**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

КАФЕДРА ПЛОДООВОЧІВНИЦТВА,

ВИНОГРАДАРСТВА ТА БІОХІМІЇ

**Курс лекцій**

з дисципліни «Загальне плодівництво»(І ч.)

Для здобувачів вищої освіти «Бакалавр»

Зі спеціальності 203 «Садівництво та виноградарство»

(на основі молодшого спеціаліста)

Укладач: Алексєєва О.М., доц., к.с-г.н.

Мелітополь – 2019

**Лекція 1-2**

**Тема: Плодівництво як наука і галузь сільського господарства**

1. Плодівництво як наука і галузь сільського господарства
2. Історія розвитку плодівництва як галузі в Україні і світі.
3. Стан і перспективи розвитку плодівництва в Україні і світі.
4. Історія наукового плодівництва
5. Центри походження плодових культур.
   1. **Плодівництво як наука і галузь сільського господарства.**

Садівництво – галузь сільського господарства, основною складовою частиною якого є плодівництво. Головним завданням плодівництва є виробництво плодів і ягід, забезпечення ними населення як продуктами харчування, а плодоконсервну промисловість – сировиною. Як наука – вона вивчає закономірності росту, розвитку і розмноження, плодоношення плодових я ягідних культур, їх взаємозв’язок із зовнішнім середовищем, що є основою для розвитку комплексу агрозаходів, які забезпечують високу продуктивність рослин у різних грунтово-кліматичних умовах.

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 волоського 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, смородини, аґрусу 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, авітамінозах тощо.

Несприятливий вплив Чорнобильської катастрофи на здоров’я людей, що потрапили під радіоактивне опромінення, вимагає істотної зміни структури харчування. Однак у раціоні харчування людини недостатньо продуктів з вираженою протипроменевою дією та загально зміцнювальним ефектом. У свою чергу плодоягідна продукція може повністю забезпечити потреби населення з огляду на профілактичне, лікувальне і дієтичне харчування. Споживання в день 300 г яблук дає організму 3 г пектину, а цього достатньо для виведення з організму 1 г стронцію, тобто в багато разів більше, ніж надходить в організм цього ізотопу, Яблуні і груші, які виросли навіть на значно забруднених радіонуклеїдами територіях, завжди бувають чистими.

Значний захисний ефект від наслідків радіації і забруднення проявляють радіопротектори (антиоксиданти), які нейтралізують та знешкоджують вплив негативних факторів.. До природних антиоксидантів належать вітаміни А, В, С, Е та ін. Через брак будь якого з вітамінів настає порушення обміну речовин, що призводить до захворювань.

Вітаміни А і В блокують утворення канцерогенних речовин в організмі, а вітамін С є активною протиотрутою від солей ртуті й свинцю, зміцнює стінки кровоносних судин, сприяє руйнуванню нітросполук, які викликають ракові захворювання.

Плоди –це здоров’я людини. Вони запобігають передчасному старінню організму й багатьом захворюванням. Так, яблука, крім відомих цінних поживних речовин, містять ще й протиракові, а також понад 15 тис. ферментів, що забезпечують нормальне функціонування організму людини Це підтверджує необхідність споживання плодів і ягід протягом усього року.

***Яблука*** містять значну кількість фруктози, багаті на органічні кислоти, мінеральні солі, вітаміни. Оскільки яблука низькокалорійні, то їх рекомендують повним людям у розвантажувальні «яблучні дні». Вони сприяють зниженню рівня холестерину в крові сповільняють нагромадженню жирів і запобігають захворюванню на атеросклероз. Яблука необхідні при гострих і хронічних колітах, ентеритах.

***Груші*** містять велику кількість цукрів, органічні кислоти, дубильні і ароматичні речовини, вітаміни. У грушах багато солей калію, тому грушевий сік і відвар із сушених плодів використовують при захворюванні серця, судин і нирок, корисний він при розладах кишечнику. Хлорогенова кислота має жовчогінну дію, органічні кислоти створюють у шлунку несприятливе середовище для хвороботворних бактерій.

***Айва*** багата на пектинові й дубильні речовини, залізо, мідь, органічні кислоти, цукор. Зумовлює жовчогінний ефект, рекомендується при недокрів’ї, сприяє виведенню з організму щавлевої кислоти, використовується при розладах кишечнику.

***Вишня і черешня*** є найпоширеними кісточковими, у плодах яких міститься багато цукрів (глюкоза, фруктоза), дубильні, пектинові, барвні речовини, пігменти, органічні кислоти, вітаміни. Плоди цих культур постачають організму людини макро- і мікро- елементи, в яких багато калію, є магній і мідь, йод, що діє як протисклеротичний засіб. Вміст заліза в поєднанні з фолієвою кислотою сприяє утворенню еритроцитів і підвищення рівня гемоглобіну. Кумарини й оксикумарини запобігають утворенню тромбів у кровоносних судинах, тому вишня корисна в комплексі лікувальних засобів при тромбофлебітах, ішемічній хворобі серця, після інфарктів, інсультів. Хлорогенова кислота регулює функції нирок, а саліцилова кислота має лікувальне значення при ревматичних захворюваннях та необхідна в обміні речовин.

***Плоди сливи й аличі*** містять цукри, органічні кислоти, пектинові, дубильні, барвні та цінні речовини Р-вітамінної групи. Сливу рекомендують вживати при атеросклерозі та захворюваннях жовчного міхура, серцево-судинних і захворюванні нирок.

***Абрикос*** – є дуже цінною плодовою культурою, у плодах якого гармонійно поєднується цукор (переважно сахароза) з кислотами, вітамінами, пектиновими й дубильними речовинами, мінеральними солями і мікроелементами, які посилюють скорочувальну функцію м’яза серця, запобігають нагромадженню рідини в клітинах.

***Персик*** містить багато цукрів, кислот, пектинових речовин і заліза. Плоди стимулюють утворенню гемоглобіну, є жовчогінні, дієтичні.

***Ягідні культури*** (суниця, смородина,, малина, аґрус) містять цукри, органічні кислоти, білкові речовини, багато вітамінів, а також заліза, Р, Са, К, Мg, I, Mn, Cu, Co.

Плодівництво дає свіжу продукцію протягом року завдяки наявності літніх, осінніх та зимових сортів яблуні і груші з тривалими строками зберігання плодів, вирощуванню суниць у закритому ґрунті. Свіжі плоди вишні, сливи, суниць, смородини, малини, аґрусу 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, як багаторічні насадження сприяють поліпшенню мікроклімату, очищенню атмосферного повітря.

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

1. **Історія розвитку плодівництва як галузі в Україні і світі**

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 «раями». Певне, що ці сади були осередками розвитку нашого вітчизняного плодівництва.

Первинним центром вітчизняного плодівництва була Київська Русь. Особливо славилися сади Києво-Печерської Лаври, закладені 1051 року Антонієм Печерським, звідки вони розповсюдилися в монастирські поселення Феофанії, Голосієво і Кітаевської пустелі. 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 207 тис. га, а разом з Кримом — 216,1 тис. га, в 1913 р. — 290 тис 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 80 тис. га садів, а ті, що збереглися, були малопродуктивними, внаслідок зрідження і послаблення догляду. У такому стані плодівництво залишалось до 1928 – 1929 pp., незважаючи на те, що ще в 1923 р. організовано 12 плодорозсадників для вирощування саджанців і розширення площ під садами. За період з 1928 по 1940 р. площа садів збільшилась на 360 тис. га і досягала майже 600 тис. 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 196 тис. га переважно молодих насаджень. Однак уже в 1950 р. довоєнна площа садів була відновлена і досягала 594 тис. га.

У наступні роки відбувалося значне розширення площ під садами і ягідниками. За 20 років (1950—1970) площа їх збільшилась на 280 % і досягала 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—ЗО 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 pp. відбувалось розкорчування садів у неспеціалізованих громадських господарствах, і площа плодових культур зменшилась до 0,8 млн. га (близько 2,7% від загальної площі 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.

1. **Стан і перспективи розвитку плодівництва в Україні.**
2. **Історія наукового плодівництва**

Первинним центром вітчизняного плодівництва була Київська Русь. Особливо славилися сади Києво-Печерської Лаври. Монастирські сади і городи отримали особливий розвиток і визнання за часів Петра Могили - відомого вченого і громадського діяча першої половини XVII століття.

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. Млієві (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. JI. 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 капітальну 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 «Крымское 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 «Помология» (1961—1963 pp.). Л.П.Симиренка заслужено вважають фундатором наукового плодівництва в Україні.

У Києві протягом 1912—1935 pp. 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 їстівного, 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 подвои 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. Никоненко, 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, який знов реорганізован у дослідну станцію.

Л.М. Ро (1883—1957) — селекціонер-плодівник, який уперше на Мліївській станції створив величезний гібридний 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 проводилась 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. Авдєєвим, 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 грунту 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, вніс 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 поглибленого 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 грунту 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 обробітку грунту та ін.

В 1930 р в Києві на базі колишнього монастиря Китаївська пустинь був створений Інститут садівництва, який в той час отримав статус загальносоюзного і називався Всесоюзним інститутом плодово-ягідного господарства. Першим його директором став В.Л.Симиренко, в той час вже маститий вчений-плодовод зі світовим ім'ям і блискучий педагог вищої кваліфікації, організатор навчального та наукового процесу.

Його наукові праці присвячені розвитку розсадницької справи, технології вирощування садів, районуванню плодових культур, організації промислового плодівництва.

Тут працювало багато вчених-плодоводів, наукова робота яких відіграла значну роль у розвитку вітчизняного плодівництва: С. X. Дука, М. Ю. Гущин, І. П. Шеремет, П. Д. Попович, К.О. Вербовий, В. К. Заєць, І.П. Коломієць, 1.1. Канівець та ін.

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

І.Я. Шеремет (1910—1988) проводив науково-дослідну роботу з питань утримання і обробітку грунту 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 грунтів під сади і ягідники» та понад 100 інших праць, які сприяли розвитку вітчизняного плодівництва.

В. К. Заєць (1902—1990) — селекціонер-плодівник, який своєю науковою діяльністю сприяв розвитку селекції плодових культур, вивченню їх біології, розробці і впровадженню у виробництво технології вирощування садів. Проф. В. К. Заєць — автор і редактор таких праць, як «Яблоня», «Справочник по садоводству», «Сорта яблони» та багатьох інших.

Одним з перших осередків наукового садівництва на півдні України стає Мелітопольський опорний пункт Млієвськой дослідної станції садівництва, який був організован в 1928 році. Уже в 1928 і 1929 роках його завідувачем А.С.Покровской проводяться перші в цих умовах досліди з вивчення само плідності і підбору сортів-запилювачів для черешні.

У 1930-32 рр. ця робота з вишнею, черешнею і сливою була продовжена С.П. Кедріним, а в 1933-34 рр. М.Т.Оратовскім з охопленням у вивченні, відповідно 17, 30 і 26 сортів. У 1935 р ці дослідження були обгрунтовані М.Т.Оратовскім у вигляді монографії “Перехресне запилення кісточкових порід”, по якій він захистив кандидатську дисертацію. Разом з тим до 1933 р відносяться і перші досліди М.Т.Оратовского по гібридизації черешні, які блискуче розвинуті в подальшому їм і його послідовниками в створенні сортів черешні, вишні, абрикоса, персика світового рівня, які здобули славу Мелітополя як української Мецці цих культур.

За 30 років роботи М.Т. Оратовскім був створений і вивчений гібридний фонд черешні і вишні, що нараховує майже 18 тис. рослин, з якого було виділено і передано в держсортовипробування 52 сорти черешні і 2 вишні, з яких до районування були доведені, відповідно, 11 і 1 сорт.

З 1966 р дослідження по селекції черешні і вишні продовжує Н.І.Туровцев, а з 1974 р до цієї роботи підключається і В.А.Туровцева.

На основі гібридного фонду М.Т.Оратовского і створених ними гібридних популяцій, які налічували 28 тис. рослин черешні, вишні та вишне-черешневих гібридів, Н.І.Туровцевим і В.А.Туровцевой передано в держсортовипробування 82 сорти черешні та 33 сорти вишнево-черешневих гібридів, з яких районоване або введено до Реєстру рослин України 18 і 6 сортів, відповідно.

Досить успішними були і дослідження в Мелітополі по селекції абрикоса. Розпочата в 1933 році М.Т.Оратовскім, ця робота потім продовжувалася І.І.Галушко, А.П.Гуменюком, Г.А.Федченковой, Д.А.Жаравіной, а з 1997 року - Н.Н.Клочко

Результативність досліджень з цієї культури характеризується передачею в держсортовипробування 22 нових сортів, з яких 5 введені в районований сортимент.

З персику початок досліджень в Мелітополі відноситься до 1938 року (І.І.Галушко). Селекційна робота позапланово проводилась М.Т.Оратовскім, а з 1956 року по 1974 рік М.Ф.Сидоренко, який довгі роки очолював мелітопольську дослілну станцію, а з 1974 року Н.Н. Клочко.

Треба відмітити вагомий внесок в розвиток розсадницької справи і агротехніки таких вчених, як Сенін В.І директор інституту зрошуваного садівництва, завдяки якому почалося інтенсифікація садівництва півдня України; Клочко П.В. і Барабаш М.А. які створювали конструкції насаджень інтенсивних садів і відпрацьовували способи і види обрізки.

У південно-східному регіоні України дослідження з селекції та агротехніці плодових і ягідних культур проводяться на Донецької дослідної станції садівництва, організованої в 1958 році на базі опорного пункту (з 1998 року - Артемівська станція розсадництва). Над створенням колекцій і гібридних фондів тут в різні роки працювали І.П.Черняев, П.К.Яковлев, І.І.Сидоренко, Л.І.Тараненко, П.С.Бережной, А.Н.Тонконоженко, А.І.Сичев, В.В.Ярушніков.

Не можна не відзначити, що з 70 сортів плодових і ягідних культур цієї станції 45 створені багаторічною працею Лілії Іванівни Тараненко, у т.ч. 14 її сортів з 18 донецької селекції внесених до Реєстру сортів рослин України.

1. **Центри походження плодових культур**

Понад 5000 років тому люди споживали плоди дикорослих видів плодових рослин. Згодом почали відбирати рослини з кращими їстівними 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 груші, які вирощували в Греції і Римі. В VII—IX ст. культура плодових рослин була поширена 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. И. Вавилов, 1935; П. М. Жуковский, 1969; A. 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. Первинні осередки формоутворення характеризуються розміщенням ендемічних видів і родів , де вперше деякі з них були введені вкультуру.

**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 осередком 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) індо-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:

**І. Китайсько-японський** — первинний осередок формоутворення

багатьох видів яблуні, груші, сливи, абрикоса, персика,

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, цитрона, кокосової пальми.

**V.** **Середньоазіатський** — первинні і вторинні осередки формоутворення

і доместикації яблуні Недзвецького, Сіверса і киргизької, груші бухарської, согдійської і туркменської, персика 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 осередки 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, суниці чилійської.

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

**Лекція 3**

**Тема: Біологічно-виробнича характеристика плодових культур. Видовий склад плодових культур.**

1. Біологічно-виробнича характеристика плодових культур.
2. Видовий склад плодових культур.

**1. Біологічно-виробнича характеристика плодових культур**

**Зони плодівництва.** У процесі еволюції у плодових культур сформувались 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, призводило 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, та досвіду їх вирощування на території нашої країни виділено 11 зон плодівництва.

1. Полісся зі східною та західною підзонами.

2. Східний Лісостеп.

3. Західний Лісостеп з правобережною і західною підзонами.

4. Придністров’я.

5. Західний і центральний Степ.

6. Північно-східний Степ.

7. Донбас.

8. Південний Степ.

9. Прикарпаття з передгірною та низовинною підзонами.

10. Закарпаття з підзонами — низовинною, передгірною і гірською.

11. Крим з південнобережною, передгірною, степовою східною,

центральною і західною підзонами.

**Біологічна і виробнича характеристика плодових і ягідни х культур**

Усі плодові і ягідні рослини за морфологічними ознаками і біологічними особливостями (розміром, довговічністю, характером росту пагонів, плодових утворень та ін..) поділяються на групи: дерево-кущові або кущі, напівкущі, багаторічні трав’янисті ягідні рослини, ліано подібні рослини.

**Дерева** – це рослини з добре розвиненим центральним стовбуром, від якого відходять основні (маточні) гілки першого порядку, на ньому – другого, потім третього і вищих порядків. Дерева в більшості при вільному рості утворюють досить велику крону, яка досягає 10-18 м заввишки і 6-8 – в діаметрі. Коренева система у деревних рослин досить сильно розвинена, залежно від ґрунтових умов вона проникає на глибину 5-6 м і більше. До дерев належать яблуня, груша, черешня, слива, горіх грецький, вишня (деревна форма), абрикос, пекан, а також деякі цитрусові субтропічні рослини.

**Дерево – кущі**. У рослин є кілька стовбурів з кронами, які відходять від однієї кореневої системи. Висота дерев значно менша ніж у дерев – до 4-5 м. До цієї групи належить персик, кизил, фундук, гранат, інжир і ряд видів яблуні, сливи, вишні, абрикоса.

**Кущові,** або чагарникові рослини – відрізняються від дерев тим, що мають не одне, а кілька стебел майже однакової довжини і товщини. Стебла утворюються близько від поверхні грунту. Від них відходять бічні розгалуження – гілки. Висота кущів буває різною, але здебільшого вона становить 1,5-2,0 м. До цієї групи рослин відносяться калина, аґрус, смородина, червоні і білі порічки, дерен та ін.. Кущові рослини мають добре розвину кореневу систему, яка проникає на глибину 1,5 -2 м і більше.

**Напівкущі** – рослини невеликих розмірів, дворічні стебла мають висоту до 1,2 – 2,3 м. До них відносяться червона і біла малина та ожина. Коренева система – багаторічна, складається з кореневища або підземного стебла, на якому розміщуються додаткові корні, які розгалужуються. Розміщується коренева система у верхньому шарі грунту, проникає на глибину до 25-35 см, інколи і більше. Кореневища утворюють паростки, що використовують як посадковий матеріал.

**Багаторічні трав’янисті ягідні рослини** – суниці, полуниці та журавлина. Це невеликі рослини висотою 25-30 см з щорічним відновленням листків та квітконосів. Ці рослини мають багаторічні не досить здерев’янілі стеблові частині, які розвинути досить слабо. Коренева система проникає в грунт на глибину 25-40 см.

**Ліаноподібні рослини** - це виноград і актинідія, здатні обвиватись навколо стебел дерев та кущів. Довжина ліан (лози) може досягати кількох метрів. Коренева система цих рослин проникає в грунт на глибину 2-3 м і більше.

**Видовий склад плодових і ягідних культур.**

За ботанічними і виробничими ознаками всі плодові і ягідні рослини за видовим складом поділяються на групи: зерняткові - яблуня, груша, айва, горобина, аронія. мушмула, ірга, глід та ін.; кісточкові – слива, алича, вишня, черешня, абрикос, персик, кизил і облепиха; горіхоплідні – грецький горіх, мигдаль, фісташка, ліщина, пекан, каштан їстівний; ягідні – смородина чорна і золотиста, порічки, аґрус, малина, ожина, суниця і актинидія; тропічні і субтропічні культури.

**Зерняткові культури:**

**ЯБЛУНЯ.** Промислова культура яблуні в нашій країні поширена в усіх зонах, але для вирощування найбільш цінних зимових сортів оптимальні грунтово-кліматичні умови в західному Лісостепу, Придністров’ї, низовинній підзоні Прикарпаття, Закарпатті, західному і центральному Степу, Криму. Яблуня — найбільш поширена плодова культура і займає понад 60% загальної площі 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 °С, зимових — до 30 – 35 °С, коренева система сіянців найбільш морозостійких сортів — до -16 °С. 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, дикоросів — 25 – 30 років; період виробничої експлуатації відповідно триває 12 – 25 і 30 – 35 років. У вільно ростучих 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 сортів на карликових клонових підщепах — 20 – 25 років.

Урожайність яблуні в інтенсивних садах досягає 700 – 800 ц/га і навіть 1000 ц/га; урожайність у 225 ц/га є нижче середньою.

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 поширена в США, Канаді, Голландії, Франції, Італії, Німеччині, Англії, Угорщині, Болгарії,

Японії, Китаї та інших країнах.

