

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка

Шевчук Н.В.

**ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В РОЗСАДНИЦТВІ**

ПРАКТИКУМ

для спеціальності 203 «Садівництво та виноградарство»

Київ – 2019

УДК 634:371.314:378.096

Рекомендовано до друку Вченою радою Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № від листопада 2019р.) як навчальний посібник для студентів, які навчаються у вищих навчальних закладах за спеціальністю 203 «Садівництво та виноградарство»

Рецензенти:

Заступник директора Інституту садівництва НААН України, доктор сільськогосподарських наук, Член-кореспондент НААНУ, професор, **М.О. Бублик**

Професор кафедри садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка НУБіП України, доктор сільськогосподарських наук **В.М. Меженський**

Завідувач кафедри плодівництва і виноградарства Уманського національного університету садівництва, доктор сільськогосподарських наук **В.В.Заморський**

Шевчук Н.В. РОЗСАДНИЦТВО. Практикум -К.: ЦП Компрінт, 2019.- с.

У практикумі викладено теоретичний матеріал та методичні вказівки до виконання 10 практичних робіт, передбачених навчальною програмою дисципліни «Прогресивні технології в розсадництві». Розроблені теми занять охоплюють основні технологічні процеси у сучасному плодovому розсаднику, а також питання сертифікації садивного матеріалу.

Більшість практичних завдань студенти виконують в навчальному розсаднику кафедри садівництва, де вони під безпосереднім керівництвом викладача відпрацьовують нові елементи, притаманні інтенсивним технологіям вирощування високоякісного садивного матеріалу плодovих культур.

В навчальному посібнику узагальнено передовий досвід країн з розвиненим садівництвом.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
ТЕМА 1. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП У ВІДСАДКОВОМУ МАТОЧНИКУ.....	4
ТЕМА 2. МАТОЧНО - СОРТОВИЙ САД	15
ТЕМА 3. ФОРМУВАННЯ САДЖАНЦІВ «КНІП-БАУМ».....	23
ТЕМА 4. ФОРМУВАННЯ САДЖАНЦІВ «БІ-БАУМ».....	7
ТЕМА 5. ВИРОЩУВАННЯ ПІДЩЕП І САДЖАНЦІВ ІЗ ЗЕЛЕНИХ ЖИВЦІВ.....	40
ТЕМА 6. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ СУНИЦІ	50
ТЕМА 7. СИСТЕМА СЕРТИФІКАЦІЇ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ.....	60
ТЕМА 8. ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ВІРУСУ ШАРКИ СЛИВИ.....	70
ТЕМА 9. ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ЛАТЕНТНИХ ВІРУСІВ	80
ТЕМА 10. СКЛАДАННЯ ПЛАНУ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ПЛОДОВОГО РОЗСАДНИКА.....	
СЛОВНИК ТЕРМІНІВ.....	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	
ДОДАТКИ.....	115

ТЕМА 1 . СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП У ВІДСАДКОВОМУ МАТОЧНИКУ

Мета заняття. Ознайомитися з сучасними технологіями вирощування клонів (вегетативних) підщеп яблуні й груші у відсадковому маточнику. Навчитись створювати маточник різними способами: вертикальним і горизонтальним.

Основні відомості.

Клонові підщепи яблуні та груші отримують, як правило, шляхом вертикальних відсадків у спеціально створених відсадкових маточниках. Саме цей спосіб вегетативного розмноження виявився для даних підщеп максимально технологічним, адже він дозволяє механізувати майже усі операції, одержуючи високий вихід якісних підщеп.

Сучасні технології створення й використання відсадкових маточників яблуні та груші розраховані на 10-15 років їх експлуатації й щорічний вихід 200-300 тис. шт. стандартних підщеп з 1 га.

У виробничих розсадниках відсадкові маточники закладають двома способами: *вертикальним* (класичним) і *горизонтальним*.

Горизонтальний спосіб набув поширення в країнах ЄС, таких як Нідерланди, ФРН, Італія, Польща. Популярний він і в українських розсадниках. В США основним залишається вертикальний спосіб з елементами інтенсифікації (загущені схеми садіння, застосування ростових речовин тощо).

Горизонтальний спосіб закладання маточника має низку переваг перед вертикальним а саме:

- дозволяє збільшити вихід відсадків і підвищити їх товарність у перші 2-4 роки експлуатації насаджень;
- дає можливість істотної економії коштів за рахунок менших витрат на дорогий садивний матеріал високих категорій (за горизонтального способу на 1 га можна висаджувати вдвічі менше рослин, ніж за вертикального).

Вибір ділянки під маточник має відбуватись за пріоритетним принципом, а саме:

- **свіжа земля** (на якій не менше 7 років не вирощувалися плодів культури), рівний рельєф, родючий ґрунт легкого механічного складу;
- **просторова ізоляція** (для зерняткових – 100 м)
- **відсутність ризикованих попередників** (капустяні, пасльонові);
- **можливість зрошення** (оптимально – підземний краплинний полив).

При підготовці ділянки особливу увагу слід приділити:

- - аналізу ґрунту на наявність патогенів;
- - використанню нематоцидних сидератів (чорнобривець розгалужений, календула лікарська);
- - дезинфекції ґрунту (фумігація або внесення аміачної води у великих дозах) (рис.1)



Рис. 1. Підготовка ділянки перед закладанням маточника.

Садивний матеріал для маточника повинен мати відповідну сертифікацію, належати до категорії «базовий» або, щонайменше, «сертифікований». Зазвичай використовують однорічні здорові відсадки першого товарного гатунку із добре розвиненою кореневою системою та надземною частиною (діаметр умовної кореневої шийки не менше 8 мм, довжина – вище 70 см).

В Лісостепу і Поліссі оптимальним строком садіння рослин у маточник вважається друга половина березня - перша декада квітня, хоч морозостійкі форми підщеп, такі як Парадизка Будаговського 9 (ПБ.9), 54-118, 62-396 можна висаджувати і восени (кінець жовтня - перша декада листопада).

Схема розміщення рослин: 1,4–1,5 x 0,2–0,5 м (щільніше за вертикального способу).

За *горизонтального способу* закладання маточника рослини вкорочують на 60 см вище умовної кореневої шийки і висаджують вручну приблизно під кутом 45° по відношенню до поверхні ґрунту у завчасно зроблені щілини. Оптимальне спрямування рядів – з півночі на південь, нахил рослин такий же. Глибина садіння 15-18 см. (рис. 2)



Рис. 2. Садіння рослин за горизонтального способу закладання маточника

За *вертикального способу* відсадки перед садінням вкорочують на відстані 30-35 см від умовної кореневої шийки і висаджують за допомогою садильної машини, або вручну у щілини на глибину 18-20 см.

Впродовж першого вегетаційного періоду за рослинами здійснюють догляд, спрямований на активізацію ростових процесів, не допускаючи забур'янення, ураження хворобами та шкідниками, підсихання.

У другій половині літа, коли добре видно морфологічні ознаки рослин, необхідно провести їх апробацію на предмет виявлення і вилучення домішок.

Основні операції із *формування горизонтального стовбура* маточника проводять восени першого року після листопаду.

Бічні розгалуження, які важко вкладаються в одну лінію, вкорочують на короткі пеньки довжиною 1-1,5м. Вздовж ряду вручну роблять борозенку глибиною 5-8 см, на дно якої щільно вкладають усі стебла, фіксуючи їх завчасно виготовленими металевими гачками або переплітаючи між собою (формують так звану маточну косу). На зиму її вкривають шаром землі

(близько 10 см) для запобігання підмерзання, а рано навесні з початком польових робіт землю акуратно відгортають.

Формування маточника за класичним *вертикальним способом* проводять ранньою весною другого року. Біля кожної рослини вручну роблять невелику лунку глибиною 5-8 см. Рослини за допомогою гострого секатора зрізують на короткі пеньки довжиною 3-5 см так, щоб рівень зрізу був не вище за рівень поверхні ґрунту. Дана операція називається «закладання голови куща». Зрізи слід робити під прямим кутом до стебла, після чого замастити садовим варом.

У «горизонтальному» маточнику до початку набубнявіння бруньок слід вручну відгорнути землю з маточної коси.

Починаючи з другого року (перший рік експлуатації) щорічний технологічний не залежатиме від способу закладання відсадкового маточника.

З настанням тепла по всій довжині маточної коси пробуджуються бруньки і масово відростають молоді пагони (рис.3)



Рис. 3. Відростання пагонів від маточної коси

За вертикального способу у перший рік пагонів буде значно менше, адже вони відростатимуть від окремих коротких пеньочків.

При досягненні пагонами висоти 15-20 см, проводять їх перше підгортання на 8-10 см. Це рекомендується робити вручну, адже пагони ніжні і

їх легко пошкодити чи засипати «з головою». Грунт для підгортання має бути вологим і розпушеним. У Поліссі і Лісостепу України орієнтовний час проведення першого підгортання пагонів припадає на середину травня. З першим підгортанням не можна зволікати! Важливо, щоб основа пагонів, яка потрапляє в землю, залишалась світлою (етиольованою), тоді коренегенез розпочнеться значно швидше і відбуватиметься інтенсивніше. Якщо ж перше підгортання проводять механізовано, слід вручну звільнити засипані пагони, ретельно просипаючи пухкою вологою землею проміжки між ними (рис.4,5).



Рис.4. Пагони у маточнику перед першим підгортанням



Рис.5. Загальний вигляд маточника після першого підгортання (третьа декада травня)

У процесі росту пагонів їх підгортання повторюють ще 2–3 рази механізовано, формуючи валок висотою 25-30 см. Друге і наступні підгортання краще проводити сумішшю землі із завчасно внесеними у міжряддя маточника розрихлюючими субстратами. Їх внесення поліпшує водний, повітряний та температурний режими в зоні укорінення пагонів. В якості такого субстрату найчастіше використовують перепрілу (впродовж міні 1 року) тирсу хвойних та листяних дерев (рис.6). Також можна вносити торфоперегнійні компости, слабкокислий торф, хвою, лушпиння соняшника. Орієнтовна норма внесення субстратів в перший рік експлуатації маточника – 700-800 м³/га.



Рис. 6. Пагони після третього підгортання з використанням тирси

Календарні строки підгортання пагонів по роках не співпадають, адже дана технологічна операція взаємопов'язана з динамікою їх росту, яка, в свою чергу, залежить від температури, вологості субстрату тощо.

Через 30-60 днів після першого підгортання пагонів у нижній їх частині починають утворюватись адвентивні корені. Цей процес найбільше залежить від генетичних особливостей тієї чи іншої підщепи. У ММ.106, 54-118 з'явлення перших корінців спостерігається приблизно на місяць раніше, ніж у М.9. Природну здатність до укорінення можна підсилювати різними агротехнічними заходами, наприклад мульчуванням поверхні ґрунту чи забілюванням розчином крейди з метою зниження температури. Коли влітку температура ґрунту (субстрату) досягає вище 25°C , відростання коренів пригнічується, або ж зовсім припиняється. Іншим ефективним засобом є внесення розчинів фізіологічно-активних препаратів (укорінювачів). Найкраще це робити за допомогою краплинного поливу, «транспортуючи» ростові речовини безпосередньо в зону укорінення.

В перші роки експлуатації маточника, коли пагонів утворюється не так багато, найсильніші з них у липні – серпні починають галузитись. Для збільшення виходу стандартних відсадків рекомендується проводити регулярне пасинкування. Бічні пагінці видаляють вручну поки вони не здерев'яніли.

Крім своєчасного проведення спеціальних операцій у маточнику, слідкують за його фітосанітарним станом, обробляючи проти шкідників і

хвороб. Створюють оптимальні умови для зростання рослин – регулярно розпушують міжряддя, прополнують у рядах, регулюють поливний режим тощо.

Важливо постійно слідкувати за здоров'ям рослин. Ті, у яких виявляють незрозумілі симптоми, підлягають негайному видаленню та утилізації. Також у подібних випадках необхідна консультація фахівців – вірусологів та фітопатологів.

Відокремлення відсадків слід проводити пізно восени. В розсадниках європейських країн, де зими відносно м'які і земля не замерзає, цю операцію планують на грудень. У більшості регіонів України заготівлю підщеп починають з кінця жовтня. Важливо, щоб на момент відокремлення відсадків більша частина утворених на них коренів набула коричневого забарвлення. Молоді білі корінці легко ламаються, швидко висихають і у процесі заготівлі відсадків втрачаються.

Якщо на момент відокремлення відсадків на них залишаються листки, - слід провести дефоліацію (перевагу надають механічній). Маточні рослини розгортають (рис.7).



Рис.7. Укорінені відсадки перед їх відокремленням (фото Є.В. Розсохи)

Відсадки відрізають гострим секатором. У великих господарствах для цього часто використовують електро- чи пневмосекатори. Зріз роблять на короткий (до 1 см) пеньок під прямим кутом до вісі стебла. Не допускають відломів, грубих зрізів, пошкоджень маточної коси, що призведе до ослаблення та зменшення продуктивності маточника в майбутньому.

Сортування відсадків проводять паралельно з їх відокремленням, адже не можна допускати підсихання коренів. Підщепи сортують відповідно до вимог галузевого стандарту «ПІДЩЕПИ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР. Технічні умови» (табл.1), зв'язують у пучки по 50 шт., етикетують і закладають на тимчасове чи тривале зберігання.

Маточні рослини відразу після відокремлення відсадків вкривають шаром ґрунту 12-15 см. Весною наступного року їх знову відкривають і технологічний цикл повторюється.

Таблиця 1. Показники якості підщеп зерняткових культур

Види та форми підщеп	Товарний сорт	Характер кореневої системи	Вік, років	Довжина кореневої системи, см, не менше	Діаметр умовної кореневої шийки, мм
Відсадки	1	Мичкувата	1	7	8-12
	2		1	5	6-8

Завдання

1. Провести розмітку ділянки та підготувати рослини до садіння у маточник.
2. Посадити рослини вертикальним і горизонтальним способом.
3. У маточнику, створеному у попередній рік, провести формування рослин (закладання голови куща та створення маточної коси).
4. Провести відокремлення відсадків, їх сортування відповідно до вимог галузевого стандарту.
5. Визначити продуктивність молодого та дорослог відсадковогоматочника.

Методичні вказівки до виконання завдання

Заняття проводиться в навчальному розсаднику. Спочатку студенти знайомляться з теоретичним матеріалом, викладеним в підрозділі «Основні відомості».

Практична частина складається з трьох етапів.

1. **Закладання маточника.** Під керівництвом викладача студенти проводять розмітку рядів, спрямовуючи їх з півночі на південь. Схема розміщення рослин: 1,4 x 0,2м за вертикального та 1,4x0,5м. –0,5 м за горизонтального способу закладання маточника.

За горизонтального способу закладання маточника рослини вкорочують на 60 см вище умовної кореневої шийки і висаджують під кутом 45° , нахилиючи рослини на південну сторону.

За вертикального способу відсадки перед садінням вкорочують на відстані 30-35 см від умовної кореневої шийки і висаджують на глибину 18-20 см.

Ґрунт ущільнюють, рослини поливають.

2. Формування маточника (відбувається на ділянці, закладеній у попередній рік.

Вертикальний спосіб. Біля кожної рослини вручну роблять невелику лунку глибиною 5-8 см. Рослини за допомогою гострого секатора зрізують на короткі пеньки довжиною 3-5 см так, щоб рівень зрізу був не вище за рівень поверхні ґрунту. Дана операція називається «закладання голови куша». Зрізи слід робити під прямим кутом до стебла, після чого замастити садовим варом.

Горизонтальний спосіб. Бічні гілочки на маточних рослинах вкорочують на короткі пеньки довжиною 1-1,5 см. Пагі подовження залишають неушкодженими. Вздовж ряду вручну роблять борозенку глибиною 5-8 см, на дно якої щільно вкладають усі стебла, фіксуючи їх завчасно виготовленими металевими гачками або переплітаючи між собою.

3. Відокремлення відсадків та визначення продуктивності маточника (проходить у молодому (вік 2-3 роки) та дорослому (більше 4 років) маточному насадженні.

Перед відокремленням відсадків на пагонах обшморгують листки.

Ґрунт від маточних рослин відгортають сапами. Укорінені пагони відокремлюють секаторами, залишаючи біля основи пагонів пеньки 0,5—1 см завдовжки.

Відокремлені відсадки сортують відповідно до вимог стандарту (таблиця 1). Діаметр стовбурця підщепи вимірюють штангенциркулем у місці умовної кореневої шийки.

Визначають кількість отриманих стандартних підщеп з 1 погонного метра маточника, на основі чого розраховують продуктивність відсадкового маточника (тис. шт./га).

Література: 2,3,4,5,8,19,21,23

Питання для самоконтролю :

1. Яким способом розмножують вегетативні підщепи у відсадковому маточнику і чому?
2. У чому полягає вертикальний спосіб закладання маточника?
3. Чим горизонтальний спосіб створення маточника відрізняється від вертикального?
4. Які переваги горизонтального способу над вертикальним?
5. Яким має бути садивний матеріал для закладання маточника?
6. Оптимальні строки садіння рослин у маточник?
7. Який орієнтовний період експлуатації маточника?
8. Загальноприйняті схеми садіння рослин у маточник за різних способів його закладання.
9. Як правильно посадити рослини за горизонтального способу закладання маточника?
10. Коли і як формують маточну косу?
11. З якою метою проводять підгортання пагонів у маточнику?
12. Коли і як проводять перше підгортання?
13. Чому не можна спізнюватись із першим підгортанням пагонів?
14. Які субстрати використовуються для другого і третього підгортання пагонів?
15. Коли і як проводять відокремлення відсадків?
16. За якими показниками сортують підщепи?

ТЕМА 2. МАТОЧНО - СОРТОВИЙ САД

Мета заняття. Вивчити вимоги до сучасних маточно-сортових садів, знати особливості їх закладання та використання.

Основні відомості.

Сучасне розсадництво має швидко реагувати на потреби ринку. Якщо базовий набір підщеп залишається відносно сталим, то сорти з'являються і «виходять в тираж» досить швидко.

Здоровий живцевий маточник для розсадника – одне з найважливіших відділень. Його можна порівняти з надійним банком, вклавши гроші в який, можна щороку отримувати солідний депозит. Повністю задовольнивши власні потреби у прищепному матеріалі, надлишки можна вигідно продати чи обміняти на підщепи (варіантів багато).

Згідно з Інструкцією з апробації маточних насаджень плодових і ягідних культур маточно-сортові сади (МСС) – це спеціальні базові насадження районованих сортів плодових культур (відповідно до «Державного реєстру сортів, придатних до поширення в Україні»), призначені для отримання здорових чистосортних живців. Крім того, у таких насадженнях дозволяється вирощувати до 15 % перспективних сортів.

