яблуні, 5 — груші, 6 — грецького горіха, 7 — черешні, 8 — сливи, 9 — персика, 10 — вишні і 11 — абрикоса; Б — форми горіхів: 1 — округла; 2 — овальна; 3 — яйцеподібна; 4 — округло-яйцеподібна; 5 — видовжено-яйцеподібна; 6 — обернено-яйцеподібна; 7 — ланцетоподібна; В — форми країв листків: 1 — цілокрай; 2 — зубчастий; 3 — пилчастий; 4 — городчастий; Г — плодоноси утворення (плодоносні гілочки): 1 — кільчатка; 2 — списик; 3 — прутник; 4 — плодушка; 5 — плодуха; 6 — букетна гілочка; 7 — проста плодоносна гілочка; 8 — змішана плодоносна гілочка; 9 — шпорці

пазухах первинних меристематичних горбиків утворюються вторинні горбики — зародки пазушних бруньок, з яких потім формуються бічні пагони. Зародки листків утворюються по боках осі бруньок, а на центральній частині верхівки конуса наростання вони відсутні, і ця частина, шляхом периклинального ділення меристемних клітин, росте вгору. Отже, в конусі наростання сформованої бруньки є лише зародки листків, центральна і нижня зони меристеми і паренхіматичний масив — тканини, які забезпечують меристеми поживними речовинами. Вегетативні бруньки конусоподібні, здебільшого мають загострену верхівку і менші за розмірами, ніж генеративні. У різних порід і сортів вони не однакові за забарвленням покривних лусок, формою і розмірами. У груші і вишні вони темно-коричневі з загостrenoю верхівкою, у айви — буро-зелені, у смородини — зелені з округлою верхівкою, у кизилу — списоподібної форми. На тонких і коротких пагонах бруньки менші, ніж на товщих і довгих. У верхній і середній частинах пагона бруньки більші, краще сформовані — у середній частині, а в нижній — менші і неповністю сформовані.

З вегетативних бруньок утворюються пагони, плодоносні гілочки, листки, нові бруньки.

Генеративні бруньки, або прості квіткові мають покривні луски і зародки квіток з їх зовнішніми і внутрішніми частинами — чашолистків, пелюстків, піляків і маточок, а ростові частини єrudimentarnimi i ne utvoryuotь листків. У деяких порід, зокрема у порічок, з генеративних бруньок розвиваються квітки і зародки листків, але більшість цих листків незабаром всихає. З генеративних бруньок утворюються квітки чи суцвіття, а потім плоди. Після досягнення і збирання плодів на місцях кріпління плодоніжок залишаються рубці, які покриваються пробковою тканиною, а плодоносна гілочка в цих місцях оголюється. Генеративні бруньки мають слива, вишня, черешня, абрикос, персик, мигдаль, лимон, порічки; у горіха волоського і фундука з них утворюються чоловічі квітки.

Вегетативно-генеративні бруньки розвиваються з вегетативних при відповідних процесах метаболізму. Вони мають покривні луски, зародки листків і бруньок чи пагонів заміщення (прутіків, списиків), стебла та квіток — квітколожа, чашолистків, пелюстків, піляків з пилковими гніздами, плодолистків з насіннєвими камерами, які формуються з центральної верхівкової меристеми конуса наростання. Зовнішні частини покривних лусок мають товстий шар кутикули, пробковий шар і склерейди. З внутрішнього боку луски покриті численними волосками, які щільно прилягають до зародків листків. Луски мають не лише захисне значення, а й фізіологічне — забезпечують поживними речовинами внутрішні частини бруньки на початку їх розвитку. Вегетативно-генеративні бруньки відрізняються від вегетативних розміра-

ми, формою, забарвленням — вони більших розмірів, округлі, з опуклими боками, білувато-опушеною верхівкою, звужуються до основи. Ці бруньки утворюються на плодоносних гілочках, іноді і на пагонах ростового типу в таких порід, як яблуня, груша, айва, мушмула, хурма, смородина чорна, агрус, малина та грецький горіх, фундук і каштан істівний (жіночі квітки).

За термінами формування і проростання вегетативних бруньок їх поділяють на активні і dormintivni.

Активні бруньки проростають в рік їх утворення і називаються скоростиглими, або ж з них виростають стеблові утворення наступної вегетації — пізньостиглі бруньки. Скоростиглі бруньки у персика, абрикоса, мигдалю, окремих сортів сливи, вишні, яблуні, а пізньостиглі — у більшості сортів яблуні, груші та інших культур.

Dormintivni, або сплячі бруньки тривалий час не проростають, з них можуть утворитися пагони лише при підмерзанні, механічному пошкодженні чи обрізуванні гілок тощо. Чисельність активних і dormintivnih бруньок, їх співвідношення у різних порід і сортів далеко не однакові. Якщо більшість бруньок є активними — крони загущуються, коли переважають сплячі бруньки — крони менш затущені, розріджені.

Збудженість бруньок — властивість їх проростати в рік утворення, або наступної вегетації у співвідношенні до сплячих бруньок. Збудженість бруньок може бути слабкою — проростає близько 30% вегетативних бруньок, помірно — проростає 50—70% бруньок і сильною — проростає понад 70% бруньок. Слабка збудженість бруньок у ряду сортів черешні, груші, яблуні, сливи, а сильна — у багатьох сортів яблуні, груші, сливи, абрикоса, вишні, персика.

За розміщенням на стеблових утвореннях активні бруньки поділяють на терміналні, аксилярні і латеральні, а dormintivni — на превентивні і адVENTIVNI.

Терміналні, аксилярні або верхівкові бруньки формуються на верхівках стеблових утворень усіх порід.

Аксилярні бічні або пазушні бруньки закладаються в пазуках листків, їх розміщення на стеблах може бути спіральним або кільчастим. У пазуках листків може формуватись по одній (яблуня, груша, айва, вишня, смородина), або дві-три бруньки (слива, персик, абрикос, алича, мигдаль). При цьому бруньки можуть розміщуватись серіально — одна над одною (олоський горіх), або коллатерально-бокобічно (інжир).

Латеральні — бічні бруньки, формуються за межами пазух листків.

Превентивні — сплячі бруньки, які утворилися в пазуках листків:

АдVENTIVNI — сплячі бруньки, які сформувались за межами пазух листків, на інших ділянках гілок, стовбура чи кореня.

ЛИСТКИ. В листках здійснюються три життєво важливих процеси: фотосинтез, транспірація і газообмін. Для виконання цих функцій листки мають відповідну будову, яка являє собою комплекс пристосувальних структур.

Листок складається з трьох частин: листкової пластинки, черешка і прилистків. Листкова пластинка має площинну форму, чим досягається збільшення поверхні стикання з середовищем. Завдяки дорзовентральній будові вона поверхнею завжди повернена до сонця і цей рух забезпечується наявністю черешка. Прилистки, розташовані біля основи черешка парно, не є обов'язковою його частиною і під час розпукування листя опадають (яблуня, груша та ін.). За морфологією розрізняють листки прості і складні.

Прості листки на одному черешку мають одну пластинку (яблуня, груша, айва, слива, вишня, черешня, абрикос, персик та ін.). Вони відрізняються за формою, забарвленням, жилкуванням (рис. 2, Б, В). Листкові пластинки бувають округлі (айва), овальні (яблуня, груша), яйцеподібні (слива), обернено-яйцеподібні (фейхоа), ланцетоподібні (персик). У деяких порід (інжир, шовковиця) проявляється гетерофілія — на одній рослині зустрічаються різні форми листків. Листкові пластинки у одних порід (айва, яблуня та ін.) опушенні, в інших (груша, вишня та ін.) опушення немає. Поверхня пластинки може бути рівною, гладенькою, блискучою (груша, вишня), або нерівною, зморшкуватою, матовою (смородина чорна, порічки). Залежно від ступеня розсічення пластинки прості листки плодових культур поділяють на цілокраї, якщо віймки країв перевищують 1/4 півширини пластинки, і лопатеві (пальчасто-лопатеві, перисто-лопатеві), у яких віймки доходять до половини півширини пластинки. У більшості культур листки цілокраї, у смородини чорні і порічок — пальчасто-лопатеві.

Складні листки на одному черешку мають кілька листкових пластинок. Ці листки можуть бути трійчастими (суниця), непарноперистими (малина, горіх волоський).

Листкова пластинка може мати гладенькі краї (айва, горіх волоський, лимон та ін.) або зубчасті, пильчасті, городчасті, хвилясті (більшість порід).

Черешки листків мають різну довжину, товщину, форму, забарвлення та величину пазушного кута, який у порід і сортів може коливатись від 30° до 90° і більше.

На стеблових утвореннях листки розміщуються почергово, спірально або кільчasto, кільцеподібно.

Спіральне розміщення листків характерне тим, що групи їх на пагоні знаходяться одна над одною у вигляді поздовжніх рядів. Лінії, які з'єднують ці ряди листків, називаються ортостихами. На витках спіралі однієї ортостихи в певній закономірності розміщується сукупність листків — від нижнього до верхнього включно. Ця закономірність називається листковим циклом. Закономір-

ність розміщення листків можна виразити у вигляді дробу, чисельник якого — кількість витків спіралі, знаменник — кількість листків в одному листковому циклі. У плодових культур найбільш поширеним розміщенням листків є 2/5 і 3/8, тобто в одному циклі два витки і п'ять листків, три витки і вісім листків. Ортостихи поділяють окружність пагона на приблизно рівні відрізки. Кут, обмежений довжиною дуги окружності стебла між двома сусідніми ортостихами, називається кутом розходження суміжних листків. При циклі розміщення листків 2/5 він становить — 144°, при циклі 3/8 — 135°. Розміщення пазушних бруньок на пагоні відповідає закономірностям розміщення листків, що значною мірою зумовлює розміщення бічних гілок.

Кільчасте, або кільцеподібне розміщення листків властиве для кільчаток і подібних їм стеблових утворень. При цьому листки розміщуються навколо стебла і по вертикалі дуже зближено, створюючи подібність кільця.

Анатомічна будова листків значною мірою зумовлюється біологічними особливостями порід і сортів, віком і фізіологічним станом рослин, розміщенням листків. Так, товщина стовбчастої паренхіми — активних фотосинтезуючих тканин мезофілу листків плодух яблуні в 2—3 рази менша, ніж у листках пагонів з активним ростом та молодих кільчаток. Розміри листкових пластинок кільчаток яблуні значно менші (3—12 см²), ніж пагонів з активним ростом (30—36 см² і більше); середня площа листка у абрикоса становить 36 см², у сливи — близько 17 см², а у банана і кокосової пальми — 10—20 тис. см².

ПАГОНИ. Складовими частинами пагона є стебло та розміщені на ньому бруньки і листки. На стеблі є вузли і міжвузля. Вузли — потовщені ділянки стебла, на яких розміщені листки і бруньки, а міжвузля — частини стебла між сусідніми вузлами (рис. 2, А 3—11). Потовщення на місці прикріplення черешка листка називають листковою подушечкою. Після листопаду на подушечці залишається листковий рубець. Довжина міжвузлів залежить від особливостей порід і сортів, активності росту і не однакова навіть на одному пагоні. На поверхні стебла пагона є сочевички різної форми, величини і забарвлення, які забезпечують газообмін у тканинах.

Поверхня стебла пагона у різних порід і сортів досить варіюється за забарвленням кори та сочевичок, може бути гладенькою і широкоподушечкою, опущеною або голою, блискучою або матовою. За інтенсивністю росту і морфологією пагони поділяють на подовжені і вкорочені.

Подовжені пагони, або ауксібласти — до 100—150 см завдовжки, мають добре виражені міжвузля і сформовані бічні бруньки.

Вкорочені пагони, або брахібласти — до 6—8 см завдовжки, міжвузля дуже вкорочені, бічні бруньки здебільшого не досить сформовані.

За положенням у просторі розрізняють пагони ортотропні і плагіотропні.

Ортотропні пагони мають вертикальне або близьке до нього положення і здебільшого характеризуються активним ростом.

Плагіотропні пагони займають горизонтальне або близьке до нього положення у просторі і ріст їх значно менш активний.

За типом розміщень на пагонах бруньок їх поділяють на вегетативні і генеративні, або плодоносні. На вегетативних пагонах усі бруньки ростові, а на генеративних — верхівкова або частина бічних бруньок є генеративними.

Залежно від розміщення на гілках пагони можуть бути верхівковими, або подовженням гілок різних порядків, і бічними, що утворилися з пазушних бруньок.

За функціями, особливостями формування і росту розрізняють такі типи вегетативних пагонів.

Весняні — утворюються рано навесні з верхівкових і бічних бруньок минулорічних гілок.

Заміщення — виникають навесні з генеративно-вегетативних бруньок у зерняткових порід і деяких кущових ягідників.

Літні — розвиваються з бічних і верхівкових бруньок, що сформувалися протягом поточного вегетації і перебували у стані спокою (здебільшого утворюються в абрикоса, персика, вишні).

Силентичні — утворюються у деяких кісточкових порід із скоростиглих бруньок ростучих пагонів, сформованих протягом вегетації поточного року.

Пролептичні — утворюються нерегулярно з бруньок цього-річної вегетації, що були у стані спокою, внаслідок порушення екологічних умов.

Відновлення — утворюються з бруньок підземного стебла у кущових ягідників і дають початок гілкам нульового порядку.

Вовчки, або жирові пагони — здебільшого вертикальні, довгі, що виникли із сплячих превентивних чи адVENTИВНИХ бруньок на гілках старих або пошкоджених дерев.

Коренепаросткові — виростають з придаткових бруньок коренів і на нижній підземній частині формують придаткові корені.

Потовщення — формуються на штамбах саджанців у розсаднику.

Генеративні, або плодоносні утворення. Ці стебла мають різний вік і морфологію, на них формуються генеративні чи вегетативно-генеративні і вегетативні бруньки та основна маса урожаю. Вони утворюються на обростаючих та усіх інших гілках, у тому числі і на центральному провіднику. Від вегетативних пагонів вони відрізняються і за анатомією — більшою кількістю нездерев'янілих живих тканин кори, лубу і меншою чисельністю тканин деревини, що сприяє нагромадженню більшої кількості запасних живих речовин.

У плодових культур розрізняють такі типи плодоносних утворень (рис. 2, Г): кільчатки, плодушки, плодухи, списики, прутики, довгі однорічні плодоносні гілки — у зерняткових порід; букетні гілочки — у деревоподібних сортів вишні, черешні, аличі, персика, мигдалю, ряду сортів абрикоса і сливи; прості плодоносні гілочки — у кущоподібних сортів вишні, персика, абрикоса, аличі; змішані плодоносні гілочки — в усіх кісточкових порід; шпорці — у сливи, аличі, персика, деяких сортів абрикоса. Горіх волоський і фундук плодоносять на прутиках або плодоносних гілочках, смородина чорна і агрус — на кільчатках і змішаних гілочках, порічки — на букетних гілочках і кільчатках, малина — на облистеніх плодоносних пагонах, які виникають з генеративних бруньок, суніци — на квітконосах, тобто на видозмінених пагонах.

Кільчатка — стеблове утворення віком до 3 років довжиною до 3—5 м з добре розвиненою вегетативно-генеративною або вегетативною брунькою, без виражених міжвузлів, з кільцеподібно розміщеними листковими рубцями і зародками бічних листкових бруньок.

Списик — однорічна гілочка 6—15 см завдовжки, з укороченими міжвузлями, слабо розвиненими бічними бруньками і з вегетативно-генеративною або вегетативною брунькою на верхівці та майже прямим кутом відходження.

Прутик — гілочка понад 15 см завдовжки, тонка, зігнута вбік або донизу, з укороченими міжвузлями, недорозвиненими бічними бруньками і вегетативно-генеративною на верхівці.

Плодушка — кільчатка (списик, прутик) віком до 3—5 років, яка плодоносила і має плодоносну сумку з слідами прикріплення плодоніжки. **Плодоносною сумкою** називають потовщену частину плодушки чи плодухи з слідами прикріплення плодоніжок або квітконіжок.

Плодуха — стара, віком 6—10 років і більше, дуже розгалужена кільчатка (списик, прутик). Плодухи можуть жити до 18—20 років, особливо довговічні у груші, а найбільш продуктивні — до 6—8-річного віку.

Довгі однорічні плодоносні гілки — однорічний приріст 40—100 см завдовжки, у тому числі подовження основних бічних гілок і лідера, верхівкова і ряд бічних пазушних бруньок є вегетативно-генеративними.

Букетна гілочка — короткий (0,5—5 см, іноді до 8—10 см) приріст із скупченням на верхівці бруньок (до 6—10), з яких центральна є вегетативною, а бічні — генеративними; живуть 3—6 років і більше.

Проста плодоносна гілочка — однорічний приріст 10—15 см завдовжки (рідше — до 40 см) з бічними генеративними бруньками і верхівковою вегетативною.

Змішана плодоносна гілочка — довгий (понад 20 см) однорічний приріст з бічними генеративними та вегетативними бруньками і верхівковою ростовою.

Шпорець — плодоносна гілочка віком до 5 років, до 10—15 см завдовжки, з укороченими міжвузлями, зближеним розміщенням бічних, здебільшого генеративних бруньок, і верхівкою ростовою, або ж часто закінчується колючкою.

Плодоносний пагін — облистvenne стебло 6—50 см завдовжки, з розгалуженнями, які закінчуються квітками і плодами; формується з генеративної бруньки.

Квітконіс — пагін, що складається з розгалуженого стебла до 20 см і більше завдовжки, 1—2 листків та суцвіття з 3—10 квітками; розвивається з верхівкової чи пазушної бруньки ріжка і відмирає після плодоношення.

2.1.3. Морфологія квіток, плодів і насіння

КВІТКИ. У плодових культур, як і в інших покритонасінних, складовими частинами квітки є квітконіжка, квітколоже, чашолистики, пелюстки, тичинки і маточка. Чашолистики в сукупності утворюють чашечку, пелюстки — вінчик, які є покривом квітки і разом становлять її оцвітину. В тичинках розрізняють тичинкові ниточки і піляки, в маточці — приймочку, стовпчик і зав'язь. Зав'язь може бути **верхньою** — вільною, що не зрослася з оцвітиною і вільно розміщується на квітколожі (вишня, черешня), **нижньою** — повністю зростається з квітколожем і чашечкою (волоський горіх), або квітколоже не бере участі у формуванні зав'язі, і плодолистки зростаються з основами тичинок і оцвітини (яблуня, груша, айва) та **напівнижньою** — зростається з квітколожем і чашечкою до половини і виступає з квітка лише наполовину (гранат). У кісточкових порід зав'язь **одногніздова**, у зерняткових — **п'ятигніздова**.

Квітки мають некаторники — особливі органи, які виділяють нектар, або ж залозисті тканини біля основи пелюсток, квітколожа чи тичинок з такою ж функцією.

Квітки яблуні, айви та інших порід мають радіальну симетрію і їх називають правильними, або актиноморфними.

У плодових культур квітки бувають **двостатеві** — з тичинками і маточками та **одностатеві**, що мають лише тичинки або маточки.

Рослини з двостатевими, або гермафрідрітними квітками називають **однодомними** (яблуня, груша, айва, слива, вишня, черешня, абрикос, персик, мигдаль, суніці садові, малина, смородина чорна та ін.).

Рослини з одностатевими квітками бувають **однодомними**, **дводомними** і **багатодомними**, або **полігамними**. До однодомних роздільностатевих відносяться такі, у яких жіночі і чоловічі квітки розміщуються на одній і тій же рослині (фундук, горіх грецький, пекан, каштан істівний). У дводомних на одній рослині утворюються квітки з тичинками, а на іншій — з маточками (суніці мускус-

ні — клубника, фісташка, інжир, обліпиха та ін.). Полігамні рослини мають різні комбінації розміщення статевих типів квіток — чоловічих, жіночих і двостатевих (актинідія, шовковиця, інжир та ін.). У таких культур на одній рослині зустрічаються чоловічі квітки, на другій — жіночі, на третій — двостатеві, а на четвертій — усі статеві типи квіток.

Квітки можуть розміщуватись на рослині поодиноко (абрикос, персик, мигдаль, айва) або групами — суцвіттями. У плодових культур розрізняють такі типи суцвіть (рис. 3): **зонтик** простий (вишня, черешня, кизил), **зонтикоподібне** гроно (яблуня), **гроно** (смородина чорна, аграс, малина); **щиток** (груша, апельсин), **сережка** (чоловічі квітки фундука, горіха грецького, пекана, шовковиці, каштана істівного), **волоть** — **складне** гроно (фісташка), **складний щиток** (горобина, калина, глід), **дихазій** (суніці, жіночі квітки каштана істівного), **сиконіум** (інжир).

Суцвіття утворюють плодові культури, у яких з генеративних або вегетативно-генеративних бруньок утворюється декілька квіток — 4—7 і більше. Суцвіття, по суті, є пагонами, на стебловій осі яких замість листків розміщаються квітки або бічні розгалуження, що закінчуються квітками. Квітки на осі суцвіть розвиваються в пазухах приквіткових лусок. У гроні квітконіжки на головній осі суцвіття мають приблизно однакову довжину, сережки відрізняються від гrona пониклою віссю; у щитка квітконіжки на осі суцвіття мають різну довжину, і квітки розміщені в одній площині;

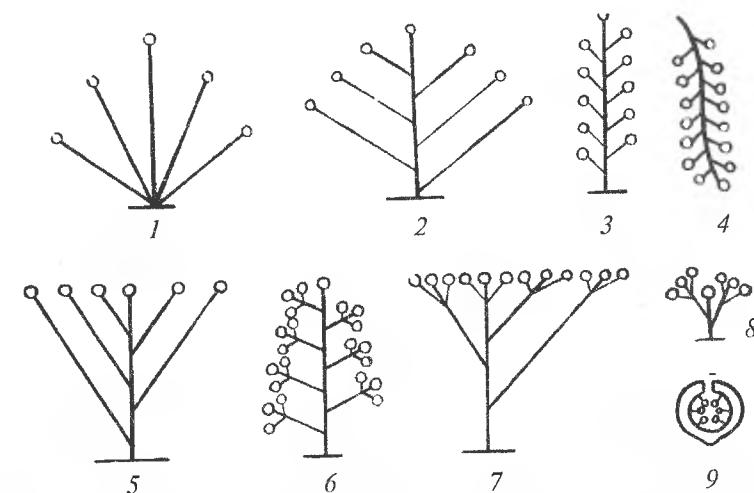


Рис. 3. Суцвіття плодових порід:

1 — зонтик; 2 — зонтикоподібне гроно; 3 — гроно; 4 — сережка; 5 — щиток; 6 — волоть (складне гроно); 7 — складний щиток; 8 — дихазій; 9 — сиконіум

у зонтика вісь укорочена, квітконіжки різної довжини виходять з дуже зближених вузлів, і квітки розміщуються в площині, що нагадує парасольку (зонтик); у волоті на головній осі розміщаються грони, у складного щитка на головній осі розміщаються прості щитки; у дихазія послідовне несправжнє дихотомічне галуження рядів суцвіть закінчується квіткою. Сорти плодових культур, зокрема яблуні, мають різні типи суцвіть: більшість — зонтикоподібне гроно, інші — простий зонтик, а деякі — щиток.

ПЛОДИ. Після запліднення зав'язь розвивається в плід, а насінні зародки перетворюються в насіння, тобто плід складається з двох частин: насіння і оплодня, який оточує насіння. Оплодень складається з трьох шарів: зовнішнього — екзокарпія, який формується з зовнішнього епідерміса стінки зав'язі, середнього — мезокарпія і внутрішнього — ендокарпія, що утворюється з внутрішнього епідерміса стінки зав'язі. У кісточкових порід ендокарпій складається з шарів здерев'янілих клітин — склереїд, і є здерев'янілим покривом насіння, а в яблуні і груші він хрящуватий, твердий і є стінками насінніх камер (рис. 4). У зерняткових культур насінні камери та частина мезокарпію (м'якуша) — до судинно-

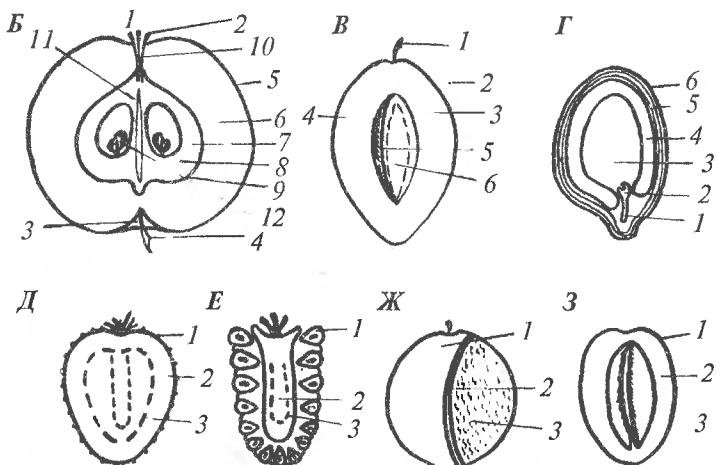


Рис. 4. Будова плодів і насіння:

Б — плід яблуні: 1 — чашечка; 2 — блідоце; 3 — лійка; 4 — плодоніжка; 5 — екзокарпій; 6 — мезокарпій; 7 — ендокарпій; 8 — сердечко; 9 — судинно-волокнисті пучки; 10 — підчашечкова трубка; 11 — центральна порожнина; 12 — насіння; В — плід сливи: 1 — плодоніжка; 2 — екзокарпій; 3 — мезокарпій; 4 — ендокарпій; 5 — спинний шов кісточки; 6 — насіння; Г — насіння яблуні: 1 — первинний корінець; 2 — первинна брунька; 3 — сім'ядолі; 4 — ендосперм; 5 — перисперм; 6 — покрив насінного зачатка; Д — багатозернівка (суніця): 1 — плодики-зернівки; 2 — істівне квітколоже; 3 — судини; Е — багатокістянка (малина): 1 — плодики-кістянки; 2 — неістівне квітколоже; 3 — судини; Ж — несправжня кістянка (горіх волоський): 1 — екзокарпій; 2 — мезокарпій; 3 — ендокарпій; З — кістянка з напівсухим оплоднем (мигдал): 1 — екзокарпій; 2 — мезокарпій; 3 — ендокарпій

волокнистих пучків, формуються із зав'язі, а решта мезокарпію і екзокарпій утворюються із квітколожа і чашечки. Мезокарпій розділений 10 судинно-волокнистими пучками на зовнішній і внутрішній (сердечко) шари. Ці плоди утворюються з п'ятигніздової нижньої зав'язі і мають п'ять насінніх камер, в кожній з яких здебільшого дві насінини. У смородини і агрусу покрив плода відноситься до оплодня, а соковита частина утворена соковитими покривами насіння. Шкірястий покрив і плівкові перегородки є оплоднем плода граната, а соковиті частини навколо насіння є насінневою шкіркою, що виникла з інтегументів насінніх зачатків. У суніць дрібні плодики-горішки занурені своєю основою в соковите квітколоже, що розрослося. Плід фундука має дерев'яністий оплодень, що утворюється здебільшого з одного плодолистка, однонасінний. У горіхів грецького плід утворений з нижньої зав'язі, яка зрослася з квітколожем і чашечкою, при достиганні екзокарпій і мезокарпій відділяються від ендокарпія. У апельсина, лимона і мандарина плід багатогніздовий і насінний з зубчасто-шкірястим екзо-мезокарпієм (шкіркою плода). Внутрішня частина плода утворена соковитими виростами внутрішніх стінок плодолистків, що вrostають в порожнину гнізд зав'язі і є соковитими мішечками, заповненими клітинним соком.

За морфологічними ознаками плоди поділяють на прості, складні та супліддя. До простих плодів, що утворюються з цено-карпного гінєцею, відносяться: яблуко, кістянка, ягода, горіх, померанець; у складних плодів окрім маточки квітки утворюють плід — складну кістянку, складну соковиту зернівку. Збірні плоди, або супліддя, утворюються із суцвіть.

Яблуко — утворюється з нижньої зав'язі п'яти плодолистків, квітколожа і чашечки (яблуня, груша, айва, горобина та ін.).

Кістянка — однонасінна, ендокарпій здерев'янілий і утворює кісточку (вишня, черешня, слива, абрикос, персик та ін.).

Несправжня кістянка — утворена з нижньої зав'язі, що зрослася з квітколожем і чашечкою (грецький горіх, пекан, мигдаль).

Ягода — багатонасінна, утворюється з одного чи кількох плодолистків, насіння знаходитьться в м'ясистій масі оплодня (смородина, порічки, агрус, калина та ін.).

Горіх — однонасінний, утворюється здебільшого з одного плодолистка (фундук, каштан істівний).

Померанець — багатонасінний, соковитий, з зубчасто-шкірястим екзо-мезокарпієм (лімон, апельсин, мандарин, грейп-фрут та ін.).

Складна кістянка — утворюється кількома плодолистками однієї квітки і неістівним квітколожем (малина, ожина).

Складна соковита зернівка — утворюється численними плодолистками однієї квітки і соковитим істівним квіт-

колохем (суниці). Складну кістянку і зернівку в практиці плодівництва також називають ягодами.

Супліддя — утворюється суцвіттям, в якому плоди зростаються між собою (шовковиця, ананас). Ввігнуте суккулентне супліддя інжиру називають **сиконіумом**.

За генетичною класифікацією, заснованою на еволюції гінечея і плацентарія та еволюції плодів, їх поділяють на такі типи: апокарпні, синкарпні, паракарпні, лізикарпні і супліддя.

Апокарпні плоди — однокістянка (слива, вишня, черешня, абрикос, персик, алича), суха однокістянка (мигдаль), багатокістянка (малина, ожина, мушмула), ягодоподібний багатогорішок (суниці), соковите супліддя (ананас). Ці плоди характеризуються зменшенням кількості карпел (плодолистків) і насіння в них до одного на плід (однокістянки), або спіральним їх розміщенням на квіткохолі і утворенням складних плодів (малина, суниці), чи зростанням у супліддя.

Синкарпні плоди — соковита верхня синкарпна ягода (фінікова пальма), гесперідіум (апельсин, лимон, мандарин та ін.), нижня синкарпна кістянка (кизил), нижня синкарпна соковитонасінна ягода (гранат), нижня синкарпна суха кістянка (горіх грецький), сухий нижній синкарпний плід (фундук) і м'ясистий збірний тип (яблуня, груша, айва та ін.). Синкарпні плоди утворюються з верхньої чи нижньої синкарпної зав'язі, походять від верхньої синкарпної коробочки.

Паракарпні плоди — верхня паракарпна ягода (динне дерево), верхня паракарпна суха кістянка (кокосова пальма), нижня паракарпна ягода (смородина, агрус) — походять від синкарпних.

Супліддя — може складатись з однонасінних кістянок, які зрослися в м'ясистій соковитій оцвітині (шовковиця), або численних горішків, розміщених в середині суцвіття (інжир); у ананаса супліддя утворюється внаслідок зростання осі колосоподібного суцвіття з оплоднем і приквітком.

Умовно плоди поділяють на справжні і несправжні.

Справжні плоди утворюються із зав'язі (слива, вишня, черешня, абрикос, персик, алича, фундук, агрус та ін.).

Несправжні плоди формуються із зав'язі, здебільшого нижньої, квіткохолі і чащечки (яблуня, груша, айва, гранат, суниці, малина та ін.).

Розвиток плода без насіння називається **партенокарпією**. При партенокарпії безнасінні плоди утворюються незалежно від того, було чи не було запліднення. Партенокарпія властива яблуні, груші, лимону, інжиру, хурмі, агрусу, а мандарин і окремі сорти апельсина насіння утворюють дуже рідко. Є дві форми партенокарпії: вегетативна і стимулятивна.

Вегетативна партенокарпія — безнасінний плід утворюється без запилення і запліднення.