**ГРУША**. В нашій країні насадження груші займають до 10% від загальної площі 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 достигання 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 міститеся 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 °С. Менш морозостійкі цінні зимові західноєвропейські сорти, які часто пошкоджуються при температурах, нижчих за мінус 25 °С. 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 ЗО—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 виробничої експлуатації — 15 – 30 років. Урожайність груші становить 100— 150 ц/га і більше, а в інтенсивних садах досягає 600—800 ц/га.

За строками споживання всі сорти груші, так само, як і яблуні, поділяють на літні, осінні і зимові, а за формою плодів і консистенцією м’якоті — на бери, бергамоти і напівбергамоти. До бер належать сорти з типовою грушовидною формою плода і ніжною маслянистою м’якоттю (Улюблена Клаппа, Вільямс, Бере Діль та ін.). Бергамоти мають плоди округлої форми і також ніжну м’якоть (Бергамот мліївський, Бергамот Есперена, Олів’є де Серр та ін.). До напівбергамотів відносять сорти з округлими плодами, але з грубою м’якоттю (Пасс-Крассан, Сапежанка, Деканка зимова та ін.).

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 площі 1 млн га. У Європі вирощують 4,5—5 млн т плодів. Найбільш поширена промислова культура груші в Італії, Франції.

Айва представлена одним видом — айвою звичайною. Цей вид має кілька різновидів, основними з яких є яблуко- і грушоподібна та португальська. Основна відміна між ними — форма плодів, плоди останньої ребристі.

Айва досить теплолюбна порода, тому ареал її в нашій країні обмежений. Промислове значення вона має в Криму і на півдні України.

У природних умовах і культурі айва здебільшого багатостебловий кущ висотою 1,5—2 м, рідше дерево (4— 7 м висоти). У пору плодоношення вступає на 3—5-й рік. Середня урожайність становить 150—200 ц/га, дов­говічність дерев — 30—50 років. Плоди великі (250—400 г), тверді, дуже опушені, ароматні, у свіжому вигляді малоїстівні, використовуються пере­важно для виготовлення варення, джему, цукатів, желе, компотів тощо.

У нашій країні щороку районується близько — 11 сортів.

Айва, зокрема сорт Анжерська, використовується як середньоросла під­щепа для грущі.

Відомі ще два роди айви — хеномелес, або айва японська, і вічнозелена, або доцінія. Вони близькі за ознаками і використовуються, особливо кущі, як декоративні рослини.

Горобина (Sorbus L.). Великого значення як плодова культура не має, але плоди є цінною сировиною для технічної переробки, зокрема для виготовлення соків, пастили, варення, джему тощо.

Горобина довговічна (живе до 500 років), зимостійка порода. Росте у вигляді куща (2—3 м висотою) або досить великого дерева (висотою 15— 20 м). Плодоносить з 6—8-річного віку. З одного дерева збирають до 150— 200 кг плодів.

Аронія чорноплідна (Агопіа шеіа- nocarpa Elliot.) — один з широко виро­щуваних видів роду аронія. Ціниться насамперед за лікувальні властивості (особливо при лікуванні від гіпертонії) і технологічні якості плодів.

Рослина аронії чорноплідної — кущ висотою 2—3 м. Плодоносить з 4— 5-річного віку. Середня урожайність становить 80—120 ц/га. У нашій країні аронія районована в багатьох областях,

Мушмула (Mespilus L.). Вид мушмула кавказька (М. germanica L.) ро­сте у вигляді куща висотою 3—5 м. Поширена у дикому вигляді і в культурі на Кавказі і в Криму. Плоди її (подібні до плодів яблуні) споживаються свіжими і є цінною сировиною для кондитерської промисловості.

Глід (Crategus L.) вирощується здебільшого як декоративна культура, але в природі дуже поширена рослина. Відомо близько 1250 видів, поширених переважно в Північній Америці. В нашій країні росте в дикому вигляді і трапляється майже по всій території. Росте у вигляді куща або дерева. Плоди глоду мають дієтичні якості і вживаються переважно у свіжому вигляді. З них можна виготовляти джем, варення, кисіль, компот тощо.

Ірга (Amelanchier Medic.). Росте в нашій країні, переважно.в північних зонах плодівництва. Рослини являють собою кущ висотою 2—4 м, досить зимостійкі, використовуються частіше як декоративна культура. Плоди дрібні, за розміром близькі до плодів смородини, солодкі (6—12 % цукру), використовуються в свіжому, сушеному і переробленому вигляді.

**Кісточкові культури.**

**СЛИВА.** Площа насаджень сливи в нашій країні становить понад 10% загальної площі садів. Вирощують сливу в усіх зонах плодівництва, але найбільш поширена її культура в Придністров’ї, Закарпатті, західному Лісостепу. Вивчено понад 3000 сортів сливи, в Україні районовано понад 20. За строками достигання плодів сорти поділяють на ***ранньо-, середньо-*** *і* ***пізньостиглі,*** а за морфологічними особливостями плодів — на ***ренклоди*** (плоди округлі, великі з соковитою м’якоттю — Ренклод Альтана, Ренклод Бове, Ренклод реформа та ін.), ***угорки*** (плоди овально-видовжені з щільною м’якоттю — Угорка італійська, Угорка опішнянська, Трагедія, Угорка звичайна та ін.), ***яєчні*** (плоди яйцеподібні, великі з щільною м’якоттю — 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% P -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 вологолюбних плодових культур, помірно світлолюбна,

недосить вибаглива до грунтів, відносно зимостійка — у період спокою може витримувати зниження температури повітря до мінус 32—35 °С. Залежно від генетичних особливостей сорту, технології вирощування, ряду екологічних факторів слива починає плодоносити з 3—7-річного віку, продуктивний період триває 10—25 років, період виробничої експлуатації — 15—25 років,

Урожайність насаджень сливи становить 100—150 ц/га, в інтенсивних

садах — до 400 ц/га. Плоди сливи споживають свіжими, а також виготовляють з них 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 поширена у США, Німеччині, Румунії, Угорщині, Болгарії та інших країнах.

Аличу як промислову культуру почали використовувати недавно. Як теплолюбна культура алича вирощується на півдні — в Криму, і степовій зоні. Там же вона поширена і в дикому вигляді. Скороплідність (на 2—4-й рік після садіння), висока урожайність і товарно-споживчі якості плодів свідчать про перспективність цієї культури. Росте алича у вигляді дерева висотою 4—6 м, рідше — невеликого чагарника. Плоди дикої аличі дрібні (3—10 г), мають невисокі смакові якості (маса плодів культурної аличі 20—45 г). Дика алича широко вирощується як підщепа для сливи, абрикоса і персика.

**Тернослива** в дикому вигляді не виявлена. Тернослива — невелике дерево або чагарник, утворює багато па­ростків, які іноді використовуються як садивний матеріал. Плоди дрібні, ма­ють низькі смакові якості (використовуються переважно для переробки) і як підщепа.

**Терен,** або слива колюча, в культурі майже не використовується, але є одним з найбільш поширених видів сливи в європейській частині країни, зокрема на Україні. Являє собою невеликий чагарник, рідше дерево висотою до 3—5 м, з колючками на багаторічних гілках. Рослини зимо- і посухостійкі, формують багато, кореневих паростків, а тому, утворюють суцільні зарості. Плоди дрібні, малоїстівні, застосовуються в народній медицині. Заслуговує на увагу як слабкоросла підщепа для персика і сливи.

**ВИШНЯ.** Відомо понад 5000 сортів вишні, з яких у нашій країні районовано 60. Культура вишні поширена 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*** (Гріот український, Підбільська, Анадольська та ін.), а за строками достигання плодів — на ***ранньостиглі*** (Шпанка рання, Чорнокорка та ін.), ***середньостиглі*** (Гріот український, Підбільська та ін.) і ***пізньостиглі*** (Любська, Лотівка та ін.). Відповідно до якості і забарвлення плодів сорти поділяють на ***гріоти,*** або ***морелі*** (Гріот український, Лотівка, Любська та ін.) і ***аморелі*** (Шпанка

рання, Аморель рожева та ін.). Плоди гріотів здебільшого на смак кислі, темно-червоні, з забарвленим соком; у аморелей сік не забарвлений, плоди світло-рожеві, не дуже кислі. Окрема група сортів — ***дюки*** (Встреча, Ігрушка, Шалунья та ін.) — вишне-черешневі гібриди, у яких плоди солодкі з рожевим та червоним соком. Продуктивний період триває до 15—20 років, період виробничої експлуатації — 18—25 років, тривалість життя вільноростучих дерев в оптимальних умовах — до ЗО—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 поширена 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. Аматори вирощують черешню майже в усіх зонах і регіонах країни. У світі відомо близько 4000 сортів, з них у нашій країні районовано 40. За строками достигання плодів сорти черешні поділяють на***ранньостиглі*** (Жабуле, Скороспілка, Рубінова рання та ін.), середньостиглі (Гоше, Мелітопольська чорна, та ін.) і ***пізньостиглі*** (Крупноплідна, Анонс, 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 з а обарвленим соком; у гіні м’якоть ніжна.

Черешня — світлолюбна, відносно посухостійка, теплолюбна. Для промислової культури сортів різних строків достигання потрібно 110—115 днів з середньодобовою температурою вище

5 °С. У період спокою деревина витримує морози до 30 – 32 °С, генеративні

бруньки — 24—25 °С. Дерева черешні до 7—8 м заввишки, нерідко досягають 12—15 м. Плодоносити починають з 5—7-річного віку, продуктивний період триває 20—30 років, в інтенсивних промислових садах продуктивний період триває до 10—15 років, строк експлуатації — до 20 років. Урожайність черешні досягає 150—200 ц/га, рівень рентабельності виробництва — до 200%. Промислова культура черешні поширена 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. У присадибних садах абрикос вирощують майже в усіх областях. Сорти абрикоса, яких на території України районовано близько 20, за строками достигання плодів поділяють на ***ранньостиглі*** (Присадибний, Мелітопольський ранній), ***середньостиглі*** (Ювілейний, Червонощокий та ін.) і ***пізньостиглі*** (Мелітопольський пізній, 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 достигання плодів, становить 2000—2500 °С. У період спокою деревина може витримувати короткочасні морози до 32 °С, генеративні бруньки підмерзають при температурі мінус 25 °С, а наприкінці зими навіть при мінус 18—20 °С. Дерева починають плодоносити на 3—6-й рік після садіння, продуктивний період триває до 20—25 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 поширена в Іспанії, США, Угорщині, Туреччині, країнах Середньої Азії, Китаї, Румунії та інших країнах.

**ПЕРСИК.** У світі за площами займає друге місце після яблуні. 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 опушені, м’якоть ніжна, кісточка відокремлюється), ***павії*** (плоди опушені, м’якоть ніжна, кісточка не відокремлюється), ***клінги*** (плоди опушені, м’якоть хрящувата, кісточки не відокремлюються), ***плоскі персики*** (плоди опушені, плоскі, м’якоть ніжна), ***нектарини*** (плоди неопушені, кісточка відокремлюється від м’якоті) і ***бруньони*** (кісточка не відокремлюється від м’якоті, плоди неопушені). За властивостями оплодня і використанням плодів сорти поділяють на столові, сухофруктові і консервні, а за строками достигання — на ***ранньостиглі*** (Кармен, Київський ранній та ін.), ***середньостиглі*** (Златогор, Ветеран та ін.) і ***пізньостиглі*** (Ельберта, Муза 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 лігнізації деревини. Для нормального росту і розвитку сума активних температур має становити 2500—3000 °С. Деревина найбільш морозостійких сортів може витримувати морози до 30 °С, генеративні бруньки до -21 -22°С, надземна частина персика — дерево-кущ або дерево 3—5 м заввишки. Плодоносити починає на 2—3-й рік після садіння, продуктивний 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.

**Дерен, або кизил (Co**rnus L.), належить до родини деренових. У культурі використовується мало. Найбільш поширений на Кавказі, Україні, в Молдові. Рослина довговічна (понад 100 років), являє собою дерево висотою 6—8 м або кущ висотою до 3—4 м. Плодоносить на 5—7-й рік. Плоди дрібні (2—6 г), кисло-солодкі, використовуються здебільшого у переробленому вигляді. Культура маловимоглива до умов вирощування і заслуговує на більшу увагу.

**Обліпиха** (Hippophae L.) належить до родини лохових (Elaeagnaceae Lin- dl.). У нашій країні введена в культуру недавно і завдяки високим лікувальним властивостям (особливо обліпихове масло) і поживним якостям плодів набуває значного поширення.

У нашій країні найбільш поширена на Алтаї, в Сибіру, республіках Середньої Азії, на Кавказі. Рослина дводомна з одностатевими квітками, росте у вигляді куща або дерева висотою до 4 - 5 м, плодоносить на 3—4-й рік. Плоди дрібні (0,1—1 г), мають неоднакове забарвлення. Розмножується відсадками, насінням, кореневими паростками.

**Горіхоплідні породи**

До цієї групи належать плодові рослини різних ботанічних родин, їстівною частиною плодів у яких є насіння в твердій сухій оболонці (ендокарпій). Це — грецький горіх, ліщина (фундук), мигдаль, фісташка, каштан, пекан. Плоди цих порід характеризуються високою калорійністю, добре зберігаються і транспортуються. Ядро містить жири (до 70 %), білки (до 25 %), вуглеводи (до 5 %), вітаміни тощо. Крім споживання у свіжому вигляді плоди їх широко використовуються для виготовлення кондитерських і парфюмериях виробів та в медицині.

**Горіх волоський, або грецький** (juglans regia L.). Вирощують його на Україні, особливо в Чернівецькій, Закарпатській, Кримській та Одеській областях.

Дерево горіха велике, висота досягає іноді 35 м, малозимостійке. Довго­вічність дерев становить понад 200, окремих екземплярів — 300 років. Росли­на однодомна, квітки різностатеві. Плодоносить на 8—10-й рік при сівбі насінням і на 4—6-й рік при щепленні рослин. **Грецький горіх** має багато форм, які розрізняються біологічними особливостями, зокрема якостями пло­дів і врожайністю (100—400 кг з дерева). Сортимент культури обмежений.

Ліщина, або фундук (Corylus L.). Фундук — багатостовбурний кущ висотою 6—8 м. Плодоношення починається на 4—6-й рік, довговічність дерев становить 40—80 років, урожайність — 10—15 ц/га. Розмножується насінням, відсадками та кореневими паростками. Ядро плода (горіха) містить до 72 % цінного для кондитерської, парфюмерної, фармацевтичної та інших галузей промисловості масла. Плоди фундука містять також багато білка (14—18 %), цукрів (2—5 %), вітаміну С, довго (до 3 років) зберігаються і є цінним продуктом харчування. Культура фундука досить перспективна і тим, що його можна вирощувати на малоцінних сільськогосподарських угіддях.

Мигдаль (Amigdalus L.). Відомо 40 видів мигдалю, найбільше значення з них в нашій країні має мигдаль звичайний (A. communis L.). Рослина являє собою невелике посухостійке дерево або кущ. Плодоношення починається на 4—5-й рік, урожайність становить 10—12 ц/га, продуктивна довговічність — 30—50 років. Насіння (ядро) мигдалю містить до 50 % жиру і використовується для одержання олії та в кондитерській промисловості. Сіянці диких форм мигдалю є цінною підщепою для культурних та персика.

Фісташка (Pistasia L.) це дуже посухостійкий, довговічний (300—400 років і більше) кущ висотою 5—8 м. Плоди містять до 60 % жиру і 20 % білка.

Каштан їстівний, або європейський (Castanea sativa Mill.). Це — дуже теплолюбна рослина, тому культура його досить обмежена. Трапляється на півдні України РСР. Дерева високі — 12—15 м, окремі 30 м і більше. Плоди містять до 60 % крохмалю, 15—17 % цукрів,5 - 6 % білків. Споживають їх здебільшого піджареними, використовують у кондитерській промисловості.

Пекан (Сагуа pecan Engl, et Gra- ebn.) – рослина теплолюбна, росте у вигляді великого довго­вічного дерева. У нашій країні поширений мало. Плоди характеризуються високими поживними якостями.

**Ягідні культури.**

**СУНИЦІ.** Культура суниць поширена в усіх зонах плодівництва нашої країни, особливо на Поліссі. Налічується до 1000 сортів, з них в Україні районовано близько 20. За строками достигання плодів сорти поділяють на ***ранньостиглі*** (Київська рання, Львівська рання, Адагумська та ін.), ***середньостиглі*** (Кульвер, Коралова 100, Ясна та ін.) і ***пізньотиглі*** (Веденсвіл 7, ЗенгаЗенгана, 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 °С, а під покривом снігу витримують морози до 40 °С. Суниці невибагливі до грунтових умов, але кращими для них є слабкокислі грунти легкого і середнього механічного складу. Надземна частина суниць — трав’янистий кущ до 30—35 см заввишки. 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 грунту — 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 поширена на всій території України, але найбільш сприятливі умови для її вирощування на Поліссі, у західному Лісостепу, Прикарпатті, Закарпатті. Районовано 11 сортів. За строками достигання плодів сорти поділяють на ***ранньостиглі*** (Новость Кузьміна, 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 грунтів, відносно морозостійка, особливо коренева система, хоч у багатьох сортів стебла пошкоджуються морозами 25—30 °С. 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 – 75мг% 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 /ґа , в інтенсивних насадженнях — до 150 ц/га і більше, рівень рентабельності — до 150%. Найбільше малини вирощують у Польщі, Шотландії, США, Канаді.

**Ожина** ціниться за приємний смак ягід, які споживають свіжими, сушать, виготовляють варення, джеми, компоти, соки тощо.

Ягоди містять 4-8,9 % цукрів, 0,8 -3,6% - органічних кислот, 30-60 мг % - вітаміну С, 400-850 мг % - Р-активних сполук, 0,4-0,5 % золи, 0,2-0,4 % - дубільних речовин.

**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 достигання поділяють на ***ранньостиглі*** (Юннат, Мліївська рання та ін.), ***середньостиглі*** (Черкащанка, Золушка та ін.), ***пізньостиглі*** (Голіаф та ін.). Смородина чорна відносно тіньовитривала, дуже вимоглива до вологи грунту і повітря, більшість сортів достатньо зимостійкі, але різкі коливання температури навесні можуть пошкоджувати надземну частину. Надземна частина — кущ до 1,5—2 м заввишки, плодоносити 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 поширена в Німеччині, Великобританії, Австрії, Норвегії.

**АГРУС.** Агрус районований майже в усіх зонах плодівництва, крім Закарпаття, але найбільше культура його поширена в східному Лісостепу, північно-східному і центральному Степу. В Україні районовано 11 сортів з різними строками достигання 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 грунту. 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.

**Актинідія.**  Актинідія поширена в країнах помірного, субтропічного і тропічного клімату (Китаї, Японії, Австралії, Новій Зеландії, Італії, Франції, Грузії, Вірменії, Німеччині, Росії та ін.). Більшість видів має декоративне значення, окремі — як плодові культури, що дають їстівні плоди, які споживають свіжими та використовують для виготовлення варення, компотів, пастили, цукатів, а також сушать і в’ялять. У народній медицині плоди використовують як протицинготний, послаблюючий засіб, при кровотечах, коклюші тощо.

Ягоди актинідії містять 8—17% цукрів, 1—2,5% — органічних кислот, 0,7% — пектинових і 0,3—1% — дубильних речовин, 100—1500 мг% вітаміну С, у незначній кількості ряд інших вітамінів (Р—до 75 мг%, А — до 10 мг%).

У декоративному садівництві актинідію використовують для вертикального пристінного озеленення. Однорічні тонкі гілки — для виготовлення стільців, кошиків, дитячих візків тощо.

В Україні актинідію районовано з 1992 року в усіх зонах плодівництва, але вирощують її поки що здебільшого в ботанічних, присадибних і дачних садах; невеликі виробничі ділянки зустрічаються лише в деяких областях Київській, Львівській, Закарпатській).

**Буяхи або лохина.** Культуру буяхів розпочато лише у XX ст. — перші сорти з’явилися в США у 1916—1920 роках, а тепер їх понад 60. Буяхи — цінна ягідна культура; ягоди споживають свіжими, використовують для виготовлення варення, желе, соків, вин, киселів. Вони містять до 7% цукрів, 1,5—2% кислот, 0,7% пектину, дубильні речовини, вітаміни С (30 мг%) і А. росте у вигляді куща, дерево-куща. Культура вологолюбна поьребує грунтів з високою кислотністю.

**Жимолость.** В Україні жимолость їстівну районовано вперше у 2000 році. Вирощують її переважно в науково-дослідних установах (інститутах, станціях, ботсадах), рідко — у присадибних, дачних садах.