Сучасні МСС дозволяють уже на другий рік вирощування заготовляти високоякісні живці прищепи і, з кожним роком нарощуючи продуктивність, забезпечують швидкі темпи сортооновлення промислових насаджень (рис.1). Але, на жаль, маточним садам в багатьох розсадницьких господарствах не приділяється необхідна увага. Здебільшого вони в запущеному стані, застарілої конструкції, низькопродуктивні і займають великі площі. Живці часто заготовляють з випадкових дерев у плодоносних насадженнях, що веде до нечистосортності садивного матеріалу і засмічення сорту малоцінними клонами. Іноді вибір того чи іншого сорту для розмноження ґрунтується не на результатах сортовипробувань, а на вигідності його вирощування в розсаднику через високу приживлюваність вічок і добрий ріст саджанців. Такий підхід неприпустимий, оскільки може призвести до розмноження малоцінних та морально застарілих сортів, що не відповідають вимогам інтенсивного садівництва.



Рис. 1. Загальний вигляд маточно-сортового саду яблуні (фото Кузьмінець О.М)

Зарубіжний і вітчизняний досвід свідчить про доцільність створення маточно-сортових насаджень на базі великих розсадників, науково-виробничих об'єднань і науково-дослідних установ з садівництва. Однак в наш непростий час варто малим і середнім розсадникам також займатись створенням власної живцевої бази.

Для закладання МСС саду використовують саджанці, вирощені з живців, що відбирають з апробованих дерев, вільних від шкідників і хвороб, найкращих за врожайністю, якістю плодів тощо. Найкраще саджанці для маточно-сортового саду вирощувати на рекомендованих в даній зоні насінневих підщепах. Якщо ж використовують вегетативні підщепи, - вони мають бути попередньо протестовані на наявність латентної (прихованої) вірусної інфекції.

За біометричними показниками саджанці мають відповідати галузевому стандарту (ДСТУ 38:2008 Саджанці плодових культур. Технічні умови).

Вибір ділянки для закладання МСС проводять майже за тими правилами, що й для створення сучасних виробничих садів. З метою убезпечення від зараження вірусними патогенами необхідна просторова ізоляція. Відповідно до нинішніх вимог вона становить для зерняткових – 100 м, для кісточкових – 300 м. Це означає, що інші насадження – товарні,

присадибні, дикорослі – можуть бути не ближче за вказану віддаль. Для МСС відводять кращі (поживні, легкоструктурні, з оптимальним рН) зрошувані землі. Важливо, щоб на обраній ділянці плодіві культури не росли хоча б 7 попередніх років. Розмір ділянки, необхідної для МСС, визначається площею чергового поля розсадника, тобто потребою в прищепному матеріалі та плановою (орієнтовною) продуктивністю маточно-живцевого саду. Остання залежатиме від обраної моделі МСС і прийнятою в ній системою розміщення дерев.

Перед початком робіт важливо провести аналіз ділянки на наявність ґрунтових шкідників, особливо нематод, які є переносниками вірусів. В країнах ЄС при підготовці ділянки під МСС в якості сидератів широко використовують так звані нематоцидні культури (чорнобривець розгалужений, нагідки лікарські). В США діють радикальніше. Перед закладанням маточників вони проводять фумігацію ґрунту бромистим метилом (рис.2).



Рис. 2. Фумігація ґрунту перед закладанням маточно-сортового саду у США

Садіння. Базовий МСС висаджують за схемою $3,0-4 \times 1-2$ м (1250- 3333 дерева на 1 га). Для садіння, як сказано вище, використовують здорові саджанці на сильно- чи середньорослих підщепах, оскільки вони забезпечують найбільший вихід живців. Щоб забезпечити оптимальний світловий режим, ряди дерев спрямовують з півночі на південь.

Надземну частину рослин найчастіше формують у вигляді низькоштамбового куща (штамб висотою 30-40 см). Однак для утримання пристовбурних смуг під гербіцидним паром доцільно формувати вищий штамб - 60-70 см.

Ґрунт у міжряддях найкраще утримувати під чорним паром. За достатньої вологозабезпеченості можливе задерніння міжрядь з гербіцидним паром у рядах. Для забезпечення активних ростових процесів вносять підвищені норми добрив (особливо азотних) і частіше проводять поливи.

Фітосанітарний стан МСС має бути бездоганим. Важливо не допускати забур'янення, появи шкідників і хвороб, адже багато сисних комах є переносниками вірусних інфекцій.

Заготівля живців. Живці заготовляють, починаючи з другої вегетації: в перші 2-3 роки по 5-10 штук з дерева, в наступні – не менше 20-30 (рис.3). Таким чином, з одного гектара експлуатаційного маточника отримують близько 50 тисяч живців, вічками яких можна заокулювати до 500 тисяч підщеп або понад 7 га першого поля шкілки саджанців.



Рис.3. З одного маточного дерева можна отримати 20-30 живців (фото Кузьмінець О.М.)

Для літнього окулірування з кожного маточного дерева можна зрізати до 50-70% пагонів від загальної їх кількості. Повне видалення всіх пагонів у кроні в літній час може викликати різке зниження зимостійкості і навіть загибель маточних дерев у суворі зими. Зрізання живців рекомендується робити вище четвертого-шостого міжвузля, щоб залишилась достатня листова поверхня, яка б забезпечила до кінця вегетаційного періоду накопичення пластичних речовин для підготовки дерева до перезимівлі та нормального росту в наступному році.

Якщо пагони, які заготовляють для окулірування, відзначаються сильним і тривалим ростом, їх пінцирують за 10-12 днів до зрізування.

При заготівлі живців дуже важливо не допустити біологічного засмічення прищепного матеріалу (домішок інших сортів). Під загрозою репутація розсадника!

Живці мають бути добре розвинені, довжиною 40-60 см із

сформованими у пазухах листків бруньками.

Цвітіння та плодоношення в маточно-сортових садах бажано не допускати, хоч іноді це зробити дуже важко, адже всі бутони обірвати практично не реально. Слід пам'ятати, що саме через пилок у кісточкових культур передаються багато шкочочинних вірусних хвороб. З іншого боку плоди забирають багато поживних речовин від вегетативних органів, а отже, послаблюють ріст пагонів і, відповідно, знижують продуктивність МСС.

Наприкінці зими маточні дерева детально обрізують на короткі пеньки довжиною 10-15 см, надаючи їм компактної округлої форми (рис 4.).



Рис. 4. Обрізування маточно-сортових дерев взимку (фото Кондратенко Т.Є.)

Максимальний термін використання живцевого маточника в Україні – 12 років.

При послабленні ростових процесів дерева омолоджують, вкорочуючи гілки на двох-чотирирічну деревину.

Особливо важливим заходом є апробація за морфологічними ознаками пагонів і листків, а при наявності плодоношення – і за плодами, яка проводиться щорічно. Дерева, стан яких викликає сумнів, слід негайно видалити з саду, а на їх місце посадити здорові. Також необхідно проводити регулярні ретестування на наявність прихованої вірусної інфекції.

У деяких господарствах створюють надінтенсивні живцеві маточники, продуктивність яких досягає 500 тисяч живців з 1 га. Зовні таке насадження більше нагадує відсадковий маточник клонових підщеп, однак пагони у ньому не підгортають, а просто зрізують і використовують для окулірування чи зимового щеплення. Це так званий МСС лугового типу. При його закладанні висаджують на постійне місце сильнорослі насінневі підщепи $0,9 \times 0,25$ м (близько 45 тис./га) з окуліруванням у той же рік. Для щеплення використовують безвірусні живці найвищої категорії.

Експлуатація такого маточника починається наступного року після окулірування. Перше зрізування живців доцільно проводити восени, щоб не дуже послаблювати маточну рослину, а зрізані однорічні прирости використовувати для зимового щеплення. Кожен однорічний саджанець зрізуємо на пеньок довжиною 15-20 см. При цьому з кожного гектара можна заготувати до 40 тис. живців і більше або 0,75–1,1 млн. ділових вічок. На третій рік від пеньків відростає по 4-5 пагонів, тобто кількість живців досягає 150 тис./га.

Інший спосіб створення лугового живцевого маточника – створення горизонтального стовбура (маточної коси), так само, як і при закладанні відсадкового маточника горизонтальним способом. Саджанці висаджують за схемою $0,9 \times 0,8-1$ м під кутом $45 - 30^\circ$ до поверхні ґрунту. Восени стовбур пригинають до горизонтального положення і прищиплюють до поверхні ґрунту вздовж ряду або з'єднують сусідні рослини методом аблакування. В перший рік після садіння зрізують усі придатні для щеплення пагони, залишаючи на горизонтальному стовбурі пеньки з чотирма-п'ятьма бруньками. При цьому з одного гектара отримують до 462 тис. стандартних живців, а в наступні роки – більше одного мільйона. Можлива механізація їх заготівлі.

Недоліками лугового маточника є велика трудомісткість, необхідність підсадки рослин, вічка на яких не прижились (до 5-10%), значні капітальні витрати. Також слід уважно і регулярно видаляти всі пагони, які відростають від підщеп, щоб не допустити біологічного засмічення живцевого матеріалу.

Основні принципи виділення ділянки під маточник:

- - Просторова ізоляція
- - Родючі легкоструктурні ґрунти, можливість зрошення
- - Відсутність ґрунтових шкідників
- - “Свіжа ділянка”, на якій плодові культури не вирощувались мінімум 7 років
- - Ретельна підготовка ґрунту (сидеральний пар з використанням нематоцидних культур)

Правила закладання та утримання маточно-живцевого саду

- - Оздоровлений садивний матеріал категорії “базовий”

- - Догляд, спрямований на домінування ростових процесів
- - Боротьба з переносниками вірусних захворювань
- - Регулярні обстеження (ретестування)
- - Період експлуатації 10 - 12 років
- - Орієнтовний вихід живців – 50-70 тис/га

Завдання

1. Прочитати та законспектувати основні відомості з теми.
2. Оглянути маточно-живцеві дерева різних сортів яблуні, груші, кісточкових культур.
3. Оцінити стан дерев за 9-бальною шкалою.
4. Визначити живцеву продуктивність дерев. Проаналізувати якість живців.
5. Сфотографувати загальний вигляд дерев.

Методичні вказівки до виконання завдання

Заняття проводиться у маточно-живцевому саду навчального розсадника. Студенти знайомляться з теоретичним матеріалом, викладеним в підрозділі «Загальні відомості». Під керівництвом викладача проводять візуальний огляд маточних дерев, визначають їх вік, схеми садіння, фітосанітарний і загальний стан. Підраховують кількість однорічних приростів довжиною більше 40 см, на основі чого визначають живцеву продуктивність кожного дерева і насадження в цілому. Дані заносять у таблицю 1.

Таблиця 1. Оцінка стану і живцевої продуктивності дерев у маточно-сортному саду

Культура, сорт	Вік дерева, років	Стан дерева, бал	Кількість однорічних приростів, шт./дерево	Середня кількість бруньок, шт./1 живець	Живцева продуктивність маточно-сортного саду, тис. шт./га	Примітка (наявність симптомів хвороб, стан агротехніки тощо)

Об'єкти і матеріали

1. Маточні дерева у маточно-сортному саду.
2. Лінійки, смартфони (фотоапарати)

Література: 3, 4, 5, 8, 13, 19,21

Питання для самоконтролю:

1. З якою метою у розсадницьких господарствах створюють маточно-живцеві сади?
2. Чому МСС-одне з найважливіших відділень плодового розсадника?
3. Як правильно підібрати ділянку під МСС?
4. Який садивний матеріал використовують для закладання МСС?
5. Схеми садіння рослин у МСС різних конструкцій.
6. Коли починають експлуатацію МСС? Живцева продуктивність молодих і дорослих дерев.
7. Який максимальний період експлуатації МСС?
8. Чому високий рівень агротехніки дуже важливий у МСС?
9. Назвати основних переносників вірусних хвороб.
10. Як правильно нарізати живці з маточних дерев?
11. Обрізування маточних дерев взимку.
12. Особливості закладання і експлуатації надінтенсивного МСС?
13. Яка мінімальна просторова ізоляція для МСС зерняткових і кісточкових культур?

ТЕМА 3. ФОРМУВАННЯ САДЖАНЦІВ «КНІП-БАУМ».

Мета заняття. Засвоїти послідовність спеціальних технологічних операцій з вирощування саджанців типу «кніп-баум» (дворічок з однорічною кроною).

Основні відомості.

«Кніп-баум» у перекладі з голландської означає «квітуче дерево». Це дворічний саджанець з однорічною кроною, цінність якого полягає в тому, що за рахунок широкого кута відходження гілок від центрального провідника на них стимулюється закладання плодових бруньок. Використання таких саджанців значно прискорює вступ саду у пору плодоношення та сприяє збільшенню врожаю у перші 3 роки в середньому на 30%.

Існує два основних способи вирощування дворічних саджанців з однорічною кроною "кніп-баум" – зимове щеплення і "спляче вічко".

В країнах ЄС та Україні основною технологією вирощування дворічок «кніп-баум» є зимове щеплення.

Вирощування саджанців способом зимового щеплення має декілька переваг перед традиційною технологією (окуліруванням):

- вона дозволяє скоротити цикл вирощування саджанця на 1 рік, а при використанні проміжних (інтеркалярних) вставок на 2 роки;
- однією з основних переваг зимового щеплення є зайнятість кваліфікованих робітників у несезонний період, адже проводити його можна з кінця листопада по березень;
- дана технологія добре поєднується з особливостями вирощування і формування саджанців типів «кніп-баум», «бі-баум», а також із вирощуванням саджанців різних плодових культур у контейнерах;

Реалізація технології зимового щеплення вимагає наявності або створення у розсадницькому господарстві необхідної матеріально-технічної бази, а саме:

- *холодильника*, або підвального приміщення для зберігання підщеп, живців та зимових щеп (температура 0...2°C);
- *кімнати для підготовки живців і підщеп*, оснащеної холодним та гарячим водопостачанням і каналізацією;
- *майстерні для проведення ЗЩ*, добре освітленої, з температурою 18-20°C, обладнаної столами, лавами (стільцями), усіма необхідними інструментами та матеріалами для щеплення (ножами, плівкою, парафіном, етикетками тощо);
- *стратифікаційної камери* для попереднього зрошування компонентів щеплення (температура у ній підтримується на рівні 14...20°C залежно від культури, що стратифікується, вологість повітря 95-100%);

- *підсобного приміщення* для зберігання тирси, ящиків та реманенту.

Вирощування «кніп-баума» за технологією зимового щеплення складається з таких етапів:

- заготівля та зберігання підщеп і сортових живців;
- виконання щеплення;
- стратифікація і зберігання зимових щеп до садіння у відкритий ґрунт;
- садіння щеп і догляд за рослинами у першому полі шкільки саджанців (полі однорічок);
- формування крони і догляд за саджанцями у другому полі (полі дворічок);
- викопування, сортування і зберігання саджанців.

Заготівля підщеп Підщепи відбирають у необхідному обсязі і асортименті у процесі їх сортування відразу після відокремлення у відсадковому маточнику. Для ЗЩ придатні лише добре укорінені відсадки першого гатунку з товщиною стовбурця 8-12 мм. Оскільки вегетативні (клонові) підщепи щепляться на висоті близько 35 - 40 см вище умовної кореневої шийки, то й товщину стовбурця вимірюємо у цьому місці. Відібрані підщепи зберігають у холодильнику чи підвалі за температури 0...2°C. Корені засипають вологою тирсою, піском, або торфом.

Живці прищепи заготовляють у спеціальних маточно-сортових садах, або, як виняток, з апробованих високопродуктивних дерев у виробничих насадженнях. Відбирають нормальні однорічні прирости довжиною не менше 40 см. Головне правило – не допустити підмерзання живців, тому живці теплолюбних культур, а також окремих неморозостійких сортів слід заготувати до настання морозів (у листопаді – на початку грудня). Живцевий матеріал більшості сортів яблуні можна нарізати впродовж зими по мірі потреби. Живці зв'язують у пучки по 50 шт., етикетують і також зберігають у холодильнику до моменту щеплення.

Зберігають живці за тих самих умов, що й підщепи. Важливо у процесі зберігання компонентів щеплення не підсушити їх, періодично зволожувати субстрат, слідкувати за режимом температури і вологості, не допускати з'явлення плісняви.

Строки проведення зимового щеплення: кінець листопада – березень.

Виконання зимового щеплення. Компоненти щеплення – підщепи і прищепи (живці) дістаємо зі сховища у міру потреби за 1-2 дні до виконання

операції. У підсобному приміщенні матеріал промиваємо від залишків землі та субстрату, корені підщеп і їх надземну частину частково обрізуємо.

Щеплення проводимо у майстерні способом поліпшеного копулювання (див. тему 8), роблячи на підщепі навскісний зріз на відстані близько 40 см від «п'ятки» відсадка з таким розрахунком, що 15-20 см підщепи заглибиться у ґрунт під час садіння, а місце щеплення буде на 20 см вище поверхні ґрунту.

Зрізи на підщепі і прищепі мають бути гладенькими, плоскими, однакової довжини, язички на зрізах акуратні, без розломів деревини. На живці прищепи залишаємо 2 бруньки, решту стебла відсікаємо і використовуємо далі. Компоненти з'єднуємо так, щоб кора і камбій сумістились принаймні з одного боку. Місце щеплення обв'язуємо полімерною плівкою.

Для обв'язування у сучасних розсадниках використовують спеціальні світлочутливі плівки для щеплення. Найпопулярніша з них- плівка "Buddy Tape" була винайдена у Японії. Через півроку така плівка розкладається мікроорганізмами, що дозволяє розсадниководу заощадити ручну працю, а також значно прискорити процес щеплення. Клейка еластична плівка щільно прилягає до підщепи, захищаючи місце щеплення від підсихання, шкідників тощо, а сортовий пагін легко її розриває і виходить назовні.

Далі щепи *парафінуємо*, швидко занурюючи прищепну частину і місце щеплення у зазделегідь розплавлений парафін. Тонка плівка парафіну захищатиме прищепну (сортovu) частину від підсихання. Крім того у парафін часто додають фунгіциди широкого спектру дії (наприклад Топсин М) з метою профілактики грибних хвороб.



Рис.1. Зимові щепи перед закладанням на стратифікацію

Після парафінування щепи ставлять у вистелені плівкою контейнери (ящики) під нахилом. Коріння ретельно пересипають вологою тирсою і загортають верхній край плівки "конвертом". І контейнери, і тирсу перед використанням піддають дезінфекції парою, кип'ятком чи розчином фунгіциду, напр. Топсин-М. В контейнер вміщується в середньому 1500-2000 шт. щеплених рослин.

Наступним етапом є **стратифікація** зимових щеп, яка проводиться з метою утворення калюсу у місці щеплення, тобто для первинного зрошування підщепи і прищепи. Це відбувається у стратифікаційній камері із контрольованим режимом температури та вологості повітря. Оптимальною для стратифікації зимових щеп яблуні і груші є температура 18 - 20°C. Тривалість стратифікації – 2 тижні. Після цього зимові щепи поміщають у холодильник чи підвал, де вони зберігаються аж до садіння у шкільку саджанців за температури 0+1°C.

Садіння зимових щеп

Садіння щеп здійснюють ранньою весною за схемою 0,9 – 1,0 м х 0,30 - 0,35 м із заглибленням на 20-25 см. Під час садіння рослини тримають за підщепну частину. Саджають у завчасно підготовлені борозни, або за допомогою садильної машини. Відразу після садіння рослини поливають.