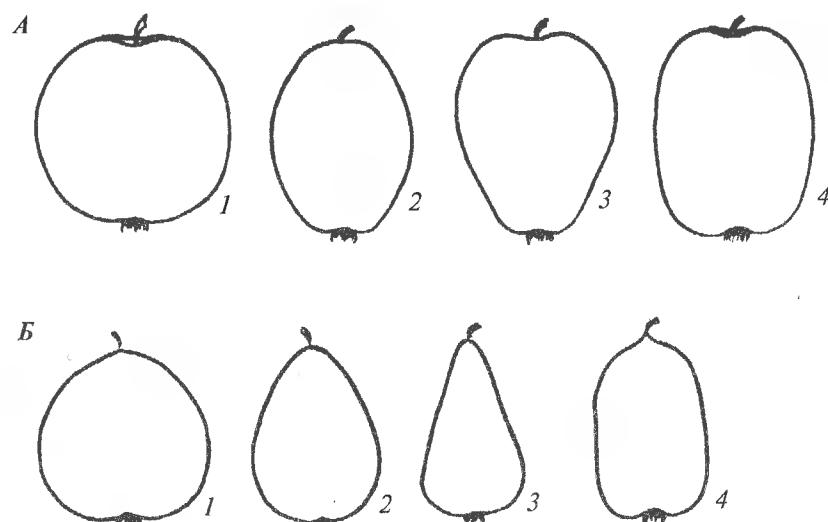


Рис. 5. Основні форми плодів яблуні (А) та груші (Б):
1 — округла; 2 — еліпсоподібна; 3 — конусоподібна; 4 — циліндраподібна.

Стимулятивна партенокарпія — безнасінний плід утворюється при подразненні приймочки маточки різними стимуляторами (чужорідний пилок, хімічні подразники, укуси комах тощо). За товарними і смаковими якостями партенокарпічні плоди здебільшого не поступаються плодам з насінням.

Плоди різних сортів плодових культур відрізняються за розмірами, формою, забарвленням та іншими ознаками. У яблуні і груші виділяють 4 основні форми плодів (округлі, еліпсоподібні, конусоподібні і циліндраподібні; рис. 5) та по декілька переходів між ними, у сливи — округлі та еліпсоподібні, у суниці — округлі і конусоподібні та переходні між ними форми.

НАСІННЯ. Після запліднення насіння формується із насінного зачатка і складається з оболонки, запасаючих тканин і зародка (рис. 4, Г). Оболонка насіння розвивається із покривів насінного зачатка (інтегументів), до неї прилягають у деяких порід, зокрема зерняткових, залишки ендосперму і перисперму у вигляді тонких білих плівок. Запасні поживні речовини, необхідні для перших фаз розвитку рослин, містяться в двох сім'ядолях, які разом з первинною брунькою (епікотилем) і первинним корінцем (гіпокотилем) утворюють зародок насіння. У деяких кісточкових, маслини ендосперм утворює досить товстий шар, тоді як у абрикоса, персика і багатьох інших культур з порядку розоцвітих він відсутній. Основною поживною запасною речовиною насіння є жири, яких клітини

зародка яблуні і груші містять до 40%, абрикоса і вишні — до 50%, що може бути причиною швидкої втрати схожості.

У плодах яблуні може бути 10 насінин і більше, у груші — до 10, у айви — до 60—70 і більше, у кісточкових здебільшого одна, у суниць — до 100 і більше.

Нормальний процес утворення насіння із заплідненої яйцеклітини називається амфіміксисом, а формування насіння без запліднення — апоміксисом. При апоміксису зародок може виникати із незаплідненої яйцеклітини (партеногенез), із синергід чи антипод (апогамія), або з клітин нуцеллуса чи інтегументів (апоспорія). Це явище досить поширене у цитрусових культур (лімон, апельсин, мандарин та ін.). В насінні цих культур може бути декілька зародків (3—4, іноді 12) і лише один статевого походження, решта — нуцелярного. Це явище називають поліембронією.

Насіння плодових культур досить різноманітне за формою, забарвленням, розмірами. У яблуні воно видовжено-яйцеподібне, асиметричне, коричневого забарвлення з сірим, жовтуватим або червонуватим відтінком, у груші — видовжено-яйцеподібне або округле, майже симетричне, коричнево-червоне, буре або майже чорне. У вишні кісточка жовтувата або з рожевим відтінком, кругла або округло-овальна, у черешні — жовто-біла з менш виявленими ребрами на спинному і черевному швах. Кісточка сливи сплющена з боків, поверхня її нерівна, з ямками і борозенками, а у абрикоса гладенька і випукла з боків, ребра черевного шва мають вигляд гострих гребенів. Насіння ягідних культур дрібне (1—4 мм): у малини блідо-жовтувате з борозенками, у суниць, смородини, порічок, агресу — видовжено-яйцеподібної форми, часто з рожевим відтінком.

2.2. Коренева система

Коренева система — сукупність коренів усіх порядків галуження, структур і функцій. Вона виконує дві важливі функції: прикріплює надземну систему до ґрунту і вбирає з нього воду і розчини мінеральних поживних речовин, а також синтезує амінокислоти, ферменти, ендогенні ростові речовини та інші сполуки, є запасником резервних поживних речовин.

2.2.1. Типи кореневих систем

За походженням кореневі системи поділяють на насіннєві і вегетативні, а за характером галуження — на стрижневі, розгалужені і мичкуваті (рис. 6).

НАСІННЄВА КОРЕНЕВА СИСТЕМА. В цій системі розрізняють три групи коренів: основний (головний), бічні і придаткові.

Основний корінь утворюється із зародкового корінця насіння. Він має вертикальне положення і у деяких порід (горіх воло-

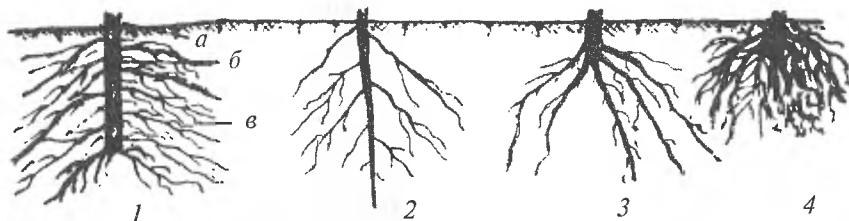


Рис. 6. Кореневі системи плодових культур:
1 — вегетативного (а — умовна коренева шийка; б — підземна стеблова частина; в — коріння) і насіннєвого (2 — стрижнева; 3 — розгалужена; 4 — мичкувата) походження

ський, груша, черешня та ін.), вирощених з насіння без пересаджування, може бути стрижневим і досягати значної довжини. У більшості плодових культур, вирощених з пересаджуванням, довжина основного кореня становить 10—20 см, і коренева система складається з утворених на ньому бічних коренів.

Бічні корені, які утворюються на головному корені, називаються бічними коренями першого порядку, від них відходять бічні корені другого порядку, на коренях другого порядку формуються бічні корені третього порядку, на коренях третього — бічні корені четвертого порядку, а на них — п'ятого порядку; іноді може бути і більше порядків галужень. Бічні корені мають ендогенне походження — утворюються з тканин перициклу, тобто закладаються на бічній частині верхівкової меристеми — в перициклі і виходять назовні, прориваючи кору.

Придаткові, або адVENTивні корені утворюються на стебловій частині, прикритій вологим ґрунтом, та на кореневищах — видозмінених стеблах (суниці, малина). Як і бічні корені, вони також мають ендогенне походження.

Кореневі паростки — стебла, які утворюються на бічних чи придаткових коренях. Вони мають ендогенне походження — формуються з придаткових бруньок перициклу (слива, алича, вишня та ін.).

Насіннєві кореневі системи мають підщепи, вирощені з насіння, сорти плодових культур, щеплені на них; гібриди — при введенні нових сортів.

ВЕГЕТАТИВНА КОРЕНЕВА СИСТЕМА. Кореневі системи, які формуються з придаткових (адVENTивних) коренів ендогенно-го стеблового чи кореневого походження, називаються вегетативними. Придаткові корені утворюються з кореневих зачатків активної меристематичної тканини — перициклу стеблових чи кореневих частин рослин. Спочатку виникають осьові ростові корені, на яких згодом утворюється до трьох-п'яти порядків галуження бічних коренів. Сорти яблуні, щеплені на відсадки парадизки і дусе-

на, груші — на відсадки айви, сливи і вишні — на кореневі паростки або вирощені з таких паростків; кущі смородини, порічок і аґрусу, вирощені з живців чи відсадок; суніць — з укорінених розеток листків на сланких пагонах — мають вегетативні кореневі системи.

СТРИЖНЕВА КОРЕНЕВА СИСТЕМА. Стрижневими називаються кореневі системи насінневого походження, що мають добре виражений товстий головний корінь, який за діаметром і довжиною значно переважає бічні корені першого порядку. Головний корінь займає вертикальне положення, бічні корені на ньому утворюються розріджено, галуження їх послаблене. Такі кореневі системи мають однорічні сіянці горіха грецького, груші/лісової, черешні дикої, яблуні лісової. Стрижневий корінь може бути і в дорослих дерев цих рослин, якщо вони вирощені без пересаджування.

РОЗГАЛУЖЕНА КОРЕНЕВА СИСТЕМА. Головний корінь менш виражений і за розмірами не домінує над бічними коренями першого порядку, або ж досягнувши 15—20 см завдовжки його кінчик відмирає. Бічних коренів першого порядку утворюється багато, галуження їх досить активне. Розгалужені кореневі системи мають сіянці сливи, аличі, вишні, абрикоса, ряду сортів яблуні та інших плодових рослин.

МИЧКУВАТА КОРЕНЕВА СИСТЕМА. Характеризується недостатнім розвитком головного кореня у насінневих систем та його відсутністю у вегетативних. Основну масу становлять придаткові корені з активним галуженням. Ця система властива сіянцям та вегетативно розмноженим рослинам суніць і малини, смородині і порічкам та іншим рослинам з придатковими коренями.

2.2.2. Типи коренів

За розміщенням у ґрунті корені поділяють на горизонтальні, вертикальні і похилі, а за розмірами і характером галуження — на основні, напівосновні та обростаючі.

Горизонтальні корені розміщені у горизонтальному напрямі паралельно поверхні ґрунту, або ж їх відхилення від горизонталі не більше 25—30°. Ці корені є в усіх кореневих системах, але найбільше в розгалужених кореневих системах насінневого і вегетативного походження у кісточкових порід, у вегетативних кореневих системах яблуні та груші, в мичкуватих вегетативних кореневих системах ягідних культур. Глибина залягання основної маси їх залежить від родючості і вологості ґрунту, біологічних особливостей порід та сортів і становить 10—20 см.

Похилі корені ростуть під кутом 30—70° до вертикалі і проникають у більш глибокі горизонти ґрунту. У вегетативних кореневих системах кущових ягідників вони здебільшого розташовані на глибині 20—60 см, у яблуні і груші — на глибині до 100—140 см,

вишні і сливи — до 80—120 см, а у насінневих кореневих системах зерняткових порід досягають глибини 160—200 см, кісточкових — 140—160 см.

Вертикальні корені поширяються вертикально в глиб ґрунту, або з відхиленням від вертикалі до 20—30°. Вони сприяють зачепленню рослин у ґрунті, вбирають воду з мінеральними елементами живлення з нижніх шарів ґрунту та підґрунтя. Ці корені є в усіх кореневих системах, але більше їх у насінневих, зокрема стрижневих. Глибина їх проникнення може досягати 8—10 м у зерняткових, 4—6 м — у кісточкових і 1—1,5 м — у кущових ягідників.

Основні скелетні корені — 10—100 мм і більше завтовшки, найдовіші, нижчих порядків галуження (нульового і першого), прикріплюють надземну систему до ґрунту, проводять воду і елементи живлення, в них відкладаються запасні поживні речовини.

Напівосновні (напівскелетні) корені — 2—10 мм у діаметрі, здебільшого другого-третього порядків галуження, виконують допоміжну роль у прикріпленні рослини, є провідними запасниками поживних речовин.

Обростаючі корені, або кореневі мички — до 1—2 мм завтовшки, четвертого-п'ятого і наступних порядків галуження, здебільшого виконують всисні, синтезуючі і ростові функції.

За морфологічними і анатомічними особливостями корені поділяють на такі типи: ростові, активні, перехідні і провідні (рис. 7).

Ростові корені — первинної будови, білі, грубі, до 10—15 см завдовжки, що виконують функції вбирання води і розчинів поживних речовин, забезпечують ріст коренів у довжину та поширення кореневої системи у ґрунті. У ростового кореня, за І. О. Муромцевим, виділяють кілька зон: ділення клітин — довжиною 0,5—1 мм, більша частина вкрита кореневим чохликом, молоді клітини заповнені плазмою; розтягування клітин — довжиною 4—5 мм, кореневі волоски не досягають нормальної довжини, густіше розміщені, розвинутих кореневих волосків — найбільш довга (від кількох міліметрів до 5—10 см) і найбільш функціонально важлива за інтенсивністю вбирання поживних речовин; суберизації — жовто-бурого або сірого чи бурувато-сірого кольору, характеризується суберизацією (опробковінням) клітин первинної кори, відмінням клітин епіблеми і кореневих волосків; відміння первинної кори — характеризується зменшенням діаметра кореня у зв'язку з відмінням клітин первинної кори; провідна зона — має вторинну будову, менша за розміром, світло-коричнево-жовтого, червоно-коричневого або чорно-коричневого кольору.

Активні, або всисні корені — первинної будови, білі, до 5—7 мм завдовжки (яблуня) і навіть 10—12 мм (смородина), живуть

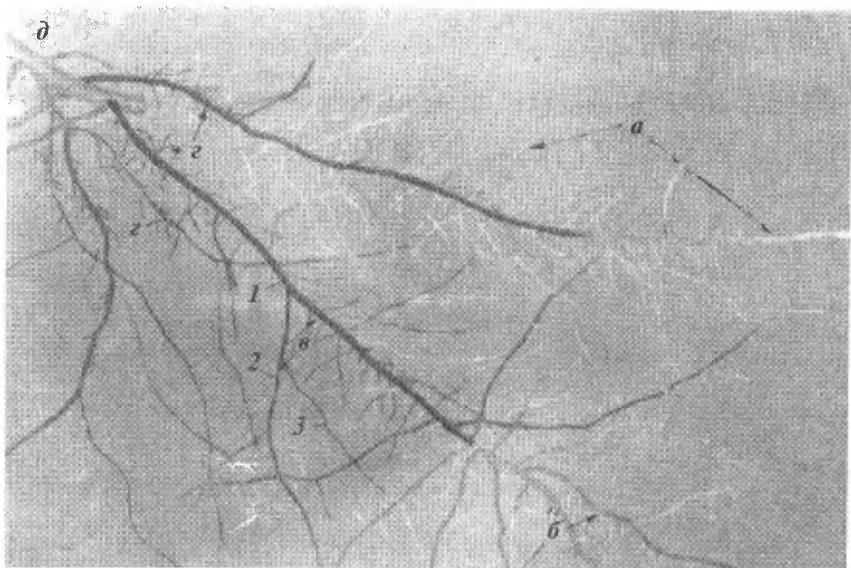


Рис. 7. Галуження кореневої системи — новоутворені корені у перший рік після висаджування дерев у сад: а — ростові, б — переходні і в — провідні корені; г — новоутворені корені, що відмежили; д — «старі» новопосадженого дерева; 1 — першого, 2 — другого і 3 — третього порядків галуження

до 2—3 тижнів і виконують функції вбирання води і розчинів мінеральних поживних речовин з ґрунту. Ці функції всисні, а також ростові корені виконують завдяки кореневим волоскам, яких на 1 мм^2 цих коренів утворюється близько 200—300 штук.

Перехідні корені — первинної будови, світло-сірі, або світложовті чи жовто-бурі, здебільшого частини в минулому всисних коренів, які незабаром відмирають, та ростових коренів, що згодом набувають вторинної будови. В цих коренях відбувається процес суберизації — опробковіння одного, іноді кількох шарів клітин первинної корі, розташованих під епілемою. Суберизація не викликає втрати вбирих функцій.

Провідні корені — вторинної будови, світло- або темно-коричневі, що раніше були частинами ростових коренів, які набули вторинної будови і виконують провідні функції (переміщення води і поживних речовин), а також є запасниками поживних речовин.

Глава 3. ЗАКОНОМІРНОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

3.1. Ріст надземної системи

Ріст — процес новоутворення елементів структури рослин, що, як правило, приводить до збільшення їх розмірів і маси. Це поняття включає не лише морфологічні зміни, тобто збільшення маси чи розмірів, а й процеси метаболізму, що їх зумовлюють.

Розрізняють ріст апікальний і латеральний.

Апікальний ріст — збільшення довжини пагонів внаслідок ділення клітин апікальної меристеми верхівок конусів наростання.

Латеральний ріст — збільшення товщини пагонів, гілок, стовбура в результаті ділення клітин камбію.

3.1.1. Ріст пагонів

Активність апікального росту пагонів значною мірою залежить від біологічних особливостей порід, сортів і підщеп, віку і фізіологічного стану рослин, розміщення пагонів в кроні, ґрунтово-кліматичних умов та агротехніки, конструкції крон і насаджень.

Молоді дерева і кущі характеризуються найбільш активним апікальним ростом — приріст пагонів за вегетацію може досягати 100 см і більше. У плодоносних дерев середня довжина пагона здебільшого не перевищує 20—40 см, у старих — до 5—10 см і менше. У молодих дерев кісточкових порід, особливо сливи та черешні, апікальний ріст пагонів більш інтенсивний, ніж у зерняткових. Існує розрізняюча інтенсивністю росту пагонів і сорти. У зерняткових порід сорти за інтенсивністю росту поділяють на три групи: сильно-, середньо- і слабкорослі. У дерев яблуні і груші на насіннєвих підщепах апікальний ріст значно інтенсивніший, ніж на карликових. Рослини з цілком здоровою листковою поверхнею, достатнім забезпеченням енергією ФАР (фотосинтетично активна радіація), з низьким чи нормальним навантаженням плодами мають значно активніший ріст пагонів порівняно з перевантаженими урожаєм та з пошкодженими хворобами і шкідниками листками, недостатньо забезпеченими світлом і послабленим фотосинтезом. Вертикальні (ортотропні) пагони ростуть в 0,3—3 рази активніше, ніж плагіотропні та з тупими кутами відходження. Пагон подовження центрального провідника, як правило, характеризується найбільш активним ростом порівняно з бічними, які утворилися на ньому, що є проявом апікального домінування гілок нижчих порядків над вищими. Верхні і бічні пагони на центральному провіднику та гілках з гострими кутами відходження ростуть набагато активніше, ніж нижче розміщені на гілках з тупими кутами відходження. Часто самі верхні бічні пагони (конкуренти) на центральному провіднику та основних гілках

ростут більш активно, ніж пагони подовження їх. У вільнорослих кронах такі верхні бічні пагони та гілки з надто активним ростом пагонів пригнічують ріст нижніх настільки, що останні згодом можуть відмерти. Ця взаємозалежність росту, від якої залежать розміри пагонів і гілок називається **корелятивним гальмуванням**.

Різна активність росту пагонів в кроні зумовлюється неоднаковою забезпеченістю їх водою і поживними речовинами, особливістю асиміляції і відтоку пластичних речовин, активністю ендогенних стимуляторів та інгібіторів росту. Основною причиною корелятивної залежності в рості органів крони П. Г. Шітт вважав **полярність**. Наші дослідні дані свідчать, що в верхніх метамерах ортотропних пагонів, які ростуть активно, висока активність стимуляторів росту і послаблена дія інгібіторів, а у слабкорослих плагіотропних пагонах — навпаки. Крім того, в пагонах з активним ростом досить висока поздовжня полярність розподілу води, поживних і пластичних та фізіологічно активних речовин, а в пагонах, які ростуть повільно, вони розподіляються по їх довжині більш рівномірно. Метамерні органи, полярні частини тканин пагонів, їх бруньки і листки розрізняються інтенсивністю дихання і транспирації, осмотичним тиском, вмістом води, сухих речовин, хлорофілу, ферментів, вітамінів, реакцією на довжину дня, морфологією і життєздатністю.

В умовах недостатнього зволоження активність росту пагонів значно слабша, ніж при достатньому забезпеченні водою. Технологічні заходи, спрямовані на поліпшення водного режиму і азотного живлення, активізують ріст пагонів.

Значно активізується ріст пагонів і під впливом обрізування. У садах із щільним розміщенням дерев активний ріст пагонів припиняється раніше порівняно з розрідженими насадженнями. Важливим показником апікального росту є індекс росту — відношення сумарної довжини приросту пагонів до сумарної довжини гілок, на яких вони утворилися.

Латеральний ріст пагонів здебільшого корелює з апікальним — активне нарощання довжини, як правило, супроводжується активним діленням клітин камбію і збільшенням товщини стебла пагона. Однак при недостатньому освітленні і послабленні фотосинтезу всередині крони чи куща процес ділення клітин камбію уповільнюється і пагони виростають довгими і тонкими. У різних порід і сортів активність ділення клітин камбію стеблової частини пагона далеко не однакова. Так, у черешні і деревоподібних сортів вишні латеральний ріст пагонів активніший, ніж у кущоподібних вищень, у таких сортів яблуні, як Зимове Плесецького, Бойкен, Пепінка золотиста та інших порівняно з Кальвілем сніговим, Джонатаном, Пепінкою литовською та іншими сортами. Недостатнє забезпечення водою і мінеральними поживними речовинами послаблюють процес латерального росту.

3.1.2. Ріст стовбура і гілок

Стовбур і гілки не мають апікального росту, а лише латеральний, тобто відбувається лише збільшення їх діаметра, їх довжина збільшується за рахунок щорічного утворення нових пагонів з меристемами верхівкових бруньок. На місцях переходу минулорічного приросту в приріст поточного року зберігаються сліди прикріплень покривних лусок верхівкових бруньок у вигляді кільця навколо гілок, яке називається **річним кільцем**. За кількістю цих кілець можна визначати вік гілок.

Латеральний ріст гілок і стовбура найбільш активний у молодих дерев, особливо 4—6-річних. Так, у яблуні в перші 6 років після садіння приріст діаметра штамба становить 57—74 мм, або у 6—8 разів перевищує товщину штамба однорічних дерев. У наступні роки темпи потовщення штамбів послаблюються, хоч абсолютно розміри приросту не зменшуються. Наприклад, у 7—13-річних дерев загальний приріст становить 84—114 мм, що лише у два рази перевищує діаметр 6-річних дерев. Надалі темпи нарощання товщини штамбів ще більше послаблюються, але абсолютноїй щорічний приріст у 16—20-річних дерев може досягати 14 мм і більше, а загальний діаметр — 20—25 см. У міру старіння дерев послаблюються темпи росту і зменшується щорічний абсолютноїй приріст діаметра штамбів. У дерев на сильнорослих підщепах ріст штамбів значно активніший, ніж на карликових, у сильнорослих сортів — порівняно з слабкорослими. Активність росту штамбів значною мірою залежить від рівня технології — оптимальне забезпечення елементами живлення і водою сприяє потовщенню штамбів. Активізації росту центрального провідника, обмеженю величини його збігу (зменшення товщини у верхній частині по відношенню до діаметра штамба) сприяє оптимальна кількість гілок на ньому з тупими кутами відходження та помірним діленням клітин камбію. Гілки 1-го порядку з гострими кутами відходження і надмірно активним ростом послаблюють ріст лідера, посилюють його збіг.

Активність латерального росту гілок також зумовлюється вищезгаданими факторами (біологічними особливостями порід, сортів і підщеп, рівнем технології тощо) і, крім того, кутами відходження і темпами потовщення гілок вищих порядків на гілках нижчих порядків галуження. Ортотропні гілки, як правило, мають більш активний ріст порівняно з плагіотропними.

3.1.3. Нарощання листкової поверхні і об'ємів крон

Листок виникає у вигляді бічного виросту на конусі нарощання пагона. Зачаток листка складається з одноманітної групи меристематичних клітин, які незабаром починають диференціюватись у примордій. Спочатку утворюється основа листкового зачатка, а верхівка продовжує ділитися і дає початок листковій пластиці. З верхньої частини листкового зачатка утворюється

листкова пластинка і черешок, з нижньої — основа черешка. В бруньках листки за формою подібні до дорослих і після їх розпукування відбувається лише розрстання клітин і подальша диференціація структури листка. У цитрусових спочатку формується середня жилка, а згодом по її краях листкова пластинка. Листкова пластинка має декілька пунктів росту, внаслідок чого утворюються зубці, лопаті та інші утворення. Поверхневий ріст листкової пластинки здійснюється в основному за рахунок розтягування клітин. Ріст листкової пластинки у товщину відбувається внаслідок розтягування клітин палісадної паренхіми та ділення клітин внутрішніх шарів мезофілу паралельно поверхні листкової пластинки.

Активність росту листків залежить від типу стеблових утворень, їх розміщення, віку і фізіологічного стану рослин, екологічних факторів. Так, листки кільчаток яблуні значно менші ($3-9 \text{ см}^2$), ніж листки пагонів ($15-30 \text{ см}^2$). Листки нижньої частини пагонів відрізняються послабленим ростом порівняно з вище розміщеними. У молодих дерев і кущів з активним апікальним ростом стебла пагона ріст листкових пластинок значно активніший, ніж у старих дерев і кущів з послабленим ростом стебел. Недостатнє забезпечення світлом, водою, елементами живлення негативно впливають на ріст листків. Різною активністю росту листкової пластинки характеризуються і породи та сорти. Наприклад, у молодих дерев яблуні сорту Антонівка звичайна середня площа одного листка становить $19-25 \text{ см}^2$, а в Кальвіля снігового — $15-20 \text{ см}^2$. У першу вегетацію в саду на дереві яблуні утворюється $220-400$ листків загальною площею $0,5-0,7 \text{ м}^2$, у 3-річних дерев — $1000-1600$ листків площею $2-2,5 \text{ м}^2$, у 7-річних — відповідно $14-23$ тис. листків площею $26-45 \text{ м}^2$, а в кроні 13-15-річних дерев налічується $25-40$ тис. листків, площа яких становить $60-90 \text{ м}^2$, або близько $40-50$ тис. м^2 на 1 га.

Відповідно до активності апікального росту пагонів збільшується і об'єм крони. У 3-річних яблунь на насіннєвій підщепі сумарна довжина пагонів становить $17-30 \text{ м}$, у 7-річних — $78-128$, у 12-річних понад 400 м , а в наступні роки темпи зростання сумарної довжини значно послаблюються. Темпи наростання об'єму вільнопростятої крони найбільш високі також до 12-річного віку, хоч абсолютно збільшення об'єму відбувається до 30-річного віку і навіть довше і об'єм досягає $413-541 \text{ м}^3$. В інтенсивних садах об'єм крони не перевищує $20-30 \text{ м}^3$, оскільки розміри їх обмежують.

3.2. Закономірності росту кореневої системи

Ріст кореневої системи насіннєвого походження починається із зародкового корінчика. З нього утворюється головний (нульового порядку) корінь, який, зберігаючи первинну будову, досягає довжини $10-20 \text{ см}$ і починає галузитись. Галуження головного ко-

реня супроводжується суберизацією, потім переходом до вторинної будови, і верхня частина його втрачає функції вбирання води і поживних речовин. За вегетацію може утворитись до $5-7$ порядків галуження загальною кількістю до 40000 коренів і довжиною понад 200 м , що проникають у ґрунт на глибину до 100 см і навіть 190 см . При цьому активні корінці до $5-7 \text{ мм}$ завдовжки становлять понад 65% загальної кількості коренів.

У 2-річних саджанців у розсаднику довжина кореневої системи досягає 300 м і більше. У викопаних з розсадника саджанців залишається не більше 10% кількості і довжини коренів. Після висаджування у сад відбувається регенерація кореневої системи в результаті **реституції** — утворення нових коренів з калюса на зрізах старих коренів та **репродукції** — утворення нових коренів з резервних точок росту. Майже $45-50\%$ кореневої системи у цей період утворюється внаслідок репродукції. Одночасно з ростом новоутворених головних осьових коренів, довжина яких у яблуні за вегетацію досягає $50-55 \text{ см}$, у сливи — $20-25 \text{ см}$, відбувається їх галуження — здебільшого до 5 порядків. Наприкінці вегетації першого року після садіння дерев у сад в умовах Полісся у яблуні утворюється $26974-28441$ корінь загальною довжиною $310-398 \text{ м}$, у 2-річних дерев довжина коренів досягає $718-888 \text{ м}$, у 3-річних — $1562-1580 \text{ м}$. У перший рік коренева система поширювалась у радіусі до 100 см від штамба і проникала на глибину до 80 см , на 2-й — відповідно до 150 і 140 см і на 3-й — до 200 і 160 см . У 7-річних дерев кількість коренів досягає 1127303 шт., довжина становить 5966 м , у 13-15-річних — відповідно 1680317 шт., і 10482 м . Кількість обростаючих коренів становить $56-70$, а всісніх — до $83-90\%$ загальної їх кількості. На дерново-підзолистих ґрунтах вертикальні корені проникають на глибину до 2 м , а основна маса їх розміщується на глибині до 80 см . У молодих садах з сферичними кронами щорічне збільшення радіуса поширення кореневої системи досягає $50-75 \text{ см}$, а проникнення на глибину не перевищує $20-25 \text{ см}$.

Ріст коренів першого і наступного порядків галуження та утворення нових коренів супроводжується також їх відмирінням, яке досягає 50% і більше. Так, уже в перший рік після посадки дерев у сад на калюсі існуючих коренів утворюється до $5-6$ нових коренів першого порядку з розгалуженнями, а на кінець вегетації 1-2-го року, залишається, як правило, лише 1-2. Систематично відмирають і кінці осьових коренів та коренів першого порядку, і ріст кореневої системи у нові шари ґрунту відбувається за рахунок коренів вищих порядків. Утворюються і відмирають активні корені, які живуть здебільшого 2-4 тижні. Активність росту кореневої системи, особливості її галуження і розміщення залежать від біологічних особливостей порід, сортів і підщеп, конструкцій саду, типу ґрунту і підґрунтя, рівня залягання ґрунто-

вих вод, утримання ґрунту та інших факторів. Так, за глибиною розміщення коренів плодові породи можна розмістити у такому порядку: яблуня, вишня, груша, черешня, айва, слива, абрикос, персик, а за радіусом поширення — абрикос, черешня, яблуня, груша, слива, вишня, персик, айва. Площа, зайнята кореневою системою одного дерева, може досягати 153,8 м². У Криму в 45-річних яблунь сорту Сарі синап на насінневій підщепі діаметр крони становив 7,5 м, а діаметр поширення кореневої системи — 21,5 м. В Уманському сільськогосподарському інституті на чорноземних незрошуваних ґрунтах діаметр кореневої системи 7-річних яблунь досягав 10 м, глибина проникання в ґрунт становила 6,4 м, у 14-річних дерев — 9,4 м. Щорічний приріст діаметра кореневої системи у 4—7-річних дерев становив 0,66—1,66 м, а глибина проникання — 1,33—1,53 м. На дерново-підзолистих ґрунтах у яблуні сорту Ренет Симиренка на підщепі лісової яблуні спостерігали появлення розміщення кореневої системи, тоді як у Антонівки звичайно цього не виявлено. В Українському науково-дослідному інституті садівництва М. П. Тарасенко установив, що корені яблуні сортів Папіровка і Пармен зимовий золотий, щеплених на карликівській клоновій підщепі М 9, проникають на глибину до 3,4 м, на середньорослій клоновій підщепі М 3 — до 2,8 м і на сіянцях лісової яблуні — до 3,6 м. Але основні скелетні корені у дерев на М 9 концентруються у верхніх шарах ґрунту, тому при навантаженні врожаєм дерева нахиляються і падають, а скелетні корені лісової яблуні проникають і в більш глибокі горизонти, міцно закріплюючи дерева в ґрунті.

Активніше корені ростуть при утриманні ґрунту під чорним паром. Утримання ґрунту під задернінням, близьке залягання ґрунтових вод сприяють більш поверхневому розміщенню кореневої системи.

Коренева система молодих дерев росте значно інтенсивніше, ніж надземна. В умовах Полісся маса однорічного приросту кореневої системи перевищує приріст надземної системи в 1,6—16,3, у Лісостепу — в 2,1—8,9 раза. Залежно від віку дерев, породи і ґрунтових умов може спостерігатись зворотне явище. Взагалі коренева система росте активніше, ніж надземна, — діаметр поширення кореневої системи перевищує діаметр крони в 1,5—3 рази.