Ціниться жимолость за раннє достигання ягід (на тиждень-півтора рані ше за суниці), надзвичайно високу зимостійкість, декоративність кущів багатьох видів. Плоди мають оригінальний смак, їх споживають свіжими, виготовляють варення, соки, компоти, використовують у народній медицині при гіпертонії, серцево-судинних захворюваннях, недокрів’ї тощо.

Плоди містять 10—15% сухих речовин, 3—10% цукрів, 1—5% органічних кислот, 1—1,5% пектинових речовин, 400—1800 мг% P-активних сполук (рутин, катехіни, антоціани та ін.), 16—170 мг% вітаміну С, у незначних кількостях — вітаміни В2, В6, В8, провітамін А, йод, марганець, залізо, мідь.

Надземна частина жимолості їстівної в культурі — прямостоячий загущений кущ до 2 м заввишки.

Лимонник. Лимонник китайський — листопадна ліаноподібна дерев’яниста багато­річна рослина, виткі стебла якої досягають довжини 2—10 м і діаметра біля основи — 1,5—2 см. Надземна частина може мати кущоподібну форму, якщо умови вирощування не відповідають вимогам рослини.

Лимонник дуже давно культивують у Китаї як харчову і лікарську рослину. Як лікарська рослина лимонник китайський був відомий ще в Древньому Китаї, народами Тибету і Далекого Сходу використовувався як тонізуючий засіб, в Японії — при відморожуванні і морській хворобі. Препарати з лимонника використовують для регулювання кров’яного тиску, фосфорного обміну, рівня холестерину в крові. Плоди використовують для виготовлення соків, сиропу, морсів, компотів, начинок для цукерок тощо. Найбільше біологічно активних речовин у насінні, яке використовують для виготовлення медичних препаратів. Плоди і продукти переробки лимонника є своєрідним допінгом, стимулюючим і тонізуючим засобом при розумовій і фізичній перевтомі. Рослини використовують і в декоративному садівництві.

**Йошта** — нова кущова ягідна культура, створена в Німеччині схрещу­ванням смородини з аґрусом.

За морфологічними ознаками посідає проміжне місце між смородиною та аґрусом. Пагони ростуть інтенсивно, без колючок. Кущі досягають висоти 150—180 см, інколи розлогі. В умовах України в поліській та лісостеповій зонах ягоди дозрівають у першій — другій декаді липня. Ягоди чорного кольору, блискучі, мають кисло-солодкий смак, маса 1—3 г.

Вони ціняться за те, що містять вітамін С (90—160 мг% і більше), сухі речовини (до 17 %), цукри (5—8 %), органічні кислоти (2—2,5 %), пектинові та Pактивні речовини тощо.

Ягоди придатні як для вживання в свіжому стані, так і для технічної переробки.

Розмножують (як і смородину) здерев’янілими та зеленими живцями, а також щепленням на золотисту смородину.

Субтропічні ягідні та тропічні породи

Субтропічні породи. Рослини цієї групи досить вимогливі до тепла, малозимо- стійкі, тому ростуть здебільшого в субтропічній зоні.

Розрізняють дві підгрупи субтропічних порід: цитрусові і різноплідні. Всі цитрусові (лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут, цитрон, помпельмус) належать до родини рутових (Rutaceae Juss.) підродини померанцевих (Aurantioideae Engl.) роду цитрус (Citrus L.). Ростуть у вигляді вічнозелених дерев і багатостовбурних кущів, досить скороплідні і врожайні. Плоди їх містять багато цукрів, органічних кислот, вітамінів і мають високі смакові якості та лікувальні властивості. Вони добре транспортуються, а ефірне масло їх широко використовується в медичній, парфюмерній, кондитерській і харчовій промисловості.

Різноплідні субтропічні (гранат, інжир, хурма, маслина, фейхоа, унабі, зізіфус та ін.) належать до різних родин. Серед них є рослини у вигляді дерев і кущів, вічнозелені і листопадні. Останні дещо холодостійкіші від вічнозелених і витримують морози до 12—15 °С. Плоди різних форм і розмірів містять багато цукрів (іноді до 25 %), білків, вітамінів, а в оплодні маслини нагромаджується до 50— 60% жирних ненасичених кислот (прованське масло). Плоди маслини споживаються в основному у переробленому вигляді. Розмножуються ці рослини вегетативним і насінним способами.

Тропічні культури. До цієї групи культур належать дуже теплолюбні плодові рослини, які вирощують в тропічній зоні, за межами нашої країни. Основними з них є банан, ананас, манго, динне дерево (папайя), фінікова і кокосова пальми та ін. За валовими зборами плодів тропічні культури зай­мають перше місце серед плодових культур земної кулі.

**Лекція 4-5**

**Тема: Особливости розвитку плодових рослин**

1. Особливості онтогенезу плодових культур
2. Цикл органогенезу
3. Вікові періоди життя плодових культур(великий цикл розвитку)
4. Річний цикл росту і розвитку плодових культур(малий цикл розвитку)
5. **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 омолодження.

В онтогенезі відбувається два важливих процеси — ріст і розвиток.

*Ріст* — це процес новоутворень елементів структури рослин, збільшення їх розмірів. Процес росту включає не лише морфологічні зміни, а й метаболізму. Ріст буває *апікальний* — збільшення довжини пагонів і *латеральний* — потовщення пагонів, гілок, гілочок стовбура і стебел. Ріст у довжину відбувається за рахунок ділення клітин верхівки конуса наростання пагонів. Латеральний (бічний) ріст потовщення відбувається за рахунок ділення клітин камбію.

Р о з в и т о к — якісні зміни структури і функції рослини і її окремих частин, органів, тканин 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 й плодових, що зумовлює перехід до цвітіння і плодоношення.

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

Омолодження — тимчасове посилення життєздатності клітин, тканин, органів, утворень і рослини в цілому внаслідок активізації метаболізму під впливом корелятивних процесів або умов зовнішнього середовища. Ступінь омолодження може бути різним: частковим, глибоким і повним. Часткове омолодження відбувається при утворенні нових гілок із сплячих бруньок, глибоке — при вирощуванні рослин із бруньок, меристемних тканин, 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 омолодженням, 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 омолодження відбувається при кожному новому діленні клітин, при утворенні пагонів, гілок. Тому розрізняють загальний вік органа, частини рослини — від їх 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 однаковий. 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 відмирання.

І. В. Мічурін зазначав, що у рослин крім росту відбуваються якісні зміни, які й забезпечують плодоношення. За І. В. Мічуріним, в онтогенезі плодового сіянця виділено чотири етапи: ембріональний, молодості (ювенільний), продуктивний (змужнілий) і відмирання.

**Ембріональний етап** триває у рослин насіннєвого 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 властиве для їх предків — дикорослих рослин. Ці ознаки зникають уже на початку продуктивного періоду. Поки дерева-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 — ЗО—40 років, у вишні — 15—25 років, у черешні — 25— 35 років, у сливи — 15—25 років, у абрикоса — 20—ЗО років, у смородини — 5—7 років, у суниць — 3—5 років.

**Старіння і відмирання** характеризується значним послабленням процесів росту, зниженням врожайності, відмиранням 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 омолодження, в онтогенезі клонів виділяють ембріональний і юнацький етапи (Киршин, 1978).

Плодові і ягідні рослини, вирощені з насіння, здебільшого пізніше починають плодоносити, довше живуть, у молодому віці податливі до змін, краще пристосовуються до несприятливих зовнішніх умов, тоді як саджанці старого сорту, вирощені вегетативним способом, більш консервативні до змін.

У промисловому плодівництві плодові дерева майже всіх сортів яблуні, груші та інших порід вирощують вегетативним способом, переважно окуліровкою, а також укоріненням живців і маточних кущів клонових підщеп. Деякі місцеві сорти сливи, вишні і частково черешні іноді вирощують також паростками та відсадками.

Рослини, вирощені з відсадків, паростків чи укорінених живців, як і сіянці, називаються *кореневласними.* Але між кореневласними сіянцями і кореневласними вегетативно розмноженими рослинами є істотна різниця. Сіянцеві рослини, розвиваються з насіння, а кореневласні вегетативно розмножені — від укорінення пагонів, кореня чи іншої частини рослини. Наприклад, саджанець сливи або вишні, вирощений з кореневих паростків або саджанець смородини чи агрусу, вирощений із живців,— це кореневласні рослини.

Кореневласні вегетативно розмножені рослини характеризуються однаковими якісними спадковими особливостями у розвитку надземної і кореневої систем. У вегетативно розмножених плодових рослин спостерігаються, хоч і рідко, зміни пагонів, квіток і плодів як в кращу сторону, так і в гіршу, здрібніння плодів, зміна забарвлення та ін. Такі зміни називають бруньковими варіаціями, спортами, або мутаціями.

Кореневласні вегетативно розмножені рослини мають ряд позитивних властивостей. Вони починають раніше плодоносити, дають більші врожа ї, при вимерзанні або значному пошкодженні морозами можуть легко відновлювати наземну систему від коренів та ін.

Ці рослини характеризуються якісно дозрілою деревиною, і їхні паростки, або відсадки, не проходять якісних змін. А паростки, вирощені від кореневої шийки або коренів у сіянцевих рослин, під час свого розвитку проходять всі якісні зміни, як і самі сіянці. Кореневласні рослини вегетативного розмноження мають багато спільного з щепленими рослинами.

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.

1. **Цикл органогенезу**

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

**Цикл органогенезу** — це єдиний морфогенетичний процес, що включає розвиток бруньки, листків, пагонів, квіток, плодів і насіння, тобто сукупність органоутворювальних процесів, починаючи від формування вегетативної бруньки і закінчуючи достиглим насінням. Отже, суть циклу органогенезу полягає в утворенні нових органів, тобто в докорінній зміні форми, у морфо фізіологічних 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 достиглого насіння)** відбувається за 2—3 роки (1-й рік — формування ростової бруньки на прирості поточного року або на плодоносній гілочці 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:

І. 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 суцвіть першого порядку і горбиків осей суцвіть другого порядку).

IV. Формування квітки (квітколожа і чашолистків, пелюсткових і пилякових 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 (достигання пилку і зародкових міхурів, вільний стан пилку, проростання пилку).

IX. Запліднення, зіготогенез (подвійне запліднення, формування зиготи).

X. Формування проембріо, 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. Достигання насіння (достигання зародка, перехід його у період спокою).

Між певними періодами річного циклу росту і розвитку та етапами органогенезу спільного 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.

**3. 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) погіршується 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, відмирання напівосновних гілок та деяких верхніх частин основних гілок, посилюється відмирання плодоносних гілочок, з’являються поодинокі пагони в оголеній частині крони та вовчки на основних гілках, утворюються нові плодоносні частини; тривалість періоду — 3 – 10 років;

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

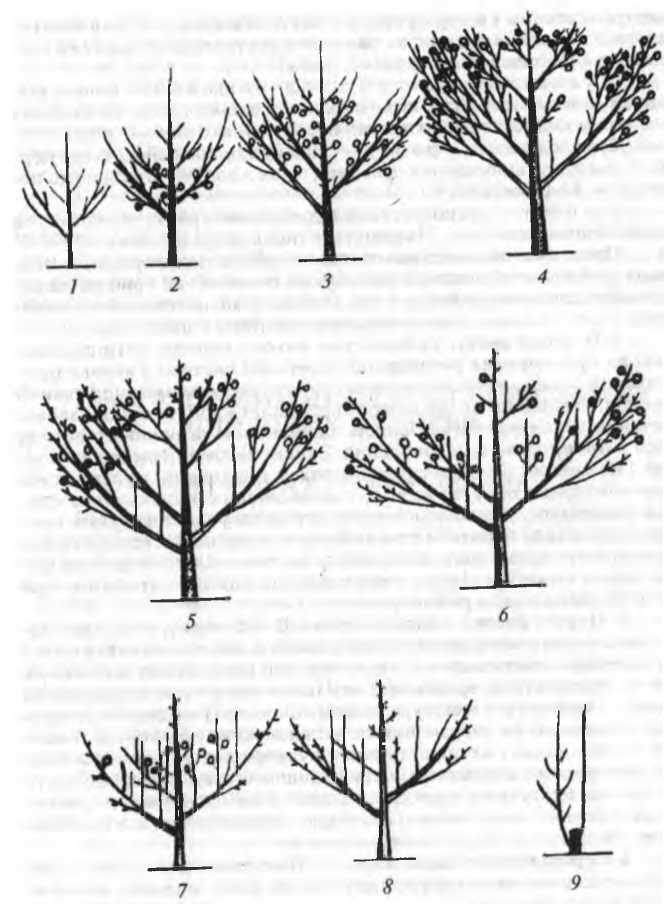


Рис 8. Вікові періоди плодових дерев за П. Г. Шиггом:

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

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 першого порядку, виникнення основних гілок з вовчків; тривалість періоду — 5—6 років;

9) р о с т у — закінчується відмирання крони, зберігається лише основа стовбура, утворюється поросль 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. Періоди 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 щільності насадження та раннього вступу його у промислове плодоношення. З цією метою оптимізують водний і поживний режими грунту шляхом поливів, мульчування пристовбурних смуг чи кругів, впровадження раціональних систем удобрення, утримання і обробітку грунту, 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 з а кінчити

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 нормальне 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 приростів. Створюють оптимальний поживний і водний режими грунту — 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 спрямувати 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 омолоджуючим обрізуванням і проріджуванням, нормуванням квіток чи зав’язі, посиленим удобренням та належним водозабезпеченням, своєчасним і якісним виконанням заходів з захисту рослин від уражень хворобами, шкідниками, приморозками.

**4. Річний цикл росту і розвитку плодових культур(малий цикл розвитку)**

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 виробилась 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. Шитт розрізняв ще два малих перехідних періоди: від вегетації до спокою і від спокою до вегетації.

**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 ф е н о л о г і ч н и м и ф а з а м и , або ф е н о ф а з а м и . 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 °С відбувається набрякання і розпускання бруньок у більшості плодових порід, у деяких, зокрема у смородини, — при 2—б °С. Розміри бруньок помітно збільшуються, на їх верхівках розсовуються покривні луски, — з їх набрякання починається вегетація. При розпусканні бруньок покривні луски ще більше розсовуються, 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 (ендогенних) стимуляторів росту, зокрема ауксину, та кількістю запасних пластичних речовин, нагромаджених у стовбурі і гілках минулої вегетації в осінній період. У фазі активного росту темпи наростання стеблових частин, утворення на них листків і бруньок залежать від дії стимуляторів 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, посилений 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 закінчитись до кінця вегетації, процес лігнізації порушується 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 за кінчується до середини червня. Вертикальні пагони та розміщені у верхній частині крони і на її периферії ростуть активніше і довше, ніж 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 вертикальних пагонів до горизонтального, дугоподібного і дугоподібно-пониклого положення. Перезволоження грунту, а отже і значне погіршення живлення, надмірно високі (понад 25—30°С) і надто низькі температури (нижче 15 °С) також негативно впливають на активний апікальний ріст і його тривалість. Оптимальна температура повітря для росту пагонів листопадних плодових культур становить 15—20 °С, вологість грунту — 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 здоровою листкову поверхню.

**Фенофаза цвітіння.** Цвітіння починається при температурі повітря близько 10—12 °С. Його початок, як і розпускання бруньок, не залежить від діяльності кореневої системи і відбувається за рахунок запасних поживних речовин у стовбурі, гілках, провідних коренях. При температурі близько 15 °С цвітіння триває 10—12 діб, в суху погоду з температурою 20—25 °С — 5—6 діб. У дощову погоду з температурою, нижчою за 12 °С, воно продовжується до 15 діб і більше, при температурі до 30 — 32 °С 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, а у Південному Степу починається у другій докарі квітіння і закінчується у першій декаді травня. 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 ранньо-, середньо- і пізно- цвітні 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 °С. Надто висока температура (ЗО °С і вище) спричиняє пошкодження приймочок маточок та пилку тичинок у багатьох квіток, 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 сорти абрикоса, вишні, айви, більшість сортів персика, багато сортів волоського горіха є самозаплідними, 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 нормальний 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 за родок.

Третя хвиля опадання спостерігається через 3—4 тижні після цвітіння, і його називають червневим опаданням за в ’язі. Опадають плоди, що утворилися із запліднених квіток, в яких ріст зародка і ендосперму послаблений. Опадання плодів триває до їх достигання. Нерідко спостерігається і четверта хвиля опадання — опадають плоди, у яких менше насіння, хоч ендосперм їх повністю розвинений і зародок значно виріс. Опадання квіток і плодів, особливо під час сильного цвітіння, — явище нормальне: 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 перезволоженні грунту. 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 достигання 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 достигання 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 достигання, погіршують 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 з а барвлення 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 достигання плодів — на півдні країни вони настають на 1—2 декади раніше, ніж на півночі. Тривалість росту і достигання плодів залежить від біологічних особливостей порід і сортів. Сорти яблуні і груші за строками достигання поділяють на літні, осінні і зимові, а кісточкових і ягідних культур — на ранньо-, середньо- і пізньостиглі. Однак ці строки достигання

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, перевантажених врожаєм, закладання квіткових бруньок починається пізніше, ніж у неплодоносних, у вишні і сливи — пізніше порівняно з яблунею, у вологі 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 пиляки 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, щцб 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 підвищенням 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 фізіолого-

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 (до 12 °С) температурах в осінній період. Високі температури, недостатнє водозабезпечення чи перезволоження грунту 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 органели, зокрема хлоропласти, і нагромаджуються пігменти, забарвлення листків змінюється, припиняється їх функціональна діяльність, біля основи черешків утворюються опробковілі 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 тривале 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 грунту, висівають у міжряддях сидерати, вносять фосфорні і калійні добрива. Якщо ж водозабезпечення недостатнє, ці заходи (крім удобрення) виключають, а при потребі грунт зволожують до 65—70% НВ. Для послаблення опадання зав’язі при слабкому і помірному цвітінні посилюють азотне живлення, забезпечують оптимальний водний режим грунту. 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 перезволоженні грунту — висівають сидерати, осушують грунт. У фазі росту і достигання 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, підвищує морозостійкість рослин. Своєчасне збирання врожаю, підтримання сприятливих умов фотосинтезу до закінчення вегетації — одні з важливих факторів нормального визрівання тканин.

**4.4. Період спокою**

**Спокій** — це спадково закріплене пристосування плодових рослин до перенесення несприятливого періоду року. У стані спокою в надземній частині сповільнюються або припиняються ростові і формоутворювальні 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 спричинюють змін їх стану. У вегетативних бруньок 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 температури повітря до О °С, а друга, що триває не менш як 20 діб, — при температурах від 0 до мінус 5—10 °С. Протягом проходження цих фаз загартування в рослинах відбуваються складні фізіолого-біохімічні зміни — нагромадження цукрів, збезводнення клітин, відособлення протоплазми, утворення на її поверхні ліпідного шару, який ізолює 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 бруньок нижньої частини і значно пізніше у верхівкових. Фізіологічну суть стану 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 °С — 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. 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 навесні можуть викликати підмерзання генеративних і вегетативних бруньок, зокрема у порід з дуже раннім їх розпукуванням (абрикос, персик, алича, смородина, порічки та ін.).

**4.6. Ріст кореневої системи у річному циклі**

Навесні ріст кореневої системи починається при температурі грунту 2—4 °С. Оптимальна температура грунту для росту коренів 10—15 °С. Ріст кореневої системи триває до січня, а якщо взимку температура не нижче за 2 °С, то ріст коріння не припиняється.

Отже, кореневій системі не властивий глибокий органічний спокій.

Протягом вегетації ріст кореневої системи залежить від зовнішніх умов — температури, вологості грунту, аерації. Здебільшого спостерігають дві хвилі росту — весняну і осінню, рідше — три-чотири, а при сприятливих умовах корені можуть рости цілорічно.

**Лекція 6**

**Тема: Закономірності росту плодових культур.**

1. Ріст пагонів, стовбура,гілок і листкової поверхні.
2. Закономірності росту кореневої системи.
3. Біологічні властивості бруньок.
4. Біологічні особливості процесів формування наземної і кореневої системи плодових рослин.
5. Теорія циклічного старіння і омолодження рослин (за Н.П.Кренке).
6. **Ріст пагонів, стовбура,гілок і листкової поверхні.**
   1. **Ріст пагонів.**

**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.

Активність апікального росту пагонів значною мірою залежить від біологічних особливостей порід, сортів і підщеп, віку і фізіологічного стану рослин, розміщення пагонів в кроні, грунтово-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. Істотно розрізняються 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. Пагін 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 ростуть більш активно, ніж пагони подовження їх. У вільно рослих 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. Шитт вважав **полярність.** Наші дослідні дані свідчать, що в верхніх мета мерах 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. В умовах недостатнього зволоження активність росту пагонів значно слабша, ніж при достатньому забезпеченні вологою. 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 наростання 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 вишень, 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.