Далі на ділянці монтують систему краплинного поливу, проводять культивуацію міжрядь.

Біля кожної рослини встановлюють індивідуальний кілочок. Використовують для цього зазвичай бамбукові, іноді скловолоконні чи металеві опори товщиною завдовжки 150 см, заглиблюючи їх в ґрунт на 20-25 см (рис.2). Використання кілочків сприяє кращому росту саджанців, підвищує їх якість.

Догляд протягом першого року полягає у своєчасному та якісному виконанні таких спеціальних агротехнічних заходів:

- видалення паростків на підщепі (систематично по мірі їх відростання);
- вибір провідника (на початку інтенсивного росту пагонів прищепи залишають найсильніший з них, як правило, верхівковий, інший видаляють);

підв'язування провідника до кілочка (вперше - за досягнення довжини 50-55 см, далі періодично повторюючи). Роботу з підв'язування значно прискорює використання спеціального пристрою – Макс-Тапенера.

- знімання обв'язки (якщо використовували звичайні, а не світлочутливі плівки) – за перших ознак з'явлення перетяжок у місці обв'язування, але не раніше ніж за 2 місяці після садіння.



Рис.2. Садіння зимових щеп та ріст однорічок

При вирощуванні «кніп-баума» крону у однорічок не формують. Мета першого року – отримати некроновану однорічку висотою 1-1,3 м з діаметром стовбурця 10-12 мм. Якщо в зоні майбутнього штамба з'являються передчасні пагони, їх систематично видаляють. Усі неспеціальні агротехнічні заходи, такі як боротьба з бур'янами, зрошення, підживлення, захист від шкідників і хвороб мають проводитись вчасно і на найвищому рівні.

Друге поле шкільки саджанців. Після перезимівлі у кінці лютого – на початку березня проводять кронування однорічок, вкорочуючи прищепу на висоті 70-90 см залежно від сили росту помологічного сорту.

Висота кронування для слабкорослих сортів з порівняно короткими бічними гілками у кроні становить 70-75 см, для сильнорослих сортів, які утворюють довгі звисаючі гілки – 85-90 см. Місце зрізу слід замастити садовим варом. Усі набряклі бруньки, які розташовані на 15-20 см нижче від місця зрізу, обшморгують.

Наступний етап – вибір і виведення центрального провідника з пагонів, які утворились на верхній частині стовбурця із бруньок, що залишились. Це слід робити поступово за 2-3 прийоми. Зелені операції розпочинають, коли довжина пагонів досягне 5-10 см. Спочатку виламують пагони, розміщені нижче від місця кронування, пізніше ті, які наближені до центрального провідника.

Період інтенсивного росту центрального провідника (друга половина травня – червень) – найвідповідальніший для отримання на ньому бічних розгалуджень, тобто *формування гілок крони*. Здатність пазушних бруньок до

пробудження і утворення передчасних пагонів, за рахунок яких відбувається кронаутворення, залежить від сортових особливостей і визначається співвідношенням ендогенних регуляторів росту.

Дію апікального домінування можна зменшити обмеженням синтезу ауксину верхівкою саджанця, наприклад, шляхом видалення розташованого навколо точки росту наймолодшого листа.



Рис.3. Обрізування верхівкових листків без пошкодження точки росту з метою стимулювання пробудження пазушних бруньок і утворення передчасних пагонів

Зменшити дію апікального домінування вдається за допомогою зелених операцій на молодих верхівкових листках, у яких міститься висока концентрація ауксину. Зелені операції полягають у прищипуванні (обрізуванні) частини верхівкових листків без пошкодження точки росту (рис.3)

Обрізування листків проводиться у середньому раз на тиждень, з повторністю 4-6 разів, залежно від швидкості росту провідника, а також інтенсивності утворення бічних розгалужень (рис.4). Роботи, пов'язані з прищипуванням (обрізуванням) верхівкового листа і видаленням паростків у зоні штамба, закінчують у кінці червня – на початку липня.



Рис.4. Утворення на центральному провіднику бічних розгалужень.



а

б

Рис. 5. Саджанці перед викопуванням: до (а) і після (б) дефоліації

На інтенсивність утворення гілок крони крім пагоноутворювальної здатності того чи іншого сорту, значною мірою впливають погодні умови, особливо температура повітря. Найбільш активно процес гілкування відбувається за температури від 21°C до 25 °C та високої вологості повітря. Такі умови також сприяють закладанню генеративних бруньок.

По мірі росту провідника, його підв'язують 2-3 рази за допомогою макс-тапенера (перший раз підв'язують на висоті 25 см від його основи).

У середині вересня проводять апробацію садивного матеріалу, позначаючи всі сортові домішки окремими етикетками. Дефоліацію проводять за 2-3 тижні до викопування, обприскуючи саджанці препаратами міді. Перед викопуванням рослини додатково обприскують хелатом міді. Листя, що залишається на верхівках пагонів обшморгують вручну.

Перед викопуванням саджанці бажано обробити фунгіцидами для знищення збудників захворювання кори, що проникають через рани від опалого листя, запобігаючи захворюванням під час зберігання.

Технологія «спляча брунька».

Підщепи висаджують в чергове поле загущено, наприклад 70×15 см, окулірують у рекомендовані строки, а в жовтні – листопаді окулянти викопують. Далі в умовах теплового приміщення підщепну частину зрізують «на вічко», тобто на сортову бруньку, а кореневу систему частково вкорочують. Після зимового зберігання окулянти висаджують в шкільку саджанців за схемою 0,9 - 1,0 × 0,25 - 0,33 м. В перший рік вирощують некроновані однорічки, а в наступний – формують саджанці з однорічною кроною (так само, як із застосуванням зимового щеплення), в результаті чого отримують добре розвинені «кніпи» з плодовими утвореннями. Загальний період вирощування – 3 роки.

Викопування та сортування саджанців

Занадто рано викопувати саджанці не бажано. Оптимальний час – кінець жовтня – перша половина листопада. Саджанці викопують спеціальним комбайном (рис.6), або підкопують плугом з вібраційним лемехом і вибирають вручну. Сортування саджанців проводять відповідно до вимог ДСТУ 4938:2008 Саджанці плодкових культур. Технічні умови. Головний критерій – кількість гілок у кроні:

- перший сорт – не менше 6 гілок у кроні,;
- вищий сорт – не менше 8 гілок кроні.

Саджанці зв'язують у пучки по 10 штук та етикетують.

частинами рослини і сприяє проростанню пазушних бруньок.

Викопування та сортування

Занадто рано викопувати саджанці не слід, бо у жовтні вони природно закінчують вегетацію і листя з них осипається.

Саджанці підкопують плугом з вібраційним лемехом.

Вздовж ряду йдуть 2-3 робітники, відбираючи нестандартний матеріал. Це приблизно 2-5% від загального обсягу виробництва, але в окремі несприятливі роки його буває до 20%.

Інші робітники вибирають стандартні саджанці, одночасно сортуючи їх за якістю:

- перший сорт – не менше 4-5 гілок у кроні;
- вищий сорт – не менше 8 гілок у кроні.

Саджанці зв'язують у пучки по 10 штук та етикетують.



Рис. 6. Викопування саджанців за допомогою комбайна (фото Є.В. Розсохи)



Рис. 7. Сортування та пакування саджанців (фото Є.В. Розсохи)

Зберігання саджанців у холодильнику



Рис. 8. Зберігання саджанців з відкритою кореневою системою

Зберігають саджанці за температури 1°C у спеціальних холодильниках, оснащених туманоутворювальними установками, які забезпечують вологість повітря близько 100% (рис.8).

Завдання

1. Прочитати та законспектувати основні відомості з теми.
2. Оглянути саджанці «кніп-баум» трьох сортів яблуні в розсаднику.
3. Знайти сортові відмінності щодо пагоноутворювальної спроможності окремих сортів.
4. Викопати по 10 саджанців кожного сорту.
5. Визначити товарність та вихід садивного матеріалу з 1 га.

Методичні вказівки до виконання завдання

Заняття проводиться у навчальному розсаднику. Студенти знайомляться з теоретичним матеріалом, викладеним в підрозділі «Загальні відомості». Під керівництвом викладача проводять візуальний огляд саджанців «кніп-баум» трьох сортів з різною пагоноутворювальною спроможністю у шкілці саджанців. Підраховують кількість гілок у кроні, вимірюють товщину штамба. Дані заносять у таблицю 12. Проводять дефоліацію 10 саджанців кожного сорту, акуратно їх викопують, обтрушують землю з коренів. Вимірюють довжину кореневої системи. Користуючись *ДСТУ 4938:2008 Саджанці плодових*

культур. Технічні умови (додаток 1) визначають товарність та вихід стандартних саджанців з 1 га.

Таблиця 1. Біометричні параметри саджанців «кніп-баум»

Помологічний сорт	№ саджанця	Кількість гілок в кроні, шт	Діаметр штамба, мм	Довжина кореневої системи	Довжина зони крони, см	Товарний сорт
	1					
	2...					
	...10					
Середнє по сорту						

Об'єкти і матеріали

3. Саджанці яблуні «кніп-баум» у шкілці саджанців.
4. Лінійки, мірна рейка, штангенциркуль, лопати.

Література: 7, 19

Питання для самоконтролю:

14. Який саджанець називається «кніп-баум»?
15. Які переваги саджанці «кніп-баум» мають перед іншими видами саджанців?
16. Чому вирощування «кніп-баума» з використанням зимового щеплення є найефективнішим?
17. Коли проводять зимове щеплення?
18. Особливості заготівлі живців для зимового щеплення.
19. З якою метою проводять парафінування зимових щеп?
20. Перелічити основні операції в першому полі шкілки саджанців.
21. Коли і для чого біля рослин встановлюють індивідуальні кілочки?
22. Як проводять кронування однорічок?
23. Як доглядають за зоною штамба майбутнього саджанця?
24. Як стимулюють утворення крони на центральному провіднику?
25. Які параметри саджанця «кніп-баум» регламентуються стандартом?

ТЕМА 4 . САДЖАНЦІ «БІ-БАУМ».

Мета заняття. Вивчити послідовність основних технологічних операцій з вирощування саджанців типу «бі-баум» (подвійне дерево).

Основні відомості.

Головним «атрибутом» інтенсивного саду є ущільнені насадження. Вже нікого не дивує розміщення дерев таких сильнорослих культур як груша чи черешня за схемою 4×1 м. Класичною щільністю рослин в інтенсивних насадженнях яблуні в більшості регіонів є 3,3 тис./га (3×1 м); груші – 1,7 тис./га ($4 \times 1,5$ м). Деякі садівники, сподіваючись на швидку окупність насаджень за рахунок перших відчутних врожаїв, ідуть на ризик і садять дерева ще густіше. Крім високих інвестиційних витрат, левову частку яких складає ціна на саджанці, головною проблемою в такому саду стає управління процесами росту і плодоношення плодових дерев. Воно вимагає формування певних видів крони, яке, крім обрізування дерев в період спокою, передбачає регулярне проведення зелених операцій (пінцирування, відгинання пагонів і гілок), нормування врожаю, обрізування кореневої системи, застосування регуляторів росту.

У країнах ЄС, а в останні роки і в Україні йде пошук шляхів спрощення і здешевлення догляду за садом, максимальної механізації процесів, адже нестача кваліфікованих робочих рук з кожним роком лише посилюватиметься.

Частковим вирішенням перелічених проблем є формування насаджень за типом плодової стіни. Така конструкція забезпечує добру освітлюваність та провітрюваність рослин, дозволяє максимально механізувати їх обрізування, а також проріджування квітів. Для створення плодової стіни найбільше підходять кроновані стандартні саджанці типу «кніп-баум» та «бі-баум». Про переваги дворічки з однорічною кроною «кніп-баум», яку винайшли й популяризували нідерландці, вже знають всі садівники-професіонали. В українських розсадниках також навчилися вирощувати і успішно реалізують цей вид садивного матеріалу.

Італійські вчені з компанії «Vivai Mazzoni» запропонували інший, оптимальний на їхній погляд шлях до вирішення проблем з надмірним ростом дерев у саду – використання двостовбурових саджанців Vibaum. Схожі рослини здавна використовувались у декоративному садівництві під назвою «U-подібний вертикальний кордон», а також в плодових насадженнях, сформованих за системою «татура». Нововведення італійських садівників полягають у тому, що, по-перше, вони отримують U-подібну крону вже в розсаднику, а по-друге, - на відміну від «татури», спрямовують провідники не в міжряддя, а в площину ряду (. Це дозволяє відразу сформувати добре освітлену та провітрювану плодову стіну з рівномірним навантаженням плодів.



А

Б

Рис.1. Інтенсивний сад яблуні, закладений саджанцями «бі-баум», на 2-й рік після садіння: А – загальний вигляд, Б – розміщення рослин у ряду

Отже, бі-баум (два дерева, подвійне дерево, *нім.*) – це саджанець з двома рівноцінними, практично однаковими провідниками. Вони не конкурують один з одним, а в рівній мірі використовують поживні речовини, що постачаються кореневою системою в крону дерева. Таке роздвоєння «русла» висхідного сокоруху дерева (разом з відповідним розподілом ендогенних стимуляторів росту) значно спрощує контроль за його ростовими процесами. Висота дерев у саду зазвичай обмежується обрізуванням провідників «на ікло», а товщина плодової стіни - контурним механізованим обрізуванням.

Іншою відчутною перевагою бі-баума є зменшення витрат на садивний матеріал, адже такі саджанці висаджуються рідше, ніж кроновані однорічки чи кніпи. У яблуневих садах їх розміщують у ряду на відстані 1,2 – 1,5 м один від одного з міжряддям 3-3,5м (1,9 -3,1 тис/га). В інтенсивних насадженнях груші міжряддя варто робити ширшими – 4 м. У порівнянні з класичним карликовим садом економія на вартості садивного матеріалу може досягати 50%.

В українських розсадниках саджанці типу бі-баум у промислових масштабах поки-що не вирощуються. Фермери Буковини, переконавшись в безперечних перевагах такого садивного матеріалу при створенні насаджень груші, почали вирощувати його для власних потреб.

Виростити двопровідниковий саджанець не складно і зробити це можна декількома способами.

1. Зимове щеплення

В перший рік із зимових щеп вирощують некроновані однорічки відповідно до загальноприйнятої технології. На другий рік рано навесні їх

зрізують на висоті 35-40 см над рівнем ґрунту. Після розпукування бруньок залишають два верхніх пагони, інші видаляють (обшморгують). Далі створюють умови для інтенсивного, а, головне, рівномірного росту обох пагонів. Кожен з них за допомогою макс-тапенера підв'язують до індивідуального кілочка. Можна також використовувати тимчасову шпалеру із бамбуку і шпагату. Якщо один з пагонів росте інтенсивніше, його верхівку прищипують. Всі пагони, які відростають від підщепної частини, а також від основи кожного із провідників, періодично видаляють. В другій половині вегетації (липень – серпень) на провідниках із пазушних бруньок утворюються обростаючі пагони, переважно кільчатки і списики. Їхня кількість і довжина залежить від сортових особливостей, рівня агротехніки, погодніх умов. Наявність плодових утворень у саджанців – запорука першого врожаю, який садівники намагаються отримати вже в рік садіння дерева у сад. Для активнішого формування бічних гілочок застосовують прищипування чи обрізування верхньої долі молодих верхівкових листків без пошкодження точки росту (як за вирощування кніп-баума). Дослідженнями, проведеними на кафедрі садівництва ім. проф. В.Л. Смирненка НУБіП України з вивчення особливостей вирощування двостовбурових саджанців сортів Гала Маст, Фуджі, Голден Делішес, встановлено, що застосування зелених операцій сприяє збільшенню кількості обростаючих гілочок в середньому у 3 рази. У саджанців Голдена Делішеса формувалось більше кільчаток, а Фуджі і Гала Маст списиків і плодових прутиків.

В результаті зимового щеплення ми отримуємо низькоштамбовий 2-річний саджанець з однорічною кроною, що складається із двох провідників, вкритих обростаючими гілочками. Період вирощування – 2 роки.

2. Окулірування.

Шляхом окулірування можна отримати як дво-, так і однорічні двопровідникові саджанці. У першому випадку некроновані однорічки весною в третьому полі шкілки саджанців зрізуємо на висоті 35-40 см над рівнем ґрунту, після чого послідовність технологічних операцій така сама, як і при формуванні саджанців із зимових щеп. Період вирощування – 3 роки.

Один з найпростіших шляхів отримання якісного бібауму за 2 роки – подвійне окулірування. Його реалізація передбачає наявність добре розвиненої підщепи і високого рівня агротехніки в розсаднику.

Підщепи висаджують рідко, через 30-33 см в ряду (3 підщепи на 1 погонний м.), ширина міжряддя – 0,9-1,0 м. Окулірування проводять у рекомендовані строки на висоті 20-30 см вище рівня ґрунту. Вічка прищепи розміщують на одному рівні з протилежних боків підщепи. Наступного року з кожного вічка формують окремий провідник, тобто отримують однорічний

бібаум. Позитивна сторона даного способу – рівномірний ріст обох провідників, негативна – мала кількість, або ж повна відсутність на них обростаючих гілочок. Такий саджанець дасть врожай на рік пізніше



А

Б

Рис. 2. Вирощування однорічок «бі-баум» способом подвійного окулірування підщеп: А – місце проведення окулірування, Б – вирощування однорічок з використанням тимчасової шпалери

у порівнянні з дворічкою. Крім того окремі вічка можуть не прижитись чи загинути в зимовий період. У такому випадку із окулянтів з одним збереженим вічком формують звичайні однорічні саджанці.

Як різновид технології вирощування саджанців з використанням окулірування, в країнах Європи набула популярності технологія **«спляча брунька»**. У цьому випадку підщепи висаджують в чергове поле загущено, наприклад 70×15 см, окулірують у рекомендовані строки, а в жовтні – листопаді окулянти викопують. Далі в умовах теплого приміщення підщепну частину зрізують «на вічко», тобто на сортову бруньку, а кореневу систему частково вкорочують. Після зимового зберігання окулянти висаджують в розсадник за схемою 0,9 -1,0 × 0,25-0,33 м. В перший рік вирощують некроновані однорічки, а в наступний – формують саджанці з двома провідниками (так само, як із застосуванням зимового щеплення), в результаті чого отримують добре розвинені дворічні бібауми з плодовими утвореннями (рис. 3). Загальний період вирощування – 3 роки.

Способи прискореного отримання саджанців «бі-баум» із зимових щеп :

1. Сортовий пагін прищипують на висоті 35-40 см над рівнем ґрунту. З пазушних бруньок з'являються декілька так званих передчасних пагонів, з яких обирають 2 найсильніших, а решту видаляють. Із залишених пагонів формують провідники.

2. Зимове щеплення проводять живцем з двома бруньками, з яких весною утворюються 2 пагони – майбутні провідники.



Рис. 3. Вирощування двостобурових дворічок груші за технологією «спляча брунька»

В результаті перелічених способів можна виростити двопровідникові однорічки менше ніж за 1 рік. Однак, це швидше теоретична можливість, ніж практичний шлях отримання високоякісних саджанців. Зробити це реально лише за наявності закритого ґрунту, інтенсивного застосування добрив і стимуляторів росту.