Ріст кореневої системи кущових ягідників також досить активний. У смородині діаметр кореневої системи переважає горизонтальну проекцію куща у 2—5 разів. Горизонтальні корені поширяються на відстань до 90—100 см від центра куща і проникають на глибину до 100—150 см, але основна маса коренів концентрується в шарі ґрунту 0—40 см з діаметром горизонтального поширення 100—150 см. На дерново-підзолистих ґрунтах у однорічних кущів довжина кореневої системи досягає 335 м, 2—3-річних — 600—682 м, з яких понад 90% становлять обростаючі

корені. Горизонтальні корені малини відходять у міжряддя на віддалю до 100—150 см від центра куща і проникають на глибину до 80—100 см; основна маса горизонтальних коренів розміщується в радіусі 50—60 см і на глибині 0—30—40 см. У суніць основна маса кореневої системи розміщується на глибині до 25—30 см, а по радіусу — до 50—60 см, переважаючи діаметр куща у 2—3 рази.

Росту коренів сприяє утворення здорової листкової поверхні. Розвиток всисної поверхні коренів взаємопов'язаний з розвитком листкового апарату і їх відношення здебільшого становить 1,5—2.

3.3. Закономірності формування надземної системи

Незалежно від способу розмноження надземна система плодових рослин має спільні закономірності формування. Із зачаткової бруньки насіння або з вегетативної бруньки протягом однієї вегетації утворюється центральне стебло, по всій довжині якого у певній послідовності формуються вегетативні бруньки. З цих бруньок наступного року чи пізніше (здійка цього самого року) утворюються бічні розгалуження першого порядку. У наступні роки продовжується галуження новоутворених подовжень центрально-го провідника, гілок першого порядку, що утворилися на ньому, та гілок вищих порядків галуження. При цьому на одних ділянках центрального провідника та гілок першого-другого порядків утворюються скупчення гілок, що розрізняються інтенсивним ростом, а на інших — слабкі розгалуження типу обростаючих і плодоносних гілочок або бруньки залишаються сплячими. Це явище П. Г. Шітт (1952) назав ярусністю.

Ярусність — властивість плодових рослин утворювати на одних ділянках стебла (стовбура, гілок) групи (яруси) гілок з активним ростом, а на інших — короткі, слабкорослі гілочки, або ж бруньки на цих частинах стебла не проростають, залишаючись сплячими. Ярусність зумовлюється полярністю стеблових утворень та різноякісністю, різною життєздатністю і неоднаковою збудженістю вегетативних бруньок. Так, бічні вегетативні бруньки верхніх частин пагонів та однорічних гілок здебільшого мають високу життєздатність і збудженість, а утворені з них пагони та гілки характеризуються активним ростом. З бруньок нижньої частини, що мають послаблену життєздатність і збудженість, утворюються бічні галуження з послабленим ростом типу коротких обростаючих та плодоносних гілочок (кільчатки, списики), а значна кількість цих бруньок не проростає і залишається сплячими. Така особливість щорічного галуження однорічних приrostів подовження центрального провідника та бічних гілок і зумовлює ярусність — утворення ярусів гілок з активним ростом. Ярусність більш чітко проявляється на центральному провіднику, меншою мірою — на бічних гілках надземної системи рослин першого-трет-

тього вікових періодів. Породи і сорти з високою збудженістю бруньок і пагоноутворюальною здатністю мають менш виражену ярусність (персик, абрикос, алича, ряд сортів вишні, сливи, яблуні та ін.) порівняно з тими, для яких характерна висока збудженість бруньок і слабка пагоноутворюальна здатність чи слабка збудженість бруньок і висока пагоноутворюальна здатність (черешня, груша, сорти деревоподібних вишень, ряд сортів яблуні, сливи та ін.). Кількість гілок у ярусі, їх розміщення, активність росту, відстані між ярусами залежать від генетичних особливостей порід і сортів. У молодих дерев в ярусі може утворитися від 2—3 до 6—8 і більше гілок, розміщених з певними інтервалами, а здебільшого дуже близько (1—5 см) одна від одної як по вертикалі, так і в горизонтальній площині. Гілки у ярусі мають різну активність росту і у міру старіння дерев частина найбільш слабких з них відмирає. Яруси можуть утворюватися на відстані 0,2—1 м і більше один від одного. Ярусність як природна закономірність галуження, використовується в практиці плодівництва при формуванні крон.

Полярність — це роздвоєння функцій і структур клітин, органів, утворень та рослини в цілому. Полярність у рослин є проявом структурно закріпленої різноякісності процесів обміну речовин, росту і розвитку в протилежних частинах органів, метамерів, клітин і організму в цілому в їх внутрішньому взаємозв'язку і взаємодії з умовами зовнішнього середовища (Молотковський, 1961). Полярність органів і метамерів рослини є наслідком дії двох еволюційно зумовлених функцій, які відобразилися в їх структурах — утворення пагона і кореня. Ці різні функції і структури за кладені в насінні — зачаткова брунька, з якої утворюється стебло, і зачатковий корінець, у меристемних тканинах вегетативних бруньок, з яких утворюється стебло і корінь, у живцях — з бруньок верхньої частини утворюються пагони, а на морфологічно нижній частині — корені. Полярними є метамери стеблових утворень (пагонів, гілок) — вони не подібні за морфологією і активністю метаболізму, з бруньок верхньої частини утворюються пагони з активним ростом, а бруньки нижньої частини здебільшого залишаються сплячими. Надземна і коренева системи мають різні функції і структури, тобто є полярними. Полярність властива всій надземній системі. Вона виявляється у більшій активності росту пагонів та формоутворюальних процесів у верхній частині, порівняно з нижньою, неподібності росту і формоутворення в центрі і на периферії.

Полярність — явище загальнобіологічне, властиве всім рослинам, їх утворенням, органам, тканинам і клітинам протягом онтогенезу. М. П. Кренке (1940) за морфологією виділив такі типи полярності: поздовжня, поперечна, навскісна, радіальна і спіральна. На підставі особливостей метаболізму, закону дисиметрії і асиметрії Г. Х. Молотковський (1961) виділив дві форми полярності:

поздовжню, або асиметричну, і поперечну, або дисиметричну. Поздовжня полярність включає такі типи полярності, як стеблокореневу і коренестеблову, ярусну, спіральну, дерзовентральну, відреневу і коренестеблову, ярусну, спіральну, дерзовентральну, відреневу, моносиметричну і білатеральну. Крім того, виділяють зовнішню полярність, що проявляється у зв'язках організму рослини з зовнішнім середовищем, і внутрішню — суперечливість процесів у рослині під дією екологічних факторів. Усі ці форми і типи полярності в основному відображають багатогранність роззвоєння, неподібність метаболізму, функцій і структур тканин, органів і утворень надземної і кореневої систем плодових рослин.

Порушення зовнішньої полярності між організмом і зовнішнім середовищем та внутрішньої полярності між органами і утвореннями підвищує життєздатність, а отже і продуктивність плодових культур, якщо це порушення здійснюється в певних оптимальних межах. Надмірне порушення полярності негативно впливає на ріст і плодоношення. Тому раціональні способи обрізування, удобрення, зрошення та інші технологічні прийоми активізують ріст, підвищують урожайність, тоді як надмірні норми добрив, сильне обрізування чи перезволоження впливають негативно.

Активність формоутворення (утворення бруньок, листків, пагонів, генеративних гілочок) залежить від генетичної програми розвитку порід і сортів. У одних порід чи сортів з вегетативних бруньок утворюється багато пагонів, а отже і гілок, внаслідок чого крони загущені, в інших — мало і крони розрідженні, тобто вони мають різну пагоноутворюальну здатність.

Пагоноутворюальна здатність — властивість бруньок утворювати пагони ростового типу. У яблуні, наприклад, за пагоноутворюальною здатністю виділяють 3 групи сортів: слабка пагоноутворюальна здатність (Антор, Вагнера, Пармен зимовий золотий, Кортланд та ін.), середня (Боровинка, Донешта, Уелсі, Ренет ландзбергський та ін.) і сильна (Джонатан, Кальвіль сніговий, Ренет Симиренка, Слава переможцям, Зимове лимонне та ін.). За пагоноутворюальною здатністю виділяють також 3 групи сортів сливи: слабка (Угорка італійська), помірна (Угорка опішнянська, Угорка ажанська та ін.) і сильна (Угорка звичайна та ін.).

Черешня і деревоподібна вишня мають слабку пагоноутворюальну здатність, а персик і алича — високу. Пагоноутворюальна здатність не завжди залежить від збудженості бруньок. Так, у ряду сортів яблуні (Ренет шампанський, Мліївське літнє, Антор, Вагнера та ін.) пагоноутворюальна здатність низька при високій збудженості бруньок, або ж вона висока при середній збудженості бруньок (Джонатан, Голден дельшес, Кальвіль сніговий та ін.), у черешні пагоноутворюальна здатність низька, а збудженість бруньок висока, оскільки більша частина їх проростає в короткі генеративні гілочки.

Ярусність, полярність, пагоноутворювальна здатність, процеси росту і формоутворення у різних порід і сортів мають свої особливості в різних частинах надземної системи, які певною мірою зумовлені неоднорідністю екологічних факторів. Але в подібних умовах зовнішнього середовища у нижніх, середніх чи верхніх частинах, в центрі чи на периферії надземної системи спостерігається відносно однакова активність росту і формоутворення, кутів відходження гілок і характеру галуження взагалі. Це явище П. Г. Шітт (1958) назвав морфологічним паралелізмом.

Морфологічний паралелізм — схожість галуження, росту і формоутворення в подібних мікроумовах надземної системи. Ця властивість природної закономірності схожості формування гілок, утворень і органів надземної системи близьких за віком дерев і кущів використовується у практиці плодівництва при формуванні крон, обрізуванні плодоносних насаджень. Так, наприклад, при омолоджуючому обрізуванні спочатку встановлюють ступінь укорочування окремих гілок в нижній, середній і верхній частинах крони одного дерева, а потім за цією схемою обрізують усі гілки схожих частин цієї крони та крон усіх дерев одного віку і сорту.

В процесах формування надземної системи між органами, утвореннями, надземною і кореневою системами існує тісний взаємозв'язок — кореляція.

Кореляція органів і утворень рослини — певне співвідношення їх росту, розвитку і старіння в зв'язку з анатомічними і фізіологічними взаємовідношеннями між ними. Ці взаємовідношення виражаються наявністю явища полярності рослин, її частин, утворень і органів. Так, інтенсивний ріст кореневої системи активізує ріст надземної частини, і навпаки, оскільки між листковою поверхнею і активною частиною кореневої системи існує тісна кореляційна залежність. При дефіциті води і поживних речовин гілки з плодами одержують їх з гілок без плодів. Радіоактивний фосфор (P^{32}), введений в один корінь, надходить в інші корені та численні гілки, хоч розподіл його неоднаковий. У відповідності з функціональною діяльністю листкової поверхні та всісних коренів знаходяться і розміри надземної і кореневої систем. Обмеження надземної системи обрізуванням порушує кореляцію з кореневою системою і вона відновлюється за рахунок активізації росту пагонів і посилення галуження. Оптимізація водного і поживного режимів ґрунту, посилюючи діяльність всісних коренів, порушує кореляцію між надземною і кореневою системами, що зумовлює активізацію ростових і формоутворювальних процесів, у тому числі підвищення урожайності та відновлення кореляції. І в той же час пагони, гілки, інші утворення є автономними, тобто їм властиве явище локалізації.

Локалізація — функціональна обмеженість утворень, частин надземної чи кореневої системи рослин. Пагони, напри-

лад, забезпечуються пластичними речовинами насамперед за рахунок власних листків, що значною мірою зумовлює різницю в активності їх росту. Проявом явища локалізації є реакція гілок на подразнення (підмерзання, механічні пошкодження, обрізування тощо), внаслідок яких збудження сплячих бруньок, зміна активності росту і формоутворення спостерігається біля місць подразнення. Нерідко у неплодоносних дерев зерняткових порід окремі гілки навантажені врожаем, а в урожайні роки вони не плодоносять.

У процесі формування надземної системи плодові рослини можуть втрачати певну кількість органів і утворень (підмерзання, буреломи тощо), що порушує кореляцію. Відновлення корелятивних зв'язків відбувається внаслідок утворення нових пагонів, гілок, заживання ран, тобто шляхом регенерації.

Регенерація — здатність плодових рослин відновлювати втрачені органи і утворення. Інтенсивність регенерації залежить від біологічних особливостей порід і сортів, віку рослини, її фізіологічного стану, умов зовнішнього середовища. У молодих дерев з високою пагоноутворювальною здатністю (ряд сортів яблуні, персик, алича, абрикос) втрачені частини відновлюються значно швидше, ніж у старих та у порід і сортів з слабким галуженням і пригніченим ростом.

У перші роки життя плодових дерев апікальний ріст пагонів, а отже і поступальний ріст гілок та формоутворення відбуваються досить активно, що сприяє збільшенню об'єму крони. Плодоносні гілочки утворюються в центрі крони — на центральному провіднику та біля основи основних гілок. Тому перші врожай на молодих деревах здебільшого формуються в середині крони, а на периферії переважають довгі приrostи. Із збільшенням віку дерев та посиленням плодоношення поступальний ріст послаблюється, збільшується кількість плодоносних утворень, які формуються на основних гілках та гілках вищих порядків галуження у напрямку від центра до периферії крони. Поряд з утворенням нових обростаючих гілок у цьому напрямі відбувається і їх відмиріння, оскільки тривалість життя у них менша, ніж у гілках нижніх порядків галуження. Так, наприклад, у яблуні та груші плодоносні гілочки (плодушки) живуть до 10—12 років, у вишні, сливи, абрикоса, персика — до 3—4 років, а стовбур і основні гілки першого порядку — відповідно до 40—50 і 15—30 років. Отже, в кронах дерев майже протягом всього життя формуються і відмирають органи та утворення, тобто відбувається їх циклічна зміна, самозріджування.

Циклічна зміна гілок — закономірний процес еволюційного пристосування полікарпічних плодових рослин до тривалого життя в обмеженому просторі, виражений у систематичному формуванні і відмирінні органів, утворень і частин надземної та кореневої систем.

вої систем. У дерев з активним ростом пагонів і поступальним ростом гілок, утворення нових гілочок домінує над їх відмиранням. В період повного плодоношення, коли ріст пагонів значно послаблюється (приріст за вегетацію до 10—20 см), поступальний ріст майже припиняється, домінуючим є процес відмирання обростаючих гілочок, внутрішні частини крони оголюються, плодоносні утворення і урожай формуються на периферії крони. Згодом починають відмирати верхівки гілок третього-четвертого порядків галуження. Водночас з активних і дормітивних бруньок на деякій відстані від верхівок бічних гілок утворюються нові пагони, а близче до основи — вовчки. Ця властивість називається пагоновідновлюальною здатністю.

Пагоновідновлюальна здатність — властивість плодових рослин утворювати пагони з резервних активних чи дормітивних бруньок на оголених частинах гілок. Ця властивість не однакова у різних порід і сортів — вона висока у деяких сортів яблуні і низька у черешні. В міру старіння дерев, коли поступальний ріст зовсім припиняється і відбувається масове відмирання обростаючих гілочок та верхніх частин основних гілок, на останніх з дормітивних (сплячих) бруньок утворюються вовчки, з яких формуються нові гілки, що певною мірою відновлює кореляцію між надземною і кореновою системами, порушену внаслідок всихання гілок. Вище навоутворених з вовчків гілок у наступні роки старі гілки всихають. Якщо усихають і утворені з вовчків гілки, то нові гілки з вовчків утворюються близче до основи основних гілок, тобто відбувається відступальний ріст. Отже, відбувається циклічна зміна не лише обростаючих, а й основних гілок. Гілки вищих порядків галуження та верхні частини основних гілок при сприятливих зовнішніх умовах можуть змінюватись в кроні по кілька разів, а основні гілки первого порядку у яблуні, груші та інших порід здебільшого лише один раз.

В кущових ягідників циклічна зміна гілок відбувається протягом життя рослин багаторазово, але терміни циклів короткі — 2—7 років. Так, у смородини чорної зміна плодоносних утворень відбувається через 2—3 роки, гілок первого-четвертого порядків галуження — через 4—6 років, а основних осьових гілок нульового порядку — через 6—7 і навіть 8—10 років, тобто протягом життя рослини надземна частина повністю змінюється 3—5 разів. У малини стебла живуть 2 роки, тому в надземній частині завжди є однорічні пагони (кореневі паростки) з активним поступальним ростом і дворічні плодоносні стебла, які на кінець вегетації другого року відмирають.

Усі ці природні закономірності формування надземної частини — основа раціональних прийомів технології вирощування плодових культур (формування крон, обрізування плодоносних дерев тощо).

3.4. Особливості онтогенезу плодових рослин

Онтогенез, або індивідуальний розвиток (життєвий цикл) — сукупність генетично зумовлених фізіологічно-біохімічних і морфологічних змін, що відбуваються в організмі рослини від її виникнення із статевого чи вегетативного зачатка і до природної смерті в звичайних умовах середовища.

В онтогенезі розрізняють такі основні процеси: ріст, розвиток, старіння і омоложення.

Розвиток — якісні зміни структури і функції рослини і її окремих частин, органів, тканів і клітин. Розвиток поділяють на вегетативний, репродуктивний і генеративний.

Вегетативний розвиток — процес формування вегетативних органів (вегетативних бруньок, листків, пагонів, гілок).

Репродуктивний розвиток — сукупність якісних змін, які зумовлюють перехід від утворення вегетативних органів до утворення статевих чи спеціалізованих вегетативних органів розмноження.

Генеративний розвиток — розвиток вищих рослин, у тому числі плодових, що зумовлює перехід до цвітіння і плодоношення.

Старіння — сукупність необоротних чи частково оборотних змін структури і фізіологічно-біохімічних процесів, які проявляються в зниженні синтезу і самооновленні білків, здатності до росту і послабленні всіх фізіологічних функцій, що призводить до природної смерті клітин, тканів, органа, утворення або рослини в цілому.

Омоложення — тимчасове посилення життєздатності клітин, тканів, органів, утворень і рослини в цілому внаслідок активізації метаболізму під впливом корелятивних процесів або умов зовнішнього середовища. Ступінь омоложення може бути різним: частковим, глибоким і повним. Часткове омоложення відбувається при утворенні нових гілок із сплячих бруньок, глибоке — при вирощуванні рослин із бруньок, меристемних тканів, повне — при вирощуванні рослин з насіння (статевих зачатків).

Згідно з теорією М. П. Кренке кожному організму властиві зміни, що зумовлюють формоутворення і призводять до природної смерті. Старіння постійно переривається частковим омоложенням, яке, проте, не повертає організм до початкового стану. Тільки при виникненні нової рослини із статевого зачатка зникають старечі зміни і організм набуває повного потенціалу життєздатності. Часткове омоложення відбувається при кожному новому діленні клітин, при утворенні пагонів, гілок. Тому розрізняють загальний вік органа, частини рослини — від її виникнення до даного часу та віку усієї рослини до часу утворення цих органів і частин — і власний вік органа, утворення чи частини — від їх виникнення до даного моменту. Так, наприклад, однорічні гілки 50-річних дерев матимуть загальний вік у два рази більший, ніж

у 25-річних, хоч власний вік їх одинаковий. Ніяке середовище не може припинити процеси старіння, але темпи вікових змін значною мірою залежать від зовнішніх умов.

Онтогенез починається з моменту запліднення яйцеклітини чи виникнення зачаткової бруньки (при вегетативному розмноженні) і складається з послідовного проходження таких етапів: ембріонального, юнацького (ювенільного), продуктивного, або зрілості, старіння і відмирания.

Ембріональний етап триває у рослин насінневого походження близько року — від першого поділу зиготи до проростання насіння.

Юнацький (ювенільний) етап триває близько 3—10 років — від проростання насіння до початку цвітіння і плодоношення. Протягом юнацького етапу відбуваються процеси росту і формування вегетативних органів. Сіянці сортів відрізняються високою пластичністю — мінливістю ознак і властивостей, чого не спостерігається на наступних етапах. Вони мають колючки (яблуня, груша та ін.), тонкі неопушені пагони, дрібнозубчасті листки, що властиві для їх предків — дикорослих рослин. Ці ознаки зникають уже на початку продуктивного періоду. Поки дерево-сіянці не пройдуть ювенільного етапу, на них не утворюються генеративні бруньки. На основі досягнень генетики, молекулярної біології і фізіології виробився погляд на суть цих змін — в ювенільному етапі під впливом зовнішніх умов поступово реалізується генетична програма розвитку рослин внаслідок деблокування генів цвітіння метаболітами клітин, зокрема гормонами цвітіння. Деблоковані (активовані) гени, в свою чергу, забезпечують синтез специфічних білків-ферментів та зміну метаболізму, що зумовлює утворення відповідних структур, зокрема генеративних бруньок, а отже, і перехід у якісно новий етап — етап плодоношення, або продуктивний.

Продуктивний етап починається з першого цвітіння сіянця, характеризується активним ростом і плодоношенням та відносною сталістю ознак і властивостей, максимальними розмірами надземної і кореневої систем. Тривалість етапу у яблуні — 20—35 років, у груші — 30—40 років, у вишні — 15—25 років, у черешні — 25—35 років, у сливи — 15—25 років, у абрикоса — 20—30 років, у смородини — 5—7 років, у суниць — 3—5 років.

Старіння і відмирания характеризується значним послабленням процесів росту, зниженням врожайності, відмиранием утворень і частин крони чи куща, утворенням нових гілок із сплячих бруньок. Завершується етап всиханням надземної системи. Тривалість етапу у плодових дерев — 5—15 років, у кущових ягідників — 3—10 років.

Після проходження ювенільного етапу рослини залишаються онтогенетично різноякісними, зокрема нижня частина стовбура і крони знаходиться в більш молодому (ювенільному) стані.

Онтогенез рослин, що утворилися із вегетативного зачатка (вегетативної бруньки) має свої особливості. Вони, по суті, не проходять ембріонального етапу, але замість нього є етап органогенезу — формування вегетативної бруньки, з якої утворюється надземна система. Юнацького етапу, з властивими йому особливостями у сіянців, також немає, оскільки клони онтогенетично підготовлені до генеративного розвитку і у молодому віці в природних умовах не плодоносять, тому що для цього немає внутрішніх фізіологічних умов. Оскільки при утворенні нових рослин з вегетативного зачатка відбувається глибоке омоложення, в онтогенезі клонів виділяють ембріональний і юнацький етапи (Киршин, 1978). Заважаючи на особливість цих етапів у сіянців і клонів, в індивідуальному розвитку рослин вегетативного походження доцільно виділити такі етапи:

органогенез

формування вегетативної бруньки, з якої утворюється надземна система (внутрішньобруньковий ріст і формування пагона — II етап органогенезу за Ф. М. Куперман);

молодість

ріст і вегетативний розвиток (від проростання бруньки до плодоношення), залежно від породи і сорту триває 1—10 років;

продуктивний

інтенсивний генеративний розвиток, плодоношення і активний ріст, що забезпечує максимальний об'єм надземної системи; тривалість етапу у яблуні 20—30 років, у груші — 25—40 років, у сливи — 15—25 років, у вишні — 15—25 років, у черешні — 20—30 років, абрикоса — 20—25 років, персика — 12—15 років, у грецького горіха — до 50—80 років, смородини — 5—7 років, суниць — 3—5 років;

старіння і відмирания

сповільнення процесів росту і плодоношення та поступове відмирання надземної системи; залежно від породи тривалість етапу коливається від 3—5 до 10—15 років і більше.

Тривалість етапів у клонів значною мірою залежить від особливостей сортів, підщеп, типу насадження, рівня технології, тобто зовнішніх умов. Так, наприклад, у сучасних інтенсивних садах яблуні етап молодості становить 1—2 роки, а продуктивний — 10—15 років.

3.5. Вікові періоди життя плодових культур

Послідовні зміни в індивідуальному розвитку плодових дерев П. Г. Шитт (1958) назвав віковими періодами (рис. 8). На підставі морфологічних змін надземної системи виділено дев'ять вікових періодів, які визначають заходи агротехніки щодо регулювання активності росту і підвищення продуктивності плодових культур:

1) період росту — триває від виникнення рослини і до формування першого врожаю (залежно від породи, сорту, підщепи і технології — 2—6 років); в цей період найбільш активно відбуваються процеси апікального і латерального росту та формоутворення — при оптимальних зовнішніх умовах приріст пагонів може досягати 80—100 см і більше;

2) період росту і плодоношення — від першого врожаю до настання регулярного плодоношення (2—8 років); характеризується активним формоутворенням, у тому числі прогресуючим формуванням генеративних бруньок та врожаїв з досить високою якістю плодів, деяким послабленням росту;

3) період плодоношення і росту — від настання регулярного плодоношення до найбільш продуктивного плодоношення за даних умов (6—15 років); цей період відрізняється найбільш високою урожайністю високоякісних плодів, здебільшого регулярним плодоношенням, активністю формоутворювальних процесів, послабленням росту, але при оптимальних зовнішніх умовах ріст пагонів нормальний — приріст за вегетацію становить 30—50 см; починається відмирання обростаючих гілочок і слабких скелетних частин;

4) період плодоношення — рослини формують максимальні врожаї у даних умовах, але якість плодів (величина) по-гіршується порівняно з попереднім періодом; у ряду порід, зокрема зерняткових, проявляється періодичність плодоношення, надземна система досягає максимальних розмірів, ростові процеси затухають і приріст пагонів за вегетацію не більше 15—20 см), поступальний ріст гілок припиняється, відмирають обростаючі гілочки в центрі крони, гілки оголюються, деякі відмирають, і плодоношення переноситься на периферію; тривалість періоду до 10—15 років і більше;

5) період плодоношення і всихання — спостерігається помітне зниження врожайності, відмирания напівосновних гілок та деяких верхніх частин основних гілок, посилюється відмирання плодоносних гілочек, з'являються поодинокі пагони в оголій частині крони та вовчкі на основних гілках, утворюються нові плодоносні частини; тривалість періоду — 3—10 років;

6) усихання, плодоношення і росту — від відмирания невеликих основних частин до часткового відмирания великих основних гілок; посилюється відмирания обростаючих гілок в

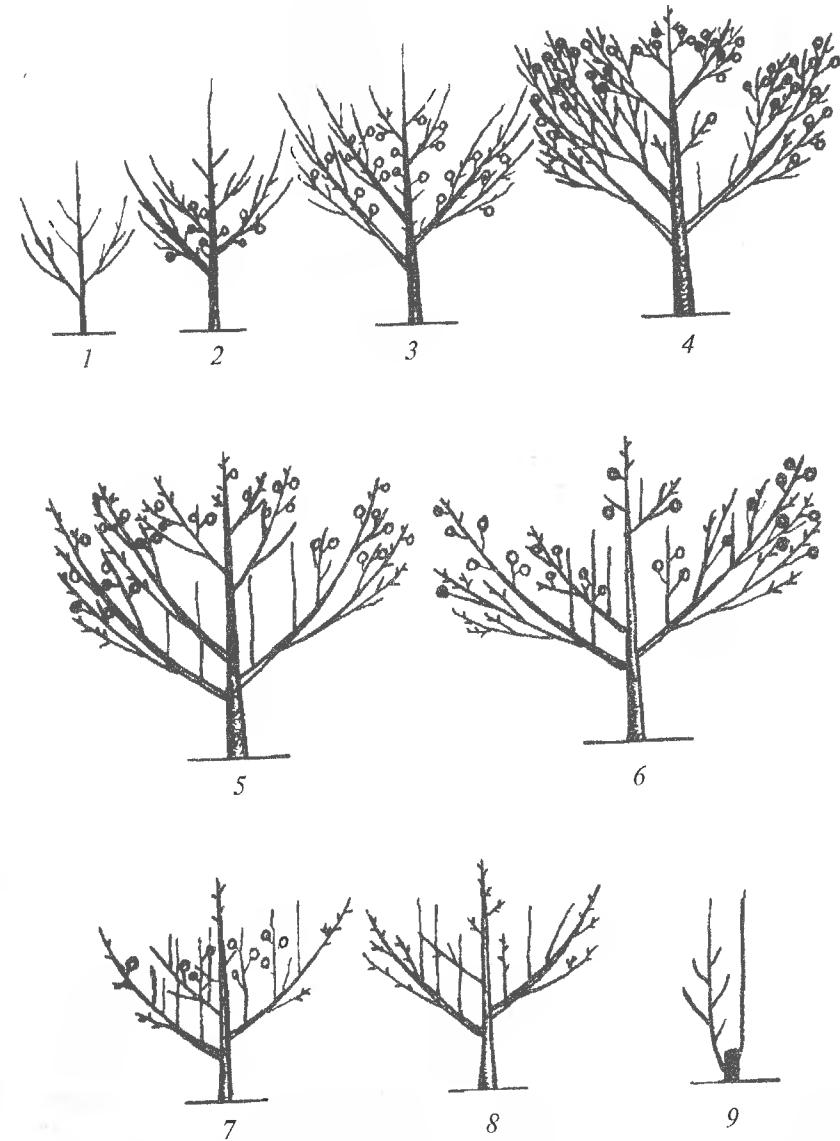


Рис. 8. Вікові періоди плодових дерев за П. Г. Шиттом:
1 — росту; 2 — росту і плодоношення; 3 — плодоношення і росту; 4 — плодоношення;
5 — плодоношення і всихання; 6 — усихання, плодоношення і росту; 7 — усихання,
росту і плодоношення; 8 — усихання і росту; 9 — росту

центрі, а згодом і в периферійній частинах крони, відновлюється крона в нижній її частині за рахунок зростаючого утворення вовчків; тривалість періоду до 5—8 років;

7) **усихання, росту і плодоношення** — масове відмирання великих скелетних гілок, поступовий розвиток сильних вовчків у нижній частині крони; період триває до 6—7 років;

8) **усихання і росту** — відмирання основних гілок первого порядку, виникнення основних гілок з вовчків; тривалість періоду — 5—6 років;

9) **росту** — закінчується відмирання крони, зберігається лише основа стовбура, утворюється поросьль на пеньках.

Практичне значення мають лише перші чотири періоди, стосовно до особливостей яких конкретизують технологічні прийоми вирощування плодових культур з тим, щоб одержати оптимальні показники росту і плодоношення, властиві рослинам у даний період.

1. Період росту. Технологічні заходи повинні бути спрямовані на прискорення регенерації кореневої системи і високе приживання дерев, активізацію росту та своєчасне визрівання тканин пагонів, створення необхідних конструкцій крон чи кущів, забезпечення установленої щільноти насадження та раннього вступу його у промислове плодоношення. З цією метою оптимізують водний і поживний режими ґрунту шляхом поливання, мульчування пристовбурних смуг чи кругів, впровадження раціональних систем удобрення, утримання і обробітку ґрунту, застосовують прогресивні заходи боротьби з хворобами і шкідниками, способи формування крон, захищають кореневу систему від пошкоджень морозами, а штамби і гілки — від сонячних опіків та гризунів, при потребі насадження ремонтують.

2. Період росту і плодоношення. В цей період необхідно закінчити формування крон, активізувати розвиток вегетативних і плодоносних частин крони, підтримувати оптимальну активність росту, доглядати за врожаєм. Тому після закінчення формування крони обмежують її висоту, а згодом і діаметр (товщину) відповідним обрізуванням забезпечують належне освітлення усіх її частин та оптимальну активність росту і утворення плодоносних гілочок; стосовно до активності росту і плодоношення диференціюють удобрення і регулювання водного режиму, забезпечують нормальнє запилення і запліднення, захищають насадження від пошкоджень хворобами, шкідниками, морозами.

3. Період плодоношення і росту. Основним завданням технології є підтримання належної активності росту пагонів, забезпечення регулярного помірного плодоношення та високої якості плодів. Нормального освітлення усіх частин надземної системи, а отже і продуктивного фотосинтезу, досягають обмеженням її об'єму, проріджуванням у місцях загущення, видаляють сухі гілки і формують нові обростаючі гілочки з однорічних приrostів. Створюють

оптимальний поживний і водний режими ґрунту — систему удобрення і водозабезпечення диференціюють відповідно до стану насадження, зокрема урожайності, характеру плодоношення, якості плодів, активності росту пагонів. Ретельно здійснюють заходи з догляду за урожаєм: боротьба з хворобами та шкідниками, весняними приморозками, забезпечення запилення і запліднення. Усі технологічні прийоми необхідно спрямовувати на збільшення тривалості цього періоду.

4. Період плодоношення. Активізація росту пагонів, забезпечення значних регулярних урожаїв та високої якості плодів — основна мета технології цього періоду. Її досягають омолажуючим обрізуванням і проріджуванням, нормуванням квіток чи зав'язі, посиленням удобренням та належним водозабезпеченням, своєчасним і якісним виконанням заходів з захисту рослин від уражень хворобами, шкідниками, приморозками.