**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 меристеми верхівкових бруньок. На місцях переходу минулорічного приросту в приріст поточного року зберігаються сліди прикріплення покривних лусок верхівкових бруньок у вигляді кільця навколо гілки, яке називають 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 б—8 разів перевищує товщину штамба однорічних дерев. У наступні роки темпи потовщення штамбів послаблюються, хоч абсолютні розміри приросту не зменшуються. Надалі темпи наростання товщини штамбів ще більше послаблюються, але абсолютний 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 абсолютний 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, обмеженню 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.

**1.3. *Наростання листкової поверхні і об'ємів крон***

Листок виникає у вигляді бічного виросту на конусі наростання 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 пластинці. 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 розпускання відбувається лише розростання 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 см2), ніж листки пагонів (15 – 30 см2). 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 см2, а в Кальвіля снігового — 15 – 20 см2. У першу вегетацію в саду на дереві яблуні утворюється 220—400 листків загальною площею 0,5—0,7 м2, у 3-річних дерев — 1000—1600 листків площею 2—2,5 м2, у 7-річних — відповідно 14—23 тис. листків площею 26—45 м2, а в кроні 13—15-річних дерев налічується 25—40 тис. листків, площа яких становить 60—90 м2, або близько 40—50 тис. м2 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—ЗО 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 вільноростучої крони найбільш високі також до 12-річного віку, хоч абсолютне збільшення об’єму відбувається до 30-річного віку і навіть довше і об’єм досягає 413—541 м3. В інтенсивних садах об’єм крони не перевищує 20—30 м3, оскільки розміри їх обмежують.

**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 см і починає галузитись. Галуження головного кореня супроводжується 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 грунт на глибину до 100 см і навіть 190 см. При цьому активні корінці до 5—7 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 см, у сливи — 20—25 см, відбувається їх галуження — здебільшого до 5 порядків. У молодих садах з сферичними кронами щорічне збільшення радіуса поширення кореневої системи досягає 50—75 см, а проникнення на глибину не перевищує 20—25 см.

Ріст коренів першого і наступного порядків галуження та утворення нових коренів супроводжується також їх відмиранням, 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 грунту 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 грунту і підгрунтя, рівня залягання грунтових вод, утримання грунту 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 Сари синап на насіннєвій підщепі діаметр крони становив 7,5 м, а діаметр поширення кореневої системи — 21,5 м. В Уманському національному університеті садівництва на чорноземних незрошуваних грунтах діаметр кореневої системи 7-річних яблунь досягав 10 м, глибина проникання в грунт 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 грунтах у яблуні сорту Ренет Симиренка на підщепі лісової яблуні спостерігали поярусне розміщення кореневої системи, тоді як у Антонівки звичайної цього не виявлено. В Українському науково-дослідному інституті садівництва о встановлено, що корені яблуні сортів Папіровка і Пармен зимовий золотий, щеплених на карликовій клоновій підщепі М 9, проникають на глибину до 3,4 м, на середньорослій клоновій підщепі М3 — 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 грунту, тому при навантаженні врожаєм дерева нахиляються і падають, а скелетні корені лісової яблуні проникають і в більш глибокі горизонти, міцно закріплюючи

дерева в грунті.

Активніше корені ростуть при утриманні грунту під чорним паром. Утримання грунту під задернінням, близьке залягання грунтових 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 грунтових 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 смородини діаметр кореневої системи переважає горизонтальну проекцію куща у 2—5 разів. Горизонтальні корені поширюються на відстань до 90—100 см від центра куща і проникають на глибину до 100—150 см, але основна маса коренів концентрується в шарі грунту 0—40 см з діаметром горизонтального поширення 100—150 см. Горизонтальні корені малини відходять у міжряддя на віддаль 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 суниць 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. Біологічні властивості бруньок.**

Основні життєві процеси плодової рослини (ріст, плодоношення, розмноження) пов’язані з бруньками. П.Г. Шитт установив, що вони значною мірою різняться своїми властивостями у окремих порід і сортів. Ці властивості певною мірою позначаються на рості, розвитку і плодоношенні плодових рослин і їх необхідно брати до уваги в практичній діяльності.

*Побудливість* – це властивості вегетативних бруньок проростати частково, або повністю навесні після закінчення розвитку. Вона визначається відношенням пророслих бруньок до їх загальної кількості на пагоні. У кісточкових порід вони проростають майже всі, у зерняткових – значно менше. Значна кількість їх залишається у сплячому стані і проростає за відповідних сприятливих умов.

*Скоростиглість*  - здатність вегетативних бруньок проростати в пагони (передчасні) в рік їх утворення. Але у порід і сортів, які мають скоростиглі бруньки, друга генерація пагонів недостатньо визріває і вони взимку можуть підмерзати. Скоростиглість бруньок свідчить про швидке проходження рослиною онтогенетичного розвитку.

Бруньки, які проростають у наступному після утворення році, називаються пізньостиглими. У них дворічний цикл розвитку.

*Різноякісність* полягає в тому, що бруньки, які розміщені у різних місцях крони і окремих пагонів, формують після проростання різні за біологічними і морфологічними ознаками новоутворення з бруньок, взятих для щеплення в різних місцях крони, виростуть дерева з біологічними і морфологічними відмінами. Від властивостей бруньок певною мірою залежить пагоноутворювальна і пагоновідновлювальна здатність порід і сортів.

*Пагоноутворювальна здатність* – це властивість плодових рослин утворювати велику кількість ростових пагонів. Вона визначається відношенням кількості пагонів ростового типу до загальної кількості бруньок.

*Пагоновідновлювальна здатність* – властивість плодових рослин за сприятливих умов розвивати вегетативні пагони (найчастіше вовчки) із сплячих бруньок. Ця особливість порід лежить в основі омолоджування плодових дерев. Більш схильні до пагоновідновлення зерняткові породи, персик і абрикос. Гірше відновлюється ріст пагонів у вишні, черешні, сливи.

**4. Біологічні особливості процесів формування наземної і кореневої системи плодових рослин.**

Природне формування наземної частини плодових дерев тісно пов’язане також з такими біологічними властивостями як тропізм, полярність, кореляція і локалізація, ярусність і морфологічний паралелізм, регенерація.

*Тропізм* — це напрямок рухів стебла, кореня, листків в залежності від однобічного діяння подразників. Бувають фототропізм, геотропізм, термотропізм, гідротропізм і хемотропізм. На ріст і розміщення коренів, гілок і гілочок та листків помітно впливають умови вирощування — освітлення, наявність поживних речовин, тепла, вологи та ін. Зміна напрямку росту коренів в залежності від наявності поживних речовин — це хемотропізм, вологості грунту — гідротропізм.

Під дією освітлення спостерігається зміна напрямку стебла, гілок — фототропізм і дією тепла — термотропізм. Всі ці особливості необхідно врахувати при формуванні крони, розміщенні рослини на місцевості — схили різних орієнтацій, висоти на схилі (верхня, середня і нижня частина, крутість), а також застосування зрошення, удобрення і інших агротехнічних заходів.

*Полярність* — властивість, притаманна рослинним формам. Кожна рослина має дві взаємно доповнюючі системи: наземну і кореневу з різною будовою, фізіологічними функціями, фізико-хімічними особливостями протилежних частин (полюсів) клітини, клітин, тканин, органів і всієї рослини. Ця властивість формується ще в насінні. Брунька, яка має первинний корінець і первинну брунечку в сім’ядолях, забезпечує ріст і розвиток обох систем рослини та її органів на всіх етапах індивідуального розвитку.

Полярність буває поздовжня, спіральна і поперечна. Поздовжня полярність виявляється в протилежно розташованих місцях по довжині пагона, стебла, клітини; спіральна — в розміщенні листків, бруньок, завилкуватості волокон і поперечна — у протилежних сторонах камбія, з якого утворюються флоема і ксилема.

В плодівництві яскравим прикладом можна назвати вкорінення живців. У живців на морфологічній верхівці розвиваються бруньки, а потім і пагони, а на морфологічно нижній частині утворюються корені.

Про наявність полярності у рослин можна переконатись на прикладах. Якщо живець рослини помістити в середовище для пророщування, то, незалежно від його положення в просторі, через певний час на морфологічній верхівці будуть розвиватись бруньки і утворяться зелені пагони, а на морфологічній основі (нижній частині) утворяться корінці. Для посилення цього процесу можна застосовувати штучні заходи: відповідне освітлення верхньої частини, затінення основи живця, теплові умови, ростові і живильні розчини.

Такі заходи посилять прояв полярності та забезпечать добре укорінення і ріст рослин.

Полярність властива всім органам рослин — пагонам, гілкам, корінням, листям, брунькам, тканинам і навіть окремій клітині.

*Кореляція і локалізація.* Кореляція — це відповідність будови рослин і функції її органів, яка є наслідком пристосування до умов життя. П. Г. Шитт зазначає, що між одною половиною кореневої системи і половиною крон спостерігається корелятивний зв’язок: основному кореню в кроні розміщена відповідно і основна гілка. Основа кореляції закладена в полярності. Кореляція буває морфологічна і генетична. При вивченні кореневої і надземної систем молодих і плодоносних дерев виявлена кореляційна морфологічна і генетична залежність між ними — різні сорти на одній і тій же підщепі утворюють кореневу систему, в тій чи іншій мірі схожу на форму крони. Так, сорти з пірамідальною формою крони (Сари синап, Канділь синап і Розмарін білий) більше мають вертикальних коренів

вузькозонтикоподібної побудови, а сорти з розлогими кронами (Шафран літній, Пепінка литовська, Кальвіль сніговий і Ренет Симиренка) мають більше коренів майже з горизонтальним розміщенням.

Особливо яскраво кореляційна залежність виявляється між асиміляційною поверхнею листя і кореневою вбирною системами, які поєднані між собою стовбуром і головним коренем, по яких відбувається обмін поживними речовинами. Порушення наземної системи — ураження і опадання листя, сильна обрізка, буреломи — викликає уповільнення діяльності кореневої системи. Таке ж явище спостерігається у наземній системі при порушенні коренців ураженням низькими температурами, шкідниками, глибоким обробітком грунту та ін. Кореляційна взаємозалежність наземної і кореневої систем стимулює і обмежує ріст та розвиток, а також зумовлює габітус рослини.

З старінням дерева його стовбур може розчленуватись на декілька частин, які обслуговуються окремими секторами кореневої системи. Таким чином, з ’ясовується і друга особливість плодових рослин — наявність у них властивості локалізації. Ростучі пагони забезпечуються поживними речовинами в першу чергу з близько розташованих листків, що призводить до локалізації таких процесів, як листопад, фотоперіодичні реакції та ін.

Спостерігалася локальність у живленні рослин. Досліди показали, що мічений фосфор, який ввели в один корінь, переносився по ксилемі стовбура вузькою смугою. З часом фосфор поширювався по флоемі та в інших місцях. Властивості кореляції і локалізації мають не лише теоретичне, а й виробниче значення при формуванні крони, обрізці, при нормуванні урожаю. Порушення кореляції обрізкою — вкорочуванням гілок, гілочок, видаленням гілок і гілочок — досить сильно впливає на функціональну діяльність та посилює ріст пагонів, викликає пробудження сплячих нижче розташованих бруньок, сприяє збільшенню листової пластинки. Відновлення порушеної кореляції у різних плодових порід і ягідних рослин залежить від віку рослин, часу і ступеня порушення, а також від зовнішніх умов і застосованої агротехніки.

*Ярусність і морфологічний паралелізм.* Ярусність — це властивість деревних і кущових плодових і ягідних рослин на стовбурі, гілках і стеблах утворювати почергово групу сильнорослих і коротких бічних гілочок. Верхівковій вегетативній бруньці властива найбільша сильнорослість, яка називається апікальним домінуванням. За напрямком від верхівки до основи однорічної гілки ростова активність бруньок помітно знижується. Відомо, що бруньки на однорічних гілках різноякісні як за часом їх закладання, так і за

умовами живлення. На стовбурі та пагонах подовження скелетних гілок молодих дерев, які сильно ростуть із самих верхніх бруньок, утворюється група сильнорослих пагонів (ярус), нижче виростають коротші і короткі гілочки. Плодові прутики, списики і кільчатки у основи минулорічного приросту бруньки не проростають, а залишаються сплячими. Внаслідок сильного росту пагонів утворюються значні проміжки між сусідніми ярусами, на яких розміщені сплячі бруньки на стовбурі і короткі гілочки на скелетних гілках. Особливо це явище проявляється в перші вікові періоди життя рослини. Відстань між ярусами залежить від породних і сортових особливостей. Ярусність чітко спостерігається у дикої черешні (мал. 24), груші та ін., менше — у персика, абрикоса деревних форм, ще менше — у смородини, порічок і агрусу.

У всіх плодових дерев з бічних бруньок щороку утворюються пагони. У розміщенні бруньок і бічних гілок спостерігається певна закономірність. Здебільшого вони розміщуються по спіралі на певній відстані одна від одної.

Як уже відомо, бруньки на пагонах не рівноцінні як за часом виникнення, так і за умовами живлення. Нові бічні пагони, що утворюються переважно на верхній частині однорічного приросту, характеризуються кращим розвитком, вони й утворюються з бруньок, розміщених у найсприятливіших

місцях живлення. Інші бруньки не розвиваються або утворюють кволі пагони, які з часом припиняють ріст. У зв’язку з цим утворення нових пагонів у кроні дерева відбувається у окремих груп гілок, і водночас залишаються групи не розвинених або сплячих бруньок. Такий характер побудови крони зумовлює ярусність.

*Властивість морфологічного паралелізму* — це відносна схожість ознак органів рослин, одновікових основних і обростаючих гілок, плодів у відповідних ярусах і частинах крони. При закладанні і формуванні крони, обрізці і омолодженні плодових дерев, перещепленнях, при збиранні врожаю слід враховувати властивість морфологічного паралелізму.

Вплив зовнішніх умов (тепла, світла, живлення) на південній і північній, верхній і нижній частинах крони, а також різноякісність бруньок зумовлюють певні відміни сили росту і розвиток окремих частин рослини, тобто відбиваються на габітусі плодових дерев і ягідників.

*Габітус* — зовнішній вигляд рослини в цілому, що відоюражує законом ірне розміщення скелетних і обростаючих гілок і гілочок, листків, квіток і плодів у просторі і часі в зв’язку з їх ростом і розвитком. Зовнішній вигляд і побудова дерева чи куща залежить від кутів відходження бічних гілок від гілки (пагона) подовження, сили їх росту, властивості бруньок, пагоноутворювальної і відновлювальної здатності та типу плодових гілочок і їх розміщення.

У рослин, що мають гострі кути відхилення, спостерігається сильніший ріст порівняно з гілками, які мають більші кути відходження. В більшості дерева, яким властиві гострі кути відходження скелетних гілок, мають пірамідальні крони, а з іншими — розлогу, округлу. Але на форму крони впливає також загальний напрям скелетних гілок, вік дерева, урожай.

*Регенерація* — властивість рослини відновлювати втрачені органи або їх частини, тканини, а також усувати порушення кореляції росту і функцій попередньої діяльності. Молоді рослини деревних і кущових форм швидше відновлюють ріст пагонів і коренів. Із збільшенням віку в наземній системі відбувається віддалення органів або послаблення їх функцій від кореневої системи, що негативно впливає на стан коренів. Послаблення діяльності коренів негативно впливає на стан і діяльність наземних органів. На процес

регенерації впливає підвищений вміст вуглекислоти в повітрі. Регулятори росту, або фітогормони, такі як гібереліни, ауксини, ретарданти і цитикиніни, досить помітно впливають на утворення придаткових бруньок і органів рослини при регенерації. Висока концентрація ауксинів стимулює закладку і формування придаткових коренів, але гальмує їх ріст. Придаткові бруньки формуються лише при низькій концентрації фітогормонів.

Всі ці особливості, властивості та ознаки слід враховувати при вегетативному розмноженні, формуванні крони і обрізуванні окремих порід і сортів плодових і ягідних рослин. Більшість плодових рослин мають здатність розмножуватись укоріненням пагонів, живців, гілок, верхівок, паростками, проростанням коренів, а також різними способами щеплення. Одночасно спостереження виявляють, що видалення, наприклад, верхівки пагона чи вкорочення однорічної гілки викликає появу нових пагонів із найближчих нижче розташованих бруньок. Видалення або ураження всієї гілки викликає помітне посилення сусіднього ярусу, а у дорослих плодоносних дерев видалення всієї гілки викликає проростання сплячих бруньок, проростання їх у нові гілочки, які відновлюють втрачені функції видаленої гілки. Відновлення кореляції краще відбувається при сприятливих температурах, високій відносній вологості повітря, доброму освітленню в кроні. Коренева система успішно регенерує в умовах наявності в грунті поживних речовин, добрій аерації і вологості. Регенерація відбувається після буреломів, пошкоджень штамбів знаряддями обробітку грунту, а також при укоріненні живців, бруньок тканин і навіть клітин. Живці укорінюються, сплячі бруньки проростають в пагони, рани тканин заростають, а при вирощуванні: оздоровлених безвірусних саджанців регенерують всі органи рослини. Інтенсивність регенерації залежить від ступеня, місця і ха рактеру поранення (поломка, обдирання, травма, обрізка), а також від наявності поживних речовин. Наземна частина плодової рослини регенерує органи за рахунок нормальних і сплячих бруньок гілок і стовбура, а корені — за рахунок придаткових бруньок і камбію. Але багато плодових і ягідних рослин здатні утворювати корені із стовбура або стебла, якщо його присипати вологим, пухким грунтом. Цю властивість використовують при розмноженні клонових підщеп яблуні, груші, айви, агруса та ін. Рослинним тканинам і клітинам при наявності відповідного середовища властива зміна функцій і побудови. Це підтверджується і тим, що живець, відокремлений від рослини при певних умовах середовища, із морфологічно протилежної частини, утворює кореневу систему, а посаджений корінь з верхньої частини над. грунтом утворює наземну частину.

Невеликі поранення при відсутності меристеми заростають поділом паренхімних клітин, утворюючи раневу пробку. Більші і глибші поранення за рахунок поділу сусідніх життєдіяльних клітин утворюють тонкий шар калюсу, в утворенні якого активну участь беруть клітини камбію. Наростанням шару калюсу рана закривається пробковим камбієм, який з’єднується з камбієм рослини.

У кісточкових порід на поверхню рани виділяється камедь (глей) — досить щільна тягуча речовина, що утворюється в корі, деревині і камбію. Глей, просочуючись у рану, захищає живі клітини від відмирання. Якщо просочування глею відбувається невдало, то з часом утворюються дупла. Інтенсивність заростання великих ран відбувається протягом двох-трьох років. Заростання ран у зерняткових порід відбувається швидше, ніж у кісточкових, а у молодих швидше, ніж у старих.

В плодівництві і декоративному садівництві регенерація взагалі і заживления ран мають велике значення, тому при обрізці і виконанні інших заходів слід враховувати особливості регенерації. При обрізці на кільці рана швидше заростає. Одночасно дереву не можна наносити багато ран. Всі рани більше 8—10 мм для запобігання їх висихання треба замазати садовим варом або розчином фарби, приготовленим на натуральній олії. Великі рани перед замазуванням потрібно зачистити ножем.

Циклічна зміна (самозріджування) основних і обростаючих гілок і гілочок у плодових дерев має винятково велике значення для росту і розвитку плодових дерев та застосування агротехнічних заходів.