З огляду на зарубіжний досвід, а також на тенденції розвитку інтенсивного садівництва в Україні, можна стверджувати, що вирощування і використання саджанців типу бі-баум є перспективним.

Завдання

1. Прочитати та законспектувати основні відомості з теми.
2. Оглянути саджанці «бі-баум» яблуні і груші в розсаднику.
3. Оцінити якість саджанців, вирощених за різними технологіями за біометричними параметрами.
4. Вкопати по 10 саджанців кожної культури.
5. Оцінити розвиток кореневої системи саджанців, вирощених за різними технологіями.

Методичні вказівки до виконання завдання

Заняття проводиться у навчальному розсаднику. Студенти знайомляться з теоретичним матеріалом, викладеним в підрозділі «Загальні відомості». Під керівництвом викладача проводять візуальний огляд саджанців «бі-баум» яблуні і груші. Підраховують кількість плодових утворень, вимірюють товщину стовбурців. Дані заносять у таблицю 1. Проводять дефоліацію 10 саджанців кожного сорту, акуратно їх викопують, обтрушують землю з коренів. Вимірюють довжину кореневої системи. Користуючись *ДСТУ 4938:2008 Саджанці плодових культур. Технічні умови* (додаток 1) визначають товарність та вихід стандартних саджанців з 1 га.

Таблиця 12. Біометричні параметри саджанців «кніп-баум»

Культура, помологічний сорт	№ сад жанця	Кількість плодових утворень, шт	Діаметр штамба, мм	Діаметр стовбурців, мм	Висота стовбурців, см	Примітка
	1					
	2...					
	...10					
Середнє по сорту						

Об'єкти і матеріали

5. Саджанці яблуні і груші «бі-баум» у шкілці саджанців.
6. Лінійки, мірна рейка, штангенциркуль, лопати.

Література: 7

Питання для самоконтролю:

- 26.Що означає «бі-баум»?
- 27.Які переваги саджанці «бі-баум» мають перед іншими видами саджанців?
- 28.Якими способами вирощують «бі-баум»?
- 29.У чому суть технології «спляча брунька»?
- 30.Як виростити «бі-баум» шляхом подвійного окулірування?
- 31.Як виростити «бі-баум» із зимових щеп?
- 32.Як проводять кронування однорічок при вирощуванні двостовбурових саджанців?

ТЕМА 5. ВИРОЩУВАННЯ ПІДЩЕП І САДЖАНЦІВ ІЗ ЗЕЛЕНИХ ЖИВЦІВ.

Мета заняття. Вивчити особливості розмноження вегетативних підщеп та сортів плодових культур зеленими живцями. Засвоїти послідовність технологічних операцій з вирощування садивного матеріалу із зелених живців у сучасних розсадницьких господарствах.

Основні відомості.

Укорінення зелених стеблових живців - один з універсальних і простих шляхів вегетативного розмноження. У промисловому розсаднику дана технологія допомагає вирішити проблему розмноження кісточкових клонових підщеп, таких як Пуміселект, ВВА-1, Весенєє пламя, ВСЛ-2 та інших, отримання яких у відсадкових маточниках є проблематичним. Також вона підходить для отримання кореневласних саджанців деяких малопоширених плодових (шовковиця, дерен) та горіхових культур (ліщина). Зеленими живцями можна розмножувати майже усі сорти аличі великоплідної, деякі сорти вишні, персика.

Зелене живцювання у порівнянні з іншими способами клонування забезпечує найвищий коефіцієнт розмноження і навіть часткове оздоровлення потомства від латентної вірусної інфекції, адже укорінення живців відбувається за досить високих температур (своєрідна термотерапія).

Складові технології:

- маточник для заготівлі живців;
- неоплукана теплиця зі «штучним туманом» для укорінення живців;
- зрошувана ділянка для дорошування укорінених живців.

Остання потрібна лише для отримання кореневласних сортових саджанців. Підщепи, як правило, дорошування не потребують, а висаджуються безпосередньо у перше поле шкільки саджанців, де будуть заокульовані.

Живцевий маточник (рис. 1) створюють зі здорового садивного матеріалу. Ділянку вибирають і готують з урахуванням загальноприйнятих вимог – просторова ізоляція (для кісточкових – не менше 200 м), «свіжа земля», на якій плодів не вирощувались 7 і більше років, можливість зрошення. Схема садіння рослин має забезпечувати високу живцеву продуктивність з одного боку та зручність догляду за маточником з іншого. Можливі й інтенсивні схеми розміщення рослин, наприклад 0,9 x 0,25 м. Найпоширеніша схема садіння 2,5 x 0,5 м дає можливість обробляти міжряддя трактором, а рослини у ряду утримувати у формі живоплоту. Орієнтовний термін експлуатації живцевого маточника – 6 - 12 років. Використовують маточник починаючи з другого року.

Зрізають добре розвинені пагони, залишаючи пеньочки 2-4 см. Слабкі пагони залишають для підтримання нормальної життєдіяльності маточних рослин.



Рис. 5. Живцевий маточник клонових підщеп кісточкових культур

Обрізують ці пагони також на короткі пеньки у лютому – на початку березня наступного року. Середня продуктивність маточника на 3-4-й рік – 200-400 тис. пагонів з 1 га. З кожного пагона вдається заготувати 3-4 живці.

Теплиця для укорінення зелених живців (рис.2), як правило з плівковим чи іншим прозорим накриттям, має бути обладнана туманоутворювальною установкою. Остання дає можливість автоматизувати процес поливу і створити оптимальні умови для укорінення живців. При цьому підтримується не лише висока вологість повітря, але й тонка плівка води на листках. Чергування зволоження і випаровування знижує температуру тканин живця, що запобігає їх перегріванню і в'яненню.

Туманоутворювальна установка - інженерна споруда, що включає такі основні вузли: систему водопостачання з розпилюючими насадками, фільтрами очищення води; насосно-силове устаткування для підтримання необхідного тиску в системі водопостачання, система автоматизованого керування. Нині багато фірм пропонують типові порівняно недорогі обладнання. Головне, на що слід звернути увагу – вода повинна відстоюватись і очищатись від солей, які у ній містяться. Також при облаштуванні теплиці важливо передбачити надійну дренажну систему для відведення надлишку води, що вбереже молоді корінці від загнивання.

Система автоматики забезпечує роботу поливної установки, яка залежить від погодніх умов (у похмурий день – рідше, у спекотний сонячний – частіше). Розпил води проводять з інтервалом 5-20 хвилин впродовж 5-15 секунд, керуючись головним показником – тривалістю випаровування води з поверхні листка. У нічні години полив не проводиться.

Живці можна висаджувати у касети, заповнені спеціальним субстратом, або безпосередньо у теплицю. Останній варіант більш раціональний і економічний, особливо якщо мова йде про підщепи. У теплиці поверх дренажу, який складається із керамічних труб і шару дрібного щебеню завтовшки 20 см, насипають поживну ґрунтосуміш, яку готують із торфу, піску, дернової землі й перегною у співвідношенні 1:1:1:0,5 за об'ємом. Торфоперегнійний шар, товщина якого становить 15-20 см, забезпечуватиме добрий ріст рослин після укорінення живців. Над цим шаром насипають 3-5 см субстрату, у якому зелені живці укорінюватимуться. Головне призначення цього шару – забезпечення доступу вологи і кисню до основи живця – місця коренеутворення. З цією метою використовують чистий річковий пісок середньої зернистості або суміш його з торфом (1:1 за об'ємом). Можна також робити суміш річкового крупнозернистого піску з перлітом або вермикулітом у співвідношенні 2:1.

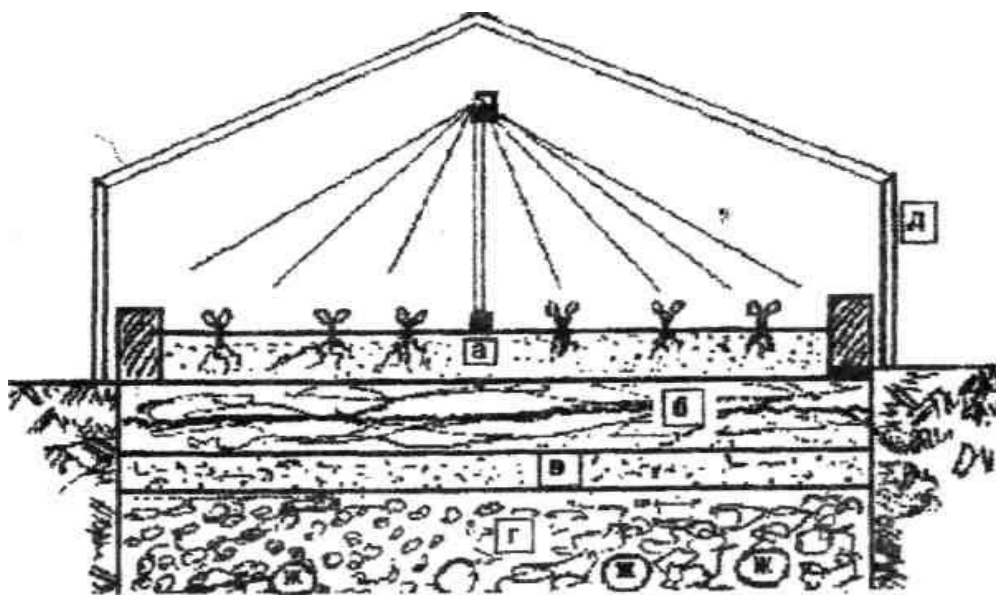


Рис. 2. Схематичне зображення типової культивацийної споруди для укорінювання зелених живців: а – шар річкового піску; б – торфоперегнійний шар; в – шар дрібного щебеню; г – шар крупного щебеню; д – металевий каркас; ж – гончарні труби.

Якщо ж планують укорінювати живці у касетах, їх заповнюють субстратом на основі торфу і піску і виставляють після садіння живців безпосередньо на дренажний шар.

Особливості нарізання і садіння живців.

Успіх зеленого живцювання значною мірою залежить від строків заготівлі і садіння живців. Кращим є період інтенсивного росту пагонів (червень – перша половина липня). Найвищого відсотку укорінення вдається досягнути у ранні строки живцювання (перша половина червня).

Заготовляють пагони у маточнику в ранкові години, щоб не допустити їх в'янення. Далі їх заносять у тінь чи прохолодне приміщення, періодично збризкуть водою. Кожен пагін розрізають гострим секатором чи спеціальними ножицями на 3-4 частини. Власне зелені живці - це нарізані на частини зелені пагони з одним чи декількома листками. Вони можуть бути як однобрунькові так і багатобрунькові. Перші (їх ще називають мікроживцями) заготовляють у випадку нестачі живцевого матеріалу. Найчастіше нарізають живці довжиною 10-15 см з декількома вузлами і листками. Нижній зріз роблять під вузлом, на 2-3 мм нижче від нього. Листок біля цього вузла відсікають. Саме на цій частині живця буде утворюватись калюс, а згодом корені, тому важливо, щоб нижній зріз був гладенький і зроблений у «правильному місці». Далі відраховують 2-3 листки і роблять верхній зріз. Він же може бути нижнім зрізом для наступного живця. Верхівки пагонів також можна використовувати. Дослідженнями ІС НААН та кафедри садівництва НУБіП України встановлено, що верхівкові

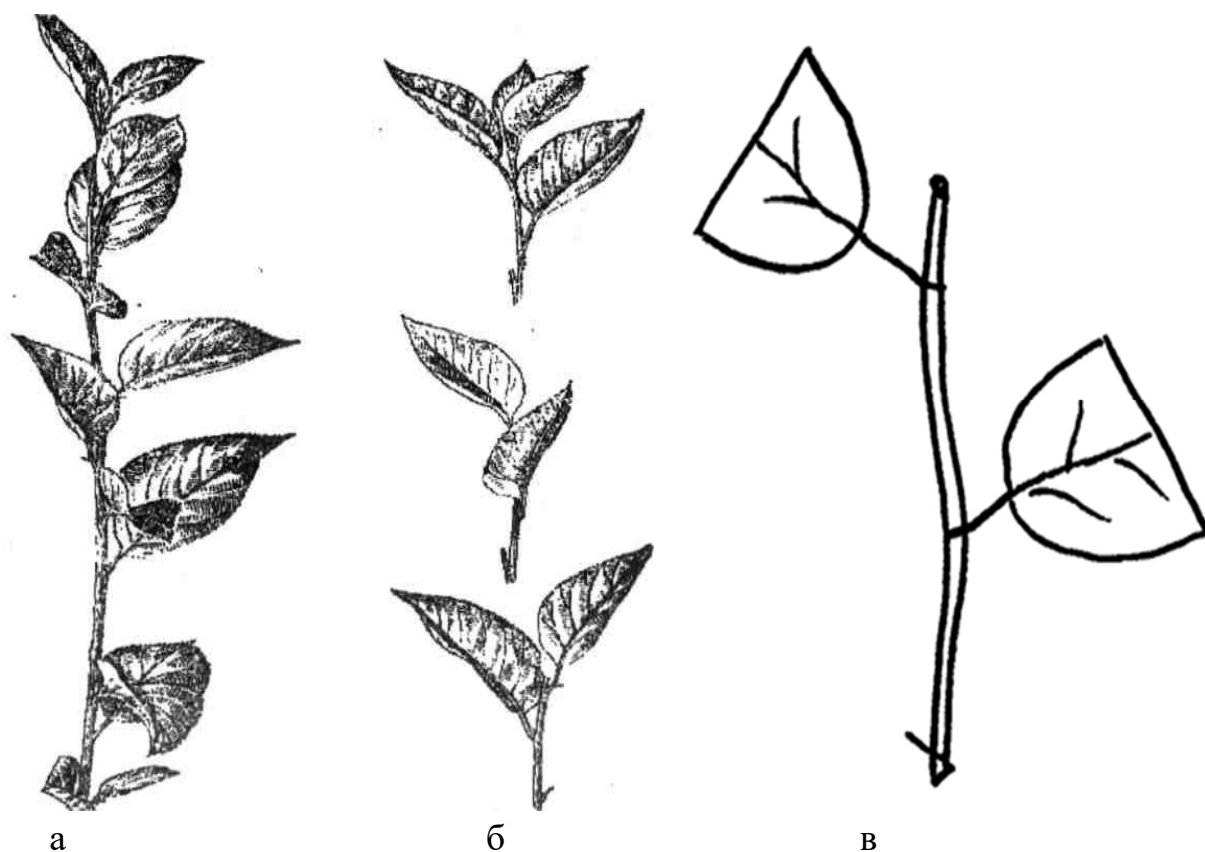


Рис.3. Нарізування зелених живців: а – цілий пагін; б – пагін, розрізаний на живці, в – живець з вкороченими листковими пластинками

зелені живці кісточкових підщеп і сортів вкорінюються на 5-10% краще, ніж ті, що були заготовлені з базальної (нижньої) та медіальної (верхньої) частин пагона. Якщо листкові пластинки широкі, їх рекомендується обрізати приблизно наполовину (рис.3).

Стимулювання ризогенезу. Заготовлені живці складають у пучки по 25 чи 50 шт, зв'язують і занурюють морфологічно нижньою стороною на 2-4 см у розчин стимулятора коренеутворення. Це сприяє прискоренню укорінення і збільшенню виходу рослин. Ефективними для ризогенезу є препарати на основі β -індолілоцтової кислоти (ІОК), β -індолілмасляної кислоти (ІМК), α -нафтилоцтової кислоти (НОК). У торгівельних мережах також пропонують укорінювачі на основі гетероауксину та бурштинової кислоти.

Якщо живці обробляють водними розчинами, експозиція становить 10-20 год. за температури 20-25°C у темному приміщенні. Листки не мають торкатись розчину. Безпосередньо перед садінням нижню частину живців ретельно відмивають від стимулятора під проточною водою. Водні розчини стимуляторів можна використовувати повторно 1-2 рази. Найчастіше використовують концентрації 25-50 мг на 1 л залежно від культури та конкретного стимулятора.

Важливо брати свіжі препарати, адже вони втрачають ефективність під дією світла, а також дотримуватись інструкції при виготовленні та зберіганні маточних і робочих розчинів.

Останнім часом стала популярною так звана ростова пудра на основі тальку та стимулятора ризогенезу, зазвичай гетероауксину. Її використовують безпосередньо перед садінням живців.

Висаджування бажано проводити у ранкові години до настання спеки. Завчасно вирівнюють, маркують і зволожують субстрат. Живці заглиблюють на 2-4 см і злегка притискують навколо них субстрат так, щоб вони залишались у вертикальному положенні. Відстань між живцями в рядках зазвичай 3–5 см, а між рядками 5–10 см, тобто на 1м² поміщається від 200 до 600 шт. Густота садіння визначається розмірами живців та листків. Наприклад, для клонових підщеп кісточкових культур рекомендується схема садіння 5 x 5 см, для ліщини – 10 x 7 см (рис. 4)

В процесі укорінювання живців важливе значення має створення оптимального мікроклімату з використанням штучного туману, проведення спостережень за укорінюванням та розвитком рослин, догляд за ними (видалення бур'янів, опалого листя, живців, що загинули). Для запобігання перегріву живців у теплиці використовують тіньові сітки, регулярні провітрювання (бажано уникати протягів), забілювання поверхні теплиці розчином вапна чи крейди. Обробку живців препаратами від хвороб і шкідників необхідно проводити у вечірні часи після відключення туманоутворювальної установки. Після масового утворення коренів для покращення росту і розвитку рослин рекомендується їх регулярне (раз на 12-15 днів) позакореневе підживлення легкорозчинними комплексними добривами.



Рис. 4. Загальний вигляд теплиці для укорінення зелених живців у касетах

Утворення коренів у зелених живців відбувається за рахунок фотосинтетичної та гормональної активності листків, яка забезпечується оптимальним поєднанням температури, вологості, освітлення та аерації. Процеси регенерації у зелених живців розпочинаються з утворення калюсу і коренів (перші 3-4 тижні після садіння). Потім поробуджуються пазушні бруньки і розпочинається ріст пагонів (рис. 5,6). Через 40-45 днів після садіння живців розпочинають загартовування рослин – поступово зменшують частоту і тривалість поливів, піднімають плівку спочатку з одного боку теплиці, далі з іншого, а потім і зовсім її знімають.

Після закінчення вегетації рослини викопують, сортують і використовують за призначенням: стандартні підщепи висаджують у чергове поле розсадника, слабкі відправляють на дорошування.

Вирощені у касетах сортові кореневласні саджанці, як правило, пересаджують у більші контейнери і дорошують безпосередньо у них.



Рис. 5 Укорінення живців у субстраті, ріст пагонів із пазушних бруньок



Рис.6. Ріст пагонів на верхівкових живцях підщепи Весенее плямя

Зелене живцювання – високоефективний спосіб розмноження, реалізація якого потребує малих площ та порівняно невеликих витрат, що можуть окупитись вже в перший рік.