Глава 4. РІЧНИЙ ЦИКЛ РОСТУ І РОЗВИТКУ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

4.1. Сезонні явища у плодових культур

Індивідуальний розвиток, або життєвий цикл, полікарпічних плодових рослин складається з багатьох річних циклів росту і розвитку. Річний цикл є системою сезонних змін метаболізму і морфологічних процесів, що відображають пристосування рослин до сезонної ритмічності кліматичних умов. Листопадні плодові рослини в процесі еволюції пристосувалися до сезонної періодичності факторів середовища, оскільки особливістю клімату, де вирощуються ці рослини, є чергування сезонів, сприятливих для росту і розвитку з несприятливими. Протягом сприятливих сезонів з помірною температурою і достатнім зволоженням у рослині відбуваються процеси фотосинтезу, інтенсивного росту і формоутворення, нагромаджується органічна маса тощо.

У несприятливі сезони (осінь, зима) при низьких температурах основним біологічним завданням рослини є зберігання життєздатності. Для перенесення умов несприятливого сезону у рослин утворюються спеціальні органи (насіння, бруньки та ін.), яким не властивий інтенсивний ріст, але вони здатні до фізіологічних і біохімічних процесів, що зумовлюють загартування — підготовку до несприятливих умов (зміна колоїдного стану і загартування плазми, утворення захисних речовин тощо). У процесі загартування припиняється активний ріст, визрівають тканини пагонів, опадає листя. Отже, листопадним плодовим культурам властиві певні ритми спокою, росту і розвитку, що відповідають сезонним змінам

клімату. У процесі еволюції у них виробилася ритмічність річного розвитку, що залежить від особливостей процесів життєдіяльності і умов середовища.

Відповідно до ритмів життєдіяльності і сезонних змін клімату у листопадних плодових культур у річному циклі росту і розвитку виділяють два періоди: вегетації і спокою. Крім цих періодів, П. Г. Шітт розрізняє ще два малих перехідних періоди: від вегетації до спокою і від спокою до вегетації.

4.2. Період вегетації надземної системи

Протягом вегетації під дією зовнішніх умов у рослинах змінюються обмінні процеси, що зумовлюють утворення певних морфоструктур.

Щорічне генетично зумовлене утворення нових морфоструктур та їх зміни протягом певного проміжку часу в період вегетації при відповідних зовнішніх умовах називають феноологічними фазами, або фенофазами. Складові частини фенофаз, що відрізняються активністю утворення подібних морфоструктур, називають фазами (наприклад, у фенофазі росту пагонів виділяють фази початку росту, активного росту і затухання росту, у фенофазі цвітіння — початок цвітіння, масове цвітіння, закінчення цвітіння і т. д.). Зміну фенофаз протягом одного вегетаційного періоду називають ритмом вегетації. Тривалість фенофаз залежить від біологічних особливостей порід і сортів, віку рослин та зовнішніх умов.

У плодових культур розрізняють такі основні фенофази: набрякання і розпускання бруньок, ріст пагонів, цвітіння, запилення і запліднення, закладання і диференціація квіткових бруньок, опадання квіток і плодів, ріст і достигання плодів, визрівання тканин, листопад. Фенофази у плодових культур відбуваються послідовно і паралельно. Так, фенофазі росту пагонів передує набрякання і розпускання вегетативних бруньок, запиленню і заплідненню — цвітіння, росту плодів — запилення і запліднення, достиганню плодів — їх ріст, тоді як цвітіння відбувається одночасно з ростом пагонів, диференціація квіткових бруньок — з ростом плодів та їх достиганням тощо.

Набрякання і розпускання бруньок. Рано навесні при температурі повітря 6—10 °C відбувається набрякання і розпускання бруньок у більшості плодових порід, у деяких, зокрема у смородини, — при 2—6 °C. Розміри бруньок помітно збільшуються, на їх верхівках розсвочуються покривні луски, — з їх набрякання починається вегетація. При розпусканні бруньок покривні луски ще більше розсвочуються, на верхівках з'являються кінчики листочків чи квіткових бутонів. У абрикоса, мигдалю, фундука та інших порід квіткові бруньки розпускаються раніше, ніж ростові, а у яблуні і груші — одночасно.

Ріст пагонів. Починається їх ріст з набрякання бруньок і відбувається за рахунок ділення меристем конусів наростання. У процесі росту на стебловій частині утворюються листки, бруньки, міжвузля, а закінчується ріст формуванням верхівкової бруньки. Інтенсивність початкового апікального росту пагонів значною мірою зумовлюється активністю нативних (ендогенних) стимулаторів росту, зокрема ауксіну, та кількістю запасних пластичних речовин, нагромаджених у стовбури і гілках минулої вегетації в осінній період. У фазі активного росту темпи наростання стеблових частин, утворення на них листків і бруньок залежать від дії стимулаторів росту, продуктивності фотосинтезу (інтенсивності синтезу білка, вуглеводів), забезпечення елементами мінерального живлення, особливо азотом, та водою. Активізація дії інгібіторів росту, а у зв'язку з цим і обмеження верхівкових меристем у асимілятах, посиленій відтік їх до плодів, в яких формується насіння, збільшення кількості старих листків, а отже і послаблення їх фотосинтетичної діяльності викликають затухання і припинення росту пагонів.

Тривалість фенофази росту пагонів та його активність залежать від зовнішніх екологічних факторів, біологічних особливостей порід, сортів і підщеп, віку і фізіологічного стану рослин, положення і розміщення пагонів. Здебільшого фенофаза росту пагонів триває 45—90 діб. У Лісостепу і на Поліссі активний апікальний ріст відбувається у травні-червні, у Степу починається у квітні. Довжина добового приросту може досягати 2—3 см, за вегетацію — до 80—100 см і більше. У молодих неплодоносних дерев послаблений ріст пагонів триває і в липні, а в серпні припиняється. Друга хвиля росту може виникнути у вересні і не закінчиться до кінця вегетації, процес лігнізації порущується і нездерев'янілі частини взимку підмерзають. Пагони плодоносних дерев, особливо перевантажених врожаєм та старих, мають послаблену активність росту (приріст за вегетацію 30—35 см і менше) і він здебільшого закінчується до середини червня. Вертикальні пагони та розміщені у верхній частині крон і на її периферії ростуть активніше і довше, ніж плагіотропні, у середній, нижній частинах надземної системи. Незадовільне водозабезпечення у посушливі роки, дефіцит елементів живлення, насамперед азоту, пошкодження листкової поверхні хворобами та шкідниками послаблюють ріст і скорочують тривалість фенофази. Послаблення ростових процесів і зменшення тривалості активного росту спостерігається при згинанні ортотропних пагонів до горизонтального, дугоподібного і дугоподібно-пониклого положення. Перезволоження ґрунту, а отже і значне погіршення живлення, надмірно високі (понад 25—30 °C) і надто низькі температури (нижче 15 °C) також негативно впливають на активний апікальний ріст і його тривалість. Оптимальна температура повітря для росту пагонів листопадних плодових куль-

тур становить 15—20 °C, вологість ґрунту — 75% НВ. Рослини оптимально забезпечені азотом, коли вміст його в листках залежно від породи становить 1,8—3% сухої маси. Погіршення цих та інших екологічних факторів послаблює процеси росту, тому при недостатній активності росту пагонів у травні-червні насамперед поліпшують водний режим і азотне живлення, зберігають здорову листкову поверхню.

Фенофаза цвітіння. Цвітіння починається при температурі повітря близько 10—12 °C. Його початок, як і розпускання бруньок, не залежить від діяльності кореневої системи і відбувається за рахунок запасних поживних речовин у стовбурах, гілках, провідних коренях. При температурі близько 15 °C цвітіння триває 10—12 діб, в суху погоду з температурою 20—25 °C — 5—6 діб. У дощову погоду з температурою, нижчою за 12 °C, воно продовжується до 15 діб і більше, при температурі до 30—32 °C і сонячній погоді триває 3—4 доби. Тривалість фенофази цвітіння залежить і від особливостей порід і сортів. В умовах Лісостепу, Полісся, північно-східного Степу і Придністров'я цвітіння починається у першій декаді травня, а закінчується в другій. В окремі роки воно може відбуватись на декаду раніше або й пізніше. За початком цвітіння породи можна розмістити в такій послідовності: ліщина і кизил, мигдаль, абрикос, алича, персик, черешня, вишня, слива, груша, яблуня, айва, волоський горіх, горобина. В межах кожної породи є ранні-, середньо- і пізньоцвітні сорти. Так, літні сорти яблуні і груші зацвітають раніше, ніж зимові, у таких сортів вишні, як Гріот український і Підбільська цвітіння починається раніше порівняно з Лотівкою та Анадольською. У передгірних і гірських районах цвітіння починається пізніше на 2—3 доби на кожні 100 м збільшення висоти над рівнем моря. Раніше починається цвітіння на старих плодоносних гілочках, нижній та південній частинах крони, зокрема тих, де раніше закінчилась диференціація генеративних бруньок.

Тривалість фенофази можна певною мірою регулювати технологічними прийомами. Наприклад, літнє обрізування абрикоса відтягує закінчення диференціації генеративних бруньок і початок цвітіння, захист квітів від пошкоджень морозами і шкідниками забезпечує нормальну тривалість фенофази.

Фенофаза запилення і запліднення. Ці процеси нормально відбуваються в тиху, теплу погоду з температурою 15—20 °C. Надто висока температура (30 °C і вище) спричиняє пошкодження приймачок маточок та пилку тичинок у багатьох квітках, що негативно позначається на їх запиленні, заплідненні та урожайності. В холодну, дощову погоду запилення погіршується у зв'язку з несприятливими умовами для льоту бджіл, оскільки більшість плодових культур є ентомофільними — запилюються комахами. До анемофільних, які запилюються вітром, належать волоський горіх, фундук, фісташка справжня, каштан солодкий. Деякі сор-

ти абрикоса, вишні, сливи, айви, більшість сортів персика, багато сортів волоського горіха є самозапліднimi, тобто запилюються пилком цих самих сортів. Більшість порід і сортів — перехреснозапильні, самобезплідні, тому в саду підбирають і розміщують сорти так, щоб вони взаємозапилювались. В процесі еволюції у рослин виробилось пристосування для запилення комахами — у них пилок більших розмірів з горбиками і шипиками на поверхні, липкий, легко пристає до комах і легко ними переноситься. Одна бджола за один раз може перенести на своєму тілі до 100000 штук пилку.

Регулювання запилення і запліднення здійснюється завезенням у сад пасіки.

Опадання квіток і плодів. Опадання квіток спостерігається уже під час цвітіння. Опадають квітки з незаплідненими яйцеклітинами, у яких недорозвинені маточки. Квітки з незаплідненою зав'яззю у яблуні можуть зберігати здатність до запліднення протягом 7—9 діб. Пелюстки квіток, у яких відбувається нормальній процес запилення і запліднення, опадають через 1—2 дні, оскільки поживні речовини використовуються на ріст зав'язі. Через 1—2 тижні після цвітіння опадають квітки, у яких після запилення і запліднення слабко росте зав'язь та ендосперм і дуже слабко зародок. Третя хвиля опадання спостерігається через 3—4 тижні після цвітіння, і його називають червневим опаданням зав'язі. Опадають плоди, що утворилися із запліднених квіток, в яких ріст зародка і ендосперму послаблений. Опадання плодів триває до їх досягання. Нерідко спостерігається і четверта хвиля опадання — опадають плоди, у яких менше насіння, хоч ендосперм їх повністю розвинений і зародок значно вищий. Опадання квіток і плодів, особливо під час сильного цвітіння, — явище нормальнé: на дереві утворюється кілька тисяч (до 40—50) квіток, з яких у формуванні найвищого врожаю бере участь 5—10%. Так, в наших дослідженнях при сильному цвітінні яблуні корисної зав'язі було 4—7% від кількості квіток, а при слабкому — до 23%. Опадання квіток і плодів може посилюватися при недостатньому забезпеченні рослин водою і поживними речовинами, особливо азотом, пошкодженні їх шкідниками, морозом, поганому запиленні, недостатньому зволоженні чи перевозложенні ґрунту. Тому при обмеженій кількості зав'язі оптимізація водного і поживного режимів, боротьба з приморозками, хворобами та шкідниками послаблюють її опадання, сприяють підвищенню врожайності.

Фенофаза росту і досягнання плодів. Протягом 4—5 тижнів після запліднення ріст плодів відбувається за рахунок поділу клітин, а потім маса і розмір плода збільшуються внаслідок розростання клітин і утворення міжклітинників. У хлоропластах епідермальних і гіподермальних клітин синтезуються хлорофіл, яблучна, лимонна та інші кислоти, нагромаджуються крохмаль, дубильні речовини, збільшується вміст азоту та зольних елементів. В міру

достигання плодів руйнується хлорофіл, тому зелене забарвлення зникає і з'являється жовте чи біле, зумовлене нагромадженням каротиноїдів. Крохмаль перетворюється в цукри, протопектин — у розчинний у воді пектин. При цьому у плодах зменшується вміст дубильних речовин, синтезуються білки, ароматичні речовини та пігменти антоціанової і флавонової природи, що надає їм рожевого чи малинового покривного забарвлення.

Ріст і досягнання плодів залежать від зовнішніх умов. Так, недостатнє зволоження і забезпечення азотом у фазі ділення клітин негативно впливають на розмір плодів, тоді як надмірне азотне живлення і перезволоження подовжують строки досягання, погіршує їх смак і лежкість. Покривне забарвлення плодів значною мірою залежить від освітлення, коливання температури дня і ночі. Плоди з південної і верхньої частин крони мають краще забарвлення і вищу цукристість, ніж менш освітлені плоди у центрі та північній частині. У загущених, менш освітлених частинах крон та кущів погіршується якість плодів. Залежно від кліматичних умов змінюються і строки досягання плодів — на південні країни вони настають на 1—2 декади раніше, ніж на півночі. Тривалість росту і досягнання плодів залежить від біологічних особливостей порід і сортів. Сорти яблуні і груші за строками досягання поділяють на літні, осінні і зимові, а кісточкових і ягідних культур — на ранньо-, середньо- і пізньостиглі. Однак ці строки досягання у ряду сортів можуть змінюватись під впливом кліматичних умов. Наприклад, сорт яблуні Антонівка звичайна у більшості зон України відноситься до групи осінніх, а в центральних і північних районах Росії — до зимових.

Фенофаза закладання і диференціації генеративних бруньок. Закладання генеративних бруньок починається у другій декаді червня — першій декаді липня (у деяких порід і сортів — у першій декаді серпня) після закінчення активного росту пагонів. Початок закладання бруньок може змінюватись на декаду і більше залежно від погодно-кліматичних умов, породно-сортового складу культур, їх віку і фізіологічного стану. Так, у дерев, переважених врожаєм, закладання квіткових бруньок починається пізніше, ніж у неплодоносних, у вишні і сливи — пізніше порівняно з яблуною, у волоті роки — порівняно з посушливими.

Спочатку починають формуватись вегетативні бруньки — з меристемних тканин на верхівці конуса наростання утворюються зачатки стебла і листків. Потім виникає генеративна меристема, опуклості на верхівці конуса наростання, пізніше відокремлюються квіткові горбики — перші зачатки квіток. Згодом в процесі диференціації до зими утворюється квітколоже, і на ньому закладається оцвітина — чашолистки і пелюстки, формуються піляки і плодолистки, плодові гнізда і насіннєві зачатки, пилок і зародкові мішки, а навесні утворюються гамети. Диференціація квітко-

вих бруньок триває до 6 місяців і більше. Однак спостерігається і літньо-осіннє цвітіння, коли квіткові бруньки формуються за 60—70 діб, а отже, для їх диференціації не обов'язкові ні період спокою, ні дія низьких температур. Для того, щоб апекси вегетативних бруньок диференціювались у генеративні, необхідні певні внутрішні умови як у меристемних клітинах конусів наростання, так і в гілках, на яких розміщені. Такі умови створюються, насамперед, внаслідок послаблення росту пагонів, яка зумовлюється значним підвищеннем концентрації і активності інгібіторів росту. На думку багатьох вчених, в цей період відбувається утворення чи активізація специфічних ферментів і гормонів, зокрема гормону цвітіння, які активізують гени генеративного розвитку, що, в свою чергу, зумовлює закладання і диференціацію квіткових бруньок. Однак для цього процесу потрібний відповідний хід метаболізму — активний синтез специфічних ДНК, РНК, білка, вуглеводів та відповідне забезпечення азотом, фосфором, мікроелементами, водою тощо. Ці специфічні умови необхідні для першої стадії розвитку квіток (закладання квіткових бруньок), а для другої стадії (диференціації) — такі самі, як і для росту вегетативних органів.

Диференціація квіткових бруньок у зерняткових порід (яблуня, груша) здебільшого починається в період інтенсивного росту плодів. У дерев з надмірним цвітінням і високим урожаєм квіткові бруньки закладаються слабко або й зовсім не формуються, що зумовлює нерегулярність (періодичність) плодоношення. У кісточкових порід, крім пізньостиглих сортів сливи і персика, процеси закладання генеративних бруньок і активного росту плодів не збігаються в часі — диференціація квіткових бруньок починається здебільшого в період, коли ріст плодів уже в основному закінчився. Тому у цих порід створюються необхідні внутрішні фізіологічно-біохімічні умови для закладання генеративних бруньок, а отже і регулярного плодоношення.

Визрівання тканин. Процес визрівання тканин починається після закінчення активного росту. Під час визрівання відбувається здерев'яніння, лігнізація тканин пагонів, у тому числі верхівок, за рахунок запасних фенольних сполук, зокрема флоридзину. Внаслідок перетворення вуглеводів у кореневій паренхімі нагромаджуються жири і ліпоїди, а в тканинах — крохмаль та інші речовини. Закінчується формування верхівкових бруньок. Визрівання тканин краще відбувається при коротких світлових днях та невисоких (12°C) температурах в осінній період. Високі температури, недостатнє водозабезпечення чи перезволоження ґрунту негативно позначаються на визріванні тканин.

Листопад. Опадання листя — еволюційне пристосування полікарпічних плодових рослин до несприятливих кліматичних умов. До початку його в листках закінчуються складні реакції обміну речовин, реутилізуються деякі з них, розпадаються клітинні орга-

нели, зокрема хлоропласти, і нагромаджуються пігменти, забарвлення листків змінюється, припиняється їх функціональна діяльність, біля основи черешків утворюються опробкові клітини — відокремлюючий шар, внаслідок чого вони опадають. Раніше опадають листки на кільчатках в середині крони, потім — на нижніх частинах пагонів і останніми — верхівкові. Початок і закінчення листопаду залежить від кліматичних і погодних умов та рівня технології. Посуха, недостатнє живлення, пошкодження листків шкідниками і хворобами прискорюють опадання листя. Чим довше зберігається здорове листя на дереві, тим більше нагромаджується запасних поживних речовин, що підвищує зимостійкість, посилює розвиток рослин навесні. Однак триває затримання з листопадом послаблює підготовку рослин до зими, знижує їх морозостійкість.

Регулювання фенологічних фаз. Терміни проходження фенологічних фаз, активність процесів в них можна певною мірою регулювати застосуванням тих чи інших технологічних прийомів. Впроваджувати ці прийоми доцільно перед початком фенофази. Так, фенофазу росту пагонів регулюють зміною азотного живлення і водозабезпечення. Зокрема, для активізації апікального росту і збільшення тривалості фенофази у ранньовесняний період та у травні—червні оптимізують азотне живлення та водозабезпечення. Щоб не допустити другої хвилі росту пагонів у серпні—вересні, у другій половині літа в молодих садах припиняють обробіток ґрунту, висівають у міжряддях сидерати, вносять фосфорні і калійні добрива. Якщо ж водозабезпечення недостатнє, ці заходи (крім удобрення) виключають, а при потребі ґрунт зволожують до 65—70% НВ. Для послаблення опадання зав'язі при слабкому і помірному цвітінні посилюють азотне живлення, забезпечують оптимальний водний режим ґрунту. Запилення і запліднення регулюють вивезенням у сад пасіки. У середині червня, а в південних районах і раніше, дбають про сприятливі умови для закладання і диференціації генеративних бруньок під урожай наступного року — вносять азотні добрива, поливають, а при надмірному азотному живленні і перевозложені ґрунту — висівають сидерати, осушують ґрунт. У фазі росту і досягання плодів оптимальний поживний і водний режими забезпечують нормальну її тривалість, властиву для тих чи інших порід і сортів, високу врожайність і належний розмір плодів. Нестача води і елементів живлення, пошкодження дерев хворобами і шкідниками скорочують тривалість фенофази, знижують врожайність і якість плодів. У фенофазі визрівання тканин доцільно забезпечити належне фосфорне і калійне живлення, помірний водний режим, що сприяє процесу лігнізації, нагромадженню жироподібних речовин, підвищає морозостійкість рослин. Своєчасне збирання врожаю, підтримання сприятливих умов фотосинтезу до закінчення вегетації — одні з важливих факторів нормального визрівання тканин.

4.3. Плодоношення

Характер плодоношення плодових культур зумовлюється генетичними особливостями порід і сортів, підщеп, рівнем технології, ґрунтово-кліматичними умовами. Так, ягідні культури починають плодоносити з 1—2-го року після закладання насадження і протягом всього періоду експлуатації родять щорічно, а деякі сорти суніць і малини (ремонтантні) щорічно дають два-три врожаї. Вишня, черешня, алича, калина, дерен починають плодоношення з 3—5-го року після садіння і при задовільній технології вирощування протягом періоду експлуатації дають щорічні врожаї. Яблуня починає плодоносити з 2—6-го року і в молодому віці здебільшого родить щорічно, а в період плодоношення у багатьох сортів спостерігається періодичність, нерегулярність плодоношення. Періодичність плодоношення спостерігається меншою мірою у груші, пізньостиглих сортів сливи, персика, абрикоса.

Періодичність плодоношення — це чергування років з високим урожаєм і неврожайних, тобто коли в один рік плодові дерева інтенсивно цвітуть і дають високі врожаї, а в наступні один-два роки не плодоносять або формують невисокий урожай. Найбільшою мірою періодичність плодоношення проявляється у віковий період плодоношення, рідше — в період плодоношення і росту. У різних сортів плодових порід вона далеко не однакова — в одних вона проявляється досить різко, тобто після високоврожайного року дерева один-два роки не плодоносять, в інших — слабше (високоврожайні роки чергаються з низьковрожайними), у третіх — майже або й зовсім не спостерігаються, хоч коливання врожайності по роках можуть мати місце. Так, сорти яблуні за характером плодоношення можна поділити на три групи:

1) схильні до щорічного плодоношення (Голден Делішес, Рубінове Дуки, Джонатан, Пепінка золотиста, Прісцила, Пламенне та ін.);

2) сорти із slabkoю періодичністю, які порівняно легко за допомогою відповідних агрозаходів можна перевести на щорічне плодоношення (Ренет Симиренка, Гала, Росавка, Ліберті, Ренет шампанський та ін.);

3) сорти з помірною і сильною періодичністю плодоношення (Антонівка звичайна, Донешта, Пріам, Флоріна, Папіровка, Українське, Пармен зимовий золотий та ін.).

Сорти, схильні до щорічного плодоношення, формують помірну кількість генеративних бруньок на однорічних приростах і кільчатках; сорти з помірною і slabкою періодичністю закладають генеративні бруньки на 1/2—2/3 кількості кільчаток і меншою мірою на прутиках, списиках; у сортів з різкою періодичністю закладається надмірна кількість бруньок на кільчатках та інших плодоносних утвореннях. Плодоносять щорічно або ж мають slabку періодичність також породи і сорти, які при інтенсивному цвітінні

формують помірну кількість плодів, тоді як у схильних до сильної періодичності в урожайні роки зав'язується надмірна кількість їх.

Індекс періодичності плодоношення визначається за формуллою

$$\Pi = \frac{U_1 - U_2}{U_1 + U_2} \cdot 100,$$

де Π — періодичність плодоношення, %;

U_1 — урожайність в урожайний;

U_2 — в неурожайний або малоурожайний роки, ц/га.

Залежно від періодичності плодоношення сорти плодових культур умовно поділяють на такі групи:

- | | |
|------------|---|
| 1) 0—20% | регулярне, щорічне плодоношення; |
| 2) 21—40% | відносно регулярне плодоношення, слабка періодичність плодоношення; |
| 3) 41—60% | помірна періодичність плодоношення; |
| 4) 61—80% | сильна періодичність плодоношення; |
| 5) 81—100% | дуже сильна періодичність плодоношення. |

Отже індекс періодичності плодоношення — це відношення різниці урожайності двох суміжних років до їх суми. Його можна визначати не лише у відсотках, а й десятковим дробом: 1/0—0,2; 2/0,2—0,4; 3/0,4—0,6; 4/0,6—0,8; 5/0,8—1.

Оскільки періодичність плодоношення значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, поділ сортів є умовним. Так, літній сорт яблуні Боровинка в Лісостепу України плодоносить періодично, в Білорусі — щороку; сорт Папіровка в Лісостепу плодоносить різко періодично, в Білорусі його періодичність виражена слабше, а в країнах Прибалтики плодоношення щорічне.

На особливості плодоношення плодових дерев впливає технологія вирощування садів. В екстенсивних садах періодичність плодоношення виражена досить різко, бо в таких насадженнях дерева недостатньо забезпечені елементами живлення, вологою, листкова поверхня і квітки пошкоджуються хворобами і шкідниками, квітки і зав'язь — приморозками, ростові процеси надто послаблені, молодих плодоносних гілок формується мало. Внаслідок цього у більш сприятливі роки на дереві формується надмірна кількість плодів, а в менш сприятливі — урожай низький або дерева не плодоносять. В інтенсивних садах надмірно високі врожаї в окремі роки також спричиняють періодичність плодоношення — в наступні роки врожай значно нижчий або зовсім не формується. Пояснюється це тим, що асиміляційний апарат не може забезпечити потреби дерев в асимілятах, у тому числі і на закладання диференціацію генеративних бруньок. Крім того, періодичність

плодоношення може спричинюватись чи посилюватись несприятливими погодними умовами, зокрема холодною, дощовою погодою чи надмірно високими температурами в період цвітіння. Це значно знижує врожайність в несприятливий рік і призводить до перевантаження дерев урожасм наступного року.

Причиною періодичності плодоношення є насамперед перевантаження дерев урожасм, внаслідок чого вони недостатньо забезпечуються водою і мінеральними поживними речовинами, зокрема азотом. При цьому асимілятів не вистачає для одночасного забезпечення росту плодів і закладання та диференціації генеративних бруньок. Численні дослідження свідчать про провідну роль у цьому процесі концентрації клітинного соку і забезпечення меристем конусів наростиання бруньок азотом — у перевантажених урожасм дерев генеративні бруньки не закладаються тому, що концентрація клітинного соку в конусах наростиання низька, а рівень забезпечення азотом недостатній. Періодичність плодоношення значною мірою залежить і від активності синтезу вуглеводів, амінокислот, якісного складу їх, співвідношення азоту і зольних елементів, у тому числі мікроелементів. Безумовно, порушення процесів метаболізму у дерев, схильних до періодичного плодоношення, а також несприятливі екологічні умови є однією з причин періодичності. Не виключено, що періодичність плодоношення певною мірою зумовлюється і специфічною дією нативних (ендогенних) стимуляторів та інгібіторів росту. Проведені автором дослідження в інтенсивних садах яблуні показали, що у дерев, схильних до щорічного закладання квіткових бруньок, спостерігаються певні особливості в активності і якісному складі стимуляторів і інгібіторів, які беруть участь у надходженні і перетворенні метаболітів. Це підтверджує ймовірність концепції про важливу роль у процесах закладання квіткових бруньок специфічних ферментів і гормонів, зокрема гормону цвітіння, що потребує подальшого глибокого вивчення.

Щоб запобіти періодичності плодоношення, в насадження підбирають сорти, схильні до щорічного плодоношення в оптимальних умовах. Технології вирощування садів повинні забезпечувати щорічний активний ріст пагонів (приріст за вегетацію не менш як 35—40 см), здорову листкову поверхню, утворення молодих плодоносних гілок, нормальне, але не надмірне цвітіння і оптимальне навантаження дерев урожасм. З цією метою відповідно до біологічних особливостей сортопідіщенних комбінацій і порід та зональних екологічних умов впроваджують раціональні системи удобрення, утримання і обробітку ґрунту, боротьби з хворобами та шкідниками, обрізування, регулювання водного режиму, забезпечують запилення, нормують кількість квіток чи зав'язі, проводять боротьбу з приморозками тощо.

При удобренні садів особливу увагу слід приділяти застосуванню азотних добрив, бо надмірна кількість їх стимулює ріст па-

гонів і негативно впливає на закладання квіткових бруньок. Таке саме спостерігається і при перезволоженні ґрунту. Омолоджуюче обрізування на фоні оптимальних водного і поживного режимів ґрунту сприяє активізації росту пагонів, утворенню молодих плодоносних гілок та регулярному плодоношенню. Правильне розміщення сортів-взаємозапилювачів, своєчасне вивезення в сад пасіки, застосування заходів боротьби з приморозками (димлення, дощування), належне забезпечення елементами живлення і вологою у роки з послабленим цвітінням підвищують урожайність і зменшують періодичність плодоношенні. У роки з сильним цвітінням утворюється надмірна кількість плодів, тоді як для оптимального врожаю їх достатньо 4—5% у зерняткових і до 23—24% у кісточкових від кількості квіток. Тому у такі роки обрізуванням видаляють до 50% генеративних бруньок, механічним або хімічним проріджуванням кількість зав'язі необхідно відрегулювати так, щоб на один плід після червневого її опадання припадало близько 30—40 листків. Хімічне проріджування найбільш ефективне при обприскуванні дерев через 20 діб після опадання пелюсток квіток. Для хімічного проріджування застосовують нафтилоцтову кислоту, її амід та інші сполуки.

4.4. Період спокою

Спокій — це спадково закріплene пристосування плодових рослин до перенесення несприятливого періоду року. У стані спокою в надземній частині сповільнюються або припиняються ростові і формоутворюальні процеси. Але життєдіяльність рослин у цей період не припиняється — відбувається дихання, транспірація, біохімічні перетворення речовин, утворюються зачатки листків у вегетативних бруньках та елементи квіток у генеративних бруньках, тобто спокій є відносним.

Розрізняють **глибокий**, або органічний, і **вимушений спокій**. Якщо рослини перебувають у глибокому спокої, то навіть сприятливі умови не спричиняють змін їх стану. У вегетативних бруньках і пагонів, що закінчили ріст, спокій настає у липні-серпні. Але, якщо пізніше будуть сприятливі умови, то спокій може перерватись, ріст відновиться і триватиме до листопада. Такий спокій називають попереднім. Попередній спокій передує глибокому, за яким настає вимушений спокій.

Перехід від вегетації до спокою починається від масового опадання листя і триває до настання зими. Протягом цього періоду відбуваються процеси загартування надземної системи, внаслідок яких рослини набувають здатності переносити несприятливі умови зими. Для успішного загартування важливе значення має поступове зниження температури в осінній період. Перша фаза загартування відбувається при поступовому зниженні температур-

ри повітря до 0 °C, а друга, що триває не менш як 20 діб, — при температурах від 0 до мінус 5—10 °C. Протягом проходження цих фаз загартування в рослинах відбуваються складні фізіологічно-біохімічні зміни — нагромадження цукрів, збезводнення клітин, відособлення протоплазми, утворення на її поверхні ліпідного шару, який ізоляє плазму клітини від доступу води, перешкоджає утворенню кристалів льоду, що посилює морозостійкість.

Глибокий спокій характеризується припиненням ділення меристемних клітин, подальшим збезводненням і відособленням протоплазми, утворенням на її поверхні ліпідів, відкладанням запасних малорозчинних речовин, різким зменшенням вмісту вільних амінокислот та нуклеїнових кислот. Глибокий спокій настає не в усіх органів і частин рослини одночасно. Зокрема, у пагонів з активним ростом стан спокою раніше починається у бруньках нижньої частини і значно пізніше у верхівкових. Фізіологічну суть станову спокою до кінця не з'ясовано. Можливо, він зумовлюється дією інгібіторів чи лише певними змінами метаболізму.