Роль у житті плодових дерев окремих приростів у кроні неоднакова. За ступенем розвитку та силою росту прирости поділяються н а дві групи. До першої групи слід віднести сильні прирости, що утворюють скелет дерева в наземній частині, до другої — прирости, що утворюють на скелетних гілках дрібні розгалуження або обростаючі плодові гілочки. Прирости першої групи характеризуються сильним поступальним ростом пагонів, в той час як прирости другої групи — це лише невеликі обростаючі гілочки. Вони мають різну довговічність. Розвинені скелетні гілки живуть в кілька разів довше, ніж обростаючі гілочки. Як відомо, обростаючі гілочки виникають і розміщуються на скелетних гілках, починаючи від їх основи. Чим старіше дерево, тим далі від його центра до периферії утворюються і розміщуються обростаючі гілочки. У зв ’язку з недовговічністю вони починають у певному віці відмирати. З часом, тобто із збільшенням віку дерева, обростаючі гілочки все більше переміщуються до периферії крони. Це відбувається внаслідок відмирання старіших і виникнення нових, більш молодих гілочок ближче до периферії крони на нових приростах скелетних гілок. Утворення нових обростаючих гілочок в перші періоди життя плодового дерева під час найбільш інтенсивного його росту переважає над відмиранням старих. У період життя дерева, коли поступальний приріст скелетних гілок зменшується, а потім зовсім припиняється, цей процес набуває зворотнього напряму, тобто кількість відмираючих гілочок буде збільшуватись порівняно з утворенням нових. Спостереження за цими протилежними явищами показують, що на одному і тому ж дереві або гілці із збільшенням віку виявляється порушення функціональних співвідношень між наземною частиною і кореневою системою. Плодові дерева мають властивість відновлювати ріст за рахунок збережених пунктів росту (сплячих бруньок) в нижніх частинах скелетних гілок, стовбурів і коріння. Ці сплячі придаткові бруньки розміщені на молодших за розвитком частинах скелетних гілок розгалуження і стовбура.

Бруньки, що розміщені на старіших за віком частинах крони, нові листоносні органи поступово переміщуються на нижчі ділянки скелета дерева і навіть на стовбур, кореневу шийку і коріння.

Процес відновлення порівняної з першою хвилею сильного росту в житті рослини буде значно меншим та менш продуктивним, хоч він до певної міри і послаблює порушення кореляції. Внаслідок таких змін у житті плодового дерева спостерігається поступове вилучення периферійних гілок (а в кореневій системі і основних коренів) із системи обміну, що викликає відмирання не лише обростаючих, а й основних частин від периферії до основи дерева. Таке природне відновлення крони призводить до зменшення розміру дерев, але поліпшує постачання рослини елементами живлення, що

й зумовлює другу хвилю поступального росту від центру до периферії.

**5.Теорія циклічного старіння і омолодження рослин (за Н.П.Кренке).**

В житті дерева виявляється певна закономірність у заміні основних і обростаючих частин у кроні. Спочатку ростуть і розвиваються основні гілки і обростаючі гілочки від центру до периферії, потім спостерігається відмирання їх від периферії до центру. Такі, зміни відбуваються неодночасно в різних частинах крони дерева. Цей процес досить складний і у різних плодових порід і ягідних кущових відбувається по-різному. Знання циклічної зміни основних гілок і обростаючих гілочок у плодових дерев і ягідників дає можливість свідомо підходити до формування й обрізки дерев, а також до створення найсприятливіших умов для їх росту та плодоношення і цим подовжити період одержання високих і сталих урожаїв. Теорію циклічного старіння і омолодження рослини розробив Н. П. Кренке, за якою кожна клітина живої рослини розвивається і росте циклічно. У живому тілі рослини циклічно утворюються нові молоді структури, за рахунок яких відбувається омолодження організму. Кожна клітина буває спочатку молодою, потім зрілою і в кінці життя старою.

Коли плодова рослина виникла з кореневого живця відсадка, паростка або бруньки, тоді слід розрізняти вік власний і вік загальний. Власний вік такої вегетативно розмноженої рослини (клону) визначається з моменту щеплення чи іншого способу вегетативного розмноження до даного часу. Загальний вік визначається власним віком цієї рослини, віком попередніх вегетативних поколінь і віком маточної рослини, від якої виник сорт з часу проростання насіння.

І. В. Мічурін шляхом гібридизації Китайки із сортом яблуні Бельфлер жовтий у 1908 р. вивів відомий сорт яблуні Бельфлеркитайка. Отже, загальний вік яблуні сорту Бельфлер-китайка, що має власний вік окуліровки, наприклад, 10 років, у 1986 р. становив 78 років. Листок, що утворився біля основи пагона в кінці квітня чи на початку травня, матиме власний вік в листопаді 6—7 місяців, а той, що утворився біля верхівки в кінці липня, в цей час буде мати вік лише чотири місяці. Н. П. Кренке справедливо відзначає, що дочірня клітина, яка утворилася і відокремилась від материнської, більш молодша по відношенню до материнської. У зв ’язку з цим можна сказати, що під омолодженням слід розуміти утворення нових клітин, тканин, органів або частин рослини. Це положення, за Н. П. Кренке, і є в основі циклічного старіння і омолодження рослин. У цілому старіння клітини, тканини і рослин відбувається протягом усього її життя, але воно переривається процесами омолодження, які відбуваються -у різних плодових порід і кущових ягідних та їх сортів неоднаково і залежать від підщеп, часу вступу у плодоношення. Омолодження плодових дерев можна спостерігати при укоріненні живців, окуліровці, омолоджуючій обрізці крони, виникненні і розвитку жирових пагонів.

При вирішенні деяких практичних питань — виборі маточних дерев, визначенні за вегетативними ознаками скоростиглості і скороплідності, доборі живців для розмноження, омолодженні й обрізці дерев та застосуванні інших агротехнічних заходів — слід керуватись теорією Н. П. Кренке.

**Лекція 7**

**Тема: Закономірності плодоношення плодових рослин**

1. Особливості плодоношення плодових рослин.
2. Періодичність плодоношення і засоби регулювання врожайності.
3. **Особливості плодоношення плодових культур.**

Період плодоношення у різних порід і сортів наступає неодночасно, що залежить від підщеп, природних умов, рівня агротехніки. Рослини, розмножуванні вегетативним способом, починають плодоносити раніше, ніж сіянці. Необхідною умовою прискорення переходу плодової рослини з вегетативного у генеративний стан є інтенсивність наростання листового пологу, кореневої системи, нагромадження поживних речовин. Проте, чим скороплідніша порода чи сорт, тим менш тривалий їх продуктивний вік і навпаки – пізньоплідні плодові рослини більш довговічні. З поширених на Україні плодових і ягідних культур найбільш скороплідною є суниця. При весняному садінні високоякісною розсадою плодоношення її починається через 2 місяці. У 2-3-річному віці починають плодоносити малина, смородина, аґрус, персик. На 4-5 рік плодоносить вишня, абрикос, слива, алича, деякі сорти яблуні. Черешня, груша, окремі сорти яблуні, волоський горіх, починають плодоносити на 6-10 рік і пізніше. Тривалість продуктивного періоду також неоднакова у різних порід. Якщо у суниці вона становить 5-6, у малини, смородини 12-25 років, то у кісточкових 20-30, а в зерняткових (груша, яблуня) – 50- 100 років. Але культура у такому віці малоефективна і їх у промислових садах знищують. Це особливо стосується яблуні і груші, плодоношення яких на карликових підщепах починається з 3-4 річного віку, а на сильнорослих – на 5-10 рік.

Прискорення плодоношення є обов’язковою умовою сучасного інтенсивного садівництва. Для прискорення плодоношення застосовують добір підщеп і сортів, відхилення гілок, інтенсивні способи формування крони, ретарданти, кільцювання кори, прищипування пагонів.

Кінцевий результат процесу плодоношення – отримання врожаю. Структура формування врожаю складається з диференціації квіткових бруньок, збереженості їх під час перезимівлі, процесу цвітіння і запліднення, росту і достигання плодів.

*Закладання і формування (диференціація) квіткових бруньок* починається після закінчення росту пагонів і формування верхівкової бруньки, що припадає в основному на кінець червня — першу половину липня. У посушливі роки починається трохи раніше, у вологі — дещо пізніше.

У молодих полодоносних дерев і в роки високих врожаїв у старих, квіткові бруньки закладаються на 20—ЗО днів пізніше, ніж у неврожайні роки. Деякі агротехнічні заходи (наприклад, сильна обрізка дерев після посадкй) затримують початок вступу в плодоношення, а відгинання, кільцювання, перетяжка гілок змінюють пересування асимілянтів по окремих частинах рослини і пришвидшують початок закладки квіткових бруньок та плодоношення. В час закладки верхівкової бруньки і послаблення або припинення ростових процесів обмін речовин під дією гідролізу зміщується

в бік вуглеводів та спрямовується в більшості на формування плодів і закладку та диференціацію квіткових бруньок. Якщо дерева переобтяжені надмірним цвітінням і врожаєм, то пластичні речовини витрачаються на ці процеси, і закладка квіткових бруньок не відбувається або їх закладається недостатньо під врожай майбутнього року. Такі дерева переходять на періодичне плодоношення. Слід розрізняти поняття «закладання» і «формування» квіткових бруньок. Закладання бруньок — це процес, при якому у фазу росту пагонів у пазухах листків утворюється вічко і навколо нього з’являються лусочки. Формування квіткових бруньок — це процес розвитку або диференціації.

Закладання квіткових бруньок починається з часу поділу клітин меристеми, і в місцях росту утворюється конус наростання у вигляді опуклості. З цього часу починається диференціація бруньок. Спочатку на опуклості утворюються горбики — це зачатки (зародки) квітки; потім — квітколоже, на якому з’являються чашолистики і пелюстки; далі пиляки і плодолистики і формуються насінні зачатки, і брунька розпускається та зацвітає. Формування квіткових бруньок за часом буває трьох типів: літньо-

осіннє, весняне і комбіноване. Літньо-осіннє формування властиве яблуні, груші, вишні, сливі, черешні та іншим листопадним породам. Квіткові бруньки у цих рослин, як правило, формуються у попередній рік перед роком цвітіння. Розвиток бруньок може в окремі роки продовжуватись і в зимовий час та закінчуватися весною. Весняне формування квіткових бруньок властиве плодовим рослинам, які плодоносять на зелених пагонах, що утворились в цьому році. За цим типом цвітіння відбувається в айви, горіха грецького, східної хурми, пекана. У цих порід квіткові бруньки закладаються

на зелених пагонах цього року, і через декілька днів бруньки зацвітають.

Комбінований тип формування квіткових бруньок властивий ремонтантним сортам суниці, малини, деяким сортам груші, а також інжиру і тропічним плодовим рослинам. При такому типі цвітіння рослини дають два, три і більше врожаїв за теплий період року. Перший врожай буває на бруньках, які диференціюються в осінньо-літній час або рано весною. Квіткові бруньки, що на час закінчення вегетації сформовані ще неповністю, більш стійкі проти низьких зимових температур, весною вони пізніше розпукуються і пізніше зацвітають, через що менше пошкоджуються весняними приморозками. Створенням необхідних агротехнічних умов для росту плодових дерев під час росту пагонів можна регулювати час закладання і диференціації квіткових бруньок. Так, П. Т. Шитт, щоб відтягнути строк закладання квіткових бруньок у абрикоса, рекомендував застосувати ранньолітню обрізку ростучих пагонів. Така обрізка ростучих пагонів, проведена в кінці травня — на початку червня, значно віддаляє строк закладання квіткових бруньок. Бруньки, що утворились на новому прирості, були менш диференційованими і більш стійкими проти низьких температур, а весною дерева пізніше зацвітали. Застосування добрив, зрошення, підживлення та інші заходи помітно впливають на початок закладання і диференціацію квіткових бруньок.

Під час цвітіння відбувається запилення, під час якого пилок з тичинок потрапляє на приймочку маточки. Пилок проростає і його вміст зливається з яйцеклітиною, яка знаходиться в зародковому мішку. Цей процес називається заплідненням, а утворена в результаті такого злиття клітина – зиготою. Із зиготи розвивається зародок, а з насінного зачатка – насіння.

Запилення і запліднення квіток відбувається неоднаково, і в зв’язку з цим плодові породи і сорти поділяють на самоплідні або самозапильні (квітки запилюються і запліднюються своїм пилком або пилком сусідньої квітки тієї ж рослини чи інших рослин того самого сорту). Більшість порід і сортів самобезплідні. Лише сорти абрикоса(не всі), персика, айви, самоплідні.

Серед сортів сливи, вишні, черешні, яблуні і груші лише деякі сорти самоплідні. Проте абсолютно самоплідні і само безплідні породи і сорти трапляються рідко. Переважають частково самобезплідні і частково самоплідні сорти. Самоплідні сорти більш врожайні при перехресному запиленні. Тому при закладанні саду потрібно брати до уваги взаємо запилення сортів.

Деяким породам і сортам властиве утворення безнасінних, або партенокарпічних плодів. Найчастіше партенокарпія зустрічається у субтропічних культур, але трапляється також у окремих сортів груші і винограду. Партенокарпічні плоди не мають насіння, характеризуються меншими розмірами, видозміненою часто виродливою формою. Окремі сорти суниці, малини, лимона, інжиру здатні плодоносити протягом сезону

2-3 рази або протягом певного періоду безперервно. Такі сорти називають ремонтантними, або сортами нейтрально дня. Ремонтантності сприяють агрозаходи, зокрема скошування листя суниці після збирання врожаю.

**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 чергуються 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 слабкою 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 слабкою 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 слабку 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 формулоюimage11

де П — періодичність плодоношення,%;

У 1 — урожайність в урожайний;

У2 — 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.

З. А. Метлицький (1973) відмічає, що у періодично плодоносних сортів більша частина плодоносних гілочок (до 97,4 %) закладає генеративні бруньки, а у регулярно плодоносних — не більше 12 – 43%. Дерева, які мають велике перевантаження квітковими бруньками, квітками, а потім і плодами, мають слабі прирости. Такий стан рослин обумовлений недостатнім постачанням водою, азотними речовинами і асимілянтами, що пов’язано з меншою кількістю переважно дрібних листків, які утворились на коротких пагонах і гілочках.

В такому стані дерева у великоврожайний рік не можуть одночасно забезпечити пластичними речовинами ріст плодів і диференціацію квіткових бруньок для врожаю в наступному році. Такі дерева не будуть плодоносити, а створюються умови для закладання надмірно великої кількості квіткових бруньок, і дерева набувають періодичності плодоношення. У яблуні та в деяких інших порід спостерігається неоднорідність дерев сорту за регулярністю плодоношення на певному етапі онтогенетичного розвитку, яка визначається силою росту і рівнем плодоношення.

П.Г. Шитт (1968) вказав, що в агротехніку догляду за садом слід увести нормування врожаю, особливо з сортами *періодичного плодоношення.* Вираженість і ступінь періодичності плодоношення у різних плодових порід і їх сортів та віку дерев неоднакові. Помітний вплив на регулярність плодоношення мають мікрокліматичні та грунтові умови, забезпеченість вологою і поживними речовинами. Найбільша вираженість періодичного плодоношення спостерігається у яблуні, потім груші, менше у кісточкових. Молоді дерева яблуні, груші, сливи плодоносять переважно щорічно, крім років з несприятливими погодними умовами. На регулярність плодоношення можуть негативно впливати також пошкодження квіткових бруньок, квіток або зав’язі шкідниками, хворобами, незадовільне запилення під час цвітіння, стихійні явища.

Після підмерзання або через інші причини поживні речовини будуть використані на відновлення приросту та закладку квіткових бруньок. Такий стан може також призвести до надмірного врожаю в наступному році і викликати або посилити цим періодичність плодоношення. Періодичність плодоношення викликається також недостатнім живленням і водопостачанням. В роки великих урожаїв у активні корені ростуть слабо і тому не можуть забезпечити одночасно ріст плодів, закладку квіткових бруньок і ріст пагонів. Несвоєчасне виконання агротехнічних заходів — боротьби з шкідниками і хворобами, застосування добрив (особливо азотних), зрошення, неправильної обрізки — викликає або значно посилює періодичність плодоношення. Якщо влітку зовнішні умови під час гальмування росту пагонів змінюються на мало сприятливі або несприятливі — зменшується освітлення, постачання води, надходження поживних речовин, зниження температури та інше, то бруньки припиняють генеративний розвиток, переходять у літній спокій і весною наступного року утворюють вегетативні органи.

Періодичність плодоношення посилюється зі збільшенням віку і розмірів дерев. Особливо це помітно у зимових сортів яблуні, деяких сортів груші. Плоди на таких деревах втрачають товарні і поживні якості, дрібніють, нагромаджують менше цукрів.

У південних районах утворюється — 100—220 тис. квіток, а для одержання високого врожаю достатньо мати на дереві 2—4 тис. плодів. Решта квіток і зав’язі (біля 90—95 %) опадає. При наявності такої кількості квіток і зав’язі вони займають домінуюче становище у використанні поживних речовин. Це також призводить до виснаження дерева і майже виключає закладку квіткових бруньок.

Науковими дослідженнями доведено, що надмірне цвітіння та великі урожаї викликають виснаження дерев, і закладання квіткових бруньок не відбувається, наступний рік буває неврожайним або маловрожайним. Слід відмітити, що приростів пагонів одночасно у високоврожайний рік не спостерігалося, в той час як у інших сортів приріст пагонів досягав 25 – 30 см, внаслідок чого було більше і листя. При визначенні збалансованого співвідношення між листками і плодами треба враховувати особливості сортів, вплив підщеп на ріст дерев, фотосинтез і урожай. В розрахунку на одиницю листків на карликових підщепах той чи інший сорт синтезує сухих речовин на 40 – 60 % більше, ніж на насінних підщепах, а листки дерев з високим урожаєм на плодоносних гілочках порівняно з листками на неплодоносних гілочках мали продуктивність фотосинтезу значно вищу. Вчені визначили, що на 1 кг плодів яблуні необхідно мати приблизно 40 листків, а на один плід персика припадає залежно від сорту 37—41 листок. Отже, від площі листкової поверхні, яка припадає на один плід, залежить і стійкість проти низьких температур. Чим більше площі листків припадає на один плід, тим стійкіші до низьких температур квіткові бруньки і дерево в цілому. Дослідами доведено, що при виконанні агротехнічних заходів у середньовічних дерев площа листкової поверхні на гектарі саду дорівнює 40—50 тис. м2, а 1 м2 оптимально фотосинтезуючих листків може забезпечити вирощування 1,5 – 2 кг плодів, що становить 60 – 100 т/га.

Пагони під час активного росту є основними споживачами пластичних речовин. Головним джерелом пластичних речовин та їх постачання в ростучі пагони є зав’язь плодів до червневого спадання. В зв’язку з цим передчасне видалення зайвої для урожаю зав’язі може зменшити в дерев пластичні речовини. З часу опадання зав’язі ростучі плоди є основним споживачем пластичних речовин. У періодично плодоносних сортів ростучі плоди гальмують закладку квіткових бруньок. Як відомо, надмірно рясне цвітіння супроводжується великою витратою пластичних речовин на утворення зайвих квіток і зав’язі, що опадають. Це також негативно впливає на наростання листків, які активно ростуть лише після цвітіння. Все це заважає закладанню квіткових бруньок для урожаю наступного року. Тому для щорічного плодоношення необхідно застосовувати заходи, які б забезпечували помірне цвітіння. Помірне щорічне цвітіння в більшості забезпечує регулярні щорічні врожаї. Велика кількість зав’язі, що почала утворювати насіння, гальмує закладку квіткових бруньок не лише на кільчатках, що мають молоді плоди, але й на сусідніх гілках іншого типу.

До сортів, яким притаманна властивість щорічного плодоношення і які легко пёреключаються на щорічне плодоношення, відносяться ті, що мають змішаний тип плодових гілочок, у яких кільчаток не більше 35—40 % із загальної кількості плодоносних. Це пояснюється тим, що при змішаному типі плодоношення квіткові бруньки закладаються на кільчатках, плодових прутиках, списиках і однорічних приростах не одночасно як по роках, так і за часом у один і той же рік. Поділяти яблуні і груші на сорти, схильні до щорічного і до періодичного плодоношення, можна лише умовно, тому що один і той же сорт в певній місцевості може плодоносити періодично, а в другому районі — щорічно. Так, наприклад, Сари синап в Кримській та в інших південних областях України плодоносить періодично, через рік, а то й через два, тоді як в Узбекистані дає плоди щорічно.

Кісточкові породи при високій агротехніці плодоносять по роках досить рівномірно, якщо не було пошкоджень квіткових бруньок морозами взимку та інших органів шкідниками, хворобами, пізніми весняними приморозками під час цвітіння. Чіткіша регулярність плодоношення у кісточкових порід пояснюється тим, що квіткові бруньки в більшості закладаються на однорічних приростах, до того ж плоди з дерев збирають раніше, ніж починається диференціація бруньок. Щоб запобігти періодичності плодоношення, або зменшити її негативні прояви треба щорічно проводити обрізку, коли видаляється надмірна частина плодових утворень, а з ними і квіток, але цього недостатньо тому що ми не можемо регулювати умови під час цвітіння, коли вони можуть бути дуже сприятливими, або ні.