Завдання

1. Прочитати та законспектувати основні відомості з теми.
2. Оглянути теплицю для укорінення зелених живців.
3. Проаналізувати приживлюваність живців різних підщеп та сортів плодкових культур.
4. Викопати по 10 укорінених рослин різних підщеп кісточкових культур. Провести біометричні виміри рослин.

Методичні вказівки до виконання завдання

Заняття проводиться у теплиці навчального розсадника. Студенти знайомляться з теоретичним матеріалом, викладеним в підрозділі «Загальні відомості». Під керівництвом викладача проводять візуальний огляд теплиці, визначають схеми садіння зелених живців різних підщеп і сортів плодкових культур, а також їх приживлюваність у відсотках. Визначають вихід рослин з 1м². Проводять дефоліацію 10 рослин трьох різних підщеп, акуратно їх викопують, обтрушують залишки субстрату. За допомогою лінійки і штангенциркуля вимірюють довжину приросту, діаметр умовної кореневої шийки, загальну довжину кореневої системи.

Дані заносять у таблицю 1.

Таблиця 1. Біометричні параметри клонових підщеп, вирощених із зелених живців

Підщепа	№ рослини	Довжина приросту, см	Діаметр умовної кореневої шийки, мм	Загальна довжина кореневої системи, см	Приживлюваність, % (загалом по підщепі)	Вихід укорінених рослин, шт./м ² (загалом по підщепі)
+	1					
	2...					
	...10					
Середнє по сорту					+	+

Об'єкти і матеріали

7. Саджанці яблуні «кніп-баум» у шкілці саджанців.
8. Лінійки, мірна рейка, штангенциркуль, лопати.

Література: 1,5,17,19**Питання для самоконтролю:**

33. Які плодові культури доцільно розмножувати зеленими живцями?
34. Перелічити вегетативні підщепи, які розмножують зеленими живцями у промислових розсадниках?
35. Які переваги живцювання перед іншими способами вегетативного розмноження?
36. За яких умов відбувається укорінення зелених живців?
37. Коли і як проводять заготівлю зелених живців?
38. Особливості стимулювання коренетворення у живців.
39. Особливості заготівлі живців для зимового щеплення.
40. Схеми садіння живців у теплиці.
41. Коли і як проводять загартування рослин?

ТЕМА 6. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ СУНИЦІ

Мета заняття. Ознайомитися із прогресивними технологіями вирощування розсади суниці.

Основні відомості.

При розмноженні суниці використовують її природну здатність утворювати дочірні рослини на спеціалізованих сланких пагонах - вусах (рис.1).



Рис. 1. Садивний матеріал суниці: 1 – маточний кущ з укоріненими розетками; 2 – не укорінені розетки; 3 – стандартна зелена розсада з відкритою кореневою системою; 4 – стандартна зелена розсада із закритою кореневою системою.

Не всі поширені сорти мають високу вусоутворюючу здатність. Для розмноження тих, які формують мало сланких пагонів, або ж зовсім їх не утворюють, застосовують поділ куща (партикуляцію) на окремі вкорочені стебла (ріжки). Іноді такі сорти розмножують насінням. У сучасних промислових розсадниках партикуляцію і генеративне розмноження застосовують рідко через низьку технологічність. Натомість все більшого поширення набуває отримання розсади шляхом мікроклонального розмноження в умовах «in vitro».

Для вирощування розсади суниці закладають спеціальні базові маточні насадження, які використовуються один, рідше два роки. Перевагу слід надавати маточнику однорічної експлуатації, оскільки в ньому отримують розсаду вищої якості, як за біометричними, так і фіто санітарними вимогами.

Вибір місця для маточника суниці здійснюють за пріоритетним принципом, як і для інших маточних насаджень. З метою убезпечення від зараження вірусними патогенами необхідна просторова ізоляція. Відповідно до нинішніх вимог вона становить для суниці 300 м. Це означає, що інші насадження – товарні, присадибні, дикорослі – можуть бути не ближче за вказану віддаль. Для маточника суниці відводять кращі (поживні, легкоструктурні, з оптимальним рН) зрошувані землі. Важливо, щоб на обраній ділянці суниця та інші плодові і ягідні рослини з родини розових не вирощувались хоча б 7 попередніх років.

Перед початком робіт важливо провести аналіз ділянки на наявність ґрунтових шкідників, особливо нематод, які є переносниками вірусів та інших внутрішньоклітинних патогенів.

В країнах ЄС при підготовці ділянки під маточні насадження часто використовують сидеральний пар, де в якості сидератів висівають так звані нематоцидні культури (чорнобривець розгалужений, нагідки лікарські). В США перед закладанням маточників проводять фумігацію ґрунту бромистим метилом.

При високій забур'яненості у паровому полі використовують гербіциди. На ділянках, засмічених багаторічними злаковими та дводольними бур'янами, вносять раундап. Слід пам'ятати, що гербіциди є біологічно активними речовинами, які діють не лише на бур'яни, а й на корисну мікрофлору, перетворюючи сполуки елементів живлення в доступну для рослин форму, тому у паровому полі перевагу бажано надавати механічному способу боротьби з бур'янами.

У паровому полі добрива вносять під оранку восени, якщо садитимуть розсаду навесні наступного року. За літньо-осіннього строку садіння площу удобрюють за 1,5–2 місяці до садіння розсади.

На Поліссі, Прикарпатті, у північному й західному Лісостепу вносять 60–80 т/га органічних і, залежно від рівня забезпеченості ґрунту поживними речовинами, по 60–120 кг/га д.р. фосфорних і калійних добрив. У південному Лісостепу і Степу – 40–60 т/га органічних і по 45–90 кг/га д.р. фосфорних і калійних добрив.

Глибина оранки на зяб: для дерново-підзолистих ґрунтів – на глибину гумусового горизонту, для чорноземів – на 27–30 см.

За недостатньої кількості органічних добрив замість чорного пару використовують сидеральний пар. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов перед зяблевою оранкою вносять фосфорні й калійні добрива у тих самих дозах, що і у паровому полі.

На Поліссі на зелене добриво рекомендують висівати люпин, у Лісостепу та Степу за умов зрошення – редьку олійну, гірчицю, або фацелію. Сидерати заорюють, як правило, у липні. До садіння рослин у маточник ґрунт утримують у пухкому й чистому від бур'янів стані. Азотні добрива під маточник суниці рекомендується вносити дозою 90–120 кг/га д.р. у два прийоми: половину навесні під передсадивну підготовку ґрунту, а решту – влітку, як підживлення.

Між окремими сортами залишають смуги під чорним паром шириною не менше 3 м, щоб запобігти змішуванню розсаду різних сортів.

Найчастіше виробничі розсадники закладають маточники категорії «сертифіковані». Садивний матеріал для цього має бути категорії «базовий», вільний від вірусних і мікоплазмових хвороб. Його отримують у науково-дослідних установах, або у визначених законодавством базових розсадниках.

Строки садіння мають велике значення для приживлюваності й подальшого розвитку маточних рослин суниці. Маточник можна закладати рано навесні, у кінці літа (серпень, перша половина вересня) або восени (жовтень). В умовах Полісся й Лісостепу кращі результати забезпечує пізньолітнє та ранньоосіннє (третя декада серпня – друга декада вересня) садіння.

Садивний матеріал, так звану зелену розсаду (рослини з листками), необхідно оберігати від підсушування, прикопуючи і поливаючи навіть на короткий час. Тримати рослини у тимчасовому прикопі бажано не більше 2-х діб.

Готують розсаду до садіння у затіненому місці. У рослин видаляють частину листків, залишаючи не більше двох добре розвинених. Кореневу систему вкорочують до 8–10 см. Якщо під час зберігання, сортування або перевезення вона трохи підсохне, перед садінням слід опустити коріння у воду для насичення тканин вологою. Це сприяє кращій приживлюваності рослин.

У зоні Степу кращим строком закладання маточника суниці є рання весна (період початку весняно-польових робіт). У даному випадку використовують заморожену розсаду «фріго» (без листків)

Висаджують розсаду садильною машиною або вручну в попередньо нарізані щілини. Продуктивність садильної машини за 7-годинну зміну – 0,8–1,6 га.

При визначенні схеми садіння рослин у маточник слід, насамперед, враховувати біологічні особливості сорту (коефіцієнт розмноження),

орієнтовний період експлуатації маточника, строки заготівлі розсади та інші фактори.

У маточниках категорій «базовий та «сертифікований» прийнято такі схеми розміщення рослин: однорядні – $1,4-0,9 \times 0,45-0,20$ м; квадратні (блокові) – $1-0,9 \times 1-0,9$ і стрічкові (дворядкові) – $1,4-1 + 0,7-0,4 \times 0,5-0,25$ м. За вирощування розсади у маточнику дворічного циклу використання, особливо вищих категорій, рекомендовано розріджені схеми садіння, а для однорічного маточника – щільніші.

Приживлюваність і подальший розвиток рослин у значній мірі залежить від якості садіння розсади. Необхідно ретельно стежити, щоб коріння не загиналось догори. Верхівкова брунька (сердечко) має бути на рівні з поверхнею ґрунту. Одразу після садіння, незалежно від вологості ґрунту, рослини обов'язково поливають. Норма поливу - $150-200 \text{ м}^3$ води на 1 га. Поливи і розпушення міжрядь мають бути регулярними.

Рано навесні оглядають рослини, висаджені восени. Ті з них, в яких через осідання землі оголилось коріння, слід вручну заглибити у ґрунт до рівня верхівкової бруньки і ущільнити землю навколо неї. У рослин, що сильно заглиблені, сердечко потрібно звільнити.

Одночасно необхідно провести ремонт плантації, тобто, замість рослин, що випали, посадити нові відповідних сортів. До масового утворення сланких пагонів і початку укорінення розеток проводять 3-5 культивацій міжрядь і 2-3 прополювання в рядках. При кожній наступній культивації з урахуванням вусоутворення і вкорінення розеток збільшують відстань від маточних рослин до робочих органів культиватора (рис. 2)



Рис. 2. Базовий маточник суниці, початок масового утворення сланких пагонів (вусів)

За недостатнього й нерівномірного природного зволоження маточник поливають. Частота поливів залежать від запасів вологи у кореневмісному шарі та інтенсивності її витрачання, фізіологічного стану рослин, водно-фізичних властивостей ґрунту, способів поливу, агротехніки вирощування тощо. Роботу поливної системи налаштовують так, щоб вологість ґрунту в шарі розміщення основної маси коренів рослин (0–30 см) становила не менше 70 % НВ.

Обов'язковим спеціальним агрозаходом при вирощуванні розсади суниці є видалення квітконосів на маточних рослинах. Дана операція сприяє прискоренню початку вусоутворення, а також запобігає зараженню маточних рослин через пилок вірусними захворюваннями. За дворічного циклу утримання маточника видалення квітконосів є також запобіжником від біологічного забруднення садивного матеріалу внаслідок з'явлення гібридних сіянців. Квітконоси видаляють вручну до початку масового цвітіння у декілька прийомів.

Іншим обов'язковим заходом у маточнику суниці є регулярне розкладання сланких пагонів на поверхні ґрунту у міжряддях з тим, щоб укорінені розетки зайняли усю його площу і мали гарні умови освітлення для росту. Перед заготівлею розсади продуктивний маточник нагадує щільний килим із листків суниці (рис.3).



Рис.3. Маточник суниці перед заготівлею розсади.

За однорічного терміну експлуатації маточника усі рослини викопують за допомогою спеціального, або переобладнаного цибулезбирального комбайна (рис.4). Розсаду відокремлюють від маточних кущів, сортують (рис. 5) і закладають на тимчасове чи тривале (до весни) зберігання.



Рис. 4. Суцільне викопування рослин у маточнику за допомогою переобладнаного цибулезбирального комбайна



Рис. 5. Сортуння зеленої розсади суниці

Залежно від біологічних властивостей і фітосанітарного стану розсаду суниці поділяють на три класи:

1. А – оздоровлена (virus-free);
2. Б – перевірена на віруси (virus-tested);
3. В – візуально здорова (visual healthy).

Крім даних класів розрізняють розсаду свіжозаготовлену (зелену) і «фріго».

Розсада «фріго» (в перекл. заморожена) - рослини суниці без листків з відкритою кореневою системою. Її отримують у відкритому ґрунті і заготовляють пізно восени (кінець жовтня – листопад). Саме в цей час, коли середньодобова температура падає нижче 8° та за умов короткого світлового дня у рослин формуються квіткові бруньки. Розсада «фріго» зберігається до весняного садіння в холодильнику за невисокої мінусової температури ($-1 - -2^{\circ}\text{C}$), герметично упакованою в поліетиленові мішки.

Вирощування зеленої розсади з листками і розсади «фріго» проводиться за однаковою технологією. Принциповою різницею є строки заготівлі розсади: розсада з листками довго зберігатись не може, тому її заготовляють в ранньоосінні строки (вересень, початок жовтня), щоб за декілька днів висадити на товарні плантації чи в маточники нижчої категорії.

Середній вихід стандартної розсади з 1 га базового або сертифікованого маточника – 600 – 800 тисяч штук.

Товарна обробка розсади після викопування включає такі операції:

- відокремлення розсади від вусів та від старих маточних рослин;
- видалення на рослинах старих листків (у розсади «фріго» - обрізування листків);
- обтрушування залишків землі від коріння;
- сортування рослин на товарні гатунки (залежно від діаметра умовної кореневої шийки та довжини коренів);
- підрахунок, зв'язування в пучки, етикетування;
- тимчасове прикопування (для безлистої розсади «фріго» - пакування у поліетиленові мішки і закладання у холодильник для тривалого зберігання до весни).

За біометричними параметрами стандартну розсаду суниці поділяють на два товарних гатунки. Рослини першого гатунку повинні мати не менше трьох, а другого – не менше двох добре розвинених листків, добре сформовану верхівкову бруньку і мичкувату кореневу систему довжиною не менше 7 см для першого та 5 см для другого гатунку.

Розсада «фріго» зберігається в холодильниках за температури (-1 - -2°C).

При реалізації партії розсади розсадник зобов'язаний видати сертифікати (свідоцтва) на товарні і сортові якості розсади.

Завдання

1. Провести оцінку фітосанітарного стану рослин у маточнику суниці. Сфотографувати симптоми пошкоджень рослин шкідниками і хворобами.
2. Заготувати по 30 шт. розсади трьох різних сортів суниці.
3. Провести сортування розсади відповідно до вимог ДСТУ 4936:2008, зв'язати її у пучки, начепити етикетки, прикопати для короткочасного зберігання, полити.
4. Визначити вихід товарної розсади з 1 га маточника.

Методичні вказівки до виконання завдання

Заняття проводиться у навчальному розсаднику НУБіП. Студенти знайомляться з теоретичним матеріалом, викладеним в підрозділі «Загальні відомості». Під керівництвом викладача оглядають рослини суниці у маточнику, визначають їх стан, вусоутворюючу здатність окремих сортів, ступінь укорінення розеток. Далі кожен студент заготовляє необхідну кількість розсади трьох різних сортів, сортує її відповідно до вимог, перелічених у

таблиці 1. Проводить товарну обробку, зв'язує у пучки, чіпляє на них етикетки і прикопує для короткочасного зберігання у прикопі. Прикопані рослини поливає.

Далі студенти підраховують кількість рослин, заготовлених з 1 м², на основі чого визначають вихід розсади з 1 га маточника.

Таблиця 1 — Технічні вимоги до розсади суниці (за ДСТУ 4936:2008)

Показник	Вимога стандарту	
	Перший сорт	Другий сорт
1 Зовнішній вигляд	Розсада повинна бути без механічних і інших пошкоджень, які заважають нормальній приживлюваності рослин після садіння, не зів'яла, з добре розвиненою верхівковою брунькою, мичкуватою кореневою системою; для садіння одразу після заготівлі — світлого кольору чи світло-коричневого; для тривалого зберігання — світло-коричневого	
2 Максимальний вік маточника, років	2	3
3 Вік розсади, років:		
для відкритого ґрунту	1	1
для закритого ґрунту	1—2	1—2
4 Фітосанітарний стан	Класи А і Б	Класи А, Б і В
5 Сортова чистота, %, не менше	100	100
6 Коренева система:		
довжина, см, не менше	7	5
7 Надземна частина:		
мінімальний діаметр кореневої шийки, мм:		
Свіжої розсади	10	8
для зберігання за методом «фріго»	12	10
для осінньої реалізації кількість молодих листочків в центрі, шт., не менше	3	2
для весняної реалізації кількість	2	1

нормально розвинених листків, шт., не менше		
наявність квітконосів	Не допустима	
для реалізації після зберігання в холодильнику не менше одного місяця	Розсада повинна бути з добре розвиненою живою верхівковою брунькою і неушкодженою кореневою системою	
7 Зараженість хворобами і шкідниками: антракнозом, бактеріальною плямистістю, фітофторозом, суничним кліщем, нематодами — стебловою, суничною, хризантемною і північною галловою	Не допустима	

Матеріали і обладнання:

1. Лопати для викопування розсади.
2. Тара для збирання вибраної розсади.
3. Садові ножі, шпагат для товарної обробки розсади, етикетки.
4. Медична аптечка.

Література: 4,16,19,23,25

Питання для самоконтролю

1. Як розмножують суницю у промислових розсадниках?
2. У якому з відділень розсадника отримують розсаду суниці?
3. Як правильно посадити рослину суниці у маточник?
4. З якою метою проводять регулярне видалення квітконосів у маточнику суниці?
5. На які класи поділяються розсада суниці залежно від її фітосанітарного статусу?
6. За якими біометричними параметрами сортують розсаду суниці?
7. Яка розсада називається «фріго»? За яких умов і впродовж якого періоду вона зберігається?
8. Коли і як заготовляють розсаду «фріго»?
9. Яка середня продуктивність маточника суниці?
10. З якою метою проводять розкладання сланких пагонів по поверхні міжрядь?
11. Який період використання маточника суниці?

ТЕМА 7. СИСТЕМА СЕРТИФІКАЦІЇ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ

Мета заняття. Вивчити послідовність основних етапів сертифікації садивного матеріалу плодових, ягідних та горіхових культур. Засвоїти методику перевірки вихідних клонів на наявність прихованої вірусної інфекції.

Основні відомості. При масовому виробництві садивного матеріалу вегетативного походження важливою проблемою є забезпечення його фітовірусологічної чистоти.

Вірусні хвороби в переліку усіх фітопатогенних захворювань плодових культур займають провідне місце, випереджаючи грибні та бактеріальні. Віруси є внутрішньоклітинними патогенами і тому недосяжними для дії хімічних та інших засобів боротьби. Вони вражають рослину системно.

За експертними оцінками вірусні захворювання плодових культур можуть призводити до втрат врожаю від 10 до 50% вже в перші 3-5 років експлуатації саду. Особливо шкодочинними є вірусні захворювання ягідних та кісточкових культур.

Використання живців, бруньок, відсадків без систематичного добору і оздоровлення призводить до того, що поряд із продуктивними клонами сортів та підщеп у виробництві розмножуються і малопродуктивні, вражені вірусами. Це спричиняє зниження якості садивного матеріалу та погіршення продуктивності промислових насаджень плодових культур.