Вийти із стану глибокого спокою листопадні плодові культури можуть лише тоді, коли на них діяли низькі температури — не вище 5—7 °C — протягом 50—60 діб (яблуня, груша, слива та ін.) чи 14—25 діб (яблуня сибірська, абрикос сибірський, вишня східна, слива уссурійська). У всіх порід і сортів період глибокого спокою здебільшого закінчується в грудні, рідше — у січні. Короткочасні потепління у цей період не можуть спровокувати ростові процеси. Але різкі і тривалі коливання температур у січні-лютому впливають негативно — спричиняють початок вегетації і підмерзання. Тривалість і початок глибокого спокою зумовлюються генетичними особливостями порід і сортів, кліматичними умовами, рівнем технології і віком рослин. Так, у кісточкових порід спокій настає у вересні, у зерняткових — у жовтні. Молоді неплодоносні рослини входять у період спокою раніше і виходять з нього пізніше, ніж плодоносні, старіші. Внесення в кінці літа фосфорних і калійних добрив сприяє поглибленню спокою плодових культур. Обробка дерев етиленхлорідом, риндитом перериває спокій бруньок. Період спокою може порушуватись високими температурами, обробкою масляними емульсіями. Високі температури восени можуть порушити спокій генеративних бруньок і спричинити цвітіння. Якщо для зняття глибокого спокою листопадні рослини не зазнавали дії понижених температур, у них порушуються процеси росту і розвитку.

Вимушений спокій зумовлюється відсутністю зовнішніх умов для росту і розвитку рослин, зокрема низькою температурою. З настанням сприятливих умов у рослин в короткий термін відновлюються нормальні процеси росту і розвитку. Однак різкі коливання температури повітря рано на весні можуть викликати підмерзання генеративних і вегетативних бруньок, зокрема у порід з дуже раннім їх розпукуванням (абрикос, персик, алича, смородина, порічки та ін.).

4.5. Цикл органогенезу

Цикл органогенезу — це єдиний морфогенетичний процес, що включає розвиток бруньки, листків, пагонів, квітка, плодів і насіння, тобто сукупність органоутворювальних процесів, починаючи від формування вегетативної бруньки і закінчуючи досяглими насінням. Отже, суть циклу органогенезу полягає в утворенні нових органів, тобто в докорінній зміні форми, у морфофізіологічних змінах. Він може бути повним або неповним.

Неповний цикл органогенезу (брунька—пагін—брунька) відбувається у неплодоносних дерев будь-якого віку протягом 1—2 років. У яблуні, наприклад, в перший рік виникає і формується вегетативна брунька, на другий — формується пагін, на конусі наростання якого утворилася нова брунька, що є початком нового циклу. У абрикоса і персика неповний цикл може бути однорічним або й коротшим, якщо протягом вегетації формуються бруньки, а з них — пагони із сформованими бруньками.

Повний цикл органогенезу (від меристеми ростової бруньки до досяглого насіння) відбувається за 2—3 роки (1-й рік — формування ростової бруньки на приrostі поточного року або на плодоносній гілокці з урожаєм; 2-й рік — утворення розетки листків і формування квіткової бруньки; 3-й рік — цвітіння, формування плодів і насіння). У яблуні виділені такі етапи повного циклу органогенезу:

- I. Формування ростової бруньки (первинної меристеми, лусок, зачатків розеткових листків).
- II. Формування тканин і органів вегетативного пагона (зачатків стеблових листків, формування прокамбієм стебла первинної будови і камбієм — стебла вторинної будови).
- III. Формування осей суцвіття (зачатків осей суцвіт'я першого порядку і горбиків осей суцвіт'я другого порядку).
- IV. Формування квітки (квітколожа і чашолистків, пелюсткових і пілякових зачатків, плодолистків).
- V. Формування археспорію (первинного і вторинного, відособлення материнських клітин спор).
- VI. Формування мікро- і макроспор (мейос, тетради, вільні спори).
- VII. Формування редукованого гаметофіту (одноядерний і багатоядерний гаметофіт).
- VIII. Формування гамет і цвітіння (досягання пилку і зародкових міхурів, вільний стан пилку, проростання пилку).
- IX. Запліднення, зіготогенез (подвійне запліднення, формування зиготи).
- X. Формування проембрію, ріст материнських тканин насіння і плода (ріст інтегументів і утворення нуклеарного ендосперма, ріст нуцелуса і утворення передзародка).

XI. Формування ендосперма і зародка — ембріогенез (ріст ендосперма, диференціація зародка, закінчення росту зародка).

XII. Досягання насіння (досягання зародка, перехід його у період спокою).

Між певними періодами річного циклу росту і розвитку та етапами органогенезу спільногого для усіх рослин зв'язку не існує. Так, у період глибокого спокою слива знаходиться на III—IV, яблуня — на IV—V, а абрикос на V—VI етапах органогенезу.

Знання особливостей органогенезу плодових культур дає можливість здійснювати біологічний контроль за формуванням вегетативних і генеративних органів, стосовно до етапів конкретизувати технологічні прийоми з метою підвищення їх ефективності.

4.6. Ріст кореневої системи у річному циклі

Навесні ріст кореневої системи починається при температурі 2—4 °C. Оптимальна температура ґрунту для росту коренів 10—15 °C. Ріст кореневої системи триває до січня, а якщо взимку температура не нижче за 2 °C, то ріст коріння не припиняється. Отже, кореневій системі не властивий глибокий органічний спокій. Протягом вегетації ріст кореневої системи залежить від зовнішніх умов — температури, вологості ґрунту, аерації. Здебільшого спостерігають дві хвили росту — весняну і осінню, рідше — три-четири, а при сприятливих умовах корені можуть рости цілорічно. Якщо осінь дуже суха, що трапляється навіть на Поліссі, то осіння хвиля росту не спостерігається. У сприятливі періоди, коли температура ґрунту в зоні поширення основної маси коріння не вища за 15 °C, вологість — 75—80% НВ, активно формуються всисні корені, загальна довжина яких становить 80—90% загальної довжини кореневої системи. При підвищенні температури до 22 °C і вищі та значенні вологості ґрунту утворення всисних коренів різко сповільнюється, значна частина коренів відмирає. Це явище називають коренепадом, подібно до листопаду в надземній системі. В умовах України це явище здебільшого спостерігається в серпні. Однак на глибині 100 см і більше (близько рівня ґрутових вод) спостерігається формування і ріст всисних і ростових коренів. Середньодобовий приріст ростових коренів, як правило, найбільший у червні і досягає 7,9—8,2 мм, а в середньому за вегетацію у яблуні він коливається від 1,2 до 3,2 мм. Протягом вегетації кількість активних коренів коливається від 16 до 91% загальної їх кількості у дерева. Динаміка росту кореневої системи значною мірою залежить від підщепи, сорту і породи, погодно-кліматичних умов, рівня технології.

Глава 5. ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ В ЖИТТІ ПЛОДОВИХ РОСЛИН

У процесі еволюції плодові рослини пристосувались до певних умов зовнішнього середовища, у них сформувалися і генетично закріпились вимоги до комплексу екологічних факторів, що забезпечують їх нормальній ріст і розвиток. Основними екологічними факторами життя плодових рослин є світло, температура, вода, поживні речовини, повітря. Різні співвідношення цих факторів, різна забезпеченість рослин кожним з них зумовлюють і різну активність процесів росту і розвитку, а отже і урожайність. Свою оптимальну продуктивність рослини можуть проявляти лише при оптимальному забезпеченні кожним з цих факторів і оптимальному їх співвідношенні. Вимоги плодових культур до факторів зовнішнього середовища є основою раціональних технологій їх вирощування, зонального розміщення порід і сортів.

5.1. Світловий режим і його регулювання

Світло є одним з найважливіших факторів у процесі асиміляції вуглецю — головному процесі живлення рослин. Плодові культури належать здебільшого до світлолюбів. Під дією світла у них створились певні біологічні форми надземної системи. Форма крон, її габітус певною мірою характеризують вимогливість породи і сорту до інтенсивності освітлення. У більш світлолюбівих порід крони розрідженні, а у менш світлолюбівих — компактніші, більш загущені. До більш світлолюбівих належать абрикос, мигдаль, персик, черешня, більшість цитрусових, до менш світлолюбівих — горобина, яблуня, вишня, слива, смородина, суници. За вимогливістю до світла плодові породи можна розмістити у такий ряд (від найбільш до найменш світлолюбівих): фісташка, інжир, маслина, гранат, лимон, мандарин, апельсин, абрикос, мигдаль, персик, черешня, горіх грецький, груша, яблуня, вишня, слива, аронія, калина, ягідні культури. Неоднаково вимогливі до світла і сорти. Так, сорти яблуні Голден Делішес, Старкрімсон, Ренет Симиренка, Ренет шампанський більш світлолюбні, ніж Папіровка, Антонівка звичайна, а сорти груші Улюблена Клаппа і Бере Арданпон вимогливіші, ніж Лимонка та Іллінка. Під впливом змін інтенсивності освітлення та інших екологічних факторів можуть змінюватись строки досягнання плодів.

Сонячне світло з довжиною хвиль 380—710 нм (фотосинтетично активна радіація — ФАР) є основним джерелом енергії для фотосинтезу. Різні функції рослин — поділ клітин, ріст коренів, вбирання поживних речовин і в кінцевому результаті ріст і розвиток в цілому — залежать в основному від процесу фотосинтезу, що визначає світло як один з головних факторів зовнішнього

середовища. Оптимальна кількість ФАР для фотосинтезу плодових культур становить 0,82—2,52 Дж/см² за хвилину. На периферійні частини крон в сонячні дні надходить надмірна кількість ФАР — 5,04—6,72 Дж/см² листкової поверхні за хвилину, а у внутрішні частини великооб'ємних (300—500 м³) крон — у 5—10 і навіть у 100 разів менше. Найбільш продуктивна частина листкової поверхні таких крон, куди надходить достатня кількість ФАР, має довжину 110—150 см. Отже, діаметр крон, усі частини яких забезпечуються достатньою для фотосинтезу енергією ФАР, має становити близько 3 м, а об'єм — 30—40 м³. Внаслідок недостатнього освітлення внутрішніх частин великооб'ємних крон спостерігається передчасне відмирання обростаючих гілок, погіршується якість плодів (смак, забарвлення, розмір), що утворилися всередині крони, тобто вони є недосконалими оптико-фізіологічними системами. Тому в сучасних інтенсивних садах переважають малооб'ємні крони.

Велике значення має тривалість освітлення протягом дня та сумарна кількість ФАР за вегетацію. Реакція на тривалість освітлення протягом доби — фотoperіодизм — у плодових культур чітко не виявлена, тому немає підстав відносити ті чи інші породи до рослин короткого або довгого дня. Але кількість ФАР за добу і за вегетацію значно впливає на продуктивність плодових культур. Наприклад, для активного фотосинтезу, утворення генеративних бруньок і забезпечення високої врожайності яблуні протягом вегетації середньодобова кількість енергії ФАР повинна становити не менш як 1008 Дж/см². Плодові насадження, які одержують більше енергії ФАР, продуктивніші. В інтенсивних садах з великою щільністю дерев з малооб'ємними кронами і урожайністю до 750—1000 ц/га продуктивність фотосинтезу значно підвищується, а отже, зростають і вимоги до забезпечення енергією ФАР. В горах кількість енергії ФАР збільшується і плоди яблуні та груші там мають інтенсивніше забарвлення, ніж на рівнині. Вранці та пізно ввечері, у хмарну погоду спостерігається послаблення забезпечення енергією ФАР, а в сонячні дні її кількість надмірна. Світло впливає на транспирацію листків, направ росту пагонів, інтенсивність цвітіння, сприяє поліпшенню забарвлення плодів, нагромадженню в них цукрів.

Світловий режим у садах регулюють раціональним розміщенням і визначенням площ живлення рослин з урахуванням елементів рельєфу і кліматичних умов, створенням оптимальних конструкцій насаджень, рядів і крон, формуванням малооб'ємних крон, проріджуванням крон плодоносних дерев.

5.2. Температурний режим у садах

Плодові культури характеризуються різною вимогливістю до температурного режиму. За відношенням до тепла їх умовно можна розмістити у такому порядку (від найменш до найбільш тепло-

любних): 1) горобина, смородина, малина, агрус; 2) яблуня, вишня, слива, груша, суніці; 3) черешня, айва, абрикос, горіх волоський; 4) мигдаль, персик; 5) фісташка, хурма, інжир, маслина; 6) мандарин, апельсин, лимон, грейпфрут. Межа поширення кущових ягідників обмежена $55-60^{\circ}$ північної широти; яблуні, груші, вишні, сливи — $50-55^{\circ}$; черешні, абрикоса, персика — 50° , а субтропічні цитрусові є лише в районах Південного берега Криму.

Теплолюбність плодових культур зумовлюється їх вимогливістю до тривалості вегетаційного періоду та суми біологічно активних температур понад 10° . Для більш теплолюбніх порід необхідний довший вегетаційний період і більша сума активних температур. Види і сорти однієї і тієї самої породи значно розрізняються теплолюбністю. Наприклад, груша уссурійська, груша лісова та ряд сортів груші (Лимонка, Глек, Олександровка та ін.) менш теплолюбні, ніж багато сортів яблуні, парадизка і дусен, тоді як більшість зимових сортів груші досить теплолюбні і їх вирощують лише у південних районах країни (Закарпаття, Крим, південний Степ).

Вимогливість порід до тепла змінюється протягом вегетації. Більш вимогливі до тепла рослини у фазах цвітіння, запліднення і закладання генеративних бруньок. При середньодобовій температурі червня, липня і серпня $15,6-16,7^{\circ}\text{C}$ смак яблук гірший, ніж у районах, де температура на кілька градусів вища. У районах, де максимальна температура вища за $37,8^{\circ}\text{C}$, смак яблук настільки погіршується, що їх вирощування обмежене. Для більшості листопадних плодових порід помірного клімату оптимальним тепловим режимом нормального росту і розвитку надземної системи є $16-25^{\circ}\text{C}$, кореневої системи — $10-15^{\circ}\text{C}$. Температура понад $30-35^{\circ}\text{C}$ при тривалій дії шкідливо впливає на ріст і розвиток багатьох листопадних культур, зокрема яблуні, сливи, смородини та інших — процес дихання превалює над фотосинтезом, порушується водний баланс, синтез білка, білково-ліпоїдний комплекс, субмікроскопічна структура протопласта та обмін речовин в цілому. У більш жаростійких культур (мигдаль, абрикос, персик, апельсин, черешня, вишня) таких глибоких змін при цьому не відбувається. Отже, жаростійкість — це здатність плодових рослин переносити тривалу дію високих температур без істотного порушення їх життєдіяльності.

Тепло значно впливає не лише на смак плодів яблуні, груші, сливи, черешні та інших культур, а й змінює строки їх досягнення. Так, у південних районах плоди літніх сортів яблуні і груші, черешня, абрикос та інші досягають на $10-20$ днів раніше, ніж у північних. Деякі сорти яблуні, які є зимовими в Лісостепу і Поліссі, у Криму та південному Степу вирощують, як осінні. Плоди теплолюбніх сортів яблуні і груші в зонах з недостатньою кількістю тепла не досягають і мають низькі смакові якості.

Листопадні плодові культури, філогенез яких відбувався в умовах помірного клімату, пристосувались до змін температури протягом року. У них спадково закріпились вимоги до понижених температур, що забезпечують вихід їх з глибокого спокою. Однак вони можуть витримувати без порушення життедіяльності лише певні мінімуми, до яких пристосувались у процесі еволюції. Біологічна властивість рослин витримувати низькі (нижче 0°C) температури без порушення процесів життедіяльності називається морозостійкістю. Морозостійкість значною мірою залежить від фізіологічного стану рослин і окремих її частин та органів, тривалості дії низьких температур. Так, зав'язь пошкоджується при температурі мінус $0,5-2^{\circ}\text{C}$, квітки — $0,5-3,9^{\circ}\text{C}$, генеративні бруньки у фазі розпускання — $2,3-9,1^{\circ}\text{C}$, ростові бруньки в період вегетації — $3-4^{\circ}\text{C}$, а в період спокою — мінус $30-40^{\circ}\text{C}$. Здатність рослин протистояти дії низьких температур залежить від їх загартування. Як уже відмічалось, перша фаза загартування відбувається при низьких плюсових температурах і відповідному освітленні у жовтні — листопаді, коли в рослині починається нагромадження запасних поживних речовин. Друга фаза проходить протягом листопада — грудня при поступовому зниженні температур від 0 до мінус $5-10^{\circ}\text{C}$. У період загартування та пізніше, взимку, в клітинах відбуваються складні біохімічні процеси, внаслідок яких утворюються сполуки, що зумовлюють морозостійкість рослин. До таких речовин належать флоридзин, цукри, полімерні углеводи, зокрема геміцелюзози, ліпіди, ДНК, РНК і специфічні білки, ненасичені жирні кислоти (у певному співвідношенні до насичених). Велику роль відіграє і фракційний склад води. У наших дослідженнях гілки яблуні, які у період спокою містили більше міцноз'язаної води і менше вільної та відрізнялись підвищеним вмістом інгібторів росту, в тому числі флоридзину, значно менше пошкоджувались морозами.

Під дією тривалих морозів у клітинах утворюються дуже дрібні кристалики льоду, які пошкоджують субмікроскопічні їх елементи і порушують метаболізм, а також утворюються кристали льоду в проміжках між клітинами, що спричиняє деформацію клітинних стінок. Пошкоджені клітини навесні мають бурий або коричневий колір. Пошкоджуватись можуть серцевина і деревина гілок, кора, камбій і бруньки. Серцевина однорічних гілок пошкоджується дуже часто, що завдає невеликої шкоди деревам. У кісточкових порід, рідше у зерняткових, пошкоджуються генеративні, а іноді й вегетативні бруньки, що знижує врожайність. Якщо морозами пошкоджуються обростаючі гілки, але камбій і кора залишаються здоровими, у дерев, особливо зерняткових порід, швидко відновлюються пошкоджені тканини. Сильні морози пошкоджують тканини кори, камбію і деревини гілок, у тому числі основних, що дуже шкодить деревам і може спричинити їх загибель. Часто пошкоджуються штамби і основи основних гілок, особливо біля розвилин. Значні пошкодження кори і

камбію можуть призвести навіть до відмирання надземної частини. Такі пошкодження спостерігаються протягом зими, найчастіше в лютому—березні і їх називають сонячними опіками.

Плодові культури пошкоджуються взимку і рано навесні (грудень—березень) не лише низькими температурами і часто не стільки морозами, як дією комплексу факторів зовнішнього середовища (вітри, відлиги, коливання температур дня і ночі тощо). Здатність рослин протистояти дії цих факторів узимку називають зимостійкістю. Так, сонячні опіки спричиняються різкими коливаннями температур дня і ночі, частими чергуваннями відлиг і сильних морозів. Сильні вітри взимку сприяють підмерзанню дерев. За зимостійкістю плодові рослини умовно можна розмістити у такій поєднованості (від найбільш до найменш зимостійких):

- 1) горобина, яблуня, вишня;
- 2) слива, груша, смородина, малина, агрус, суници;
- 3) черешня, айва, фундук;
- 4) абрикос, волоський горіх;
- 5) персик, мигдаль;
- 6) маслина, інжир, гранат;
- 7) мандарин, апельсин, лимон.

Як правило, менш теплолюбні породи більш зимостійкі. Яблуня сибірська, груша уссурійська витримують морози до 45—50 °С, тоді як мандарин гине при мінус 10—11 °С, а лимон — при мінус 8—9 °С. Деякі види (парадизка, дусен) і сорти (Ренет Симиренка, Ренет шампанський, Голдспур та ін.) яблуні менш зимостійкі, ніж груша лісова і такі літні сорти груші, як Лимонка, Глек, Олексandrівка. Є форми горіха волоського, які витримують зниження температури до мінус 35 °С і нижче, добре ростуть і плоносять навіть в північних районах Полісся, а зимові сорти груші сильно пошкоджуються взимку і не поширені у виробництві.

Зимостійкість порід і сортів зумовлюється не лише їх генотипом, а значною мірою залежить від умов вирощування протягом вегетації і особливо наприкінці її. Так, надмірна вологість чи нестача водогінів восени, рівень азотного живлення значно впливають на зимостійкість. Дерева, перевантажені врожаем, особливо при нестачі водогінів і елементів живлення, характеризуються послабленою зимостійкістю. Несвоєчасне закінчення росту і лігнізації тканин також негативно впливає на морозо- і зимостійкість внаслідок порушення процесів загартування. Зимові сорти яблуні і груші менш зимостійкі порівняно з літніми та осінніми, оскільки дерева зимових сортів більше виснажуються врожаем, що пізніше збирається, і в них послаблюються процеси підготовки до перезимівлі.

Для підвищення морозо- і зимостійкості плодових культур застосовують відповідні агротехнічні заходи. Так, у молодих садах не проводять підживлення азотом, не розпушують ґрунт і висівають сидерати в другій половині вегетації за умов надмірного чи

достатнього зволоження. В районах недостатнього зволоження сади зрошують. Наприкінці серпня — на початку вересня вносять фосфорні і калійні добрива, здійснюють заходи щодо зберігання здорової листкової поверхні. Для своєчасного припинення росту пагонів і визрівання деревини застосовують їх згинання, обробляють крони ретардантами (алар, етрел, хлорхолінхлорид). У плодоносних садах у другій половині вегетації регулюють водний режим зрошенням чи висіванням сидератів або запровадженням іншої системи утримання ґрунту. Після збирання врожаю, особливо при досить високій урожайності, вносять фосфорні, калійні та 1/3 норми азотних добрив, мікроелементи, зокрема Mg, Ba. Нормування квіток чи зав'язі, правильне обрізування, захист листкової поверхні від пошкодження хворобами і шкідниками, застосування ретардантів та кріопротектантів (етиленгліколь, гліцероль) посилюють зимостійкість дерев.

5.3. Водний режим

Вода є важливою складовою частиною тканин плодових рослин, вона необхідна для процесів метаболізму, внаслідок яких відбувається ріст і формоутворення. Вода розчиняє поживні речовини і переносить їх по рослині, підтримує в тканинах необхідний тургор, регулює тепловий режим надземної і кореневої систем, зв'язує рослину з зовнішнім середовищем, надходячи з ґрунту через корені, і повертається у повітря через листя при транспірації. Плоди містять близько 90% води, листки, пагони, гілки — до 75%, корені — до 70%. Однак ця вода не просто розчинник, вона є активним структурним компонентом білків і нуклеїнових кислот. На формування врожаю, листків, пагонів та органів і утворень яблуня на площині 1 га використовує до 200—300 м³, а на транспірацію — 2500—3000 м³ води. Враховуючи коефіцієнт корисної витрати води, її випаровування, фільтрацію, поверхневе стікання для повного забезпечення плодових культур водою при урожайності 200—250 ц/га за вегетацію потрібно 6000—8000 м³/га або 1000 мм і більше опадів протягом року.

Потреба у воді в різних плодових культур не одинакова. За вимогливістю до води плодові рослини можна розмістити у такому порядку (від найбільш до найменш вологолюбних): айва, слива, яблуня, груша, волоський горіх, черешня, вишня, персик, абрикос, мигдаль. Найбільш вимогливі до вологи смородина чорна, малина, суници. Види і сорти також неоднаково вимогливі до вмісту в ґрунті вологи. Наприклад, такі види яблуні, як туркменська, східна, Сіверса значно посухостійкіші порівняно з іншими, а вишня бессея найбільш посухостійка серед видів вишні. Сорти груші Улюблена Клаппа, Вільямс літній, Деканка зимова більш посухостійкі, ніж Пасс-Крассан, Бере Боск, Конференція.

Найбільше води плодові культури використовують у першій половині вегетації, коли відбувається цвітіння, утворюються листки і плоди, ростуть пагони і плоди, закладаються генеративні бруньки. У другій половині вегетації потреба у воді зменшується, однак нестача її в цей період негативно впливає на диференціацію квіткових бруньок, знижує якість плодів (зменшуються розміри, погіршується смак) та зменшує урожай. При нестачі води у ґрунті в першій половині вегетації погано розвиваються квітки, порушуються процеси запліднення, опадає багато плодів, різко пригнічується ріст пагонів, зменшується площа листкової поверхні, що негативно позначається на врожайності. Надмірний вміст вологи у ґрунті, що часто спостерігається на оглеєних ґрунтах Полісся, більше шкодить, ніж її нестача — різко послаблюються фотосинтез і дихання, порушуються процеси метаболізму, що, в свою чергу, припиняє ріст, посилює опадання плодів, погіршує їх смак, знижує врожай, послаблює зимостійкість дерев. При тривалому перевозложенні ґрунту протягом вегетації дерева гинуть. Нестача або надмірний вміст води у ґрунті протягом окремих фенофаз також негативно позначається на рослинах. Так, нестача води у фенофазі досягнення плодів є причиною надмірного передзвірального їх опадання, а перевозложение зумовлює розтріскування плодів кісточкових. Надмірна вологість ґрунту під час листопаду спричинює розтріскування кори на штамбах. Коротка часнє (до 10—12 діб) затоплення садів узимку та в березні до початку вегетації шкоди не завдає.

Велике значення для життєдіяльності рослин має і вологість повітря. Оптимальна відносна вологість його становить 60—80%. При оптимальній вологості повітря послаблюється транспірація води, зменшується випарування її поверхнею ґрунту, створюються сприятливі умови для росту пагонів і плодів. При низькій атмосферній вологості (15—30%) посилюються процеси транспірації, послаблюється ріст і знижується врожайність, особливо вологолюбійших культур.

Регулюють водний режим ґрунту і повітря в зонах недостатнього зволоження зрошенням, систематичним розпушуванням ґрунту, мульчуванням, закладанням садів на більш вологих ділянках рельєсу. У районах надмірного зволоження осушують ґрунт, утримують його під задернінням, сидератами, застосовують відповідний обробіток ґрунту, забезпечують поверхневий стік зайдової води, закладають сади на пологих схилах.

5.4. Ґрутові умови і поживний режим

Грунт є зовнішнім середовищем розміщення і життєдіяльності кореневих систем плодових рослин, з якого вони забезпечуються необхідними елементами мінерального живлення, водою,

киснем і вуглекислотою. Нормальні умови живлення забезпечують ґрунти з оптимальною вологісмістю і водопроникністю та повітряним і тепловим режимами. На ущільнених ґрунтах (щільність понад 1,55—1,60 г/см³) створюються несприятливі умови для життєдіяльності кореневої системи.

У процесі еволюції плодові культури пристосувались до різних типів ґрунтів. Вони добре ростуть і мають високу продуктивність на ґрунтах, багатьох елементами живлення, із сприятливими фізико-хімічними і механічними властивостями: чорноземах опідзолених і глибоких малогумусних вилугуваних, темно-сірих опідзолених легко- і середньосуглинкових, сірих та світло-сірих опідзолених. Задовільним ростом і розвитком плодові культури характеризуються на інших типах ґрунтів: чорноземах глибоких і неглибоких мало- та середньогумусних, чорноземах звичайних середньо- і малогумусних глибоких вилугуваних, лучно-чорноземних, бурих гірсько-лісових, дерново-підзолистих та інших. Але на ґрунтах важких глинистих і болотних, глибоких пісках і карбонатах, солонцях і солончаках вони ростуть і розвиваються погано, часто гинуть, бо такі ґрунти містять шкідливі солі, мають несприятливі водний і повітряний режими та реакцію ґрутового розчину, недостатню кількість необхідних елементів живлення тощо.

Плодові культури неоднаково реагують на ґрутові умови. Яблуня, наприклад, добре росте і плодоносить на ґрунтах з слабокислою та нейтральною реакцією ґрутового розчину, в яких лінія скипання карбонатів знаходитьться не більше за 70—100 см від поверхні ґрунту. Груша гірше, ніж яблуня, росте на ґрунтах важкого механічного складу, але краще переносить карбонатні ґрунти. Слива краще росте на більш родючих ґрунтах і краще, ніж яблуня і груша, плодоносить на карбонатних. Вишня менш вимоглива до ґрунту, ніж інші плодові породи, і добре росте на ґрунтах з порівняно легким механічним складом. Черешню можна вирощувати на менш родючих ґрунтах з легким механічним складом. Суниці, малина, агрус, смородина і порічки добре ростуть і плодоносять на ґрунтах з слабокислою та нейтральною реакцією і не переносять ґрунтів засолених та з високим вмістом карбонатів.

Плодові культури для синтезу органічних речовин, необхідних для формування надземної і кореневої систем та врожаю, вибрають з ґрунту понад 70 хімічних елементів, з яких найважливішими є вуглець, кисень, водень і інші макроелементи — азот, фосфор, калій, кальцій, сірка, магній, залізо та мікроелементи — бор, марганець, мідь, цинк, молібден, кобальт. Вуглець, кисень, водень і азот є конституційними, органогенними елементами, з яких синтезуються вуглекислота і білки, що становлять основу живого рослинного організму. Фосфор також входить до складу білків, бере участь в побудові найважливіших органічних сполук, які впливають на досягнення плодів і насіння, закладання генеративних бру-

ньок, підвищення морозостійкості. Сірка виконує важливу функцію, входячи до складу амінокислот, білків, багатьох ферментів, вітамінів та інших сполук. Калій не входить до складу білків, але позитивно впливає на їх синтез та нагромадження вуглеводів і жирів, підвищуючи здатність протоплазми і збільшуючи її водоутримуючу здатність, що сприяє активізації росту, формуванню генеративних бруньок, посилює морозо- і посухостійкість. Кальцій у сполучі з пектиновими речовинами складає основу серединних пластинок, що склеюють стінки окремих клітин; позитивно впливає на загальний фізико-хімічний стан протоплазми, зокрема її в'якість і проникність є антагоністом іону водню, нейтралізує органічні кислоти, особливо щавлеву, токсичність алюмінію і магнію, сприяє росту кореневої системи, впливає на процеси виділення різних речовин тканинами коренів. Магній бере участь в синтезі хлорофілу, білків, активує діяльність ряду ферментів. Залізо сприяє утворенню хлорофілу, відіграє важливу роль у диханні. Мікроелементи, зокрема бор, марганець, цинк, молібден і мідь впливають на фотосинтетичну активність рослин, посилюють переміщення пластичних речовин у генеративні органи, беруть участь в окислювально-відновлювих процесах, входять до складу вітамінів і ферментів, комплексних органо-мінеральних сполук.

Природна родючість ґрунтів, а отже, і забезпечення рослин елементами живлення, повною мірою проявляється при сприятливому водному, тепловому і повітряному режимах. Плодові культури виносять за рік з 1 га до 704 кг мінеральних речовин, у тому числі бору — до 450 г, марганець — близько 100 г, цинку — 80—90 г, міді — близько 70—80 г і в 10—20 разів більше заліза. Протягом року 8-річні дерева груші виносять з 1 га 22,2 кг азоту, 3,2 кг фосфору і 29 кг калію, а 9-річні дерева вишні — відповідно 44, 75 і 30 кг. Інтенсивні сади яблуні з високою щільністю дерев і врожайністю до 1000 ц/га можуть виносити з 1 га до 100 кг азоту, 25—40 кг фосфору і 120—150 кг калію. Співвідношення основних елементів мінерального живлення (азот, фосфор, калій), що виносяться з ґрунту яблунею, становить 3,1—3,6:1:1,8—3,4, грушою — 3:1:4,8, вишнею — 5,8:1:4, черешнею — 6:1:2,7. Найбільше елементів живлення плодові культури виносять у першій половині вегетації — у фазах цвітіння, росту пагонів і плодів, закладання генеративних бруньок. У другій половині вегетації споживання мінеральних речовин зменшується, але воно триває і після опадання листя. Увібрани у цей період елементи живлення використовуються на синтез речовин, які відкладаються про запас у стовбури, гілках, коренях і витрачаються рано навесні до початку активної діяльності кореневої системи.

При достатньому забезпеченні елементами живлення плодові культури добре ростуть, розвивають здорову листкову поверхню, мають високу продуктивність. При нестачі азоту, фосфору, сірки

послаблюється ріст пагонів, коренів, цвітіння і плодоношення, погіршується смак плодів. При нестачі калію з'являється коричневий колір по краях і кінчиках листків, дрібнішають і пізніше досить плоди. Нестача магнію, заліза, молібдену спричинює хлороз листків і пригнічує ріст пагонів. При нестачі цинку виникає дрібнолистність (розетковість) листків, пригнічується ріст, спостерігається хлороз, некроз та опадання старих листків. Шкодить рослинам і надмірний вміст елементів живлення в ґрунті. Так, при надмірному забезпеченні азотом значно посилюється ріст пагонів, знижується урожайність, погіршується якість плодів, зменшується період їх зберігання. Надмірний вміст у ґрунті калію спричиняє плямистість і некроз листків, а згодом і некроз тканин кори на штамбах і гілках. При цьому виявляється нестача кальцію і магнію. При надмірній кількості фосфору передчасно досить плоди, утруднюються живлення калієм, залізом і цинком.