Щоб запобігти цьому явищу, необхідно проводити нормування квіток і зав’язі. Ручне проріджування як квіток, так і зав’язі дає цілком задовільні наслідки, але воно надзвичайно трудомістке і у виробничих умовах не завжди може бути застосоване. Останнім часом у виробництві крім обрізки набуває все більшого значення регулювання плодоношення хімічними препаратами. За допомогою хімічних речовин різної дії можна в тій чи іншій мірі затримати початок цвітіння на 3—10 днів, нормувати цвітіння і наявність зав’язі, поліпшувати якість плодів, вирівнювати калібр плодів, підвищувати врожай у наступні маловрожайні роки.

Виконання всіх цих та інших заходів сприяє більш регулярному плодоношенню. Відомо, що найкраща зав’язь яблуні утворюється після запилення із центральних квіток суцвіття, які зацвітають раніше. Бічні квіти

суцвіття зацвітають на 2—3 дні пізніше. З метою регулювання цвітіння, а разом з тим і плодоношення необхідно у перші два дні масового цвітіння бічних квіток провести обприскування фізіологічно активними речовинами. Таке обприскування пошкоджує бічні квіти, які гинуть, і зав’язь не утворюється.

Видалення зайвих квіток створює більш сприятливі умови живлення зав’язі і росту плодів.

У роки надмірного цвітіння рекомендується на другий-третій день від початку цвітіння вивозити бджоли із саду на відстань 600—700 м. У цьому випадку бічні квітки суцвіття будуть запилені,частково що помітно зменшує кількість запилених квіток, внаслідок чого утворюється менше зав’язі..

Зайву з ав ’язь видаляють через 14—16 днів після закінчення цвітіння. Добрі наслідки дає обприскування АНО (альфанафтілоцетова кислота) і її похідні калієві солі. КАНО (калієва сіль нафтілоцетової кислоти) добре розчиняється у воді в концентрації 0,002—0,003 %. Позитивні наслідки дає обприскування севіном в концентрації 0,1 %.

Нормування зав’язі у сливи, вишні і персика проводять обприскуванням гіберелатом калія в концентрації 0,005 %. Високу ефективність у проріджуванні зав’язі дає обприскування препаратами на базі етролу.

У сортів, що мало зав’язали плодів внаслідок поганого запилення, також у врожайному році після ураження квіток весняними приморозками з метою закріплення зав’язі необхідно провести обприскування препаратами з гетеросуксином (індолілоцетова кислота) або з аларом 0,1—0,3 %.

Деякі сорти яблуні і особливо груші схильні утворювати партенокарпічні плоди, тому після ураження квіток весняними приморозками обприскування розчинами гібереліну або гіберелат-калію сприяє утворенню їх.

Передзбиральне опадання плодів, особливо яблуні і груші, дуже часто завдає господарствам великих збитків. Інколи до початку збирання урожаю опадає до 35—40 % плодів і навіть більше. Основними причинами опадання є незадовільне живлення, а також недостатнє запліднення і утворення в плодах великої кількості насіння. В більшості завчасне опадання плодів залежить від фізіологічних процесів. У молодих, ростучих плодів з часом наближення строку дозрівання змінюється перетворення речовин у плодах, посилюється

розпад, послаблюється фотосинтез, плоди збіднюються на ауксини і речовини, які виробляються насінням під час росту плодів, це призводить до утворення суберинового шару (подушечки), який міститься між плодоніжкою і плодовою гілочкою. Під власного вагою плоди опадають. Ретельне виконання агротехнічних заходів помітно зменшує опадання плодів.

З метою активізації обміну речовин між плодовою гілочкою і плодом в липні — серпні застосовують обприскування дерев стимуляторами росту, які затримують утворення суберинового шару і завчасне опадання. Обприскування їх розчинами алару добрі наслідки (плоди не опадають, поліпшуються їх забарвлення і якість), сприяє запобіганню фізіологічних захворювань під час зберігання.

Застосування в літній час (червень — серпень) інгібіторів (отримувачів) росту, зокрема КАНО, не лише зменшує опадання плодів, а й впливає на початок цвітіння в наступному році, затримуючи його на 3—7 днів у яблуні, груші, абрикоса, персика.

Застосування синтетичних хімічних речовин усуває передзбиральне опадання плодів, підвищує якість продукції і зменшує кількість падалиці на ЗО—35 % і більше. Добрива, особливо азотні і частково калійні,, залежно від часу їх застосування та стану дерев неоднаково впливають на закладку квіткових бруньок, затримання зав’язі на деревах, ріст пагонів і плодових гілочок.

У неврожайний рік підживлювати слід азотними добривами в фазу посиленого росту пагонів, це буде сприяти продовженню росту пагонів, що зменшить закладку квіткових бруньок. В роки рясних врожаїв і при послабленому стані дерев, які мають помірний врожай, в кінці червня — в липні підживлюють переважно аміачними і калійними добривами.

Вологість, утримання та обробіток грунту в одержанні регулярних врожаїв мають надзвичайно велике значення. Відомо, щоб достатня зволоженість грунту (75—80 % ППВ) , особливо в фазі росту пагонів і утворення третього-четвертого листків, посилює їх ріст.

Зниження вологості грунту після закінчення фази росту пагонів підвищує концентрацію клітинного соку, яке поліпшує закладку квіткових бруньок. Підвищення вологості грунту в середині і в кінці літа при теплій погоді може викликати повторний ріст пагонів, що не лише знизить закладку квіткових бруньок, а й зимостійкість дерева в цілому.

При недостатньому оводненні меристематичних клітин в місцях росту вивести дерева із періодичного плодоношення неможливо.

Всиановленно, що тривале утримання грунту під задернінням саду знижує врожайність, погіршує товарні якості плодів і посилює періодичність плодоношення. Утримання грунту під чорним паром, вирощування в садах овочевих, зернобобових і сидеральних культур забезпечують підвищення родючості грунту, сприяють щорічному плодоношенню і одержанню високих урожаїв.

**Лекція 8-9**

**Тема: Екологічні фактори в житті плодових рослин і засоби їх регулювання**

1. Світло
2. Температурний режим.
3. Водний режим.
4. Поживні речовини
5. Грунти
6. Повітряний режим.
7. Рельєф місцевості.

У процесі еволюції плодові рослини пристосувались до певних умов зовнішнього середовища, у них сформувались і генетично закріпились вимоги до комплексу екологічних факторів, що забезпечують їх нормальний 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.

**1. Світло.**

Світло є одним з найважливіших факторів у процесі асиміляції вуглецю — головному процесі живлення рослин. Плодові культури належать здебільшого до світлолюбних. Під дією світла створились певні біологічні форми надземної системи. Форма крони,її габітус певною мірою характеризують вимогливість породи і сорту до інтенсивності освітлення. У більш світлолюбних порід крони розріджені, а у менш світлолюбних — компактніші, більш загущені. До більш світлолюбних належать абрикос, мигдаль, персик, черешня, більшість цитрусових, до менш світлолюбних — горобина, яблуня, вишня, слива, смородина, суниці.

Плодові і ягідні рослини за вимогливістю до освітлення можна розподілити у такій послідовності: мигдаль, абрикос, персик, черешня, алича, горіх грецький, айва, груша, яблуня, слива, вишня, смородина, червоні і білі порічки, агрус, суниця і малина. Інжир, гранат, маслина — світлолюбні, а фісташка і унабі — дуже світлолюбні.

Яблуня належить до відносно тіневитривалих рослин. Але різні сорти яблуні по-різному вимогливі до світла. Сорти яблуні, що менше вимогливі, мають загущену крону, густіше розташовуються і листки, більше вимогливі сорти мають розріджену крону.

Груша і айва — світлолюбні рослини, мають переважно розріджену крону, але є сорти, як і в яблуні, з досить загущеною кроною і густим розміщенням листків.

Вишня досить тіневитривала рослина. Більшість її сортів дають високі врожаї при загущених насадженнях. Однак слід відмітити, що при достатньому освітленні врожаї бувають вищі і плоди вищої якості як за смаком, так і за зовнішнім виглядом.

Слива — світлолюбна рослина. Сорти сливи місцевого походження — Угорка звичайна, Опішнянка і деякі інші — менш світлолюбні, ніж сорти західноєвропейські — Ренклод Альтана, Угорка італійська, Угорка ажанська, Ганна Шпет.

Черешня, абрикос і персик теж належать до світлолюбних рослин. Абрикос найкраще плодоносить при доброму освітленні, а персик і черешня не менш світлолюбні рослини, ніж абрикос, тому дерева цих культур в насадженнях слід розміщувати з урахуванням забезпеченості оптимального освітлення.

Персик за світлолюбністю не поступається абрикосу, при недостатньому освітленні і загущенні крони швидко відмирають затінені гілочки. Горіх грецький — середньосвітлолюбна рослина, за потребою до освітлення займає проміжок між айвою і грушею, але вищі врожаї дає при достатньому освітленні.

Мигдаль вимагає підвищеної, добре освітленої місцевості. Високі врожаї дає при оптимальному і підвищеному освітленні.

Суниця високі врожаї дає на добре освітлених місцях, але витримує і незначне затінення. Слід зауважити, що при надмірному освітленні і високій температурі на листках спостерігаються сонячні опіки і ураження від перегрітого грунту.

Малина добре росте і дає досить високі врожаї і під листовим -

покривом плодових дерев.

Смородина, червоні і білі порічки та агрус краще ростуть і плодоносять

при помірному освітленні, добре використовують і розсіяне світло, але не переносять затінення.

Субтропічні і цитрусові культури (інжир, хурма, гранат, мандарин, лимон, фісташка) — світлолюбні рослини.

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 достигання плодів. Сонячне світло з довжиною хвиль 380—710 нм (фотосинтетично активна радіація — ФАР) є основним джерелом енергії для фотосинтезу. Оптимальна кількість ФАР для фотосинтезу плодових культур становить 0,82—2,52 Дж/см2 за хвилину. На периферійні частини крони 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 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 гілочок, 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 — фотоперіодизм — 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 транспірацію листків, напрям росту пагонів, інтенсивність цвітіння, сприяє поліпшенню забарвлення плодів, нагромадженню в них цукрів.

В холодну пору року рослини перебувають у стані спокою і не потребують освітлення. Сіянці, саджанці, відсадки клонових підщеп і живці для укорінення та щеплення весною зберігають у темних підвалах при знижених температурах.

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.

**2. Температурний режим.**

Тепло є одним з найважливіших і вирішальних зовнішніх факторів, відіграє провідну роль у житті рослин, визначає тепловий режим, тривалість періоду вегетації. Існуюче розміщення плодових і ягідних культур на території нашої країни, тобто географія плодівництва, в основному визначилось умовами теплового режиму в різних природних зонах. Плодові культури характеризуються різною вимогливістю до температурного режиму. За відношенням до тепла їх умовно можна розмістити у такому порядку (від найменш до найбільш теплолюбних): 1) горобина, смородина, малина, агрус; 2) яблуня, вишня, слива, груша, суниці; 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° північної широти; яблуні, груші, вишні, сливи — 50—55°; черешні, абрикоса, персика — 50°, а субтропічні і 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°.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4. Вимогливість плодових рослин і груп сортів до тепла протягом вегетаційно го періоду | | |
| Породи І групи сортів | Сума активних температурвище 10°С | Кількість діб з середньодобовотемпературою вище 10° С |
| Яблуня |  |  |
| літні | 1800—2000 | 70—80 |
| осінні | 2200—2400 | 80—100 |
| зимові | 2400—2600 | 100—110 |
| Груша |  |  |
| літні | 2200—2400 | 80—90 |
| осінні | 2400—2600 | 90—100 . |
| зимові  Слива | 2600—3000 | 110—115 |
| ранні | 2400—2600 | 80—90 |
| пізні | 2600—2800 | 90—100 |
| Вишня | 2200—2400 | 80—90 |
| Черешня | 2600—2800 | 100—115 |
| Абрикос | 2800—3000 | 100—115 |
| Персик | 3200—3400 | 115—120 |

Для більш теплолюбних 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, Олександрівка 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).

Спостерігається неоднакова вимогливість плодових і ягідних рослин до тепла у різні вікові періоди і в річному циклі їх життя. Рослини у стані спокою витримують значне зниження температури, а під час вегетації стійкість їх дуже знижується. Так, наприклад, бруньки яблуні у період спокою витримують морози до 30 – 40 °С, а під час вегетації пошкоджуються при температурі мінус 3 – 4 °С.

Слід відзначити, що при неоднаковій вимогливості однієї і тієї ж рослини до тепла потреба різних частин плодової рослини наземної і кореневої систем та окремих органів у теплі також буває різною. На стані рослин шкідливо позначається нестача тепла, особливо на більш вимогливих до нього сортів. Так, наприклад, плоди груші Деканка зимова в лісостеповій смузі досить часто не достигають, набувають низьких смакових якостей, мають непривабливий вигляд та незадовільно зберігаються. Це стосується і деяких сортів слив.

Зимостійкість плодових і ягідних рослин та їх окремих сортів не є постійною і незмінною властивістю. Вона залежить не лише від їх спадкових особливостей сорту, а й від підщеп, стану дерев, віку рослин, грунтових умов, експозиції ділянки, застосовуваної агротехніки тощо.

Молоді дерева в саду, за винятком насаджень перед суворою зимою, більш зимостійкі, ніж дорослі і особливо старі дерева. Крім того, після врожайного року дерева більше пошкоджуються низькими температурами, а інколи і вимерзають, особливо після великого врожаю. Старі дерева, а також хворі сильніше пошкоджуються, ніж дерева середнього віку тому зрозуміло, яке велике значення має застосування відповідної агротехніки для запобігання зимових ушкоджень плодових і ягідних насаджень.

Неоднакове відношення плодових і ягідних рослин до теплових умов і в різні фази вегетації. Інтенсивний розвиток фаз вегетації і нормальний ріст пагонів відбуваються при температурі 15 – 30 °С. Більш висока температура гальмує фотосинтез, тканини перегріваються, з’яляються опіки на листках, пагонах, корі, погіршується якість плодів. Стійкість бруньок і квіток проти знижених температур залежить від стану дерева і тривалості дії знижених температур. Менш розкриті бруньки більш стійкі до приморозків; Короткочасні приморозки менше пошкоджують бруньки і квітки, ніж приморозки більш тривалі. У квітці найбільш стійкі проти приморозка пилок, чашолистики, менш стійкі пелюстки, найменш стійкі приймочки маточки, маточка, зародок і квітконіжка,. Якщо замерзають зав’язі або молоді плодики, то спочатку замерзає насіння, яке буріє, плодоніжка чорніє і плодики майже завжди опадають.

**Значну** шкоду плодовим і ягідним рослинам наносять високі температури. Помічено, що при температурі плюс 33—35 °С на листях закриваються продихи, помітно знижується фотосинтез, спостерігається завчасне дозрівання плодів, а при досяганні температури плюс 50—60 °С мають місце опіки кори штамба, маточних гілок, листків, а також ростучих плодів, особливо у осінніх і зимових сортів.

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 достигання. Так, у південних районах плоди літніх сортів яблуні і груші, черешня, абрикос та інші достигають 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 теплолюбних сортів яблуні і груші в зонах з недостатньою кількістю тепла не достигають 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 життєдіяльності лише певні мінімуми, до яких пристосувались у процесі еволюції. Біологічна властивість рослин витримувати низькі (нижче 0 °С) температури без порушення процесів життєдіяльності називається морозостійкістю.

Морозостійкість значною мірою залежить від фізіологічного стану рослин і окремих її частин та органів, тривалості дії низьких температур. Різні органи плодової рослини неоднаково стійкі до несприятливих зимових умов. Найбільш зимостійким є камбій, менш — деревина, кора і найменш — серцевина, підмерзання якої помітно не позначається на життєдіяльності рослин. Як уже зазначалося, генеративні бруньки і плодоносні гілочки терплять від морозів більше, ніж вегетативні. Частіше підмерзають генеративні бруньки у кісточкових порід. Квітки під час цвітіння пошкоджуються при зниженні температури до мінус 1,6—2,5 °С, а зав’язь ще при вищій температурі — 1,1—1,6 °С, ростові бруньки в період вегетації — 3—4 °С, а в період спокою — мінус 30—40 °С.

Коренева система дерев менш зимостійка, ніж надземна частина. У парадизки вона підмерзає при тем­пературі мінус 9 °С, у дусенів — 2, 4, 5—10—11 °С, вишні і сливи — 9—10 °С, черешні і персика—10—11 °С, груші лісової—11—12 °С, яблуні лісової — 12—15 °С, смородини і агрусу—16— 18 °С, а всисні корінці гинуть при зниженні температури до мінус 1,7— 4,7 °С. Залежно від ступеня пошкодження тканини морозом її колір змі­нюється від світло- до темно-коричневого.

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 °С. 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 вуглеводи, зокрема геміцелюлози, 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 міцнозв’язаної води і менше вільної та відрізнялись підвищеним вмістом інгібіторів 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 спричинює 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 послідовності (від найбільш до найменш зимостійких):

1) горобина, яблуня, вишня;

2) слива, груша, смородина, малина, агрус, суниці;

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, Олександрівка. Є форми горіха волоського, які витримують зниження температури до мінус 35 °С і нижче, добре ростуть і плодоносять 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 вологи восени, рівень азотного живлення значно впливають на зимостійкість. Дерева, перевантажені врожаєм, особливо при нестачі вологи 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 врожаєм, 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 грунт 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). Після збирання врожаю, особливо при досить високій урожайності, вносять фосфорні, калійні та 1 /3 норми азотних добрив, мікроелементи, зокрема Mg, Ва. Нормування квіток чи зав’язі, правильне обрізування, захист листкової поверхні від пошкодження хворобами і шкідниками, застосування ретардантів та кріопротекторів (етиленгліколь, гліцероль) посилюють зимостійкість дерев.

Холодостійкість – властивість рослин рости, розвиватись і плодоносити при відносно низьких, але позитивних температурах.

**3. Водний режим**

Вода в житті плодових і ягідних рослин має надзвичайно велике значення. Вона є складовою частиною рослини і становить 73 – 87% загальної ваги рослини, у плодах її міститься близько **90** – 92 %, в гілках, пагонах і листях — від 56 до 75 %, у корінні — 65 – 68 %. Вода є також складовою частиною протоплазми, ядра, пластид та інших частин клітин. Вода розчиняє мінеральні речовини, які у розчині вбираються коренями і надходять у рослину. За допомогою води в рослині відбуваються фізико-хімічні і фізіологічні процеси — фотосинтез, пересування органічних і мінеральних речовин висхідним потоком, дія ферментів, ріст рослин, стабілізація температури. За допомогою води відбувається також пересування, у рослинному організмі цукрів, амінокислот та інших речовин, підтримується тургор, у тканинах створюються необхідні умови для хімічних процесів.

5. Випаровування води деревами яблуні в окремі періоди вегетації

з площі одного гектара саду

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Строки | Випаровуван­ня води | |
| м3 | % |
| 10.05—26.05 | 24 | 9,0 |
| 27.05—25.06 | 63 | 23,7 |
| 26.06—25.07 | 78 | 29,3 |
| 26.06—25.08 | 75 | 28,2 |
| 26.08—25.09 | 21 | 7,9 |
| 26.09—25.10 | 4 | 1,5 |

В життєдіяльності плодових і ягідних рослин режим вологи грунту в період вегетації і спокою має велике значення. Від вологості грунту і відносної вологості повітря залежить інтенсивність випаровування води рослинами. При наявності підвищеної вологості повітря рослина скорочує випаровування і посилюються ростові процеси, а при низькій —випаровування збільшується і ростові процеси зменшуються або й зовсім припиняються.

Вода, що надходить у рослину, досить швидко витрачається на транспірацію а інколи і гутацію (плач рослини), незначна її частина (біля 0,15—0,5%) — на побудову тканин. Фотосинтез відбувається лише при наявності транспірації. За допомогою транспірації відбувається безперервний висхідний потік води, з яким у водному розчині від коренів до листя пересуваються мінеральні речовини. Інтенсивність транспірації з а лежить від температури і вологості повітря: чим вищі температура і сухість повітря, тим вища інтенсивність транспірації, яка прима пропорційна поверхні листя, що випаровує вологу. Але незначне надходження води відбувається і через клітини кори та інших органів, збіднених на воду із-повітря. В холодну пору року відбувається лише кутикулярна транспірація, яка менша за транспірацію листя приблизно у 200 разів і дорівнює у дорослого дерева яблуні біля 300 г за день. Завдяки транспірації рослина підтримує відповідну температуру і добуває з грунту потрібну кількість елементів живлення, які знаходяться в розчинах.