Масове вирощування садивного матеріалу з високими якісними показниками можливе лише за умови впровадження сучасних біотехнологічних прийомів тестування, оздоровлення та прискореного розмноження вільних від вірусної та мікоплазмової інфекції високопродуктивних клонів плодових і ягідних культур.

Розробка та впровадження даних прийомів надає можливість підтримки цілісної технологічної схеми виробництва безвірусного садивного матеріалу: від виділення високопродуктивних клонів материнських рослин – до виробництва сертифікованих саджанців.

Головним завданням системи сертифікації плодових культур є контроль фітовірусологічного статусу садивного матеріалу на всіх етапах його вирощування.

Найбільш раціональним вирішенням цієї проблеми є переведення садівництва України на безвірусну основу шляхом створення системи

виробництва безвірусного садивного матеріалу та системи сертифікації якості садивного матеріалу (рис.1).

Фітовірусологічна чистота вихідного та тиражованого матеріалу визначається завдяки комплексу заходів, який включає польові обстеження, лабораторні тестування, біотести на деревних та трав'янистих індикаторних рослинах. Порядок застосування кожного з цих методів у схемі сертифікації певної культури визначається відповідними стандартами, розробленими Інститутом садівництва НААН України.

Першим етапом системи виробництва здорового садивного матеріалу є **польові обстеження** рослин – кандидатів для подальшого розмноження, тобто візуальна оцінка їх стану. Польові обстеження проводять у періоди та за умов, за яких прояв симптомів є найчіткішим: в травні-червні та серпні-вересні. Мета – визначити зовні здорові високопродуктивні рослини, які б відповідали конкретним помологічним ознакам сорту. Вони проводяться групою у складі фахівця-вірусолога, фітопатолога і помолога у присутності представників господарства.

Польові обстеження також регулярно проводять в маточних та продуктивних насадженнях з метою виявлення та вилучення рослин, які мають видимі симптоми вірусних, віроїдних, фітоплазмових та вірусоподібних захворювань.

У процесі візуальних обстежень насаджень необхідно також враховувати можливість виникнення різноманітних симптомів пошкодження рослинних тканин під впливом як біотичних так і абіотичних факторів.

Результати польової оцінки документують актом польового обстеження, який оформлюють мінімум у двох примірниках (один з яких залишається у власника насаджень) і містить:

- реквізити господарства, де проводили обстеження;
- дані щодо розташування насадження на місцевості;
- відомості про культуру та сорти із зазначенням віку насаджень;
- результати обстеження (виявлено чи не виявлено рослин з симптомами вірусних захворювань);
- опис додатка;
- дату проведення обстеження та підписи осіб, які його проводили.

У разі виявлення рослин із симптомами вірусних, бактеріальних та грибних захворювань складають додаток до акту польового обстеження, який є його невід'ємною частиною. Додаток має містити такі відомості щодо кожної такої рослини:

- розташування рослини із симптомами у насадженні;

- опис наявних симптомів;
- імовірний діагноз.

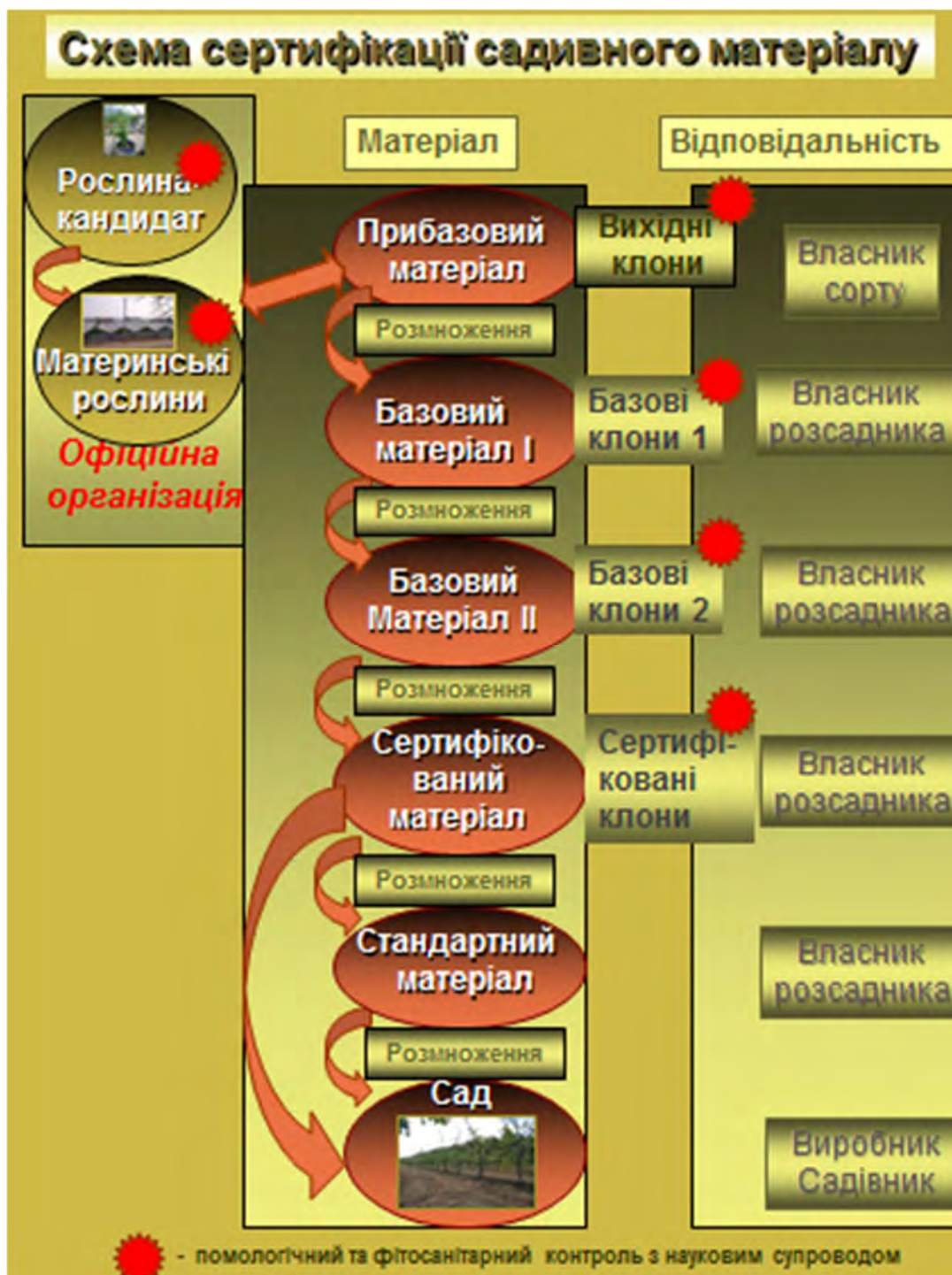


Рис.1. Типова схема сертифікації садивного матеріалу плодових та ягідних культур

Кожна сторінка додатка має містити реквізити акта, номер та підпис вірусолога, який проводив обстеження. Акт має зберігатись впродовж усього періоду експлуатації насаджень.

Результати польових обстежень не є підставою для надання певної фітовірусологічної категорії насадженню у зв'язку з неможливістю виявити латентну (приховану) вірусну інфекцію, але мають бути враховані у процесі прийняття рішення про визначення його фітовірусологічного статусу.

Латентне вірусоносійство може бути перевірене лише спеціальними (лабораторними чи польовими) методами. Для адекватної оцінки частки вражених вірусною інфекцією рослин у насадженні має бути відібрана репрезентативна вибірка.

Другий етап – тестування на наявність прихованої вірусної інфекції. Він базується на застосуванні низки лабораторних та польових методів, основні з яких:

Біотест на трав'янистих індикаторах полягає у тому, що окремі види трав'янистих рослин, який є чутливим до збудників певних захворювань, обробляють екстрактом з рослин, що перевіряються, та спостерігають за з'явленням симптомів, властивих для того чи іншого патогена. Використання трав'янистих індикаторів дає змогу проводити ідентифікацію вірусів, які передаються механічним шляхом (табл.1).

Біотест на деревних індикаторах здійснюється у польових умовах. Він полягає в інокуляції індикаторних рослин способом щеплення однією чи декількома бруньками (щитками кори без бруньок) рослини, яку перевіряють, і спостереженні за новими пагонами та (або) плодами, які утворилися на індикаторних рослинах, з метою виявлення характерних симптомів певного захворювання.

Для проведення одного аналізу потрібно щепити від 3 до 5 рослин - індикаторів. Для прояву симптомів захворювань, які можна побачити на листках та пагонах, спостереження за рослинами - індикаторами має тривати не менше двох років, а для захворювань, симптоми яких проявляються на плодах – впродовж не менше ніж двох плодоношень.

Незважаючи на довготривалість, біотест на деревних індикаторах відзначається високою точністю і рекомендується для перевірки рослин - кандидатів у вихідні клони та маточного матеріалу вищих категорій.

Імуноферментний аналіз (ІФА) у порівнянні із вищеописаними індикаторними методами має значні переваги, зокрема він є досить високочутливим, швидким та вірус-специфічним. ІФА надає широкі можливості щодо автоматизації робіт при його виконанні, а також може бути використаним для кількісної оцінки ступеня інфікованості рослин. В якості позитивного контролю для цього методу використовують тканини рослин, інфікованих вірусом, негативного – тканини перевіреної здорової рослини.

Даний метод є основним при оцінюванні великого масиву матеріалу, найчастіше в процесі перевірки маточних насаджень та відділень розмноження.

Електронна мікроскопія. Метод полягає у виявленні часток збудника або характерних для його діяльності внутрішньоклітинних аномальних змін. Підтвердженням наявності патогена є електронна мікрофотографія часток збудника або характерних внутрішньоклітинних аномалій (рис.2). Метод має найбільшу достовірність, однак з причини високої вартості обладнання та довготривалості не може використовуватись для масових аналізів.

Метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) використовується для визначення вірусів, віроїдів та фітоплазм. Метод відзначається високою точністю (99,9%), однак є досить дорогим і використовується найчастіше за необхідності уточнення результатів, отриманих методом ІФА. Документом, що підтверджує результат ПЛР є фотографія проявленого гелю (рис.3).

Якщо в результаті тестування у рослин, які перевіряються, не виявлено прихованої вірусної інфекції, їм надається статус **добазових** (тестованих на віруси – virus tested).

Третій етап – оздоровлення кандидатів у вихідні клони, які виявились вірус інфікованими. Методи оздоровлення: термотерапія, хемотерапія (хіміотерапія) та культура in vitro.

Після оздоровлення рослинам надається статус **добазових** (безвірусних – virus free).

Добазовий фонд утримується у спеціальних близьких до стерильних умовах закритого ґрунту у науково-дослідних установах. Кожна рослина категорії «Добазова» має проходити щорічне **ретестування** на наявність сокопереносних вірусів.

Рослини, отримані в результаті вегетативного розмноження добазового матеріалу, називаються базовими. Їх використовують для створення **базових маточних насаджень**.

Базові маточники дозволяється створювати в польових умовах, якщо останні 5-7 років на ділянці не вирощувались культури, які схильні до враження бактеріальним раком (плодові, виноград, кущові ягідники, суниця, троянда тощо).

Важливою вимогою у процесі вибору ділянки для базових маточників (сортових маточно-живцевих та відсадкових) є дотримання просторової ізоляції. Для зерняткових культур вона становить 100 м., а для кісточкових та ягідних – 300 м.

Максимальні строки використання базових маточників плодових та ягідних культур:

- зерняткові 10-12 років;
- кісточкові 8-10 років;
- кущові ягідні 5 років;
- суниця 2 роки.

Таблиця 1. Перелік трав'янистих індикаторів для виявлення деяких вірусів, які передаються механічним шляхом

Назва патогену	Індикатор
Вірус хлоротичної плямистості листків яблуні (ВХПЛЯ)	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Chenopodium amaranticolor</i>
Іларвірус мозаїки яблуні (ВМЯ)	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Chenopodium amaranticolor</i> , <i>Cucumis sativus</i> , <i>Cucurbita maxima</i> , <i>Nicotiana clevelandii</i> , <i>Petunia hybrida</i>
Вірус зеленої кільцевої крапчатості черешні (ВЗККЧ)	На даний час немає рекомендованих
Вірус латентної кільцевої плямистості міроболана (ВЛКПМ)	На даний час немає рекомендованих
Вірус мозаїки резухи (ВМР)	<i>C. quinoa</i> , <i>C. amaranticolor</i> , <i>C. sativus</i>
Вірус шарки сливи (ВШС)	<i>C. foetidum</i> , <i>Nicotiana clevelandii</i>
Вірус карликовості сливи (ВКС)	<i>Cucumis sativus</i> , <i>Cucurbita maxima</i>
Вірус некротичної кільцевої плямистості кісточкових культур (ВНКПК)	<i>C. quinoa</i> , <i>Cucumis sativus</i> , <i>Cucurbita maxima</i>
Вірус латентної кільцевої плямистості суниці (ВЛКПС)	<i>C. quinoa</i> , <i>C. sativus</i> , <i>C. amaranticolor</i>
Вірус чорної кільчатості томата (ВЧКТ)	<i>C. quinoa</i> , <i>C. amaranticolor</i> , <i>Cucumis sativus</i>
Вірус скручування листків вишні (ВСЛЧ)	<i>C. quinoa</i> , <i>Nicotiana spp.</i> , <i>C. sativus</i>
Вірус дрібноплідності черешні 1 і 2 (ВДПЧ 1 и 2)	На сьогодні немає рекомендованих
Вірус кільцевої плямистості	<i>C. quinoa</i> , <i>C. amaranticolor</i>

малини (ВКПМ)	
Вірус крапчастості листя черешні (ВКЛЧ)	<i>C. quinoa</i> , <i>C. amaranticolor</i> , <i>Nicotiana occidentalis</i>
Пухирчастий рак (викликається вірусами РАРV та СІRV)	<i>C. quinoa</i> , <i>C. amaranticolor</i> , <i>C. Sativus</i>



Рис.2. Мікрофотографія вірусу шарки сливи в електронному мікроскопі.

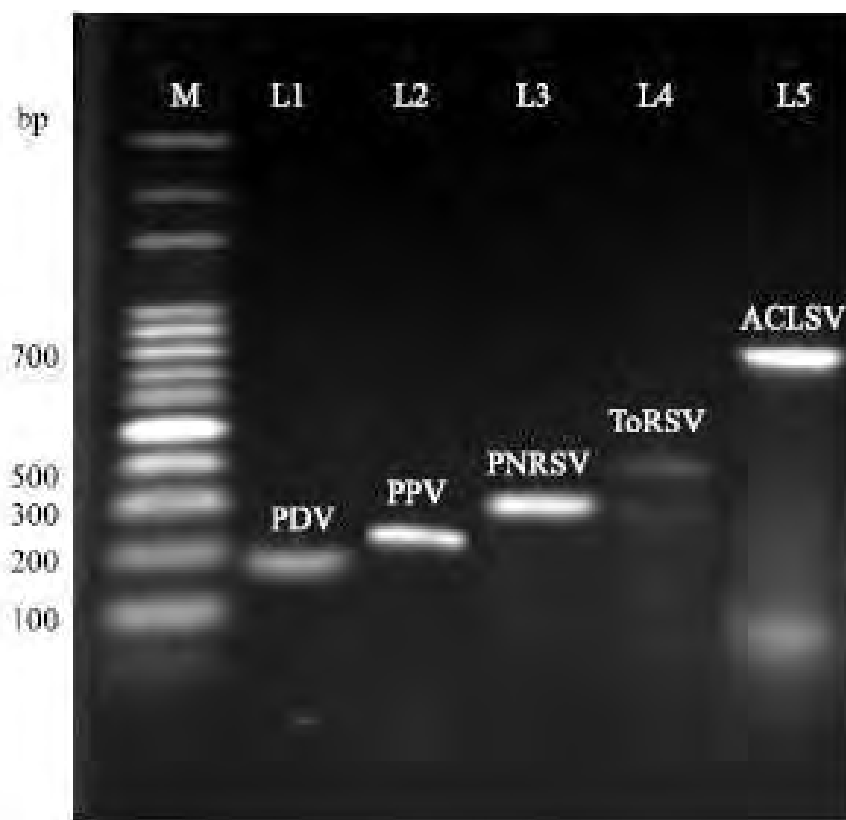


Рис. 3. Приклад електрофореграми продуктів ампліфікації вірусної РНК в рослинному матеріалі: М – маркер молекулярної маси, L1-L5 – Продукти ампліфікації генів покривних білків вірусів кісточкових порід (PDV- вірус карликовості сливи, PPV – вірус шарки сливи , PNRSV – - вірус некротичної кільцевої плямистості, ToRSV- вірус кільцевої плямистості

Маточні насадження категорії «Базові» підлягають регулярному **ретестуванню** – повторній перевірці на наявність прихованої вірусної інфекції. Його здійснюють лабораторними методами з періодичністю:

- для маточників *зерняткових* культур і *малини* - один раз на п'ять років у повному обсязі або 20 % від загальної кількості рослин щорічно;
- для живцевих маточників *кісточкових* культур - один раз на три роки у повному обсязі або 33 % від загальної кількості рослин щорічно;
- для насінневих садів - щорічно кожне маточно-насіннєве дерево кісточкових культур (у період набрякання бруньок і дозрівання плодів).

Садивний матеріал, отриманий в результаті вегетативного розмноження рослин категорії «Базові», має статус «**Сертифікований**». Його використовують для створення маточників категорії «Сертифікований».

Сертифіковані маточники створюються у розсадниках відповідно до таких самих вимог, що й «базові».

Ретестування рослин у них проводять за такою схемою:

- для маточно-живцевого саду зерняткових культур - один раз впродовж усього періоду експлуатації у повному обсязі або щорічно по 10 % живцевих дерев чи маточних кущів;
- для маточно-живцевого саду кісточкових культур - щорічно 25 % від загальної кількості маточно-живцевих дерев;
- для шкілок насіннєвих підщеп, відділення формування плодових саджанців (зерняткових та кісточкових), маточника малини - щорічно по 100 з кожних 10000 рослин;
- для насіннєвих садів - щорічно кожне маточно-насіннєве дерево кісточкових культур (у період набрякання бруньок і дозрівання плодів).

Саджанці, отримані від використання сертифікованого матеріалу (підщеп і живців) мають категорію **«стандартні»**. Це найнижчий статус садивного матеріалу, який може вироблятися розсадницькими господарствами.

Завдання

1. Засвоїти послідовність етапів вирощування сертифікованого садивного матеріалу плодових культур
2. Вивчити перелік лабораторних та польових методів тестування на наявність прихованої вірусної інфекції.
3. Засвоїти вимоги до закладання маточних насаджень різних категорій та порядок ретестування рослин, що у них зростають.