Кореневе живлення рослин тісно пов'язане з діяльністю мікроорганізмів (бактерій, грибів, актиноміцетів та ін.) у зоні різосфери кореневої системи. Життедіяльність мікроорганізмів, що відіграють роль посередника у засвоєнні коренями поживних речовин ґрунту, залежить від кореневих видіlenь породи, виду, сорту, температурного і водного режимів та фізико-хімічних властивостей ґрунту. Заходи, спрямовані на поліпшення цих властивостей (удобрення, особливо гноєм, утримання, обробіток ґрунту, зрошення та ін.), поліпшують діяльність мікроорганізмів, а отже, і кореневе живлення.

Значно впливають на ґрунтове середовище і кореневе живлення інші живі ґрунтові організми: дощові черві, комахи, нематоди, павукоподібні, молюски, яких на 1 га налічується близько 40 млн, у тому числі дощових червів — до 3 млн. Дощові та інші черві свердлять ґрунт і щорічно пропускають через свій травний тракт близько 25 т ґрунту на 1 га, завдяки чому поліпшуються повітряний, водний, тепловий і поживний режими, збільшується мікрофлора ризосфери, підвищується родючість ґрунту і підґрунтя.

На перерозподіл ґрунтово-кліматичних умов значною мірою впливає рельєф. Так, північні схили більш вологі, менш забезпечені теплом і світлом. Південні експозиції схилів краще освітлюються, характеризуються підвищеним температурним режимом і гіршим водним режимом, особливо у південних районах. Ґрунти нижніх частин схилів більш вологі і родючі, ніж верхніх. На останніх узимку здувається сніг, ґрунт глибше промерзає. У долинах та інших пониженнях навесні збираються талі води, холодні маси повітря. Ці особливості враховують при закладанні садів.

Як на схилах, так і на рівнинах ріст і розвиток плодових рослин значною мірою залежать від фізичних властивостей підґрунтя. За механічним складом кращими з них є супіцані, легкосуглин-

кові та суглинкові. Важкі глинисті і глибокі піщані підгрунтя мають несприятливі повітряний, водний і тепловий режими, а тому під сади непридатні.

5.5. Повітряний режим

З повітря плодові рослини поглинають вуглекислоту для фотосинтезу, в процесі якого за участю світла і води синтезуються органічні сполуки. Одночасно відбувається дихання і частина органічних речовин розкладається на вуглекислоту і воду, а виділена при цьому енергія витрачається в процесах росту і формоутворення. Потреба рослин у вуглекислоті забезпечується повітрям, яке містить 0,025—0,035% CO₂. Такої кількості CO₂ вистачає для нормальної фотосинтетичної діяльності листя. Лише в тиху сонячну погоду може спостерігатись нестача CO₂ біля поверхні листків, яка усувається при переміщенні повітря навіть слабким вітром. Недостатнє провітрювання саду спричиняє погрішення запилення аенофільних культур (горіх волоский, фундук), поширення грибних захворювань, виникнення радіаційних приморозків. Повітряні течії (вітри) усувають застій повітря у саду при перезволоженні, переміщують холодні його маси у пониженні, що зменшує пошкодження рослин грибними хворобами та приморозками. Сильні вітри взимку посилюють підмерзання дерев, збільшують випаровування води поверхнею ґрунту, негативно позначаються на транспірації, послаблюють асиміляцію вуглекислоти, знижують запилення квітів бджолами, пошкоджують листки, обивають плоди, нахиляють дерева.

Повітря ґрунту є джерелом кисню для дихання кореневої системи. Воно частково (на 25%) забезпечує рослини і вуглекислотою для процесу фотосинтезу. Нестача кисню в ґрунті спричиняє порушення або повну втрату вбирної здатності кореневої системи. При несприятливому повітряному режимі різко зменшується кількість і загальна довжина вбирних коренів, пригнічується розвиток кореневих волосків, набагато зменшується загальна вбирна поверхня. Все це та недостатня функція активних коренів порушує діяльність листкової поверхні, внаслідок чого з'являються ознаки хлорозу і засихання листків, послаблюється розвиток надземної системи.

Основними заходами регулювання повітряного режиму надземної частини є вибір рельєфу, зокрема розміщення садів на схилах та інших елементах рельєфу без замкнених понижень, де скупчуються холодні маси повітря, створення садозахисних насаджень, оптимізація площ живлення і способів розміщення рослин та обрізування насаджень. Повітряний режим ґрунту регулюють внесенням органічних добрив, забезпеченням оптимального водного режиму (зрошення, осушення), раціональним удобренням і обробітком.

РОЗМНОЖЕННЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

Розділ II

Глава 1. БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗМНОЖЕННЯ

Розмноження — одна з основних особливостей живих організмів, в результаті якої утворюються нові покоління. Розрізняють два способи розмноження плодових культур: статевий і вегетативний. У плодівництві статеве розмноження називають насіннєвим, оскільки нові рослини вирощують з насіння, яке виникло з диплоїдної клітини (зиготи), утвореної двома гаплоїдними клітинами (гаметами). При вегетативному розмноженні нове покоління відтворюється з групи клітин соматичної, рідше ембріональної тканини.

1.1. Особливості статевого розмноження

При статевому, або насіннєвому, розмноженні жіноча і чоловіча гамети зливаються, утворюючи гетерозиготу, з якої виникає нова гіbridна рослина. Внаслідок гетерозиготності — розщеплення ознак — новоутворені рослини не подібні до батьківських форм. Гетерозиготність властива всім плодовим культурам, як перехрестозапильним, так дещо меншою мірою самозапильним.

Велика мінливість ознак у рослин насіннєвого походження не обов'язково пов'язана зі значним числом генних мутацій. Вона зумовлена насамперед тим, що внаслідок попередніх перекомбінацій відмінності в генах, уже наявних в рослині, проявляються у сіянців як результат нових їх комбінацій. Отже, при насіннєвому розмноженні втрачаються ознаки сорту: смак і забарвлення плодів, відношення до зовнішніх умов тощо.

У гіbridних сіянців успадковуються ознаки материнської і батьківської рослин, дуже часто домінують і ознаки диких родичів та виникають нові. Тому явище гетерозиготності має велике значення для виведення нових сортів з кращими ознаками, ніж у батьківських рослин. При виведенні нових сортів статевим розмноженням з великою кількості висіяного насіння одного і того ж сорту, одного і того ж плода зерняткових порід одержують росли-

ни з неподібними ознаками, з яких лише окремі, частіше одна, за біологічно-господарськими ознаками відповідають існуючим вимогам. З цієї однієї рослини шляхом вегетативного розмноження одержують величезну кількість особин, створюють сади. Тому з біологічної точки зору сорт у плодівництві — це клон, тобто генотипно однорідне потомство, одержане від однієї висхідної особини шляхом вегетативного розмноження.

Отже, в практиці плодівництва сорти зерняткових, кісточкових, ягідних та інших культур насінням не розмножують внаслідок втрати їх ознак. Проте деякі культури (аронія, калина, лимонник, барбарис, глід, шовковиця) розмножують як вегетативно, так і насінням. Розмноження насінням — легкий і доступний спосіб, перевагою якого є високий потенціал життєдіяльності гібридних рослин, які краще переносять дію несприятливих факторів зовнішнього середовища, більш довговічні, але пізніше вступають в пору плодоношення.

Насінневий спосіб розмноження широко застосовують у плодородзсадниках з метою вирощування підщеп. Вирощені з насіння підщепи, зокрема зерняткових порід, не уражені вірусними хворобами, морозостійкі, добре переносять значні коливання умов зовнішнього середовища, формують сильну кореневу систему, але як гібриди досить строкаті за активністю росту та іншими господарсько-біологічними показниками.

1.2. Біологічні основи вегетативного розмноження

Вегетативне розмноження — процес відтворення нового покоління із соматичних тканин вегетативних частин материнської рослини, при якому спадкові ознаки і властивості сорту повністю зберігаються. Основою вегетативного розмноження є регенерація — здатність рослин відновлювати втрачені органи і частини із соматичних клітин, тканин, вегетативних органів. Здатність плодових культур до вегетативного розмноження є спадковою ознакою і так само, як і насіннєве розмноження, забезпечує зберігання виду, а деякі породи (банан, ананас та ін.) розмножуються лише вегетативно. Основним достоїнством вегетативного розмноження є забезпечення генотипно однорідного потомства і збереження господарсько-біологічних властивостей сорту. Крім того, рослини, розмножені вегетативно, раніше починають плодоносити, ніж вирощені з насіння. Однак вегетативний спосіб розмноження більш трудомісткий, потомству передається вірусна інфекція.

Висока регенераційна здатність плодових культур зумовлюється, очевидно, фізіологічно-біохімічною і анатомо-морфологічною різноякісністю, автономністю тканин стебла, кореня і вегетативних бруньок. Деякі дослідники вважають навіть різноякісність бруньок генетичною. Кожна клітина і вегетативний зачаток можуть утворювати нові (придаткові) стебла чи корені. Однак ця потенціальна можли-

вість неоднаково реалізується різними породами, видами, сортами і особинами. Онтогенетично молодші рослини, утворення і частини активніше формують нові стебла, корені чи повністю надземну і кореневу системи, ніж онтогенетично старі рослини. Регенераційна здатність залежить від власного і загального віку пагонів, частин і рослини в цілому. Так, пагони молодих дерев чи кущів укорінюються краще, ніж гілки старих дерев. Пагони з активним ростом відновлюють стебла і корені значно краче, ніж з послабленням. Нагромадження певних продуктів метаболізму, зокрема вуглеводів, амінокислот тощо, також впливає на інтенсивність вегетативного розмноження. Провідна роль у регенерації належить ендогенній гормональній системі, зокрема ауксинам. Не виключено, що неоднакова регенераційна здатність живців, відібраних у різних фенологічних фазах, зумовлюється різною активністю стимулаторів росту та інших фітогормонів. Наприклад, зелені живці багатьох плодових культур, нарізані в травні—червні і оброблені синтетичними стимулаторами росту, укорінюються добре, а здерев'янілі живці дуже погано. Лише такі види яблуні, як парадизка і дусен та айва, у яких на стеблах є зачатки коренів у вигляді нарости, добре укорінюються без обробки стимулаторами росту. Стебла багатьох культур (смородина, порічки, агрус та ін.) не мають попередньо сформованих ендогенних меристематичних зачатків, але вони легко формуються при певних умовах після відокремлення від материнської рослини, при пораненнях тощо.

З умов зовнішнього середовища для регенерації надземної і кореневої систем найбільше значення має сприятливий водний режим — висока вологість ґрунту і повітря. Важливу роль відіграє і температурний режим. Здебільшого для рослин, у яких заздалегідь не формуються зачатки стебел і коренів, необхідна підвищена (на 5—7 °C) температура для їх утворення. При недостатньому освітленні виникають певні зміни в стеблах багатьох листопадних плодових порід, що сприяє їх кращому укоріненню. Зокрема, етіольовані пагони яблуні укорінюються краче, ніж ті, що росли при нормальному освітленні. Освітлення кореневої системи сприяє утворенню на ній придаткових пагонів.

Вегетативне розмноження у плодівництві є основним, оскільки забезпечує зберігання ознак сорту. Навіть при тривалому вегетативному розмноженні зберігається відносна чистота сорту. Деякі сорти плодових культур розмножують вегетативно вже сотні років, але зберегли свої ознаки і не втратили значення й тепер (яблуня — Кальвіль сніговий, Антонівка звичайна, груша — Лимонка, вишня — Гріот український та ін.).

Однак і при вегетативному розмноженні можуть втрачатися ознаки сорту, з'являтися нові його відміни внаслідок спонтанних мутацій бруньок. Брунькові мутації — це зміни спадкових ознак, що виникають у тканинах, з яких утворилася брунька. З таких бруньок утворюються пагони і гілки, що відрізняються від дерев,

на яких вони сформувалися. Генетичні зміни будь-яких ознак сорту виникають здебільшого у певному секторі клітин або в бруньці чи пагоні. Мутації можуть спостерігатись не лише в генах, що контролюють певні ознаки, а й спричиняти зміну пloidності, зумовлюючи виникнення тетраплоїдів з подвоєним числом хромосом.

Мутації можуть бути причиною виникнення як корисних, так і шкідливих ознак. З мутантних форм відібраний спурний тип дерев, які характеризуються карликовими, компактними кронами, раннім вступом у плодоношення і високою врожайністю. Спури (спур — англійське spur, коротке плодоносне утворення типу списика, кільчатки, шпорця) мають також меншу довжину однорічних приrostів, укорочені міжвузля, а з бічних бруньок їх замість пагонів здебільшого утворюються кільчатки. Мутації трапляються у яблуні, групі, вишні, черешні, але частота їх виникнення неоднакова у різних порід і сортів. Так, серед сортів яблуні вони більш поширені у Делішеса, Джонатана, Мекінтоша, Мелба, Уелсі, внаслідок чого відібрані і поширені у виробництві такі спурові типи, як Річард Делішес, Редспур Делішес, Голдспур, Старкспур, Старкрімсон, Джонаред, Мекспур, Ред Мекінтош, Мелба ред та ін. Мутації одержують і шляхом опромінювання живців рентгенівськими та гамма-променями або тепловими нейтронами. Якщо в бруньках, з яких вирощені спури, не всі тканини були мутантними, то в їх вегетативному потомстві можуть зустрічатись рослини материнського сорту, що в ужитку називають розспурюванням.

1.3. Способи вегетативного розмноження

У плодових культур в процесі еволюції закріпилася неоднакова регенераційна здатність, а отже, і різні інтенсивність та способи вегетативного розмноження (рис. 9). Одні з них із стеблових утворень легко відновлюють надземну і кореневу системи (кущові ягідники, айва, дусен, парадизка та ін.), інші не мають такої здатності, але добре відновлюють надземну систему при трансплантації вегетативних бруньок на інші рослини. Відповідно до біологічних особливостей культур застосовують певні способи вегетативного розмноження.

Вегетативне розмноження поділяють на природне і штучне.

До **природного** належить розмноження укоріненими розетками листків, які утворюються на парних вузлах сланких пагонів — вусів (суніці); батогами — на вузлах облистевених лежачих пагонів формуються придаткові корені і нові стебла (клюква, морошка та ін.), звислими верхівками пагонів — при контакті з ґрунтом на верхній поздовжній частині пагона формується брунька, що згодом укорінюється (ожина), кореневими паростками, які утворюються з придаткових бруньок на горизонтальних коренях (малина, аронія, вишня, обліпиха, фундук, лимонник); партікуляцією —

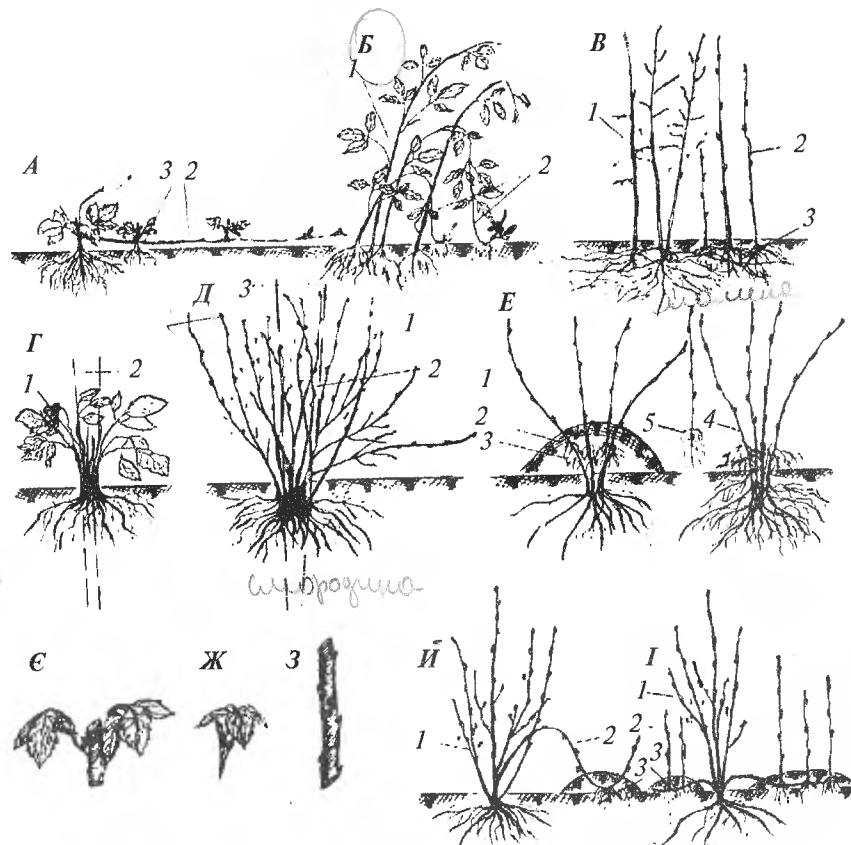


Рис. 9. Способи вегетативного розмноження плодових культур:

А — сланкими пагонами (суніці): 1 — материнський кущ; 2 — сланкий пагін; 3 — новоутворена укорінена розетка;

Б — звислими верхівками (ожина): 1 — плодоносне стебло; 2 — стебла зі звислими верхівками, що укорінилися;

В — кореневими паростками (малина): 1 — дворічні плодоносні стебла; 2 — однорічні неплодоносні стебла; 3 — стільовані кореневі паростки, що утворилися на коренях;

Г — партікуляцією (суніці): 1 — багаторічний вузловитий ріжок; 2 — місця поділу ріжка;

Д — партікуляцією (смородина, агрес та ін.): 1 — однорічні стебла заміщення (нульові); 2 — багаторічні гілки; 3 — місця поділу куща;

Е — вертикальними відсадками (клонові підщепи та ін.): 1 — однорічні стебла; 2 — підгортання куща ґрунтом; 3 — новоутворені корені на нижній частині стебла;

Ж — зеленими і З — здерев'явленими живцями;

І — горизонтальними і дугоподібними відсадками: 1 — багаторічні стебла; 2 — однорічні зігнуті стебла; 3 — відсадки

відокремленням частин куща (суніці, смородина, агрес та ін.) та апоміктичне розмноження насінням, яке утворюється без запліднення яйцеклітини або із соматичних клітин насінневого зачатка (цитрусові, інжир та ін.).

Штучне розмноження — це розмноження зеленими і здерев'янілими живцями (кущові ягідники), вертикальними, горизонтальними і дугоподібними відсадками (смородина, агрус, айва, дусен, парадизка), щепленням — трансплантацією (зерняткові, кісточкові та ін.), ізольованими меристемними тканинами.

Розмноження зеленими живцями застосовують не лише при вирощуванні саджанців кущових ягідників, а й для одержання саджанців плодових культур. При цьому важливе значення має відбір пагонів для заготівлі живців та створення умов для їх укорінення (обробка стимуляторами росту, регулювання температурного і водного режимів в камерах-туманоутворювачах).

Здерев'янілими живцями, які наризають з однорічних сильних приrostів, розмножують смородину чорну і золотисту, порічки, агрус, барбарис, гранат, інжир, маслину, аронію, калину та інші культури. Корені утворюються в узлах живця, особливо нижньої частини. У смородини, порічок, агрусу, барбарису регенерація кореневої системи добре відбувається при садінні живців у відкритий вологий ґрунт, тоді як ряд інших культур (калина, аронія, обліпиха та ін.) потребують попереднього укорінення в парниках.

Відсадки — рослини, вирощені із надземних стеблових частин материнської рослини і відокремлені від неї після укорінення.

Вертикальними відсадками розмножують клонові підщепи яблуні і груші, аронію, фундук та інші культури. Надземну частину з природним (вертикальним) положенням стебел підгортають ґрунтом і після їх укорінення відокремлюють від материнської рослини.

Горизонтальними відсадками розмножують смородину, порічки, дерен, калину, клонові підщепи яблуні і груші, фундук та інші. Для цього однорічні гілки укладають горизонтально в канавки і присипають ґрунтом, а після їх укорінення і утворення на них пагонів відокремлюють від маточних рослин.

Дугоподібними відсадками можна розмножувати агрус, актинідію, фундук, дерен та інші культури. Однорічні нижні гілки укладають в канавки і присипають ґрунтом, а верхівку виводять назовні, щоб вона мала майже вертикальне положення. Цей спосіб менш поширений.

Щеплення у плодівництві застосовується дуже давно. Деякі способи щеплення були відомі ще за 3000 років до нашої ери. При щепленні частину стебла (живець) чи бруньку однієї рослини — прищепи, сорту переносять на іншу рослину — підщепу, що має кореневу систему і вирощена з насіння чи відсадка. З'єднані певним способом частини приживаються, утворюючи новий єдиний організм. Розрізняють близько 400 способів щеплення. Найбільш поширений з них щеплення брунькою — окулірування (рис. 10) та живцем (рис. 11) за кору, в розщеп, у бічний надріз, купулірування, впритул, містком, гайсфусом та інші.

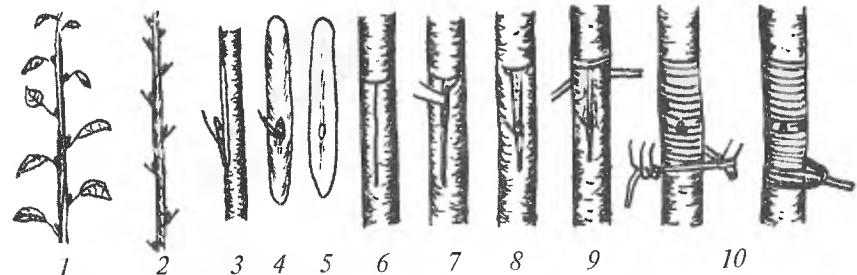


Рис. 10. Окулірування за кору:

1 — живець; 2 — живець, підготовлений до окулірування; 3 — брунька з штитком на живці; 4, 5 — знятий штиток; 6 — Т-подібний надріз кори на підщепі; 7—10 — початок і закінчення окулірування

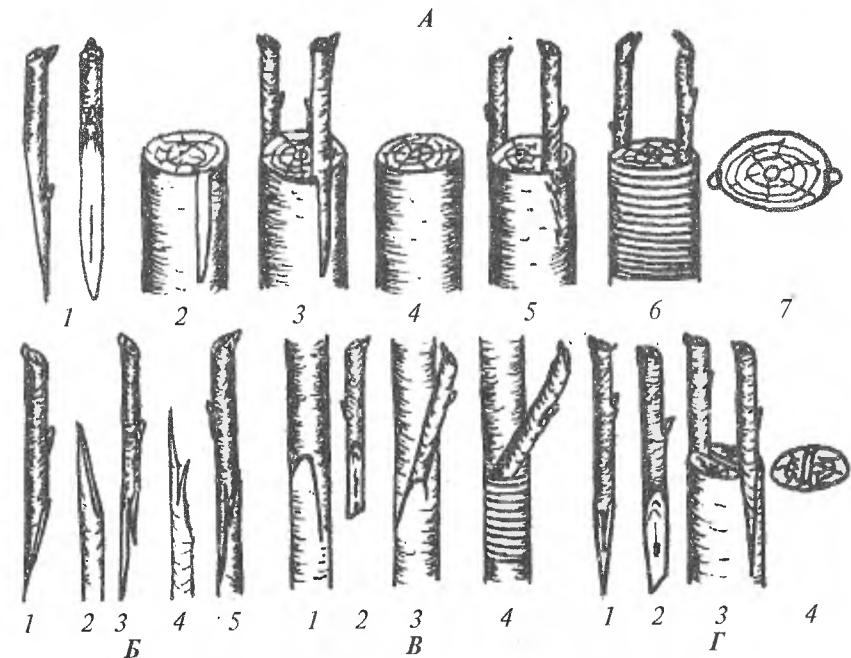


Рис. 11. Щеплення живцем:

А — за кору: 1 — підготовлені живці; 2 — підщепа, підготовлена для щеплення; 3 — вставлені живці; 4 — підщепа, підготовлена до щеплення без розрізування кори; 5 — вставлені живці за кору без її розрізування; 6 — закінчення щеплення (об'язування); 7 — щеплення в проекції; Б — купулірування: 1 — підготовлений живець; 2 — підготовлена підщепа; 3, 4, 5 — поліпшене купулірування (3 — косий зріз з «язиком» на живці і 4 — на підщепі; 5 — з'єднання трансплантації); В — щеплення у боковий надріз: 1 — надріз на підщепі; 2 — зріз на живці; 3 — вставленій живець; 4 — об'язане щеплення; Г — щеплення в розщеп: 1, 2 — підготовлені живці; 3 — живці, вставлені в розщеп; 4 — щеплення в проекції

Для вирощування саджанців плодових культур застосовують окулірування та зимове щеплення живцем способом копулірування.

Окулірування, або щеплення вічком, є основним способом розмноження яблуні, груші, айви, сливи, вишні, черешні, абрикоса, персика. У прищепи-сорту зрізують одну бруньку із смужкою кори прилеглої до неї камбію і тонесенького шару деревини чи без деревини завдовжки 2,5—3 см, завширишки до 0,5—0,6 см. На підщепах — сіянцях чи відсадках 1-річного віку — роблять відповідні розрізи, відкриваючи камбій; потім трансплантанти з'єднують так, щоб їх камбіальні шари щільно прилягали один до одного.

Копулірування — спосіб щеплення живцем, який застосовують здебільшого для вирощування саджанців зерняткових порід. При цьому та інших способах щеплення живцем, останні нарізують з однорічних приростів, залишаючи над нижнім навскісним зрізом 2—3 бруньки. На підщепах — однорічних сіянцях чи відсадках — роблять такі ж зрізи і трансплантанти з'єднують.

Щеплення у бічний надріз, за кору, у розщеп, впритул застосовують здебільшого при перешепленні плодових дерев. При цьому підщепою можуть бути дерева різного віку.

Метод культури ізольованих меристемних тканин використовують для вирощування здорових, не уражених вірусами і мікoplазмами саджанців та підщеп.

1.4. Взаємовплив прищепи і підщепи

Сорти плодових культур розмножують щепленням брунькою і живцем, кореневими паростками, відсадками, укоріненням живців та інших стеблових утворень, а деякі і насінням.

Рослини, вирощені щепленням, називають **щепленими, або щепами**.

Дерева чи кущі сортів плодових культур, вирощені з частин стебла (живців), паростків, відсадок, називають **кореневласними**. У кореневласних рослин надземна і коренева системи мають спільне походження, тобто походять від однієї материнської рослини. На випадок передчасної загибелі надземної системи у таких рослин вона може відновитись з кореневих паростків без втрати біологічно-господарських властивостей.

Рослини, вирощені з насіння, називають **сіянцями, або рослинами насінневого походження**. Сіянці плодових культур здебільшого є гібридами і, як уже відмічалось, не успадковують ознак материнської рослини (сорту). Однак у сіянців, вирощених з аноміктичного насіння (цитрусові та ін.), та у сіянців деяких культур (аронія) при насінневому розмноженні зберігаються ознаки сорту, надземна і коренева системи мають спільне походження. У таких рослин загибель надземної системи від сильних морозів чи інших

несприятливих факторів може компенсуватись її регенерацією здорововою кореневою системою зі збереженням ознак сорту.

У щеплених плодових дерев — **прищепа** (сорт) і **підщепа** (коренева система) походять від різних рослин — різних видів одного роду, а іноді належать до різних видів різних родів. Тому втрачена надземна система сорту не може бути відновлена кореневою системою.

Прищепа і підщепа після трансплантації створюють єдиний організм зі спільним метаболізмом. Між ними відбувається взаємний обмін продуктами метаболізму, зокрема, прищепа забезпечує кореневу систему продуктами асиміляції, а коренева система, в свою чергу, поставляє їй елементи мінерального живлення, а та-жож органічні сполуки, які в ній синтезуються.

В результаті впливу прищепи на підщепу змінюються фізіологічно-біохімічні процеси, активність і динаміка росту останньої, анатомія коренів, архітектоніка кореневої системи, відношення до вологи, температурного режиму, аерації. Так, сильноросла прищепа посилює ріст і галуження кореневої системи, збільшує її довжину та кількість коренів. Наприклад, коренева система однорічок яблуні сорту Розмарин більш мала сім порядків галуження, а сорту Кандиль синап — п'ять; довжина коренів саджанців груші сорту Олів'є де Серр становила 43—126 м, а сорту Вільямс — 25—55 м, довжина кореневих волосків відповідно — 35—63 і 88—109 мк. Кореневі системи сортів з крислатими кронами відрізнялися широким галуженням, більшими кутами розходження основних коренів (Татаринов, Зуев, 1984). В дослідах автора коренева система молодих дерев яблуні сорту Ренет Симиренка розміщувалась ярусами, тоді як в інших сортів цього не спостерігалось. Однак спадкові особливості підщепи зберігаються і превалюють над мінливістю ознак під впливом прищепи.

Підщепа впливає на характер росту і плодоношення прищепи, вступ у плодоношення, врожайність і якість плодів, стійкість до несприятливих умов середовища, хвороб і шкідників, на проходження фенофаз, довговічність дерев. Так, сорти яблуні і груші на карликових підщепах характеризуються послабленим ростом, невеликими розмірами крон, раннім (на 3-й рік) вступом у плодоношення, живуть до 20—25 років, а на сильнорослих підщепах дерева ростуть значно інтенсивніше, крони досягають великих розмірів і об'єму (до 500—550 м³), у плодоношення вступають пізніше (на 5—6-й рік), живуть до 40 років і довше. Залежно від підщепи змінюється цукристість і кислотність плодів, їх забарвлення, строки досягнення, форма. Морозостійкі підщепи посилюють зимостійкість прищеп, змінюються відношення дерев до вологи та строки закінчення росту і листопаду. Ці зміни в різних сполученнях підщеп і прищеп, які називають сортопідщепними комбінаціями, проявляються неоднаково. Зокрема, на Кримській дослідній

станції садівництва за 12 років найвищу сумарну урожайність яблуні сорту Кальвіль сніговий одержано на напівкарликовій підщепі ММ 106—395 т/га, сорту Ренет Симиренка — на карликовій підщепі М 9 (341 т/га), сорту Мелба — на напівкарликовій підщепі ММ 102 (202 т/га). Зміни ознак сорту під впливом підщепи не успадковуються.

1.5. Біологічна сумісність підщепи і прищепи

Міцне зростання підщепи і прищепи забезпечує нормальній ріст і високу продуктивність протягом життя. Якщо у щеплених дерев спостерігається неміцне зростання підщепи і прищепи, пригнічення росту прищепи, а іноді і її загибель, то прищепу і підщепу називають несумісними. Різні сорти і види плодових культур мають неоднакову трансплантаційну здатність. Високу сумісність мають рослини з близькою біологічною, генетичною спорідненістю. Як правило, добре зростаються підщепа і прищепа одного сорту, виду, роду. Іноді добре зростаються трансплантанти, що належать до різних родів (ряд сортів сливи на сіянцях абрикоса, груша на айві та ін.). Не мають практичного значення міжродинні щеплення.

У процесі зростання біологічно сумісних прищепи і підщепи виділяють такі фази:

- 1) виливання протоплазми з перерізаних клітин на поверхню рані;
- 2) дедиференціація, ріст і поділ клітин приранових шарів;
- 3) злипання оболонок суміжних клітин;
- 4) зростання злиплих оболонок клітин підщепи і прищепи;
- 5) диференціація клітин тканин зростання, завершення формування цілісності всіх тканин прищепленого організму.

Клітини кори і камбію підщепи і прищепи зростаються протягом 30—60 днів, а деревини — протягом 2—3 років.

Уже через 3—4 доби після щеплення злипаються всі суміжні клітини кори та камбію прищепи і підщепи, і за рахунок їх росту заповнюються щілини між трансплантантами. Наприкінці 8-ї доби лінія злипання перетворюється в лінію зростання (ізолюючий шар), основною речовою якою є пектин. До кінця 16—20-ї доби зникає ізолюючий шар, відбувається дедиференціація протоплазми, зростання кори і камбію прищепи і підщепи в основному закінчується.