Транспіраційний коефіцієнт у різних плодових і ягідних рослин неоднаковий. У однієї і тієї ж рослини він також різний і залежить від фенологічної фази, освітлення, вологості повітря й грунту, наявності у грунті елементів живлення тощо.

На малородючих грунтах транспіраційний коефіцієнт у рослин вищий, ніж на родючих, тому що рослина на побудову однієї і тієї ж частки сухої речовини повинна більше витратити вологи. В першу половину вегетаційного періоду, коли рослина росте і ростуть плоди, вона вбирає вологи більше, ніж у другу половину вегетації.

Плодові і ягідні рослини найбільш продуктивно ростуть при наявності оптимальної вологості грунту і поживних речовин. Відомо, що велика кількість води витрачається на життєдіяльність рослин вбиранням її кореневою системою та випаровування поверхнею землі. Якщо витрати вологи грунту перевищують її надходження, то у рослин спостерігаються в’янення та інші небажані явища. В насадженнях яблуні радгоспу інтенсивність фотосинтезу у Кальвіля снігового при зрошенні в 1,5—4,5 раза вища, ніж на незрошуваних ділянках. При недостатньому водопостачанні помітно змінюється склад первинних продуктів фотосинтезу.

При тривалій нестачі вологи молоде листя відтягує воду від старих листків, пунктів росту пагонів, коренів та інших органів, внаслідок чого вони обезводнюються, і рослина переходить до тривалого в’янення, яке може закінчитись відмиранням спочатку листків, зав’язі або плодів, а з часом і всієї рослини. При початковому в’яненні рослина може відновити більш активну життєдіяльність, але врожай все ж помітно знизиться, погіршується і товарна якість плодів.

Тривале в’янення викликає порушення тургору клітин, фізіологічних процесів, припиняється фотосинтез, ріст всіх органів, і рослина гине.

Посухостійкість плодових і ягідних рослин визначається здатністю не допускати втрати великої кількості води і не втрачати життєвих властивостей клітин. Обезводнювання плазми під час посухи відбувається аналогічно обезводненню під час сильних і тривалих морозів.

Орієнтовними ознаками посухостійкості рослин є глибоке поширення

кореневої системи і велика всмоктуюча сила коренів, рідке галуження і розташування листя, густе їх опушення та густе жилкування. Така побудова рослини у певній мірі протистоїть і витримує досить тривалий час грунтову і повітряну посуху.

Повітряна посуха часто спостерігається в листях, коли значно підвищується температура повітря, при суховіях навіть і при достатній вологості грунту, тому що коріння не встигає постачати вологу для випаровування його листям, при нестачі вологи ріст пагонів у плодових дерев і ягідників уповільнюється або зовсім припиняється, частина листя засихає, наступає передчасний листопад.

Такий стан рослин особливо небажаний в першу половину вегетації. Тому необхідно, щоб вологість грунту весною і на початку літа була більша, а в другій половині літа — менша. Такий режим вологості грунту сприятиме своєчасному закінченню росту, дозріванню деревини і підвищенню зимостійкості рослин.

Плодові деревні рослини легше переносять посуху порівняно з ягідними внаслідок більш глибокого розміщення кореневої системи в грунті, але молоді рослини чутливіші до посухи, ніж дорослі.

Надмірна кількість вологи в грунті також викликає негативні явища. При зайвій вологості зменшується або зовсім припиняється надходження повітря до кореневої системи. Це призводить до відмирання спочатку діяльних молодих корінців, а потім і більших за розміром коренів. Надходження елементів живлення в рослину припиняється, дерево починає засихати або в нього з’являється хлороз, розтріскування кори на штамбах і основних гілках, у кісточкових і гомоз, Разом з тим слід відзначити, що короткочасне (8—12 днів) затоплення насаджень яблуні, груші, сливи, горіха грецького і айви та деяких інших холодною водою річок рано весною або взимку не шкодить деревам. Це пояснюється тим, що коренева система в цей час малодіяльна і вода не завдає їм відчутної шкоди. Затоплення садів весняними водами досить часто спостерігається в заплавах Дністра, Дніпра та інших річок.

Але коли вода стоїть в садах більше двох-трьох тижнів, це призводить до загибелі плодових садів. Вимогливість плодових і ягідних культур до вологи визначається і залежить від біологічних особливостей кожної породи, сорту, віку, погодних умов року, фізичного і хімічного складу грунту. За вимогливістю до вологи плодові і ягідні рослини розподіляються так: суниці, малина, смородина, червоні і білі порічки, агрус, айва, слива, яблуня, груша, алича, черешня, горіх грецький, вишня, персик, абрикос і мигдаль. Але такий поділ можна вважати за умовний, тому що всі плодові і ягідні культури в більшості досить вимогливі до вологи і дають високі і регулярні врожаї лише за оптимальної зволоженості грунту і повітря. На Україні інтенсивне садівництво може досить успішно розвиватись в районах, де опадів випадає не менше 650 – 700 мм на рік з сприятливим розподілом за часом.

*Суниця* дуже вологолюбива рослина, у якої коренева система розміщується в основному у верхньому шарі грунту, який найбільше збіднюється на вологу. При недостатньо зволоженому грунті рослини припиняють ріст і розвиток. Якщо грунт надмірно зволожений, то рослини пригнічуються внаслідок недостачі кисню та вимокають. При заляганні підгрунтових вод ближче 40—50 см до поверхні грунту рослини з часом також гинуть.

*Малина* не витримує перезволоження грунту, особливо застійними підгрунтовими водами, але разом з тим вимоглива до зволоженості грунту.

*Смородина* вимоглива до вологи грунту і повітря, але при підвищеній вологості повітря тривалий час уражується хворобами. Червоні і білі порічки та агрус порівняно з смородиною дещо менш вимогливі до зволоженості грунту та вологості повітря.

*Айва* вологолюбива рослина, але добре росте і на досить зволожених грунтах. Вона також має властивість добре витримувати і посуху. Найвищі врожаї високоякісних плодів айва дає при оптимальній і помірній зволоженості грунту.

*Слива* порівняно з іншими кісточковими породами досить вимоглива до вологи грунту. Це пояснюється значно мілкішим розміщенням кореневої системи. Вона також витримує близьке залягання підгрунтової води. За недостатньої зволоженості грунту дерева сливи ростуть повільно, а плоди дрібніють і в значній кількості опадають.

Л. П. Симиренко сорти сливи (Ренклод Альтана, Ренклод зелений, Угорку звичайну, Угорку ажанську) відносить до більш вологолюбних, а Вікторію і Мірабелі т— менш вологолюбних. Слива, щеплена на аличі, менш вимоглива до вологи, ніж щеплена на сіянцях звичайної сливи. Більш вологолюбними є дерева сортів сливи, щепленої на підщепах, вирощених із кореневих чи інших відсадків.

*Алича* більш посухостійка серед слив, вона менш вимоглива до вологи за грушу: Досить добре витримує короткочасну посуху грунту і перезволоженість. Але в цих випадках зав’язь і молоді плоди часто опадають.

*Черешня* негативно реаґує на близькі підгрунтові води, суховершинить. Черешня, щеплена на антипці, менш вимоглива до вологи, ніж щеплена на сіянцях черешні або вишні. До зволоженості повітря менше вимоглива, але полив чи опади в час достигання плодів нерідко викликають розтріскування плодів.

*Сорти вишні* європейського походження більш вимогливі до вологи грунту, ніж сорти, походження яких пов’язано з степовою вишнею. Дерева вишні всіх сортів, щеплених на антипці, менш вимогливі до вологи, ніж кореневласні сорти і сорти, щеплені на сіянцях кислої вишні.

*Горіх грецький* не витримує застійних перезволожених та сухих грунтів. Добре росте і плодоносить на оптимально зволожених грунтах. Повітряну посуху при достатній зволоженості грунту витримує задовільно.

Майже *всі сорти персика* досить вимогливі до вологості грунту але багато сортів добре витримують нестачу вологи в грунті і понижену вологість повітря. При значно підвищеній вологості повітря помітно уражується грибковими захворюваннями. Персик, щеплений на мигдаль і підщепних сортів абрикосу та жерделі, більш посухостійкий, ніж щеплений на сіянцях персика або сливи.

*Абрикос* досить посухостійка культура, але високоякісні плоди і високий урожай дає за достатньої зволоженості грунту. Підвищена вологість повітря сприяє поширенню плямистості і монілії.

Мигдаль посухостійкий, добре росте і плодоносить на щебенчатих та інших грунтах і при значному зниженні вологості грунту.

Основними агротехнічними заходами по регулюванню вологості грунту є Виконання одноразових і щорічних агротехнічних заходів: створення правильно розміщених вітрозахисних насаджень з урахуванням місцевості; вибір найбільш раціональних площ живлення, конструкції насаджень; впровадження системи утримання і обробітку грунту; застосування добрив і найдоцільнішого способу зрошення; застосування системи захисту насаджень від шкідників і хвороб та догляду за деревами.

**4. Поживні речовини**

Плодові і ягідні, як і інші рослини, вбирають з грунту через кореневу

систему такі елементи живлення, як азот, фосфор, калій, сірка, магній, залізо та ін. Вуглець рослини засвоюють із повітря і грунту. Мінеральних речовин, які надходять з грунту, в рослинах небагато. Кількість їх у яблуні становить 5—6 % від ваги сухої рослини.

Найбільше азоту, фосфору і калію міститься в листях, корі однорічних приростів і плодових гілочках. Без мінеральних речовин рослина не засвоює вуглецю, не відбувається дихання, нормального її розвитку і плодоношення. Як нестача, так і лишок поживних речовин у грунті шкідливо впливають на життя рослин.

Особливо велику кількість азоту рослини вбирають у фазі посиленого

росту пагонів і плодових гілочок. Азот відіграє велику роль у підвищенні інтенсивності фотосинтезу. Але слід відмітити, що надмірність азоту буває шкідливою внаслідок затримки росту, невизрівання деревини, чим помітно знижує морозостійкість. Плоди бувають слабо забарвлені і містять мало цукрів і деяких інших сполук та погано зберігаються.

Рослини посилено вбирають значну кількість фосфору при утворенні

плодових органів. Він також відіграє важливу роль при доз ріванні насіння і плодів. Нестача фосфору затримує утворення білків, внаслідок чого ріст пагонів і коренів уповільнюється, зав’язь плодів передчасно в значній кількості опадає, плоди набувають темнуватого забарвлення, молоде листя має червонуватий, а доросле сіруватий відтінок, галуження пагонів і коренів при цьому слабке, насіння недорозвинене. Пагони виростають тонкими. На верхівках пагонів восени довго тримається листя у вигляді розеток.

Калій бере активну участь в асиміляції, нагромадженні вуглеводів і пересуванні їх у рослині, сприяє надходженню азоту і утворенню білків та перетворенню розчинних форм — аміачного і амінного в білки, чим послаблюється негативний їх вплив. Нестача калію викликає пожовтіння листя, вони покриваються жовтуватими, білими або брунатними плямами; по краях листків утворюються опіки у вигляді вузької смужки, окремі ділянки, починаючи від центральної жилки, відмирають. Пагони ростуть слабо, іноді верхівка засихає, зав’язь опадає. Плоди повільно достигають і набувають трав’янистого смаку. Надлишок калію викликає появу плям у вигляді опіків. Калій підвищує зимостійкість плодових дерев і ягідних рослин.

Кальцій нейтралізує шкідливу для рослин щавелеву кислоту, яка утворюється при розпаді білків, а також бере участь в процесах утворення хлорофілу і обміну азоту в тканинах. При нестачі кальцію з’являється дрібнолистість, а листкові пластинки покриваються плямами. У плодових дерев кісточкових порід нестача кальцію спричиняє з’явлення камедетечі, а іноді викликає захворювання дерев на чорний рак.

Магній є складовою частиною хлорофільного зерна. Магнію в рослині мало, але з ним пов’язаний фотосинтез. При одночасному внесенні органічних і мінеральних добрив з магнієвими врожайність підвищується, збільшується і кількість вітамінів.

Залізо не входить до складу хлорофілу, але при недостачі його хлорофіл не утворюється, а спостерігається хлороз листя. Хлороз листя з’являється головним чином і від порушення умов живлення — нестачі молібдену, міді та інших мікроелементів. Хлороз може виникнути від первзволоження грунту, недостатньої аерації грунту і високих температур. Без заліза не розвиваються також безхлорофільні організми. Більшість науковців вважають, що залізо бере участь в окисно-відновлювальних процесах як каталізатор. Грунти на Україні забезпечені залізом, але на карбонатних, солонцюватих і дерново-підзолистих грунтах залізо внаслідок несприятливої реакції перетворюється у форми, недоступні для вбирання рослинами. Це призводить до порушення обміну речовин, і рослини хворіють на хлороз. Для усунення хлорозу застосовують внесення в грунт або безпосередньо рослині розчин хелатів (комплексони), що мають органо-мінеральні сполуки.

Наявність сірки в рослинах буває переважно у солях сірчаної кислоти, у яких атоми водню заміщені атомами амонію. Удобрення сульфатами особливо ефективне в посушливих .теплих південних районах.

Крім розглянутих вище основних елементів живлення (макроелементів)

у житті рослин мають значення і мікроелементи та ультрамікроелементи. Мікроелементи і ультрамікроелементи є біологічно необхідними, поліпшують умови живлення, підвищують продуктивність і якість сільськогосподарської продукції. Застосування мікрцелементів сприяє оптимізації режиму живлення рослин. Мікроелементи не замінюють один одного, а лише сприяють процесам, що відбуваються у рослині. Кількість

мікроелементів у рослині не перевищує 0,02 % абсолютно сухої речовини,

а від ультрамікроелементів помітні лише сліди — 0,001 %.

Бор необхідний плодовим рослинам для росту стебла і коренів. Основними ознаками недостатності бору є відмирання пунктів росту, дрібнолистість, пожовтіння, і ломкість, кущуватість і утворення бічних і деформація пагонів. Нестача бору викликає досить глибокі анатомічні зміни меристематичних тканин камбію і судинної системи — такі рослини гинуть. До недостачі бору найбільш схильні персик, абрикос, слива, менше яблуня, груша, айва і виноград.

Марганець відіграє велику роль в утворенні хлорофілу, а також вмісті крохмалю і цукрів, бере участь у окисно.-відновних процесах, позитивно впливає на запліднення, розвиток та ріст плодів і наявність цукрів і вітамінів. Ягідні рослини, за винятком малини і черешні, більш вимогливі до марганцю, черешня, вишня і яблуня менше чутливі. Нестача марганцю для яблуні, як і. для інших, проявляється в хлорозі листя, яке спочатку в’яне, а потім і опадає. Спостерігається також слабка облиственість, в’янення і засихання верхівок гілочок. Недостатність марганцю особливо часто буває у сливи. В грунтах України марганцю достатньо, але інколи він перебуває в недоступних для коренів формах, тому в цих випадках його слід вносити і на грунтах, де він є в значній кількості.

Недостатність міді проявляється в суховершинності, появі хлорозу, деформації пагонів, втраті смакових якостей плодів. Недостатність міді буває в насадженнях на грунтах осушених боліт. Внесення добрив з міддю усуває це захворювання.

Недостатність цинку проявляється в дрібнолистості, спотворенні та ураженні хлорозом. Ознаки цинкового голодання проявляються у персика, яблуні, груші та айви, вишні, сливи, горіха грецького. Розеткова хвороба викликає функціональні порушення пересування поживних речовин, що послаблює ріст, плодоношення і якість продукції.

**7. Оптимальний вміст основних поживних речовин в листках, % сухої речовини**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Порода | Час і місце відбору разків | Азот | Фосфор | Калій |
| Яблуня | Після закінчення росту, середи­ |  |  |  |
|  | на пагона | 2,0-2,4 | 0,13-0,22 | 0,9-1,3 |
| Груша | » | 2,0-2,5 | 0,13-0,22 | 1,0-1,5 |
| Слива | » | 2,5-3,1 | 0,13-0,22 | 1,8-2,6 |
| Абрикос | Активний ріст, середина пагона | 3,0-3,6 | 0,17-0,26 | 1,66-2,16 |
| Вишня | » | 2,0-2,5 | 0,17-0,22 | 1,66-2,07 |
| Черешня | » | 2,5-3,0 | 0,17-0,22 | 1,24-1,5 |
| Персик | Середня частина пагона | 3,4-4,0 | 0,35-0,45 | 1,6-3,2 |
| Сморо­ | Дозрівання ягід, листя середини |  |  |  |
| дина | або пагонів подовження | 2,2-3,4 | 0,22-0,30 | 1,32-2,0 |
| Малина | Дозрівання ягід, листя із середи­ |  |  |  |
|  | ни пагонів першого року | 2,3-2,9 | 0,22-0,30 | 1,08-1,57 |
| Агрус | Дозрівання ягід, листя із середи­ |  |  |  |
|  | ни пагона | 2,22-2,5 | 0,10-0,23 | 1,74-2,0 |

Для усунення росткового захворювання проводять обприскування розчином сульфату цинку в концентрації 3—6 %. Обприскування проводять рано весною до початку росту пагонів. Через 2—3 роки концентрацію розчину знижують до 1,5 %. Застосовують також внесення цинкових добрив у слабо родючий грунт при змісті 0,3 мг в 1 г грунту.

Недостатність молібдену проявляється у вузьколистості із закрученими в середину, краями, які мають світло-зелений і жовтуватий колір. Уражені листки опадають, а верхівки пагонів поступово засихають. Молібден бере участь в редукції нітратів і в заключному етапі утворення білків.

Кобальт, йод, як і попередні мікроелементи, також сприяють нагромадженню вітамінів та інших речовин.

Тривалими дослідженнями, проведеними в Уманському сільськогосподарському інституті С. С. Рубіним, А. А. Бондаренко та іншими

науковцями, визначені оптимальні рівні вмісту азоту, фосфору

і калію в листках (табл. 7).

Користуючись наведеними показниками оптимального вмісту елементів живлення і стану рослин за листковою діагностикою, добирають препарати, і їх розчинами певної концентрації проводять позакореневе підживлення, обприскуючи рослини чи вносячи відповідні добрива. Вбирання основних поживних речовин різними плодовими рослинами з гектара плодоносного саду спостерігається в неоднаковій кількості, і залежить від щільності насаджень.

**5. Грунт**

За механічним складом грунти поділяються на: важкоглинисті, глинисті, важкосуглинкові, середньо- і легкосуглинкові, супіщані і піщані. Механічний склад грунту залежить від співвідношення глинистих часток до піщаних. Від механічного складу грунту залежать строки обробітку грунту, норми і час внесення органічних і мінеральних добрив, посіви сидеральних культур та виконання інших агротехнічних заходів.

Грунти легкого та полегшеного механічного складу менше забезпечені

поживними речовинами, мають добру водопроникність, підвищену природну вентиляцію або аерацію, меншу вологомісткість. На цих грунтах коренева система глибше, ніж на важких, проникає в глибину і розміщується ближче до основи рослини, а у горизонтальному напрямку поширюється повільніше і майже не виходить за межі крони. Важким глинистим і суглинковим грунтам властиві краще забезпечення елементами живлення вища вологоємність і менша аерація.

В північних районах України більш сприятливі легкосуглинкові і супіщані грунти, а в умовах південних районів — грунти, яким властиві більша вологомісткість і механічний склад.

Реакція грунтового розчину pH обумовлюється наявністю надлишкового кальцію і токсичних солей (хлористих, вуглекислих та ін.). Залежно від pH відбуваються фізико-хімічні і бактеріологічні процеси, на які відповідно реагують плодові і ягідні рослини. За реакцією на pH- грунти поділяються на кислі, слабокислі, нейтральні і лужні. На кислих і слабокислих грунтах з pH 4,6—5,7 розміщують ягідні культури, які віддають перевагу цим грунтам; на слабокислих і нейтральних з pH 6—7 краще ростуть яблуня і груша, на нейтральних і слабколугжних — абрикос, персик, слива, алича, айва і горіх грецький. Грунти, що утворились на вапняках і мергелях, залежно від рельєфу часто містять надлишкову для плодових і ягідних рослин кількість карбонатів. Надлишок кальцію (вапна СаСОз) при лужній реакції переводить частини поживних елементів у труднодоступні для кореневої системи форми. Цей процес послаблює надходження у рослину поживних речовин і посилює грунтову посуду, спостерігається хлороз, який з’являється внаслідок недостачі заліза. Через це порушується в рослині обмін речовин, зменшується, а то і припиняється приріст та знижується урожай і якість плодів і ягід.