Методичні вказівки до виконання завдання

Студенти знайомляться з теоретичним матеріалом, викладеним в підрозділі «Основні відомості». Слід запам'ятати назви усіх етапів вирощування здорового садивного матеріалу та його сертифікації. Під керівництвом викладача провести візуальну оцінку стану рослин в маточниках та відділеннях розмноження навчального розсадника та їх відповідності до основних вимог (просторова ізоляція, термін використання). Звернути увагу на те, як створюються і використовуються маточні насадження різних категорій.

Література: 19, 26, 27, 28, 29, 30

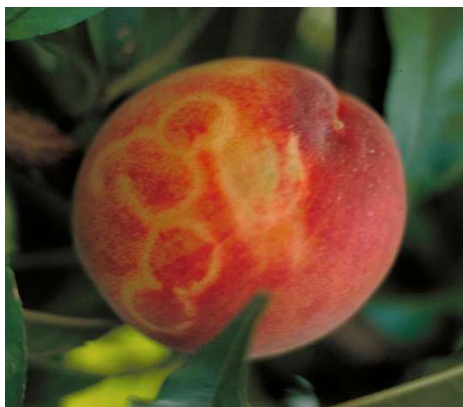
Питання для самоконтролю

1. Чому вірусні захворювання плодових культур є найнебезпечнішими?
2. Коли проводять польові дослідження з метою виявлення рослин-кандидатів у вихідні (добазові) клони?
3. У чому полягає метод тестування відібраних рослин на деревних індикаторах у полі?
4. Пояснити суть методу біотесту на трав'янистих індикаторах у теплиці.
5. Переваги і недоліки методу тестування на деревних індикаторах.
6. Перелічити лабораторні експресметоди діагностики.
7. У чому суть методу ІФА?
8. У чому суть методу ПЛР?
9. Правила утримання і ретестування маточників добазового матеріалу.
10. Правила утримання і ретестування базових маточників.
11. Назвати етапи, що входять в стандартну систему сертифікації садивного матеріалу плодових культур.

ТЕМА 8. ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ВІРУСУ ШАРКИ СЛИВИ

Мета заняття. Ознайомитись із методикою виявлення прихованої вірусної інфекції кісточкових культур на прикладі шарки сливи.

Основні відомості.



Шарка сливи – одне з найбільш серйозних захворювань кісточкових культур. Вперше воно було виявлено у *P. domestica* у Болгарії у 1917рр., але як вірусна хвороба була описана у 1932р. З того часу вірус широко поширився в на території Європи. Його також було виявлено на обмежених територіях Південної та Північної Америки.

Вірус шарки сливи (ВШС) (*Plum pox virus* (PPV)) вражає рослини роду *Prunus*. Особливо шкодочинним патогеном він є для *P. armeniaca*, *P. domestica*, *P. persica* та *P. Salicina*.

ВШС є представником роду *Potyvirus* родини *Potyviridae*. На сьогодні відомо сім штамів цього вірусу, які суттєво різняться за ступенем агресивності, зокрема: D (Dideron), M (Marcus), C (Cherry), EA (El Amar), W (Winona), Rec (Recombinant) та T (Turkish). Більшість виділених ізолятів вірусу у світовій базі даних належать до штамів D (Dideron) та M (Marcus), які легко інфікують абрикос та сливу, але різняться за своїми можливостями щодо інфікування персику. M (Marcus) є більш агресивний ніж D (Dideron) і може спричиняти швидкий розвиток епідемій в насадженнях цієї культури. Географічне



розповсюдження штаму PPV-EA обмежено зоною Єгипту. Тривалий час вишня (*P. cerasus*) та черешня (*P. avium*) не вважалися господарями вірусу шарки сливи, але згодом в декількох європейських країнах та Туреччині було виділено численні ізоляти вірусу шарки сливи і на цих видах. На них вони утворюють окремий штам C (Cherry). Атиповий ізолят вірусу W (Winona) було виділено у Канаді з завезеного зі Східної Європи матеріалу. Крім цього відомі рекомбінантні штами між

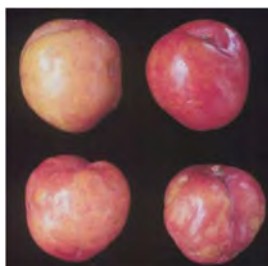
штамами D (Dideron) та M (Marcus), зокрема штам PPV-Rec, епідеміологічна поведінка якого більшою мірою відповідає поведінці штаму D (Dideron). Не так давно в Туреччині було виділено ще один рекомбінантний штам вірусу - T (Turkie).

Шкодочинність. Втрати від поширення цього вірусу у 1970-х роках до запровадження систем викорінювання вірусу оцінювалися у 10 000 мільйонів євро. За деякими оцінками зараз в Європі кожного року 5% інфікованих цим вірусом дерев відмирають передчасно. Втрати урожаю складають 1,5 млн. тон щорічно. Особливо втрачає від цього вірусу ринок свіжої продукції кісточкових культур, в тому числі і за рахунок зниження вмісту цукрів та підвищення кислотності.

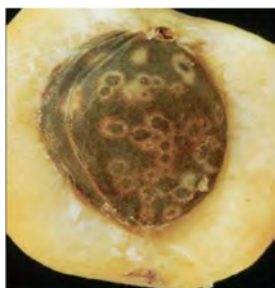
Перенесення. Головним шляхом розповсюдження вірусу на великі дистанції є неконтрольований обмін інфікованим садивним матеріалом. Вірус переноситься механічним шляхом а також попеляцями, для яких він є неперсистентним паразитом. Головні його векторні переносники - *Aphis spiraecola* та *Myzus persicae*. Інші види попелиці переносять вірус з меншою ефективністю: *Aphis craccivora*, *A. fabae*, *Brachycaudus cardui*, *B. helychrysi*, *B. persicae*, *Hyalopterus pruni*, *Myzus varians*, *Phorodon humuli*. Не так давно підтверджено перенесення ВШС на території Європи такими попелицями як *Aphis gossypii*, *Rhopalosiphum padi* and *A. hederiae*. Показано також, що у сливи, кліщ ржавчини *Aculus fockeui* переносить ВШС до чутливих сортів.



Господарі. В природних умовах вірус шарки сливи може інфікувати сорти та підщепи роду *Prunus*, зокрема: *P. armeniaca*, *P. cerasifera*, *P. davidiana*, *P. domestica*, *P. mahaleb*, *P. marianna*, *P. tume*, *P. persica*, *P. salicina*, а також міжвидові гібриди між цими видами. *Prunus avium*, *P. cerasus* та *P. dulcis* можуть бути також зрідка інфіковані. Вірус також інфікує велику кількість декоративних видів цього роду, таких як: *P. besseyi*, *P. cistena*, *P. glandulosa*, *P. insititia*, *P. laurocerasus*, *P. spinosa*, *P. tomentosa* та *P. triloba*. В експериментальних умовах вірус може бути перенесеним на численні види *Prunus* spp. та різноманітні трав'янисті



рослини, наприклад *Arabidopsis thaliana*, *Chenopodium foetidum*, *Nicotiana benthamiana*, *N. clevelandii*, *N. glutinosa* та *Pisum sativum* та ін.



Симптоми. Вірус викликає порушення метаболізму рослини, що як правило призводить до змін пігментації, форми та консистенції листя, квіток, плодів та насіння та/або редукції кількості та розмірів фруктів. В польових умовах симптоми ВШС у сливових дерев можуть з'являтися на листі, пагонах та плодах. У сливи навесні з'являються блідо-зелені плями, хлоротичні плями та кільця, пожовтіння жилок та деформація листової пластинки. Пізніше у чутливих сортів яскрава симптоматика може проявлятися на плодах у вигляді хлоротичних, бурих або слабо пігментованих плям, кілець чи лінійних візерунків, розтріскування та втрати еластичності шкірки. Консистенція плодів стає неоднорідною, можуть спостерігатися гумози та побуріння м'якоті. У найбільш

чутливих сортів різних господарів досить часто спостерігається дострокове здрібнення плодів, особливо у абрикоса та сливи. В залежності від чутливості сорту втрати від інфікування вірусом шарки можуть складати до 100%

Відбір зразків. Відбір зразків проводять з урахуванням біології вірусу, локальних кліматичних особливостей, зокрема погодних умов під час вирощування. Якщо типові симптоми присутні, то відбирають листя, квітки та фрукти з симптоматикою. У рослин, в яких симптоми відсутні, листя треба відбирати від медіальної частини пагонів, яким не менше одного року із зрілим листям, або повністю сформоване листя з середньої частини кожної з скелетних гілок (детекція вірусу з пагонів, яким менше одного року для виявлення вірусу шарки сливи вважається непридатною).

Зразок має бути відібраним з чотирьох місць у кроні кожного дерева (4 пагони, чи 4 листка). Ця умова є дуже важливою, оскільки вірус ШС може бути розповсюдженим у рослині несистемно. Зразки не повинні відбиратися у період часу з найвищими температурами.

Тестування зразків, відібраних восени є менш надійним у порівнянні з ранньою весною. Рослинний матеріал має бути відібраним у внутрішній частині крони. Влітку та восени для аналізу можна відбирати зріле листя та шкірку плодів, навіть тих, які зібрано та запаковано на зберігання.

Квітки, листя, пагони та шкірка плодів може зберігатися при 4 °C не більш як 10 днів до проведення тесту. Фрукти можуть зберігатися до 1 місяця. Взимку можна відбирати сплячі бруньки, коркову тканину від базальної

частини пагонів, коріння. В деяких обставинах, наприклад, протягом рутинної діагностики патогену, що є широко розповсюдженим в локальності, може бути сформовані загальні проби. Таке рішення може бути прийнятим з огляду на концентрацію вірусу та на пороговий рівень його розповсюдження.

Маршрутуні обстеження насаджень

1. Маточні насадження. При планових обстеженнях маточних насаджень різних категорій для підтвердження відповідності їх фітовірусологічного статусу сертифікаційним вимогам проводиться систематичний відбір проб. Систематичний відбір зразків полягає у відборі зразків з насадження через фіксовані, наперед задані інтервали. Відбір першого зразка повинен бути зроблений випадковим чином. Базові маточники перевіряються на наявність вірусу шарки сливи та інших вірусів:

- один раз на три роки у повному обсязі або 33 % від загальної кількості дерев кісточкових культур щорічно;
- щорічно по 100 рослин з кожних 10000 насінневих підщеп або рослин, що розмножуються вегетативно;

2. Перевірка виробничих насаджень. Для оцінки загального поширення патогенів в насадженні з метою оцінки економічної доцільності експлуатації насадження, або для прийняття рішення про припинення його подальшої експлуатації проводиться простий випадковий метод відбору.

При цьому застосовуються типові маршрути : діагональний (А) та зубчастий. (В).

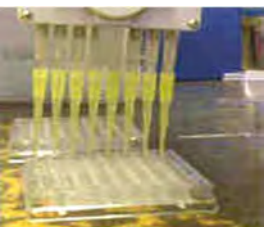
Метод відбору зразків, заснований на нестатистичних або цільових методах, спрямований на полегшення виявлення ВШС в насадженні у випадках, коли вірус є малопоширеним або недавно інтродукованим. Як правило зразки відбираються від рослин з підозрою на інфікованість вірусом за зовнішніми ознаками.

Методи детекції. Детекція вірусу може бути проведена біологічними, серологічними та молекулярними тестами, а ідентифікація насьогодні проводиться у відділі методом молекулярних тестів. У всіх випадках у тестування включають позитивні та негативні контролю.



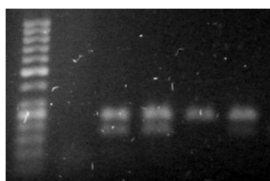
Біологічне тестування. Завдання біологічного тестування полягає у виявленні ВШС у маточних або

селекційних рослинах, або зразках, санітарний стан яких потребує оцінки. Для діагностики вірусу шарки сливи найчастіше як індикаторні рослини використовують сіянці *Prunus persica* GF 305 або Nemaguard, або *Prunus tomentosa*. Індикатори прививають згідно зі стандартною методикою у 4-6 повторах і утримують у стандартних умовах. Виявлені симптоми порівнюють з позитивним та негативним контролями.



Серологічні тести. Детекція вірусу шарки сливи проводиться у відділі методом імуноферментного аналізу з непрямым подвійним сендвічем антитіл (DASI-ELISA – Double Antibody Sandwich Indirect enzyme-linked immunosorbent assay) із застосуванням сертифікованих поліклональних комерційних тестових систем виробництва Loewe Phytodiagnostica (Німеччина) та Agdia (США). Остання тестова система є оптимізованою для детекції всіх відомих на сьогоднішній день ізолятів вірусу шарки сливи в тому числі атипового штаму Winona.

Молекулярні тести. Для детекції вірусу шарки сливи використовують метод полімеразної ланцюгової реакції із зворотною транскрипцією зтПЛР, та зтПЛР в модифікації із імунозахватом з парою універсальних праймерів. Ідентифікацію штамів Dideron, Marcus, Rec, Cherry та Winona проводять із застосуванням специфічних праймерів до гену покривного білка вірусу методом зтПЛР.



Поширення вірусу шарки сливи в Україні. Вірус шарки сливи вперше виявлено в Україні у 1967 році. у Чернівецькій області. Тривалий час вважалося, що він обмежено розповсюджений лише в деяких локальностях 13 областей України. Оцінки розповсюдження вірусу базувалися виключно на візуальних спостереженнях.

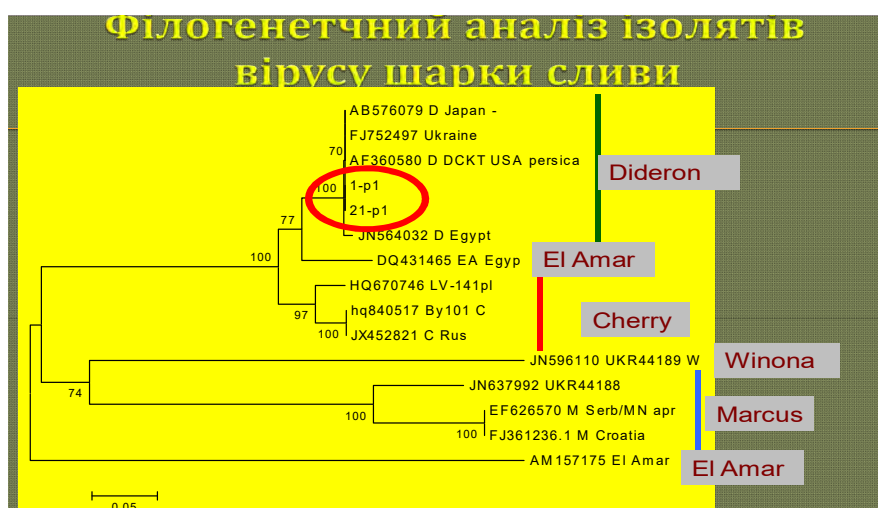
Фітовірусологічний моніторинг вірусу шарки сливи в насадженнях системи ІС НААН проводиться з 2004 р. методом імуноферментного аналізу із застосуванням поліклональних комерційних тестових систем виробництва Loewe Phytodiagnostica (Німеччина). В період з 2004 по 2012 рр. на наявність цього вірусу було перевірено більш як 3,5 тис. дерев сливові групи та біля 1,2 тис. дерев вишнево-черешневої групи. За даними моніторингових обстежень вітчизняних колекційних насаджень кісточкових культур загальний рівень інфікування вірусом шарки сливи цих насаджень становить 7,69%. Найбільш ураженими виявилися насадження персика - 15,23% і насадження абрикоса - 9,34%. Низький рівень ураження цим вірусом мають насадження сливи і аличі: 6,04% і 3,23% відповідно.

Про штами ВШС, які циркулюють у вітчизняних насадженнях поки мало що відомо. Протягом останніх років було просиквеновано геномні ділянки декількох вітчизняних сливових ізолятів, які були визначені як D-штами вірусу, в тому числі і в ІС. Крім того атиповому ізоляту вірусу Winona, який було виділено у Канаді, також приписують українське походження. Отже в дійсності, при скринінгових обстеженнях доводиться мати справу скоріше, із суміш'ю серотипів, оскільки різні штами вірусу можуть бути присутніми не тільки в одному насадженні, але і в одній рослині.

Деякі епідемічні характеристики розповсюдження вірусу шарки сливи у вітчизняних насадженнях кісточкових культур

Слива (*Prunus domestica*). Вірус шарки сливи за такою поширення є селективним вірусом. Чим вищий рівень його селективності до господаря (сорт або культура), тим він частіше інфікує такі рослини. Часто інфіковані рослини не проявляють відповідної симптоматики і можуть бути скритим джерелом інокулюму для інфікування інших дерев. Нами було досліджено рівень інфікування 46 сортів сливи за відсутності симптоматики і виявлено що найчастіше скритим джерелом інфекції можуть бути такі сорти як Ненька, Оригінальна, Стенлі, Заманчива і Добра.

На сортах сливи Ненька та Сентябрьська було виявлено штам вірусу D-PPV, який є на сьогодні найбільш розповсюдженим у світі. Цей штам досить рідко асоційований із швидким розвитком епідемій.



Абрикос (*Prunus armeniaca*)

З віком рівень інфікування вірусом шарки сливи середніх та пізніх сортів в насадженнях абрикоса значно випереджає відповідний рівень для сортів надраннього та раннього строків досягання. В саду із строком експлуатації 9 років рівень інфікування пізніх та середніх сортів приблизно вдвічі випереджав

інфікування сортів раннього та надраннього строків дозрівання. В насадженнях абрикоса віруси кільцевих плямистостей мають антагоністичні взаємовідносини з вірусом шарки сливи. Інфіковані ними дерева стають інфікованими вірусом шарки сливи набагато рідше, ніж, наприклад, інфіковані кільцевими плямистостями дерева персика чи аличі.

Персик (*Prunus persica*)

Строки дозрівання плодових дерев персика на відміну від абрикоса не впливають на рівень інфікування вірусом шарки сливи. Але швидкість розповсюдження цього вірусу в насадженнях персику є значно вищою ніж у інших кісточкових культур. Найчастіше вірус вражає дерева, які інфіковано вірусами кільцевих плямистостей. Біологічна взаємодія факторів інфікування дерев персику вірусами некротичної кільцевої плямистості та карликовості сливи має виражений мультиплікативний ефект на інфікування вірусом шарки сливи.

Алича (*Prunus cerasifera*)

Швидкість розповсюдження вірусу шарки сливи в насадженнях аличі є проміжною між швидкістю його поширення у насадженнях сливи та персику. Не виключено, що в насадженнях аличі можуть персистувати інші штами вірусу, відмінні від штаму Дідерон. Віруси кільцевих плямистостей також сприяють інфікуванню ВШС дерев аличі, але не так ефективно, як в насадженнях персика.



Вишня (*Prunus cerasus*)

Поширення вірусу шарки сливи в колекційних насадженнях вишні може досягати 10-12%. Захворювання як правило протікає безсимптомно, але в деяких випадках відмічали прикореневу поросль, здрібнення плодів та відмирання скелетних гілок.