Зростання деревини прищепи і підщепи починається з дедиференціації, делігнізації клітин ксилеми біля рані, що відбувається на 35—60-й день після щеплення. У прищеп кісточкових ці клітини делігнізуються дуже повільно, тому підщепа і прищепа зростаються гірше, ніж у яблуні і груші. В процесі дедиференціації протоплазма з клітин серцевинних променів і живих елементів деревної паренхіми переміщується в судини і пусті клітини ксилеми, ростуть живі клітини деревної паренхіми, відбувається гі-

толіз неживих елементів деревини. З місцевих клітин кори і живих клітин деревини прищепи й підщепи виникають клітини-петріворювачі, які гістолізують здерев'янілі оболонки судин і пустин клітин деревної паренхіми, замінюють їх і омолажують живі елементи флоеми і ксилеми, активізують обмін речовин. Утворюються тканини зростання, які заповнюють внутрішньокалюсні міжксилемні щілини щеплень. Згодом відбувається диференціація клітин зростання — утворюються камбій, ксилема, спільні провідні судини.

При біологічній несумісності процеси зростання порушуються: утворюється надто товстий ізолюючий шар клітин, ранові суміги і плями, погано дедиференціюються приранові шари ксилеми, спостерігається затримка і аномальне проходження процесів диференціації тканин зростання, в зоні тканин зростання поширюється патологічний гістоліз приранових і глибинних клітин, з'являються великі порожнини, що загалом зумовлює відокремлення щеплених частин. Анатомічні дефекти зростання прищепи і підщепи є наслідком їх біохімічної неоднорідності, порушенням метаболізму. Несумісність може спричинюватись неспівпаданням ритму фізіологічних процесів прищепи і підщепи, термінів вступу і виходу із стану спокою. У несумісних щеп інтенсивність дихання кори підщепи значно нижча, ніж у прищепи. Несумісність може зумовлюватись виділенням одним з компонентів щеплення речовин, токсичних для іншого. Явища, подібні до несумісності, можуть бути спричинені деякими вірусами.

Несумісність прищепи і підщепи досить різноманітна за формою і ступенем. Вона може проявлятись у розсаднику або в саду навіть через декілька років порівняно нормальног росту дерев. Одним з проявів несумісності є відламування прищепи від підщепи. Може спостерігатись послаблення росту пагонів, передчасне його закінчення, зміна забарвлення листя влітку, послаблення стійкості проти несприятливих зовнішніх факторів, зниження врожайності, погіршення якості плодів.

Глава 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПЛОДОВИХ РОЗСАДНИКІВ

2.1. Завдання і значення розсадників

Плодовий розсадник — зональне інтенсивне виробництво садівного матеріалу плодових культур, розмноження районованих у зоні та перспективних сортів.

Плодовий розсадник є невід'ємно складовою частиною плодівництва і відіграє дуже важливу, якщо не основну, роль у розвитку галузі, вирощуванні ранніх, високих врожаїв екологічно чи-

стих плодів. Основним завданням розсадника є вирощування здорових, не заражених вірусними, мікоплазмовими, іншими хворобами та шкідниками високоякісних саджанців плодових культур відповідно до зонального співвідношення районованих порід, сортів і підщеп. Подальша інтенсифікація промислового плодівництва, насамперед за рахунок загущеного розміщення дерев з малооб'ємними кронами, значно збільшує потребу в здорових високоякісних саджанцях, особливо на слабкорослих підщепах та цінних слабкорослих сортів зерняткових і кісточкових культур. Моральне старіння сортів, зміни конструкцій крон і насаджень, розвиток фермерського, присадибного і дачного плодівництва вимагають від розсадників значного збільшення вирощування саджанців різних плодових культур. Основний напрям розвитку вітчизняного плодівництва — вирощування екологічно чистої продукції — може бути здійсненим при достатньому забезпеченні відповідним садивним матеріалом. При цьому основні вимоги пред'являють до якості садивного матеріалу, тому що від цього залежить ріст, вступ у плодоношення, урожайність, вибір заходів захисту від хвороб і шкідників, якість врожаю. Висока якість саджанців передбачає 100%-ну чистоту сортів і підщеп, відповідність їх технічним вимогам стандартів, відсутність зараження вірусами, мікоплазмами, карантинними шкідниками.

Одним з важливих завдань плодових розсадників є прискорене вирощування саджанців нових цінних сортів вітчизняної і зарубіжної селекції, імунних до хвороб і шкідників, зональних високопродуктивних сортопідщепних комбінацій, придатних для інтенсивної культури, механізованого збирання врожаю.

Спеціалізація і концентрація плодівництва, зокрема зональна, неможлива без відповідних змін у розсадництві. Але при різних рівнях спеціалізації розсадників вони повинні вирощувати таку кількість здорового садивного матеріалу, щоб повністю задоволити попит на нього.

2.2. Структура (складові частини) розсадника

Структура плодового розсадника залежить від напряму і рівня спеціалізації: одні з них вирощують саджанці зерняткових і кісточкових порід, інші — ягідних культур або окремих з них, наприклад, суниць, а треті — усі породи, рекомендовані для зони. В останньому випадку розсадник складається з таких частин:

1) маточно-сортовий (живцевий) сад, де заготовляють живці не заражених вірусними та іншими хворобами (супереліта або еліта) районованих і перспективних сортів для окулірування чи зимового щеплення — період експлуатації 10 років;

2) маточно-насінневий сад, де заготовляють не заражене вірусними хворобами насіння для вирощування підщеп — період експлуатації кісточкових 10 років;

3) маточник клонових підщеп, де їх вирощують методом відсадків — експлуатаційний період до 10—12 років;

4) шкілка насіннєвих підщеп, де вирощують підщепи з насіння;

5) шкілка саджанців, де вирощують саджанці окуліруванням, рідше зимовим щепленням;

6) шкілка саджанців кущових ягідників (смородина, порічки, агрус), де їх вирощують з живців;

7) маточник кущових ягідників — насадження для заготівлі здерев'янілих та зелених живців, з яких вирощують саджанці на окремих ділянках (шкілках) або безпосередньо у маточниках з відсадків;

8) маточник малини, де вирощують саджанці з кореневих пастостків;

9) маточник суниць, де вирощують розсаду суниць;

10) вірусологічна лабораторія, призначена для одержання і вирощування супер-суперелітного безвірусного садивного матеріалу (крім лабораторного корпусу в комплекс входять вегетаційні теплиці площею 3000 м², плівкові теплиці — 5000 м² та інші споруди і ділянка для дорощування саджанців — 4 га);

11) фумігаційні камери для фумігації (знезаражування) саджанців;

12) шкілка для дорощування саджанців або перешкілка, де дорощують слабкі саджанці;

13) теплиці, грядки закритого ґрунту з туманоутворювальними установками, де вирощують саджанці з зимових щеплень, зелених живців, а також підщепи;

14) майстерня для зимового щеплення, де роблять щеплення, зберігають в охолоджуваних камерах прищепи, підщепи та щеплення.

Крім того, в розсадниках є скринька для зберігання садивного матеріалу з сортувально-пакувальним цехом та спеціальні приміщення для стратифікації насіння; ділянки для прикопування підщеп і саджанців; відділення декоративних і лісових порід, де вирощують саджанці для захисних смуг і парків, а також квіти; промислові сади і ягідники, садозахисні насадження; склади міндобрив і хімічних речовин (пестицидів); стаціонарна заправна станція для виготовлення розчинів пестицидів, тваринницькі ферми, кормові сівозміни, садозміни та сівозміни маточних насаджень, шкілок.

Площі агротехнологічних відділень (частин) розсадника, у яких безпосередньо вирощують саджанці, залежать від їх виходу з одиниці площин реалізаційного завдання. Співвідношення площ між основними відділеннями зумовлюється продуктивністю маточників насаджень (маточно-сортовий, маточно-насіннєвий сади, маточники клонових підщеп і кущових ягідників) і шкілки сіянців. Орієнтовно на 1 га чергового поля шкілки саджанців необхідно мати 0,3—0,4 га шкілки сіянців або 0,3—0,8 га маточника клоново-

вих підщеп, 0,3—1 га маточнно-сортового саду, на 1 га шкілки сіянців — 1—3 га маточнно-насінневого саду, на 1 га шкілки саджанців кущових ягідників — 1,5—3,6 га маточника.

Спеціалізація розсадників зумовлює значні зміни їх структури. Наприклад, при спеціалізації розсадника на вирощуванні садивного матеріалу ягідних культур відпадає потреба в структурних частинах, пов'язаних з вирощуванням саджанців зерняткових, кісточкових та інших порід. В розсадниках, спеціалізованих на вирощуванні здоровової розсади суніць, є лише необхідні структурні частини (вірусологічний комплекс, відповідні насадження суніць, інші земельні/угіддя і споруди). Розсадники, які спеціалізуються на вирощуванні високоякісних саджанців зерняткових і кісточкових порід, не мають структурних частин, пов'язаних з вирощуванням садивного матеріалу інших культур. Спеціалізація розсадників сприяє інтенсифікації виробництва, підвищенню якості садивного матеріалу та продуктивності праці. Водночас спеціалізація розсадників передбачає створення в зоні такої їх мережі, щоб забезпечити потреби в якісних саджанцях усіх культур, які тут вирощують.

2.3. Вибір місця і організація території розсадника

Плодові розсадники мають зональне розміщення, що зумовлено неоднорідністю ґрунтово-кліматичних умов зон, різною вимогливістю порід, сортів і підщеп до факторів зовнішнього середовища, а отже, і зональним іх районуванням. Місце під розсадник доцільно вибирати в центрі зони обслуговування з тим, щоб зменшити транспортні витрати на реалізацію садивного матеріалу. При цьому глибоко аналізують організаційно-економічні і природно-екологічні умови, а також стан дорожньої мережі.

Під розсадник вибирають родючі ґрунти різних типів, за винятком глибоких піщаних, заболочених, дуже оглеєних, важких глинистих, солонців і солончаків. Щільність ґрунту має не перевищувати 10—15 кг/см², а його об'ємна маса на глибині до 80 см — 1,45—1,50 см³/г. Для маточних насаджень і саджанців оптимальні умови в зоні розміщення основної маси коріння створюються при поступовому ущільненні підґрунтя до 20—30 кг/см², а pH в шарі 0—150 см становить 5,5—8. Ґрунти з надмірним вмістом карбонатів під розсадник непридатні, а кислі — валпнуть. Країщими ґрунтами для розсадника є окультурені, легко- і середньосуглинисті ґрунти, а також супішані дерново-підзолисті, чорноземні, каштанові, сірі лісові ґрунти. Підґрунтя має бути добре аерованім, водопроникним, з достатньою вологоміцкістю, багате на поживні речовини. При виборі місця враховують глибину залягання ґрунтових вод, їх рухливість та хімічний склад. В умовах Полісся ґрунтові води повинні залягати на глибині 1,5—2 м, в інших зонах —

2—2,5 м, а в шкілках сіянців і саджанців та в маточниках ягідників — відповідно 1—1,5 і 1,5—2 м. Не можна відводити під розсадник площи, де навесні триває час застоювання талі води. Ділянки, забур'янені свинороем і пирієм, заражені дротянником і хрущем, можна використовувати під розсадник лише після належного окультурення — знищення бур'янів і шкідників, злагодження елементами живлення. Більш родючі і зволожені ділянки відводять під шкілки і маточник клонових підщеп.

Для плодового розсадника найбільш сприятливим рельєфом є рівні місця або схили крутизною до 2—3°. Маточнно-сортові і маточнно-насінневі сади можна закладати і на схилах крутизною до 8—10°. Країщими експозиціями схилів у південних районах є північні та північно-західні, а в західних і північних — південні та південно-західні. Понижені ділянки рельєфу, особливо улоговини і невеликі западини, для розсадника непридатні, тому що тут здебільшого високий рівень ґрунтових вод, підґрунтя може бути оглеєним або надто ущільненим чи засоленим, скупчується холодні маси повітря, часто бувають приморозки, взимку однорічки підмерзають, влітку більш поширені грибні захворювання. Місце під розсадник доцільно вибирати поблизу річок, ставків, озер, водоймищ. Оцінюючи місце під розсадник, враховують і кліматичні фактори, зокрема температурний режим протягом вегетаційного періоду, суму біологічно активних температур, середньодобові температури та їх коливання, середні та абсолютні мінімуми температур повітря, кількість безморозних днів, весняні і осінні приморозки, опади та їх розподіл, сніговий покрив, відносну вологість повітря, дефіцит вологості, силу і напрям панівних вітрів, а також температурний режим ґрунту, його промерзання.

Велике значення для забезпечення ефективного виробництва садивного матеріалу має належна організація території розсадника, яку виконують після ретельного її обстеження та складання топографічної і ґрунтової карт. На основі об'єму виробництва садивного матеріалу, складених сівозмін та садозмін, розміщують шкілки сіянців і саджанців, маточні насадження та інші частини розсадника відповідно з їх вимогами до ґрунтово-кліматичних факторів. Найбільш родючі землі відводять під шкілки сіянців і саджанців та маточник клонових підщеп, найменш родючі — під споруди. Відведені під основні частини розсадника площи розбивають на квартали прямокутної форми (200—300×500—600 м). У сівозміні шкілки сіянців площа кварталу становить 3—8 га (100—200×300—400 м). Квартали шкілок сіянців і саджанців поділяють на карти (клітини) по 0,5—1 га (100—200×50 м) при довжині рядків 50 м. По периметру карт залишають дороги 2—4 м завширшки, навколо кварталів — 4—5 м. Міжквартальні дороги розміщують на розворотних смугах вздовж захисних насаджень. Між кварталами захисні насадження ажурного типу створюють з од-

ного-двох рядів лісових порід (тополі, берези, горіха чорного та ін.). Навколо розсадника закладають зовнішню захисну смугу продувного чи ажурного типу з 2—3 рядів лісових порід. Захисні насадження послаблюють шкідливу дію вітру, сприяють рівномірному розподілу снігу, послаблюють випаровування вологи, підвищують відносну вологість повітря в посушливих районах. Між захисними і продуктивними насадженнями (маточниками, сіянцями, садами, саджанцями) залишають вільні смуги землі 8—10 м завширшки, щоб уникнути затинення останніх; ці смуги використовують для розвертання машин, влаштування доріг, зрошувальної мережі. Непродуктивне використання землі під різні споруди, захисні насадження і дороги необхідно зводити до мінімуму — до 10—15% загальної площини, відведеній під розсадник.

2.4. Сівозміни і садозміни

Для підготовки ґрунту під сіянці, саджанці та маточні насадження, зокрема збагачення поживними речовинами, знищення бур'янів, шкідників і хвороб, у тому числі вірусних, поліпшення фізико-хімічних властивостей у розсаднику застосовують сівозміни та садозміни, в яких плодові рослини повертаються на попереднє місце не раніше як через 3—4 роки. В сівозміни і садозміни, крім плодових порід, включають культури, вирощування яких сприяє оздоровленню і поліпшенню родючості ґрунту. До таких культур відносяться багаторічні бобові і злакові трави (сумішки їх), сидерати, злакові на зерно і зелений корм, овочеві коренеплоди, кормові коренеплоди, однорічні злакові трави. Обов'язковим є введення в сівозміни та садозміни 1—2 полів чорного пару при забур'яненні площин. Чергування культур планують так, щоб плодові рослини розміщувались по кращих попередниках. Добір культур залежить від зональних ґрунтово-кліматичних умов — в зонах достатнього зволоження та при зрошенні перевагу надають багаторічним травам і сидератам, а в умовах обмеженого водозабезпечення — просапним і злаковим культурами, однорічними травами. В плодових розсадниках можна впроваджувати такі примірні сівозміни і садозміни.

Сівозміна шкілки сіянців: 1 — зернові з підсівом багаторічних трав; 2 — багаторічні трави; 3 — сидеральний або чорний пар; 4 — підщепи; 5 — просапні. У зонах, де трави не вирощують, 1—2 поля займають зерновими, кормовими, просапними культурами, наприклад: 1 — зернові; 2 — просапні; 3 — чорний пар; 4 — підщепи; 5 — культури на зелений корм.

Сівозміна шкілки саджанців: 1 — зернові з підсівом багаторічних трав; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — чорний пар; 5 — окулянти (перше чергове поле розсадника); 6 — однорічки (друге чергове поле розсадника); 7 — дворічки (третє

чергове поле розсадника); 8 — просапні. Якщо з шкілки саджанців реалізують однорічки, кількість полів зменшують до семи або сьоме поле займають просапними культурами. У незрошуваних умовах Степу можна впроваджувати паропросапну сівозміну: 1 — зернові; 2 — просапні; 3 — однорічні трави; 4 — чорний пар; 5 — окулянти; 6 — однорічки; 7 — дворічки; 8 — просапні.

Сівозміна шкілки саджанців кущових ягідників: 1 — саджанці; 2 — просапні; 3 — зернові з підсівом багаторічних трав; 4 — багаторічні трави; 5 — чорний пар.

Сівозміна маточника сунниць: 1 — чорний пар; 2 — сунниці; 3 — культури на зелений корм; 4 — зернові; 5 — однорічні трави.

Сівозміна маточника малини: 1 — чорний пар; 2 — малина новосадка; 3, 4 — малина експлуатаційна; 5 — зернові; 6 — сидерати. Травопільна сівозміна: 1 — ярі зернові з підсівом багаторічних трав; 2 — багаторічні трави; 3 — багаторічні трави; 4 — малина новосадка; 5, 6 — малина експлуатаційна; 7 — просапні.

Садозміна маточно-сортового саду: 1 — молоді насадження (новосадки); 2, 3 — молоді насадження; 4—9 — експлуатаційні насадження; 10 — експлуатація в першій половині і розкорчування саду в другій половині вегетації; 11 — зернові з підсівом багаторічних трав; 12 — багаторічні трави; 13 — багаторічні трави (перший укіс) + гній 30—40 т/га + Р₁₈₀К₁₂₀ під плантаж; якщо в ґрунті є нематоди, то 11, 12 — зернові; 13 — чорний пар.

Садозміна маточно-насініowego саду: 1 — новосадки; 2 — молоді насадження; 3—8 — плодоносні насадження; 9 — зернові з підсівом багаторічних трав (перед посівом вносять під глибоку оранку 30—40 т/га гною і Р₁₈₀К₁₆₀; 10 — багаторічні трави; 11 — багаторічні трави. Плодоношення кісточкових порід триває 3—8 і не більш як 10 років, зерняткових — до 15—20 років.

Садозміна маточника клонових підщеп: 1 — новосадки; 2—3 — молоді насадження (вихід відсадок — 30—40 тис. з 1 га); 4—10 — експлуатаційні насадження (вихід відсадок — 150—200 тис. з 1 га); 11 — озимі зернові з підсівом трав; 12 — багаторічні трави; 13 — багаторічні трави; 14 — сидерати; 15 — чорний пар. Після розкорчування маточника під глибоку оранку вносять 40—60 т/га гною, Р₁₈₀К₁₂₀. На ділянках, заражених нематодами, замість багаторічних бобових трав вирощують зернові, однорічні злакові трави, сидерати.

Садозміна маточника кущових ягідників: 1 — новосадки; 2 — молоді насадження; 3—6 — експлуатаційні насадження; 7 — просапні; 8 — зернові з підсівом багаторічних трав; 9 — багаторічні трави; 10 — багаторічні трави; 11 — чорний пар.

Сівозміни і садозміни в кожному господарстві розробляють з врахуванням особливостей ґрунту — поживного і водного режимів, забур'янення, зараження хворобами та шкідниками. Вони можуть мати різний добір культур, різне їх чергування, але в усіх

випадках забезпечувати виконання таких важливих вимог, як дотримання оптимальних строків повернення плодових рослин на попереднє місце і звільнення ґрунту від залишків їх коренів, добір кращих попередників в умовах господарства. На забур'янених ділянках в усіх зонах доцільно один і навіть два роки утримувати ґрунт під паросидеральною і паровою системами. Площі, заражені вірусними хворобами, нематодами та іншими шкідниками і хворобами, при відсутності фумігації в суничній та інших сіво- і садовминах не можна використовувати для вирощування картоплі, помідорів, огірків, цибулі, ревеню, гороху, бобів, квасолі, гречки, сочевищу, бобових трав.

Глава 3. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПІДЩЕП

Підщепа — коренева система плодового дерева — має велике значення, особливо в інтенсивному плодівництві, де щільність розміщення дерев у саду, конструкція крон і насадження, його продуктивність і особливості плодоношення значною мірою залежать від підщепи. Тому в інтенсивному плодівництві підщепи повинні задовольняти такі основні біологічно-господарські вимоги:

- 1) мати високу пристосованість до ґрунтово-кліматичних умов зони їх використання, бути стійкими до несприятливих факторів зовнішнього середовища — значних знижень температури взимку і високих температур в період вегетації, перевороження і посухи, засolenня, пошкоджень шкідниками і хворобами тощо;
- 2) добре зростатись з прищепами, тобто, мати високу сумісність з районованими сортами;
- 3) позитивно впливати на біологічно-виробничу якість сортів — забезпечувати їх ранній вступ у плодоношення, високу продуктивність і якість плодів, довговічність, невеликі об'єми крон, зручних для догляду і збирання врожаю;
- 4) добре переносити пересаджування, а отже, забезпечувати високе приживання в розсаднику і в саду, мати розгалужену кореневу систему і добре закріплюватись у ґрунті.

Підщепи мають бути зручними для щеплення та догляду, зокрема мати тривалий період відставання кори, не утворювати колючок та інших бічних галужень. Клонові підщепи, крім того, повинні мати високу здатність до різних способів вегетативного розмноження, чим в значній мірі зумовлюються об'єми і темпи впровадження їх у виробництво. Активний і вирівняний ріст саджанців у розсаднику та молодих дерев у саду, що прискорює формування крон, помірна активність росту плодоносних насаджень — одна з позитивних ознак клонових підщепів та вимог виробництва.

3.1. Підщепи основних плодових культур

Підщепи плодових порід розрізняються за біологічно-господарськими властивостями. За активністю росту щеплених на них сортів їх поділяють на сильно- і середньорослі, напівкарликові і карликові, а за способами розмноження — на насіннєві і клонові (розножуються вегетативно). Вони розрізняються і неоднаковою вимогливістю до ґрунтово-кліматичних умов, тому в різних зонах районовані певні типи підщепів відповідно до ґрунтово-кліматичних умов цих зон і біологічно-виробничих ознак сортів. Досягнення вітчизняної і зарубіжної науки з селекції підщепів дають можливість періодично змінювати їх склад, вводячи нові вітчизняні та інтродуковані типи підщепів, більш придатних для інтенсивного плодівництва.

3.1.1. Підщепи яблуні

Насіннєві — сильнорослі.

Яблуня домашня (*M. domestica*) — об'єднує усі сорти, з яких на підставі тривалих досліджень відібрані як підщепи для різних зон України такі: Антонівка звичайна, Боровинка, Пепінка літovська, Тіролька звичайна, Грушівка московська, Наполеон, Аніс бархатний, Розмарин білий, Сари синап. На насіннєвих підщепах в Поліссі, Лісостепу, північно-східному Степу і Карпатах вирощують 50—100% насаджень яблуні.

Районовані насіннєві підщепи характеризуються високою морозостійкістю (витримують зниження температури ґрунту до мінус 16—18 °C), пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов зон, досить сумісні з районованими сортами і забезпечують 90—100%-ний вихід щеп з шкілки саджанців, мають розгалужену кореневу систему, яка добре закріплюється у ґрунті, не уражуються вірусами і мікоплазмами. Щеплені на них сорти починають плодоносити на 4—6-й рік, дають високі врожаї, довговічні, але крони характеризуються активним ростом і великим об'ємом, відносно пізно вступають в промислове плодоношення, що є недоліком у сучасному інтенсивному плодівництві.

Клонові підщепи. За активністю росту дерев щеплених на них сортів їх поділяють на карликові, напівкарликові, середньорослі і сильнорослі. Найбільш поширеними є підщепи з 16 типів парадизки і дусена, виділених у 1912 р. Р. Г. Хеттоном на Іст-Молінгській станції в Англії, яким він надав номери від I до XVI. З 1938 р., за пропозицією XII Міжнародного конгресу садівників, перед номером почали ставити літери ЕМ (скорочена назва Іст-Молінг). Згодом перед номером почали писати лише літеру М, а римські цифри замінили арабськими (M 1—M 16). Підщепи, виведені в Англії Іст-Молінгською станцією разом з Інститутом садівництва в Мертоні, позначають літерами ММ (від назви Молінг-Мер顿) та

арабськими цифрами (ММ 102, ММ 106). Нововиведені клонові підщепи позначають також іншими літерами і цифрами (П Б 9, А 2) або лише цифрами (54-118, 1-48-41).

Карликові підщепи.

M 9 — основна, районована в Україні, карликова (слабкоросла) підщепа яблуні, має високу сумісність з щепленими на ній сортами. Відсадки укорінюються добре, приживлюваність вічок і вихід саджанців у розсаднику високі, коренева система дуже розгалужена, мичкувата, основна маса коренів розміщена відносно неглибоко, але деякі з них проникають на глибину 4—5 м, паростків майже не утворює. Щеплені на М 9 сорти рано вступають у плодоношення — на 2—4-й рік і характеризуються дуже високою урожайністю, дерева невеликі (карликові) — до 2—3 м заввишки і до 3 м у діаметрі крони, зручні для догляду, що відповідає вимогам інтенсивного плодівництва. Морозостійкість невисока, корені підмерзають при температурі ґрунту мінус 8—10 °C, посухостійкість їх задовільна, чутливі до перезволоження, ламкі, якірність низька, тому в насадженнях необхідно установлювати постійні опори. Недоліком М 9 є також зараженість вірусами. Довговічність дерев на М 9 — близько 19—20 років. Сади на М 9 вирощують в Криму, Закарпатті, Придністров'ї, Степу.

M 26 — карликова чи напівкарликова підщепа, яка за активністю росту щеплених на ній сортів є проміжною між М 9 і ММ 106; сумісна з районованими сортами, стійкіша до несприятливих факторів зовнішнього середовища, ніж М 9. Закріплення дерев у ґрунті краще порівняно з М 9, але опори необхідні. Щеплені на М 26 сорти починають плодоносити на 2—3-й рік після садіння, урожайність висока, плоди зберігаються краще, ніж з дерев на М 9. Уражується вірусами, кров'яною попелицею.

M 27 — дуже карликова підщепа — об'єм крон дерев, щеплених на ній, у 2—3 рази менший, ніж на М 9. Сумісність з сортами нормальна. Щеплені сорти вступають у плодоношення здебільшого на 2-й рік, високоурожайні, плоди дрібніші, ніж на М 9. Деревина М 27 дуже крихка, дерева на ній у ґрунті закріплюються слабко і потрібні опори. Уражується вірусними хворобами, вологолюбна, неморозостійка.

На карликових підщепах залежно від зони рекомендується вирощувати 10—75% насаджень яблуні. У різних країнах виведені і вивчаються ще ряд карликових підщеп: ПБ-9, 62-396, 57-491 (Росія), К I, Д 1071 (Україна), МАК-9 (США), Р 1, Р 2, Р 22 (Польща) та інші.

Напівкарликові підщепи **M 7, ММ 102, ММ 106 і 54-118** характеризуються дуже добрим укоріненням підгорнутих пагонів, високим виходом саджанців, сумісністю з сортами. Коренева система не утворює паростків (ММ 102, ММ 106, 54-118), але у дерев на М 7 іх у саду багато. Морозостійкість коренів 54-118 висока (вітримує морози до 16 °C), інших — дещо нижча (вітримують знижен-

ня температури ґрунту до мінус 12 °C, а М 7 — до мінус 10 °C. Клоні відносно глибоко проникають у ґрунт, мичкуваті, добре адаптується до зовнішніх умов і надійно закріплюють дерева у ґрунті, крім М 7, на якій під навантаженням врожаєм вони нахиляються. Щеплені сорти вступають у плодоношення на 3—4-й рік після садіння (на 54-118 — на 4—5-й рік), урожайність висока; висота дерев до 3—4 м, діаметр крони — до 4 м. Підщепи стійкі проти кров'яної попелицеї, пошкоджуються вірусами, мікроплазмами. На ММ 106 і 54-118 у сприятливих для них зонах рекомендується вирощувати 10—30% насаджень яблуні.

Середньорослі підщепи **M 2, M 3, M 4, M 5, 57-490, 1-48-46, ММ 104** мають нормальну сумісність з сортами, коренева система вітримує зниження температури ґрунту до мінус 10—12 °C (М 2, М 3, М 4, ММ 104), а 57-490 — до мінус 6 °C, розгалужена, добре закріплює дерева у ґрунті, крім М 2, М 4, на яких вони можуть нахилятись. Щеплені на них сорти на 1—2 роки раніше вступають у плодоношення порівняно з насіннєвими підщепами, мають менші розміри дерев — висоту — до 4,5—6 м, діаметр крони — до 5—6 м. На М 3 і М 4 та інших в умовах України можна вирощувати 10—20% насаджень яблуні.

Сильнорослі підщепи **M 1, M 6, M 10, ММ 109, А 2, М 12, М 16** не набули виробничого поширення.

3.1.2. Підщепи груші

Насіннєві сильнорослі.

Груша лісова (*P. cassinifolia*) має могутню кореневу систему, що глибоко проникає в ґрунт, відносно добре переносить підвищену кислотність і лужність та недостатню аерацію, солевитривала, але не переносить перезволоження, морозостійка — вітримує зниження температури ґрунту до мінус 16—18 °C. Добре зростається з районованими сортами. У плодоношення щеплені на ній сорти вступають пізно — на 4—9-й рік після садіння, урожайність висока; дерева досягають великих розмірів — до 10 м і більше заввишки і до 6—8 м у діаметрі, живуть до 40 років і більше. На цій підщепі вирощують 20—100% насаджень груші.

Груша домашня (*P. domestica*) — вітривалі до несприятливих екологічних факторів сорти: Лимонка, Іллінка, Олександровка, Хурт-Армуд. Ці підщепи морозостійкі, добре пристосовані до умов зон їх вирощування, мають високу якірність; щеплені на них сорти добре приживлюються, пізно вступають у плодоношення — на 4—7-й рік, високоурожайні, довговічні, але надто активно ростуть і мають великі об'єми крон, майже такі ж, як і на лісовій груші.

Клонові підщепи.

Основною клоновою підщепою груші є **айва звичайна** (*C. oblonga*); з цього виду в Англії і Франції виділені типи, що використовуються як карликові і напівкарликові підщепи.

Карликові підщепи.

Айва С розмножується живцями і відсадками, які добре укорінюються. Коренева система розміщується поверхнево, розгалужена, неморозостійка — пошкоджується при температурі нижчій за мінус 8—9 °C, недостатньо міцно закріплює дерево у ґрунті, тому необхідно встановлювати опори. Щеплені на ній сорти вступають у плодоношення на 3—4-й рік, урожайні. Пошкоджується вірусами.

Напівкарликові підщепи.

Айва А (Анжерська) має добре розгалужену кореневу систему, розміщену поверхнево, окрім корені проникають на глибину до 3 м, але в ґрунті закріплюють дерево слабко, тому необхідні опори; невибаглива до ґрунтових умов, підмерзає при мінус 9 °C. Дерева сортів груші на айві А вступають у плодоношення на 3—5-й рік, урожайність в 1,5—2 рази вища, ніж на лісовій груші, довговічність — до 30 років і більше, висота — до 4,5—5 м, діаметр крони — до 4 м.

Айва прованська має розгалужену, мичкувату і неморозостійку кореневу систему, щеплені на ній сорти починають плодоносити на 3—5-й рік після садіння, урожайність висока.

Айва ВА 29 — невибаглива до ґрунтових умов, краще за інші закріплює дерево в ґрунті, однак опори потрібні; сумісна з більшістю сортів.

З айвою А, С і прованською сумісні сорти груші: Лимонка, Іллінка, Бере Гарді, Бере Діль, Юріе, Бере Арданпон, Добра Луїза, Бере Лігеля, Жозефіна Мехельнська, Бере Аманлі; з їх вставкою вирощують на айві несумісні сорти, такі як Бере Боск, Улюбленна Клаппа, Вільямс та інші. У Криму, Закарпатті, південному Степу, Придністров'ї на айві А та інших цінних типах можна вирощувати від 5—10 до 30—50% насаджень груші.

3.1.3. Підщепи сливи

У нашій країні підщепами сливи здебільшого є алича і сіянці деяких сортів сливи.