Гранична/наявність кальцію в родючих шарах грунту для яблуні і гpyші на сіянцевих підщепах (до 80 см глибини) і кісточкових (до 60 см) не більше: айва і груша на айві — до 10 %, яблуня і груша на сіянцевих підщепах — до 15—20 %, абрикос, вишня і слива — до 25 – 30 %. Як зерняткові, так і кісточкові породи не слід саджати на грунтах, що мають скипання менше 80—90 см від поверхні.

Реакція на грунтовий розчин залежить також від підщепи,-на якій вирощується той чи інший сорт певної культури. Наприклад, сорти персика щеплять на сіянцях персика, мигдаля, абрикоса, терна, сливи, аличі і піщаної вишні, які неоднаково вимогливі до екологічних факторів і, зокрема, до грунтових умов. Так, персик, щеплений на абрикосі, більш солестійкий, ніж щеплений на персику; груша, щеплена на сіянцях груші лісової, росте на кислих грунтах краще, ніж щеплена на айві.

Слабке, засолення грунту 0,2—0,3 % витримують більшість плодових і ягідних культур і порівняно добре ростуть і плодоносять. Наявність засоленості грунту негативно впливає на ріст плодових і ягідних рослин: помітно підвищується осмотичний тиск грунтового розчину, знижується водопостачання (фізіологічна посуха) і надходження поживних речовин. Одночасно спостерігаються порушення обміну речовин, нагромадження токсичних сполук, зниження оводненості тканин, відмирання пунктів росту, вицвітання хлорофілу, побуріння листя та інші явища. Негативний вплив на ріст і розвиток плодових і ягідних рослин відбувається не лише за рахунок

загальної засоленості грунту, а й від її складових частин. Особливо сильно пригнічується ріст і розвиток рослин при хлорідному засоленні, при сульфатному рослини почувають себе значно краще.

За властивістю солевитривалості плодові і ягідні рослини можна розмістити так: груша і абрикос, мигдаль, яблуня, слива, персик, вишня, черешня, горіх грецький і суниця. В більшості слабке, а інколи і середнього ступеня засолення грунтів відбувається внаслідок з’єднання поливної води з неглибоко розташованою (1,5—2 м) засоленою підгрунтовою водою і підтягування її під час висихання верхніх шарів до поверхні грунту. Для усунення цього шкідливого процесу застосовують одну-дві промивки грунту прісною водою. Щоб не допустити з’єднання поливних вод з засоленими підгрунтовими водами, необхідно дотримуватись відповідних норм зрошення, не допускати високого стояння води в зрошувальних каналах, а ще краще — будувати їх з цементним покриттям або з труб. Не кожна влаштовувати в каналах загат або гребель, які піднімають рівень підгрунтових вод. Крім того, на відстані недосягання кореневої системи до канала висаджують деревні породи, які знижують рівень води. Такі насадження сприяють зниженню води і зменшують вірогідність засолення.

Плодові і ягідні культури неоднаково вимогливі до грунтових умов.

*Яблуня* на Україні вирощується на грунтах різних типів і різного складу. Добре росте і плодоносить на родючих середньо- та легкосуглинкових грунтах. На таких грунтах корені яблуні, щепленої на насінних підщепах, проникають на 3—5 м в глибину. На карбрнатних грунтах росте і плодоносить незадовільно і уражається хлорозом та іншими хворобами. Зимові сорти яблуні більш вибагливі до родючості грунту.

*Груша* добре росте і плодоносить на грунтах, які придатні для яблуні. Незадовільно реагує на піщані, щебенчасті і галькові грунти.

*Айва* добре росте, розвивається і плодоносить на суглинкових грунтах. На грунтах легкого механічного складу раніше вступає в плодоношення. Підгрунтові води допустимі до 80—90 см.

*Слива* добре росте і плодоносить на вологомістких глинистих грунтах і незадовільно — на легких і супіщаних, щебенчастих і на галькових грунтах. На карбонатних грунтах росте й плодоносить краще, ніж' яблуня і груша, але при наявності карбонатів більше 3% росте незадовільно. Сорти сливи, щеплені на аличі, порівняно з іншими підщепами добре витримують тривале перезволоження, слабко аеровані грунти, а щеплені на терні краще витримують сухі, легкі' дреновані грунти. Слива добре родить на рівнинних місцях, а також на схилах різного напрямку. В південних районах краще — на північно-західному і північному напрямку, а в північних — південному напрямку.

*Вишня* росте і плодоносить на грунтах різного типу. Кращі грунти для вишні — легкосуглинкові і супіщані, а при наявності доброго зрошення задовільно росте і плодоносить на піщаних і галькових грунтах, особливо щеплена на антипці. Краще витримує наявність карбонатів у грунті порівняно з іншими плодовими культурами. Вишня успішно росте на підвищених рівнинах і на схилах.

*Черешня* росте на різних грунтах, але віддає перевагу легким суглинкам, з добре дренованим підгрунтям, родить і на піщаних грунтах, хоч врожаї бувають дещо нижчі. Черешня не витримує перезволоження та незадовільно росте на глинистих грунтах. Н а садження черешні краще розміщувати ііа підвищених ділянках, як і вишню на схилах.

*Абрикос,* як і вишня та черешня, росте і плодоносить на різних грунтах, але погано сприймає дуже бідні піщані грунти. Відносно добре родить на піщаних, галькових і щебенчастих грунтах. Задовільно росте на кам’янистих гірських схилах Криму і Закарпаття. Незадовільно росте і плодоносить на важких грунтах, не витримує близьких до поверхні підгрунтових вод, а також надмірної, тривалої перезволоженості грунту.

*Персик,* як і деякі кісточкові, росте і плодоносить на різних грунтах, в тому числі на не дуже важких. Відносно добре вдається на піщаних і галькових грунтах. Враховуючи те, що у персика є значна кількість підщеп (сіянці персика, мигдалю, абрикоса, аличі, сливи, терну і піщаної вишні), розширюється можливість вибору грунтів при розміщенні насаджень цієї плодової культури з урахуванням рельєфу місцевості.

*Горіх грецький* досить невибаглива рослина до грунтових умов та їх родючості. Добре росте і плодоносить на досить родючих і вологих грунтах. Задовільно росте і плодоносить на малородючих, навіть кам’янистих грунтах при достатній зволоженості. Горіх в умовах України доцільно розміщувати на непридатних, для інших плодових культур суцільних і розчленованих ярами та улоговинами схилах усіх напрямків. Горіх не витримує сухих, а також заболочених і засолених грунтів.

*Мигдаль* добре росте і плодоносить на родючих південних суглинкових

чорноземах, а також на інших родючих грунтах, які мають домішки щебню і гальки, незначної кількості вапна з доброю водопроникністю. Підгрунтових і застійних вод не витримує. На малородючих грунтах росте незадовільно і гине.

*Суниця* вимоглива до грунту, добре росте і плодоносить на родючих,

повітропроникних зв’язних-трунтах з внесенням органічних добрив, а також на легких піщаних і супіщаних та інших слабокислих, нейтральних і слаболужних грунтах. Непридатні для неї заболочені, карбонатні та засолені грунти.

*Малина* добре росте і плодоносить на суглинкових і глинистих грунтах, багатих перегноєм. На важких грунтах (важкоглинистих) росте слабо, не витримує близько розташованих підгрунтових вод і карбонатних грунтів.

*Агрус* добре росте і плодоносить на середньосуглинкових і суглинкових грунтах з слабокислою та нейтральною реакцією. Здатний витримувати тривале (протягом 15—20 днів) затоплення холодними весняними водами.

*Смородина* віддає перевагу глинистим грунтам, добре росте на заливних ділянках з наносними грунтами, а також на слабо кислих та нейтральних грунтах із значним вмістом органічних речовин.

**6. Повітряний режим**

З повітря плодові рослини поглинають вуглець 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% С 0 2. Такої кількості С 0 2 вистачає для нормальної фотосинтетичної діяльності листя. Лише в тиху сонячну погоду може спостерігатись нестача С 0 2 біля поверхні листків, яка усувається при переміщенні повітря навіть слабким вітром. Недостатнє провітрювання саду спричинює погіршення запилення анемофільних культур (горіх волоський, фундук), поширення грибних захворювань, виникнення радіаційних приморозків. Повітряні течії (вітри) усувають застій повітря у саду при перезволоженні, переміщують холодні його маси у пониження, що зменшує пошкодження рослин грибними хворобами та приморозками. Сильні вітри взимку посилюють підмерзання дерев, збільшують випаровування води поверхнею грунту, негативно позначаються на транспірації, послаблюють асиміляцію вуглеводів, знижують з а пилення квітів бджолами, пошкоджують листки, оббивають плоди, нахиляють дерева.

Повітря грунту є джерелом кисню для дихання кореневої системи. Воно частково (на 25%) забезпечує рослини і вуглекислотою для процесу фотосинтезу. Нестача кисню в грунті спричинює 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 замкнутих понижень, де скупчуються холодні маси повітря, створення садозахисних насаджень, оптимізація площ живлення і способів розміщення рослин та обрізування насаджень.

Повітряний режим грунту регулюють внесенням органічних добрив, забезпеченням оптимального водного режиму (зрошення, осушення), раціональним удобренням і обробітком.

**7. Рельеф місцевості**

Рельєф сприяє перерозподілу метеорологічних елементів, а з ними змінюється і клімат певного району в кількісному та якісному відношенні.

Залежно від рельєфу місцевості спостерігається нерівномірний розподіл опадів, вологості грунту і температури'повітря в приземному шарі. На більшості території України мікрорельєф рівнинний, за винятком Прикарпаття та півдня Кримської області і Донбасу. Разом з тим слід відзначити, що по всій Україні, навіть у південних районах, є досить велика кількість балок та підвищень з помітною різницею у висоті, яка інколи досягає 100—150 м і навіть більше. Підвищення, які чергуються із зниженими місцями, балками і долинами, характеризуються різною експозицією схилів, що значно впливає на мікроклімат тієї або іншої місцевості.

Найвища середня температура у метровому шарі грунту (як у квітні, так і вересні) спостерігається на південному схилі, потім західному і східному.

Найкраще забезпечені вологою північний і західний схили, а найменше — південнйй. Схили північних напрямків в більшості менш еродовані та інтенсивніше вбирають вологу. Сніг на північних схилах повільніше тане, менше стікає води, а при сильному нагріванні менше випаровується вологи із грунту. Верхні частини схилів, особливо з пануючих напрямків, на не захищених місцях швидше висушуються вітрами. Тала снігова вода, стікаючи по поверхні схилу, несе з собою частки грунту вниз, утворюючи розмиви. В понижених місцях, де немає стоку, утворюються болотця, площа яких стає непридатною для використання без відповідних заходів по відведенню води.

При доборі місць для розміщення окремих плодових порід і ягідних необхідно враховувати експозицію, крутість, зволоженість схилів та забезпеченість грунту поживними речовинами. Мигдаль, абрикос, персик, вишня (як більш посухостійкі і менш вимогливі до родючості грунту) краще висаджувати на верхніх та середніх частинах схилів. Вимогливим до тепла і вологи породам і сортам сливи, яблуні, айви, груші на айві краще відводити нижню частину і широкі приступки.

На Поліссі, у деяких північних районах Лісостепу, передгірських і гірських районах Закарп аття і Карпат кращими схилами є південні — від 3—4° до 10— 12°, а в південних районах — північного напрямку.

**Лекція 10**

**Тема: Розмноження плодових культур.**

1. Розмноження насінням
2. Біологічні основи вегетативного розмноження
3. Способи вегетативного розмноження
4. **Розмноження насінням.**

У плодівництві застосовують два види розмноження плодових і ягідних рослин: насіннєвий і вегетативний.

При насіннєвому розмноженні зливаються дві гамети(батьківська і материнська), утворюючи зиготу, якої розвивається нова форма рослин. Внаслідок гетерозиготності(спадкової різноякісності) такі рослини неоднорідні, часто малоподібні з материнською, мають ознаки диких родоначальних форм. Причиною різноякісності потомства буває і те, що більшість сортів плодових і ягідних порід перехреснозапильні, а їх потомство гібридне. Крім того, рослини, вирощені з насіння, дуже сильнорослі і пізно починають плодоносити. Тому не зважаючи на доступність і легкість, насіннєве розмноження застосовується лише в селекції при виведенні нових сортів і вирощування насіннєвих підщеп для плодових порід.

**2. Біологічні основи вегетативного розмноження**

Основними способами вирощування садивного матеріалу плодових і ягідних рослин є вегетативне розмноження. Коли нову рослину вирощують з окремої частини вегетативного органу іншої – материнської рослини.

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, фізіолого-біохімічною і анатомо-морфологічною різноякісністю, автономністю тканин стебла, кореня і вегетативних бруньок. Кожна клітина і вегетативний зачаток можуть утворювати нові (придаткові) стебла чи корені. Однак ця потенціальна можливість 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 краще, ніж з послабленим. 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 стимуляторів росту та інших фітогормонів. Наприклад, зелені живці багатьох плодових культур, нарізані в травні—червні і оброблені синтетичними стимуляторами 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 наростів, добре укорінюються без обробки стимуляторами 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 грунту 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 °С) 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 краще, 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 плоїдності, зумовлюючи виникнення тетраплоїдів з подвоєним числом хромосом.

Мутації можуть бути причиною виникнення як корисних, так і шкідливих ознак. З мутантних форм відібраний спуровий 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 приростів, 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, Мелби, 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.

3.Способи вегетативного розмноження

У плодових культур в процесі еволюції закріпилась неоднакова регенераційна здатність, а отже, і різні 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 (суниці); батогами — на вузлах облистяних лежачих пагонів формуються придаткові корені і нові стебла (клюква, морошка та ін.), звислими верхівками пагонів — при контакті з грунтом 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); партикуляцією — відокремленням частин куща (суниці, смородина, агрус та ін.) та апоміктичне розмноження насінням, яке утворюється без запліднення яйцеклітини або із соматичних клітин насіннєвого зачатка (цитрусові, інжир та ін.).

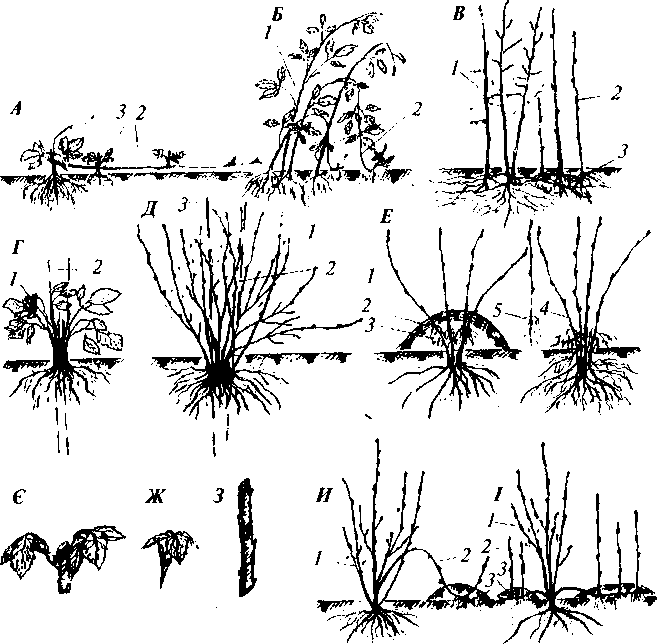


Рис. 9. Способи вегетативного розмноження плодових культур:

А — сланкими пагонами (суниці): 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 — етіольовані кореневі паростки, що утворилися на коренях; Г — партикуляціею (суниці): 1 — багаторічний вузлуватий ріжок; 2 — місця поділу ріжка; Д — партикуляціею (смородина, агрус 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 грунтом; 3 — новоутворені корені на нижній частині стебла; 4 — укорінені відсадки; 5 — відсадок, відокремлений від куща; Є, Ж — зеленими і 3 — здерев’янілими живцями; Й — горизонтальними і дугоподібними відсадками: 1 — багаторічні стебла; 2 — однорічні зігнуті стебла; 3 — відсадки

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 нарізують з однорічних сильних приростів, 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 грунт, 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 грунтом 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 грунтом, 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 грунтом, 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 приживлюються, утворюючи новий єдиний організм. Розрізняють близько 400 способів щеплення. Найбільш поширені з них щеплення брунькою — окулірування (рис. 10) та живцем (рис. 11) за кору, в розщеп, у бічний надріз, копуліруван- ня, впритул, містком, гайсфусом та інші.

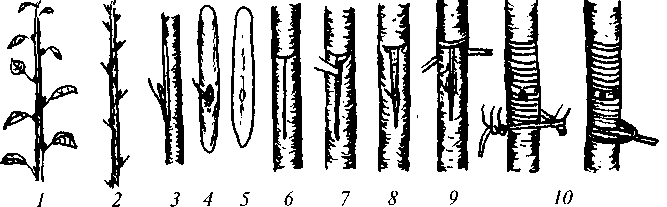


Рис. 10. Окулірування за кору:

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

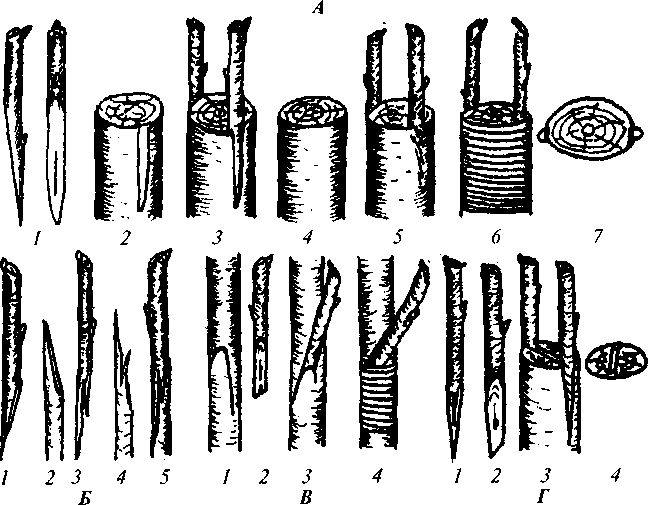


Рис. 11. Щеплення живцем:

А — за кору: / — підготовлені живці; 2 — підщепа, підготовлена для щеплення; З — вставлені живці; 4 — підщепа, підготовлена до щеплення без розрізування кори; 5 — вставлені живці за кору без її розрізування; 6 — закінчення щеплення (обв’язуван­ня); 7 — щеплення в проекції; Б — копулірування: / — підготовлений живець; 2 — підго­товлена підщепа; і, 4, 3 — поліпшене копулірування (3 — косий зріз з «язичком» на живці і 4 — на підщепі, 5 — з’єднання трансплантантів); В — щеплення у боковий надріз: / — надріз на підщепі; 2 — зріз на живці; 3 — вставлений живець; 4 — обв’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 прилеглого до неї камбію і тонесенького шару деревини чи без деревини завдовжки 2,5—3 см, завширшки 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 перещепленні плодових дерев. При цьому підщепою можуть бути дерева різного віку.

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

1. 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 культуру, вирощені з час­тин стебла (живців), паростків, відсадків, 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 насіннєвого походження. Сіянці плодових культур зде­більшого є гібридами і, не успадковують ознак материнської рослини (сорту). Однак у сіянців, вирощених з апоміктичного насіння (цитрусові та ін.), та у сіянців деяких культур (аронія) при насіннєвому 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 здоровою 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 також органічні сполуки, які в ній синтезуються.

В результаті впливу прищепи на підщепу змінюються фізіолого-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. Кореневі системи сортів з разлогими кронами відрізнялись широким галуженням, більшими кутами розходження основних коренів 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, 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 достигання, 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. Зміни ознак сорту під впливом підщепи не успадковуються.

1. Біологічна сумісність підщепи і прищепи

Міцне зростання підщепи і прищепи забезпечує нормальний 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 рани;
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 й 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 речовиною якої 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 рани, що відбувається на 35—60-й день після щеплення. У прищеп кісточкових ці клітини делігнизуються 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 гістоліз неживих елементів деревини. З місцевих клітин кори і живих клітин деревини прищепи й підщепи виникають клітиниперетворювачі, які гістолізують здерев’янілі оболонки судин і пустин клітин деревної паренхіми, замінюють їх і омолоджують 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 смуги 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 нормального 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.