Алича (*P. cerasifera*) — сильноросла насіннєва підщепа для районованих сортів, що мають з нею добру сумісність, високий вихід і вирівняний ріст саджанців у розсаднику. Коренева система розгалужена, може глибоко проникати у ґрунт, невибаглива до зовнішніх умов, помірно морозостійка і посухостійка, стійка до підвищеної карбонатності та засолення. Щеплені на цій сорти починають плодоносити з 4—6-го року після садіння, високоурожайні, дерева досягають висоти до 6 м і до 4—5 м у діаметрі крони. Недоліки — надмірна активність росту дерев, утворення значної кількості пристовбурних паростків. На аличі вирощують 50—70% сортів сливи на Поліссі та в Лісостепу і до 100% в інших зонах.

Слива домашня (*P. domestica*) — витривалі сорти: Ренклод колгоспний, Стакановка, Ренклод зелений є середньорослими на-

сіннєвими підщепами сливи. Сумісність з щепленими сортами, зокрема типу угорок, висока. Коренева система розгалужена, добре приживається після пересаджування, відносно морозостійка, переносить підвищенну вологість, невибаглива до родючості ґрунту, але не посухостійка і утворює багато паростків. Щеплені сорти вступають у плодоношення на 3—5-й рік після садіння, високоурожайні, дерева мають висоту до 4—5 м, діаметр крони — до 4—4,5 м. В Лісостепу, Поліссі, Прикарпатті на цій підщепі вирощують 30—50% насаджень сливи.

Тернослива (*P. insititia*) — насіннєва середньоросла підщепа, сумісна з щепленими сортами, невибаглива до ґрунтових умов, зимостійка, відносно посухостійка і солевитривала, стійка до підвищеної вологості. Щеплені сорти починають плодоносити на 3—4-й рік після садіння, урожайність висока. Недоліком цієї підщепи є надмірне утворення кореневих паростків. Тернослива заслуговує виробничого виробування в нашій країні, районована як підщепа у деяких зарубіжних країнах.

У ряді зарубіжних країн виведені середньо- і слабкорослі клонові підщепи: Швамборн, Сен-Жульєн, Куперс 1, Коммон, Муссель та інші, які мають певні позитивні властивості і широко впроваджуються у виробництво.

3.1.4. Підщепи вишні і черешні

Насіннєві підщепи: сіянці Гріота українського, Гріота остгеймського, Самсонівки, вишня кисла, черешня дика, антипка, а для черешні, крім того, Дрогана жовта і Денисена жовта.

Сильнорослі насіннєві підщепи — черешня дика і антипка, сорти черешні: Дрогана жовта і Денисена жовта.

Черешня дика (*C. avium*) має високу сумісність з сортами вишні і черешні, поліпшує якість плодів. Коренева система могутня, але розміщена порівняно неглибоко, відносно морозо- і посухостійка, добре росте на легко- і середньосуглинкових неперезволожених ґрунтах, також вдається і на карбонатних. Щеплені сорти починають плодоносити з 4—6-го року, урожайність висока, дерева довговічні, великих розмірів — до 8—10 м заввишки у черешні і до 5—7 м у вишні. На цій підщепі доцільно вирощувати до 20% насаджень вишні і до 30—40% черешні у районах Лісостепу і Степу.

Антипка, вишня магалебська (*C. mahaleb*) характеризується високою зимостійкістю і посухостійкістю, нормальнюю сумісністю з сортами вишні і недостатньою з рядом сортів черешні. Вимоглива до родючості та аерації ґрунту, не переносить їх перезволоження і засолення, не утворює кореневих паростків. Дерева сортів вишні і черешні на цій підщепі сильнорослі, скороплідні і високоурожайні. На цій підщепі в Степу вирощують від 20 до 50, а в окремих районах — 100% насаджень вишні, дуже рідко — черешню.

Сіянці сортів черешні за біологічно-виробничими ознаками близькі до черешні дикої, але сорти черешні, щеплені на них, мають дещо менші об'єми крон і більш виправні за розмірами. В Донбасі і Криму на цих сіянцях вирощують значну частину насаджень черешні.

Середньорослі насіннєві підщепи.

Вишня кисла (*C. austera*), зокрема місцеві її форми, добре пристосована до перенесення несприятливих факторів зовнішнього середовища, морозостійка (витримує морози до 15—16 °C) і посухостійка, не виаглива до ґрунтових умов, але негативно реагує на перевзначення; сумісність з районованими сортами висока. Дерева щеплених на ній сортів починають плодоносити на 3—5-й рік після садіння, високоурожайні, менших розмірів, ніж на антипіці і черешні (висота до 4—5 м у вишні і до 6—7 м у черешні).

Сіянці сортів вишні мають високу сумісність з районованими сортами та вихід саджанців з розсадника. Коренева система розміщена порівняно неглибоко, досить розгалужена, морозостійка, помірно посухостійка. Насадження сортів на цих підщепах вступають у плодоношення на 3—5-й рік після садіння, високоурожайні. Сорти вишні і черешні здебільшого вирощують на кислій вишні та сіянцях вище згаданих сортів.

Карликіві насіннєві і клонові підщепи.

Вишня степова (*C. fruticosa*) — слабкоросла насіннєва підщепа вишні, високозимо- і посухостійка. Сіянці погано переносять пересадку. Дерева сортів на цій підщепі плодоносять рано, урожайні, недовговічні.

T-25 — спонтанний гіbrid мікроришні розлогої — клонова підщепа вишні, добре розмножується зеленими живцями та вертикальними відсадками, сумісна з сортами вишні. Дерева сортів мають висоту до 1,8—2,2 м, починають плодоносити на 2—3-й рік, плодоношення регулярне і рясне. Підщепа перспективна для південних районів.

3.1.5. Підщепи абрикоса

Сильнорослі насіннєві.

Абрикос звичайний (*A. vulgaris*), зокрема дрібноплідні дикорослі форми цього виду, або жерделі, є основною насіннєвою підщепою сортів абрикоса, яка має з ними високу сумісність. Коренева система могутня, розгалужена, глибоко проникає у ґрунт і не утворює кореневих паростків, посухостійка і солевитривала, відносно морозостійка, але не витримує перевзначення і підвищеного вмісту карбонатів. Щеплені сорти плодоносять з 3—5-річного віку, високоурожайні, довговічні, дерева досягають 3—7 м заввишки. Жерделі — основна підщепа абрикоса в усіх зонах вирощування.

Клонові карликіві підщепи ВВ 1-1 і Дружба мають високу сумісність з сортами, нормальній ріст і розвиток у розсаднику і перспективу впровадження у виробництво.

3.1.6. Підщепи персика

Основні підщепи персика — **сіянці місцевих найбільш витривалих сортів**, які мають високу сумісність з районованими сортами, розгалужену кореневу систему, досить посухостійкі, але не досить морозостійкі. Дерева щеплених сортів починають плодоносити на 2—5-й рік після садіння, високоурожайні, досягають 4—6 м заввишки, відносно довговічні. У Степу і Закарпатті як підщепу використовують і персик Спутник. Вирощування персика на відбірних формах жерделів та сортів слив, повстистій вишні, гібридах персика і аличі у нас не поширене. Ведуться пошуки слабкорослих, у тому числі клонових підщеп.

3.2. Вирощування насіннєвих підщеп

3.2.1. Маточко-насіннєвий сад

Насіння для вирощування підщеп доцільно одержувати в маточко-насіннєвих садах, закладених районованими, як підщепи, сортами чи дикорослими видами. Закладають такий сад щепленими саджанцями, не зараженими вірусами і мікроплазмами, зокрема кісточкові тільки елітними чи суперелітними. При закладанні маточко-насіннєвих садів добирають запиловачі, які поліпшують підщепну якість сіянців першого покоління, посилюють морозостійкість, посухостійкість чи солевитривалість, сумісність з щепленими сортами, підвищують урожайність садів. Так, наприклад, для яблуні сорту Боровинка запиловачем є Пепінка литовська, для Наполеона — Розмарин білий, для груші лісової — Лимонка, для аличі — Ренклод колгоспний, Стахановка, для черешні дикої — Дрогана жовта, Денисена жовта, тобто основні сорти і види та запиловачі районовані як підщепи. Тому насіння заготовляють з усіх дерев. Якщо запиловачі не районовані як підщепи, то насіння з них не заготовляють і питому вагу в насадженні обмежують до 20—25%.

Місце під сад вибирають, дотримуючись просторової ізоляції від промислових насаджень не менш як 1000 м, а для вишні та черешні — навіть 2000 м. Кожну породу бажано розміщувати окремими кварталами чи ділянками. Для кращого запилення висаджують не менш як три сорти (форми) однієї породи до шести рядів — у смузі кожного з них, а запиловачі — малоцінні як підщепи — 1—2 ряди. У насадження прагнуть добирати районовані сорти (види, форми) — підщепи, що добре взаємозапилюються. Розміщення в одному кварталі сортів і дикорослих форм поліпшує насіннєве потомство. Вибір ґрунту і підгрунтя, передсадівна підготовка ґрунту, схеми розміщення дерев, садіння і післясадівний догляд виконують так само, як і в промислових садах.

При заготовлі насіння в зональних дикорослих масивах плодових рослин їх протягом ряду років обстежують, виділяють здо-

рові, високоурожайні дерева, інші бракують. У промислових садах не можна заготовляти насіння районованих як підщепи сортів, якщо вони запилюються сортами, що погіршують підщепні якості сіянців. Високоякісні здорові підщепи можна одержати лише з насіння маточно-насінневих садів, де запроваджують відповідний догляд і механізоване збирання плодів.

3.2.2. Заготівля насіння

Насіння добувають з дозрілих плодів, коли воно повністю сформувалось і набуло нормального забарвлення. Плоди використовують для технічної переробки — миють, подрібнюють, видавлюють сік або протирають для одержання тіста. Насіння віddіляють сухим (провіюванням) або мокрим (промиванням) способами. При цьому не можна допускати самозігрівання температури видавленої маси до 35—45 °C, що значно знижує схожість насіння. Перед сушінням насіння занурюють у воду, щоб віddілити плюскле, недорозвинене. Сушать насіння на відкритому повітрі в тіні або у приміщеннях, які добре провітрюються, при температурі до 35 °C.

Сортування насіння за розмірами можна проводити на спеціальних решетах, а за питомою вагою в водних розчинах солей.

Вихід насіння залежить від його маси та маси плода. Так, з 1 т плодів районованих як підщепи сортів яблуні можна одержати 2—5 кг сухого насіння, сортів груші — 2—4, груші лісової — 6—10, сортів сливи — 50—100, аличі — 70—100, вишні кислої — 50—100, черешні дикої — 80—100, жерделів — 120—170, персика місцевих сортів — 30—70 кг (за Татаріновим і Зуевим, 1984).

За посівною якістю насіння плодових культур поділяють на три класи. До 1-го класу відноситься насіння, життєздатність, доброкісність якого, залежно від породно-видових особливостей, становить 35—95%, до 2-го — 70—90% і до 3-го — 50—80% при частоті не менш як 90—99%.

Життєздатність, посівну якість насіння важко визначити за зовнішніми ознаками. Як правило, у неякісного насіння оболонки незвичайного кольору, тканини живутуваті, склоподібні, борошнисті, часто з гнильним запахом. У якісного насіння сім'ядолі і первинний корінчик непрозорі, білого кольору. Життєздатність насіння надійніше можна визначити забарвленням і прискореним пророщуванням. Очищене від оболонок насіння занурюють на 2—3 години в 0,05—0,01%-ний водний розчин індигокарміну, потім відмивають у воді і підраховують кількість здорового насіння, яке набуває блідо-голубого забарвлення, тоді як у відмерлого тканини мають синій колір. При застосуванні тетразольного методу насіння без оболонок витримують 18—20 год в 0,5—1,0%-ному розчині трифенілтетразолумхлориду, в якому здорові тканини набувають червоного кольору, а мертві не забарвлюються. Для

пророщування з насіння, після намочування протягом доби у воді, знімають оболонки, поміщують на зволожену вату в чашки Петрі, які ставлять у термостат, де при температурі 23—25 °C і відносній вологості повітря 100% витримують до 11—12 діб. Обліки стану насіння роблять на 5-й, 7-й, 9-й і 11-й день і на їх підставі визначають життєздатність та енергію проростання насіння.

3.2.3. Зберігання насіння

Насіння плодових порід з вологістю 10—11% при температурі нижче за 10 °C зберігається 2—3 роки, а при нижчих їх показниках може залишатись життєздатним протягом 20 років. Зменшення вмісту кисню в повітрі до 6—8% також позитивно впливає на зберігання насіння. В оптимальних умовах зберігання енергія проростання може підвищуватись у 1,5—3 рази і більше. При несприятливих умовах зберігання — вологості 12% і більше та температурі понад 10—15 °C — насіння може втратити схожість протягом одного року.

Від часу заготівлі до стратифікації протягом трьох-п'яти місяців насіння можна зберігати в мішках чи ящиках при температурі до 18 °C і відносній вологості повітря до 70%. Спеціальні сухі приміщення для зберігання дезінфікують, провітрюють. Мішки з насінням підвішують до стелі, а ящики, місткістю 20 кг для зерняткових і 60 кг для кісточкових порід, обивають металевою сіткою, щоб не допустити пошкодження мішами. На зберігання закладають добре просушене, без домішок насіння. На тривале зберігання засипають насіння тільки 1-го і 2-го класів з вологістю не більш як 10%. Сухе насіння зерняткових з вологістю 8—9% в поліетиленових пакетах місткістю 3 кг може зберігатись протягом двох років. В герметично закритій скляній тарі над хлористим кальцієм при температурі нижчій за 10 °C насіння можна зберігати п'ять років і більше.

3.2.4. Стратифікація (підготовка насіння до сівби)

В процесі достигання плодів насіння переходить в стан спокою — зникає крохмаль, підвищується вміст жирів, білків, запасних вуглеводів та інших речовин, формуються щільні оболонки. Отже, після достигання плодів і насіння, воно перебуває в стані спокою і не може проростати. Тверді покриви насіння обмежують доступ води і кисню, перешкоджають росту зародка, а інгібтори стримують ріст. Для того, щоб насіння могло проростати, його протягом тривалого періоду витримують при знижених температурах, достатньому зволоженні і аерації. При цьому розкриваються насінні покриви, активізується дія стимулаторів росту, ферментів, послаблюється активність інгібторів, поступово руйнується ліпоїдний шар на поверхні протоплазми, збільшується обводненість, посилюється водообмін, активізується гідроліз запасних поживних

речовин та інші фізіолого-біохімічні процеси. Зміни, що відбуваються в оболонках насіння, сприяють підвищенню їх проникності для води і газів, прискорюють підготовку до проростання.

Насіння перед стратифікацією намочують у воді: зерняткові — протягом 8—10 год, кісточкові — 3—5 діб, міняючи воду щодня. Потім насіння пропарують 1%-ним розчином марганцевокислого калію чи підсушують і обробляють препаратом ТМТД (4—6 г на 1 кг). Після цього насіння змішують з субстратом у співвідношенні 1:2—3 — з чистим вологим річковим піском або з торфом, мохом, деревним вугіллям, тирсою, керамзитом, вермикулітом, перлітом. Насіння, змішане з субстратом, вологість якого близько 50%, засипають у ящики шаром до 20—25 см для зерняткових і 35—40 см для кісточкових порід.

Протягом періоду стратифікації стежать за вологістю субстрату (65—75% НВ), його аерацією. З цією метою 2—3 рази протягом місяця насіння перемішують, підтримуючи відповідну температуру, вологість, аерацію.

Тривалість стратифікації насіння сортів яблуні, груші та лісової груші становить 90—100 діб, айви і абрикоса — 80—100, аличі — 120—150, сортів сливи — 120—180, вишні кислої — 150—180, черешні дикої — 120—180, терносливи — 150—180, антипки — 90—150, персика — 100—120, грецького горіху — 50—80, мигдалю — 50—70, дерену — до 870 діб.

Розрізняють стратифікацію холодну і тепло-холодну. При холодній стратифікації насіння до початку проростання витримують при температурі 0—4 °C, а потім до висівання — при температурі 0 ± 1 °C. При тепло-холодній стратифікації насіння протягом 2—4 тижнів тримають при температурі 18—20 °C, а потім при 1—4 °C.

Насіння кісточкових можна стратифікувати в траншеях, зокрема вишню, сливу, аличу, черешню. У липні-серпні насіння змішують з вологим субстратом і засипають у траншеї шаром 50 см. У центральних і північно-східних районах траншеї на зиму засипають землею шаром 30 см, у північних районах накривають матами.

Застосовують спосіб стратифікації насіння і без субстрату. Для цього насіння насипають у мішки, заповнюючи їх на одну третину об'єму і занурюють на 3 доби у воду. Щодня мішки перевертають, струшують, щоб перемішати насіння, замінюють воду. Потім їх виймають з води, підвішують чи розкладають на стелажах. Через 8—12 год насіння висипають на брезент шаром 5—8 см для підсушування, обпудрюють ТМТД, перемішують і висипають у поліетиленові мішки розміром 70×50 см, які, не зав'язуючи, складають у ящики. Витримують насіння при температурі 2—5 °C. Чез 2 тижні насіння в мішках перемішують, а якщо при наступній перевірці (через 40 діб) виявиться насіння з ознаками проростання, то подальшу стратифікацію проводять при температурі близько 1 °C у холодильниках чи снігових кагатах.

3.2.5. Шкілка підщеп

Насіннєві підщепи вирощують в шкілці сіянців (підщеп) — окультуреній у спеціальній сівозміні земельній ділянці з відповідною організацією площи. Підщепи кісточкових культур здебільшого вирощують з насіння у шкілці підщеп. Велике значення у безвірусному розсадництві має і насіннєве вирощування в шкілці підщеп зерняткових культур, оскільки при цьому не передаються вірусні захворювання.

Відомі такі способи вирощування насіннєвих підщеп: 1) висівання стратифікованого насіння у шкілку підщеп; 2) висівання в шкілку нестратифікованого насіння або після його попередньої нетривалої стратифікації; 3) пікіруванням ключками — садіння у шкілку рослин з нерозкритими сім'ядолями і корінчиком до 3 см завдовжки, який підрізується для посилення галуження; 4) зеленим пікіруванням — садіння у шкілку рослин з одним-двоюма справжніми листочками і центральним корінцем до 6—8 см завдовжки, який підрізується для посилення галуження; 5) висаджування у шкілку рослин з надземною частиною до 7—10 см завдовжки, вирощених у горщиках в закритому ґрунті. В практиці сучасного розсадництва застосовують перші два способи, як найбільш продуктивні. Вирощування підщеп шляхом пікірування забезпечує їх високу якість, але є надто трудомістким і в технологіях сучасного промислового виробництва має обмежене впровадження. Вирощування підщеп у торфоперегнінних горщиках також трудомістке і має значення для беспосереднього закладання 1-го чергового по-ля шкілки саджанців з метою їх прискореного вирощування.

Підготовка ґрунту. Під шкілку сіянців ґрунт готовують у сівозміні, звільнюючи його від бур'янів, особливо багаторічних. Удобрення і обробіток ґрунту максимально ефективними є в умовах сівозміні.

Для висівання насіння ґрунт готовують заздалегідь: під весняне — восени, під осіннє — в першій половині вегетації не пізніше як за два-три місяці до сівби. Під оранку на глибину 20—25 см на дерново-підзолистих ґрунтах і на 30—35 см на чорноземах та сірих опідзолених вносять гній чи компост — 40—60 т/га та фосфорні і калійні добрива — $P_{60-120}K_{60-150}$. Ґрунт до висіву утримують під чорним паром — два-три рази культивують на глибину 8—14 см. Безпосередньо перед висівом насіння роблять культивацію на глибину до 10—12 см і боронування.

Строки і способи сівби. Насіння плодових порід висівають на весні у перші дні польових робіт та восени — не пізніше як за 20—30 діб до замерзання ґрунту. Насіння яблуні, груші, айви, абрикоса, мигдалю після 30-дової стратифікації можна висівати восени, де процес стратифікації в ґрунті триває ще протягом осінньо-зимового періоду. Насіння вишні, черешні, аличі, сливи можна висівати восени після попередньої стратифікації протягом 60 діб. Висі-

вання нестратифікованого насіння восени менш ефективне. В Лісостепу і на Поліссі насіння зерняткових, кісточкових, горіхоплідних порід висівають навесні. У Степу і Криму восени доцільно висівати 50% насіння всіх порід, а решту — навесні. Орієнтовні норми висіву насіння на 1 га такі, кг: яблуня — 40—50, груша лісова — 30—40, вишня кисла і черешня дика — 250—300, антипка — 150—200, слива (сорти) — 500—600, алича — 400—550, абрикос — 600—800, персик — 4000.

На легких ґрунтах насіння яблуні, груші, айви заробляють на глибину 3—4 см, на важких — 2—3 см; насіння аличі, сортів сливи, абрикоса, мигдалю і персика заробляють на глибину 2—3 см на легких ґрунтах і 4—5 см — на важких, а вишні і черешні — 3—4 см.

Насіння зерняткових порід висівають рядковим способом з відстанню між рядками 45—70 см, а також стрічковим з 2 рядками в стрічці, кісточкових — стрічковим з 2—4 рядками в стрічці; ширина міжрядь становить 45—70 см, відстань між рядками в стрічці — 10—20 см, тобто сіють за схемами — 45×15, чи 70×10, 70×15+15, 45×20+20+20, 60×15+15+15 та іншими. Висівають насіння сівалками СПН-4 з висівним апаратом для дрібного і крупного насіння, а також овочевими, ліснimi та іншими сівалками.

Догляд за посівами. До з'явлення сходів поперечним і діагональним боронуванням (упоперек напряму рядків чи по діагоналі до нього) легкими кінними боронами розпушують ґрунт і знищують бур'яни. Після з'явлення сходів протягом вегетації міжряддя 6 разів і більше культивують на глибину 6—10 см, утримуючи їх в розпущеному і чистому від бур'янів стані. В рядках прополюють вручну. Навесні після появи сходів роблять підживлення азотними добривами — N_{30—60} кг/га. У фазі 1—3 справжніх листочків роблять перше проріджування, а через 2—3 тижні — друге, залишаючи рослини зерняткових в рядках на відстані 3—6 см, а кісточкових — 2—4 см, тобто відповідно 300—500 і 500—800 тис. рослин на 1 га. Поряд з проріджуванням ґрунт розпушують, видаляють бур'яни; слабкі і пошкоджені сіянці при проріджуванні видаляють в першу чергу. У червні рослини вдруге підживлюють азотними добривами з розрахунком 30—60 кг азоту на 1 га. Щоб посилити галуження кореневої системи в фазі одного-чотирьох справжніх листочків у зерняткових і після появи сходів у кісточкових порід, застосовують підрізування коренів спеціальними ножами на глибині 10—12 см. Підрізування можна робити тільки при достатньому зволоженні ґрунту. В умовах зрошенні ґрунт доцільно поливати до підрізування і після нього. У посушливих районах протягом вегетації посіви зрошують від 1—2 до 6—8 разів нормою поливу 200—600 м³/га способом дощування або поливом по борознах, підтримуючи вологість ґрунту на глибині до 50 см в межах 80—85% НВ.

Викопування і сортування підщеп. Восени, за два тижні до викопування, надземну частину підщеп обробляють дефоліантами

(хлорат магнію — 0,2—0,4%, хлоратхлорид кальцію — 0,10—0,15%), що викликає опадання листя. Якщо до викопування листя на нижніх частинах підщеп опало, то механічну і хімічну дефоліацію не застосовують. Перед викопуванням надземну частину скочують косарками на висоті 15—20 см, а призначенні для зимового щеплення — 6—10 см; обшморгують листки, якщо вони не опали після хімічної дефоліації. Викопують підщепи викопувальними плугами і скобами, а вибирають підрізані рослини з ґрунту вручну. У ряді зарубіжних країн використовують викопувальні вибіральні плуги, які викопують і одночасно вибирають рослини з ґрунту та частково укладають зв'язаними у пучки.

Сортують підщепи на перший та другий сорти і нестандартні (рис. 12). Підщепи 1-го сорту зерняткових порід мають діаметр кореневої шийки залежно від зональних умов — 4—9 мм, не менш ніж 3 головні корінці з мичками 15 см і більше завдовжки, 2-го сорту — відповідно 4—7 см і 2 такі ж корінці; сіянці 1-го сорту кісточкових порід мають діаметр кореневої шийки 3—7 мм, розгалужені корінці 15 см і більше завдовжки, а 2-го сорту — відповідно 5—7 і такі ж корені. Вік підщеп — один рік. Усі інші сіянці, що не відповідають вимогам — вибраковують.

Вихід стандартних підщеп яблуні і груші досягає 200—250 тис., кісточкових — 350—400 тис. з 1 га. Підщепи зв'язують у пучки по 50—100 шт., укладають у контейнери, пересипають вологим торфом і зберігають в охолоджуваних приміщеннях при температурі мінус 1±3 °C або прикопують у борозни глибиною 30—35 см.

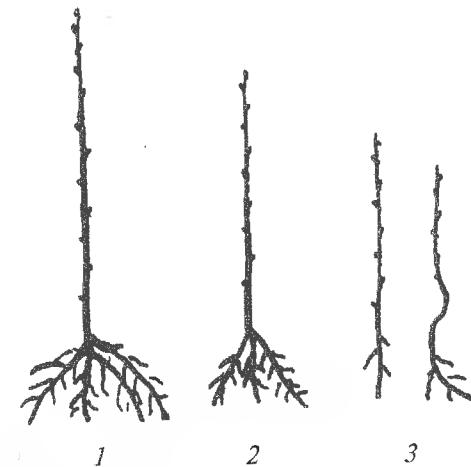


Рис. 12. Насіннєві підщепи плодових культур:
1 — перший, 2 — другий сорти; 3 — брак.

3.3. Вирощування клонових підщеп

3.3.1. Закладання маточників і догляд за ними

Маточники клонових підщеп закладають на рівнинах або пологих схилах з родючими зволоженими ґрунтами, чистими від бур'янів і шкідників. Перед оранкою, залежно від забезпечення ґрунтів поживними речовинами, вносять гній (30—60 т/га) та фосфорні і калійні добрива ($P_{60-120} K_{60-150}$). На дерново-підзолистих ґрунтах проводять оранку на глибину 20—25 см з розпушуванням підгорного шару на 10—15 см, а на інших ґрунтах — планташ на глибину 50—60 см. Площу маточника розбивають на ділянки по 0,5—1 га. Висаджують апробовані здорові відсадки у південних районах восени, в інших — навесні ряdkовим способом з площею живлення $0,9-1,5 \times 0,2-0,5$ м, а в богарних умовах — $2-2,5 \times 0,3-0,5$ м. Садять переобладнаними садильними машинами СНН-3 або під гідробур, лопату чи в борозни, наризані плугом завглишки 15—30 см. Висаджують рослини на глибину до 30—40 см. Після садіння надземну частину зрізають навесні до початку вегетації так, щоб зрізи були на 3—5 см нижче рівня поверхні ґрунту, а залишені і не засипані землею пеньки мали довжину до 5 см. Внаслідок цього головки кущів розміщаються в борозенках нижче поверхні ґрунту, що дозволяє зменшити висоту підгортаання кущів. Поступово ці борозни засипаються при обробітку ґрунту. Після обрізування міжряддя культивують на глибину 10—14 см. Протягом вегетації ґрунт систематично розпушують. В посушливих умовах поливають 3—4 рази і більше нормою 400—600 м³/га. Один раз протягом 4 років вносять по 30—50 т/га гною і $P_{60-120} K_{60-190}$. Гній і фосфорні та калійні добрива вносять восени, а азотні (N_{60}) — щороку навесні та у червні. На зиму кущі підгортають на висоту 10—30 см.

Клонові підщепи вирощують різними способами: вертикальними, горизонтальними (рис. 13) і дугоподібними відсадками, зеленими, здерев'янілими і кореневими живцями, окуліруванням та щепленням живцем. У промислових розсадниках вертикальні відсадки — основний спосіб розмноження клонових підщеп, який забезпечує максимальну механізацію виробничих процесів, а усі інші є допоміжними для прискореного вирощування дефіцитних підщеп.

3.3.2. Вертикальні відсадки

Обрізані після садіння рослини протягом першої вегетації ростуть вільно — їх не підгортають і відсадків не беруть. Насадження ремонтують, висаджуючи нові рослини на місцях загиблих. На другий рік навесні надземну частину кущів відгортають приблизно на 5 см нижче поверхні ґрунту і зрізають на пеньки довжиною 3—5 см. На цих пеньках утворюються пагони і, коли вони

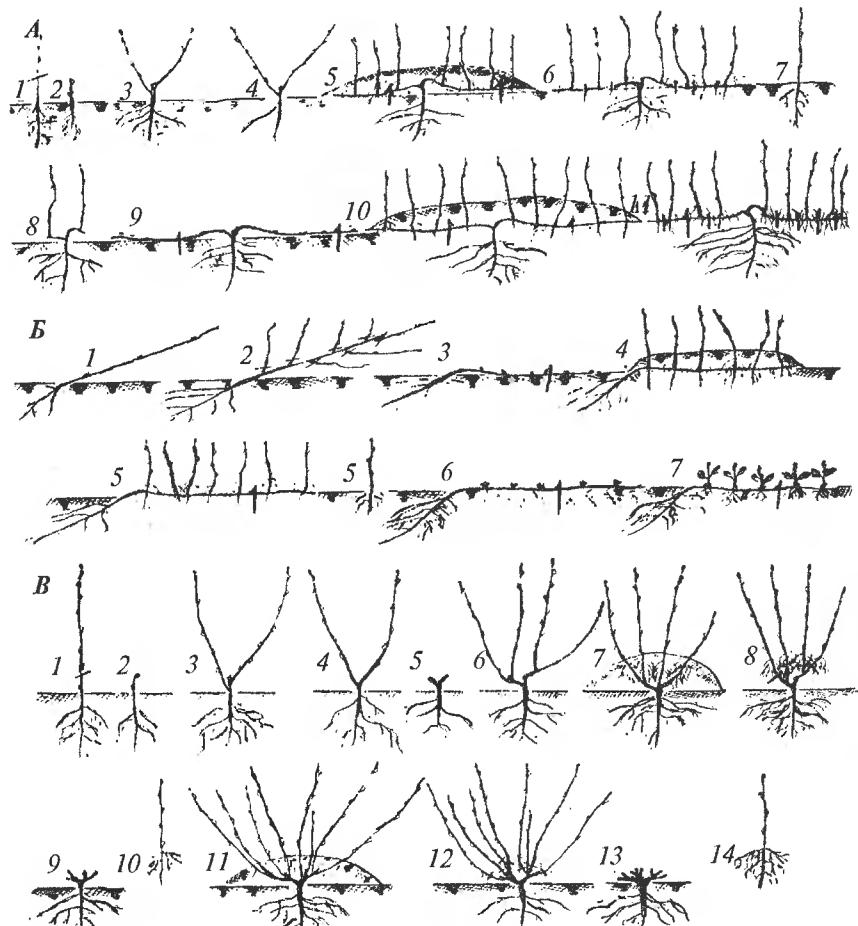


Рис. 13. Способи вирощування клонових підщеп:
А — тимчасовими горизонтальними відсадками: 1, 2 — зрізування надземної частини після закладання маточника; 3 — утворення нових пагонів на пеньках; 4 — пагони перед згинанням до горизонтального положення; 5 — новоутворені пагони на рукавах підгортають ґрунтом; 6 — восени ґрунт відгортають, рукави відокремлюють і ділять за кількістю відсадків; 7 — відсадок; 8 — новоутворені пагони біля основи рукавів наступної вегетації; 9 — укладання новоутворених приrostів; 10—11 — підгортаання пагонів і відокремлення відсадків; Б — постійними горизонтальними відсадками: 1 — закладання маточника; 2 — укорочування однорічних бічних приростів; 3 — укладання рукавів; 4 — підгортаання пагонів; 5 — розгортаання і відокремлення відсадків; 6 — рукав після відокремлення відсадків; 7 — утворення нових пагонів; В — вертикальними відсадками: 1, 2 — обрізування після закладання маточника; 3 — надземна частина восени первого року; 4, 5 — обрізування навесні наступного року; 6 — утворення нових пагонів; 7 — підгортаання і 8 — розгортаання куща; 9 — відокремлення відсадків; 10 — відсадок; 11—14 — вирощування відсадків у наступні роки