Черешня (*Prunus avium*)

Вірус майже не дає типової візуальної симптоматики на деревах черешні, за виключенням рідкісних випадків. В той же час в перевіреному насадженні черешні віком 7 років серед випадів (часткове чи повне відмирання дерева) виявлено 50% інфікованих вірусом шарки сливи дерев. У науковій літературі дані про епідеміологічні характеристики

цього штаму надзвичайно обмежені. В деяких європейських країнах підтверджено широке безсимптомне поширення цього вірусу в насадженнях вишні та черешні. В нашій роботі було відмічено деяку різницю у чутливості та специфічності різних тестових систем при детекції цього штаму. Все це разом свідчить на користь того, що поширення цього вірусу в насадженнях вишні та черешні може бути значно недооціненим. Ситуація з поширенням та рівнем шкодочинності цього штаму в насадженнях черешні та вишні таким чином потребує додаткового вивчення.

Заходи боротьби з поширенням вірусу шарки сливи

Відомо, що вірус шарки сливи має досить тривалий інкубаційний та латентний періоди при інфікуванні кісточкових порід, завдяки чому візуальні обстеження можуть суттєво недооцінювати дійсний фітовірусологічний стан насаджень. При цьому векторним шляхом вторинна інфекція передається як правило не на сусіднє дерево, а за декілька дерев, що робить безконтрольність особливо небезпечною.

Одним з основних запобіжних заходів є використання при закладанні насаджень кісточкових культур виключно безвірусного матеріалу, а також проведення своєчасних обприскувань для попередження розповсюдження в насадженні попелиць. Належну увагу необхідно приділяти боротьбі із забур'яненням, оскільки трав'янисті рослини можуть бути альтернативними господарями для деяких штамів вірусу, зокрема для найбільш агресивного М штаму.

За європейською практикою вважається, що викорінення в промисловому насадженні інфікованих ВШС дерев, з заміною на здорові рослини, може бути доцільним лише до 10% порогу розповсюдження вірусу у насадженні. При більш високій квоті інфікованих дерев такі роботи є неефективними і насадження відповідно має бути розкорчованим.

Серед програм викорінення вірусу шарки сливи, які дозволили отримати швидкий результат, слід відзначити американську та канадську. Програма, прийнята у Пенсильванії базується на ієрархічній моделі відбору проб за межами карантинної зони, яка як правило відповідає адміністративному поділу території. Всередині карантинної зони всі дерева роду *Prunus* підлягають перевірці на вірусоносійство. При виявленні інфікованого ВШС дерева, в радіусі 500 м від нього видаляються всі дерева роду *Prunus*. Видалення проводять протягом 10 років. Агресивність система викорінення вірусу шарки сливи урівноважувалася лояльними компенсаційними механізмами підтримки власників відповідних насаджень завдяки державним програмам, що дозволило безболісно досягти швидкого результату. Починаючи з 2007р. протягом 3-х

років не було виявлено жодного інфікованого дерева в карантинній зоні, Північно-Американська організація захисту рослин офіційно визнала повне викорінення ВШС у штаті.

У Канаді виділено три субтериторії, кожна з яких має власний протокол викорінення ВШС. Програма орієнтована на порогові рівні розповсюдження вірусу. В субрегіоні Ніагара у 2000 р. з метою більшої лояльності до виробників програма починалася з високого значення порогу (10%), знижуючи його поступово, оскільки цей район мав досить велику кількість насаджень кісточкових. У 2011р. він складав вже 0,5%. Це означає, що блок насадження, де поширення вірусу шарки сливи складає 0,5% і вище викорінюється повністю. Якщо протягом трьох років поспіль в одному і тому ж насадженні виділяють інфіковані вірусом дерева, такий блок також знищується повністю. Поступово порогове значення інфікування має бути доведеним до 0%.

У Пенсильванії було видалено 190000 дерев, в той час як у Канаді при відносно невеликих площах, які були охоплені програмою, видалено 264000 дерев. Для порівняння у Франції, де цю хворобу було виявлено ще у 1970 році, для її локалізації тільки з 1973 по 1990 рік було знищено 91854 дерев кісточкових, переважно абрикоса, а в Іспанії тільки в одній Валенсії протягом 1991-1996 рр. було знищено більш як 600000 дерев переважно сливи.

Особливості тестування

Тестування на деревних індикаторах використовують переважно для виділення безвірусних материнських рослин, або добазового фонду безвірусного матеріалу із рослин-кандидатів.

Тестування на трав'янистих індикаторах, серологічні тести та зтПЛР або метод DAPI використовують для швидких та економних скринінгових обстежень для вилучення зі схем розмноження інфікованих рослин, або для ретестування маточних рослин на відповідних етапах в процесі виробництва безвірусного садивного матеріалу.

При перевірці фітовірусологічного статусу кісточкових культур при виконанні систем сертифікації їх садивного матеріалу виходять з наявної панелі патогенів, запропанованої Європейською організацією з захисту рослин (ЄОЗР) (Додатки В та С). Такі рекомендації переглядаються раз на три роки за результатами експериментальних розробок, представлених в профільному міжнародному виданні *Acta Horticulturae* та відібраних експертною групою (ISHS Working Group on Fruit Tree Viruses).

Особливо це стосується методів, які постійно модернізуються протягом останніх років, зокрема ПЛР. Для різних вірусів кісточкових культур стан розробки ідентифікації методом ПЛР знаходиться на різних етапах, тому його

запровадження для виконання сертифікаційних схем розмноження садивного матеріалу можливе лише за умови, що він є еквівалентним за якістю іншим рекомендованим методам.

Завдання

1. Ознайомитись з основними вірусними захворюваннями кісточкових культур.
2. Вивчити перелік культур, які вражаються вірусом шарки сливи та основні симптоми ураження.
3. Засвоїти методику виявлення ВШС

Методичні вказівки до виконання завдання

Ознайомитися з теоретичним матеріалом, викладеним в підрозділі «Основні відомості». Запам'ятати усі етапи вирощування здорового садивного матеріалу та його сертифікації. Звернути увагу на те, як створюються і використовуються маточні насадження різних категорій.

Література: 26, 29, 30

Питання для самоконтролю

12. Коли вперше було виявлено ВШС?
13. Які культури вражає ВШС? У чому полягає метод тестування відібраних рослин на деревних індикаторах у полі?
14. Описати візуальні симптоми ураження ВШС на основних кісточкових культурах. Переваги і недоліки методу тестування на деревних індикаторах.
15. Перелічити лабораторні експресметоди діагностики.
16. У чому суть методу ІФА?
17. У чому суть методу ПЛР?
18. Правила утримання і ретестування маточників до базового матеріалу.
19. Правила утримання і ретестування базових маточників.
20. Назвати етапи, що входять в стандартну систему сертифікації садивного матеріалу плодових культур.

ТЕМА 9. ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ЛАТЕНТНИХ ВІРУСІВ

Мета заняття. Ознайомитись із сучасними лабораторними методами виявлення прихованої вірусної інфекції.

Основні відомості.

Лабораторні методи діагностики спрямовані на виявлення латентного (із відсутністю візуальних симптомів) вірусоносійства. На відміну від польових обстежень та методів біотестів, які використовують візуальний прояв взаємодій збудник-господар, вони базуються на виявленні певними лабораторними методами характерних проявів самого збудника.

Лабораторні дослідження здійснюють спеціалізовані лабораторії, акредитовані для проведення зазначених досліджень відповідно до чинних нормативних документів.

Лабораторні методи діагностики охоплюють такі етапи: відбір і транспортування зразків, підготування зразків та проведення аналізу, документування результатів аналізу.

Відбір зразків для аналізу на виявлення вірусів та фітоплазм

Відбір зразків в насадженнях плодових культур проводять із урахуванням біології вірусу, локальних кліматичних особливостей, зокрема погодних умов під час вирощування. Для детекції більшості вірусів відбирають молоді верхівкові листки на однорічних пагонах у внутрішній частині середнього ярусу крони із чотирьох різних боків дерева. Для проведення тестування лабораторними методами можуть також відбиратись зразки плодів, квіток, стебел.

Відібраний матеріал має бути запакованим у поліетиленові пакети та супроводжуватись етикетками. Зразки можуть зберігатись за температури 4°C до 1 тижня, плоди – до 1 місяця. Зразки супроводжуються документом, який містить наступну інформацію:

- адреса господарства, розташування насадження на місцевості,
- назва культури та сорту, місце розташування в насадженні для кожного зразка окремо,
- дата проведення відбору зразків, умови зберігання і транспортування.

Документ має бути засвідченим підписом особи, яка проводила відбір та транспортування зразків. Один примірник має бути переданий в організацію, яка проводила випробування зразків.

Відбір зразків для аналізу на виявлення вірусу шарки сливи (ВШС)

Для детекції вірусу шарки сливи відбирають зрілі листки з укорочених пагонів на середніх частинах гілок, яким не менше одного року (рис.1), або повністю сформоване листя з середньої частини кожної зі скелетних гілок (детекція вірусу з пагонів, яким менше одного року, для виявлення вірусу шарки сливи вважається непридатною).

Зразок має бути відібраним з чотирьох місць у кроні кожного дерева (4 пагони, чи 4 листки). Ця умова є дуже важливою, оскільки вірус ШС може бути розповсюдженим в рослині несистемно. Зразки не повинні відбиратися у період з найвищими температурами.



Рис. 1. Відбір листків від медіальної частини пагону.

Рослинний матеріал має бути відібраним у внутрішній частині крони. Влітку та восени для аналізу можна відбирати зрілі листки та шкірку плодів (навіть із тих, які зібрані та закладені на зберігання).

Квітки, листки, пагони та шкірка плодів може зберігатися при + 4 °C не більше як 10 днів до проведення тесту на виявлення ВШС. Плоди можуть зберігатися у холодильнику до 1 місяця. Взимку можна відбирати сплячі бруньки, коркову тканину від базальної частини пагонів, корені. За деяких обставин, наприклад, у процесі рутинної (масової) діагностики патогену, що є широко розповсюдженим в насадженнях, може бути сформована загальна проба. Таке рішення може бути прийнятим з огляду на концентрацію вірусу та на пороговий рівень його розповсюдження.

Тестування зразків, відібраних восени для виявлення вірусу шарки сливи є менш надійним у порівнянні з ранньою весною.

У суперечливих випадках відбір зразків проводять від симптоматичних рослин, для підтвердження діагнозу візуальної оцінки.

Перевірка партій насіння від маточно-насіневих дерев

Насіння зерняткових культур є безвірусним (збудники через пилок не передаються). Оскільки насіння, яке отримують від маточно-насіневих дерев кісточкових культур, утворюється від вільного запилення і може інфікуватися, перед закладанням на стратифікацію чи висівом проводять перевірку його фітовірусологічного статусу.

Для цього від 50 кг насіння, що складає одну партію, відбирають 200 насінин - кісточок та поміщають їх у воду мінімум на одну ніч. Після цього кісточку розбивають та дістають ядра. Формують комплексні проби з 3-5-ти ядер кожна. Проводять стандартну процедуру пробопідготовки для ІФА. При позитивному тесті на ІФА хоча б однієї проби повністю бракують всю партію.

Перевірка маточних насаджень

При планових обстеженнях маточних насаджень різних категорій для підтвердження відповідності їх фітовірусологічного статусу сертифікаційним вимогам проводиться систематичний відбір проб. Він полягає у відборі зразків з насаджень через фіксовані, наперед задані інтервали. Відбір першого зразка повинен бути зроблений випадковим чином.

Колекція материнських рослин (добазовий матеріал), що утримується в умовах закритого ґрунту:

- кожна рослина добазового фонду кожного року має бути ретестованою на наявність вірусів некротичної кільцевої плямистості, карликовості сливи та мозаїки яблуні.

Добазові маточники кісточкових культур, що утримуються у відкритому ґрунті (лише за умови відсутності у регіоні таких патогенів як вірус шарки сливи та фітоплазма європейської жовтухи):

- перевіряються на наявність вірусів за візуальними симптомами декілька раз на рік;
- кожна рослина має бути ретестована на наявність вірусів у відповідності до панелі, запропонованої стандартами ЄОЗР (Додатки D та E).

Базові маточники кісточкових культур:

- перевіряються на наявність вірусів за візуальними симптомами декілька раз на рік;
- додатково для запобігання інфікуванню вірусами, що можуть передаватися в природний спосіб, базовий матеріал першого покоління, або супереліта, має бути ретестованим кожного року на наявність вірусів некротичної кільцевої плямистості та карликовості сливи методом ІФА;

- маточно-живцеві рослини, матеріал яких прищеплюється на підщепи у поточному році, має бути ретестованими на усі віруси, перелічені у стандартах ЄОЗР (Додатки А та В);
- маточники клонових підщеп - щорічно ретестують по 100 рослин з кожних 10000 маточних кущів підщеп з використанням систематичного відбору з утворенням комплексних проб.

Сертифіковані насадження перевіряються на наявність вірусів за візуальними симптомами двічі на рік.

Перевірка виробничих насаджень. Маршрутуні обстеження

Для оцінки загального поширення патогенів у насадженні з метою оцінки економічної доцільності експлуатації насадження, або для прийняття рішення про припинення його подальшої експлуатації, застосовують простий випадковий метод відбору. При цьому використовують типові маршрути: діагональний (А) та зубчастий (Б) (рис.2).

Метод відбору зразків, заснований на нестатистичних або цільових методах, спрямований на полегшення виявлення вірусів в насадженні і використовується у випадках, коли вірус є малопоширеним або нещодавно інтродукованим. Як правило зразки відбираються від рослин з підозрою на інфікованість вірусом за зовнішніми ознаками.

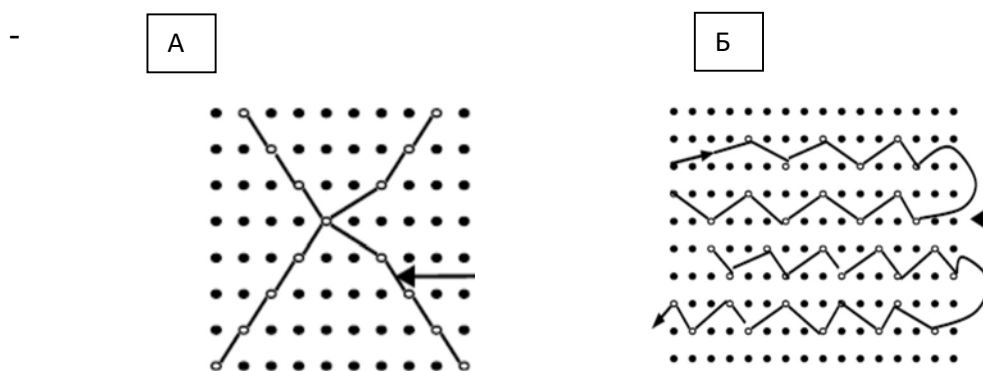


Рис.2. Типи маршрутних обстежень А- діагональний, Б - зубчастий

Серологічні методи

В основі серологічних методів лежить специфічна взаємодія між антигенними детермінантами певного збудника та антитілами, отриманими шляхом імунізації тварин очищеним препаратом цього збудника.

Найбільш поширеним нині із серологічних методів є імуноферментний аналіз (ІФА). Суть методу полягає у тому, що антитіла мітять ферментом, який при додаванні субстрату забезпечує зміну кольору реакційної суміші.

Результати, які прямо пропорційні концентрації комплексів антиген-антитіло, фіксують шляхом визначення оптичної густини (рис.3).

У практиці для виявлення вірусів плодових і ягідних культур для мічення антитіл найчастіше використовують фермент лужна фосфатаза, а фіксацію оптичної густини проводять при довжині хвилі 405 нм.

Серологічний метод імуноферментної діагностики вірусів у порівнянні із індикаторними методами має значні переваги, зокрема: він є вірус-специфічним, високочутливим та досить швидким. Він має широкі можливості щодо автоматизації робіт при його виконанні і може бути використаним для кількісної оцінки рівня інфікованості рослини.



Рис.3. Послідовність виконання імуноферментного аналізу

Позитивним контролем для цього методу є тканини рослин, інфікованих даним вірусом, негативним – тканини перевіреної здорової рослини. Документом, що підтверджує результати ІФА є роздруківка даних вимірювання оптичної щільності, яку видає принтер мікропланшетного вимірювача оптичної густини (рідера).

Метод ІФА дозволяє широкомасштабне тестування вірусів, для яких створені моноклональні та поліклональні антитіла.

Існують певні обмеження для застосування будь-якого серологічного методу, включаючи ІФА. Деякі віруси здатні існувати в об'єктах у дуже малій концентрації, можуть бути нерівномірно розподілені та сезонно не визначатись. Крім того, антигенну активність, головним чином, має білок, тому цим методом неможливо виявляти віроїди.

Ця група методів базується на ідентифікації ділянок нуклеїнової кислоти, унікальних для певного збудника. Найбільш поширеними методами є полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) та молекулярна гібридизація.

Метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР)

ПЛР полягає у збільшенні копій певних фрагментів нуклеїнової кислоти, фланкованих штучно синтезованими олігонуклеотидними праймерами, унікальних для організму, що вивчають, за допомогою ферменту ДНК-полімерази. У віроїдів та більшості вірусів кісточкових культур носієм генетичної інформації є РНК. Тому для використання в ПЛР геном вірусу (або його частина) перетворюють на ДНК за допомогою реакції зворотної транскрипції, в якій фермент зворотна транскриптаза створює ДНК копію з РНК матриці цільового організму (гена). ПЛР (модифікація ЗТ-ПЛР) може бути суміщена із серологічними методами для збільшення чутливості кожного метода в модифікації імуно-пастка ПЛР (ІП-ПЛР). ПЛР може бути використана для визначення вірусів, віроїдів та фітоплазм.

Процес ПЛР-діагностики складається з трьох етапів (рис.4):

Перший етап - виділення нуклеїнової кислоти зі зразка, який тестують.

Другий етап - проведення ПЛР. Даний етап включає приготування реакційної суміші, яка складається з нуклеїнової кислоти зразка, праймерів, суміші чотирьох нуклеотидів, ферменту ДНК-полімерази та компонентів, які забезпечують середовище, придатне для роботи ДНК-полімерази, та проведення певної кількості циклів реакції. Кожен цикл включає експозицію за температури 94 °С для денатурації (розщеплення зв'язків між ланцюгами подвійної спіралі ДНК), відпал за температури від 50 °С до 65 °С для з'єднання праймерів з комплементарними ділянками, та добудову ділянки ДНК, обмеженої праймерами, за температури 72 °С.

Третій етап - візуалізація та реєстрація результатів реакції. Цей етап включає проведення електрофорезу в агарозному або поліакриламідному гелі, фарбуванні гелю та фіксацію результатів (наявності/відсутності фрагментів ДНК визначеного розміру) фотографуванням.

У ПЛР включаються такі контролю:

- негативний – нуклеїнова кислота здорової рослини;
- позитивний – нуклеїнова кислота інфікованої рослини;
- внутрішній – пара праймерів до гена, який обов'язково є в організмі, що тестують, наявність продукту ампліфікації якого свідчить про те, що реакція в конкретній пробірці відбулась;

– нульовий – нуклеїнові кислота не додається, відсутність продуктів у цій пробірці свідчить про те, що реактиви не забруднені ДНК рослини або патогена.

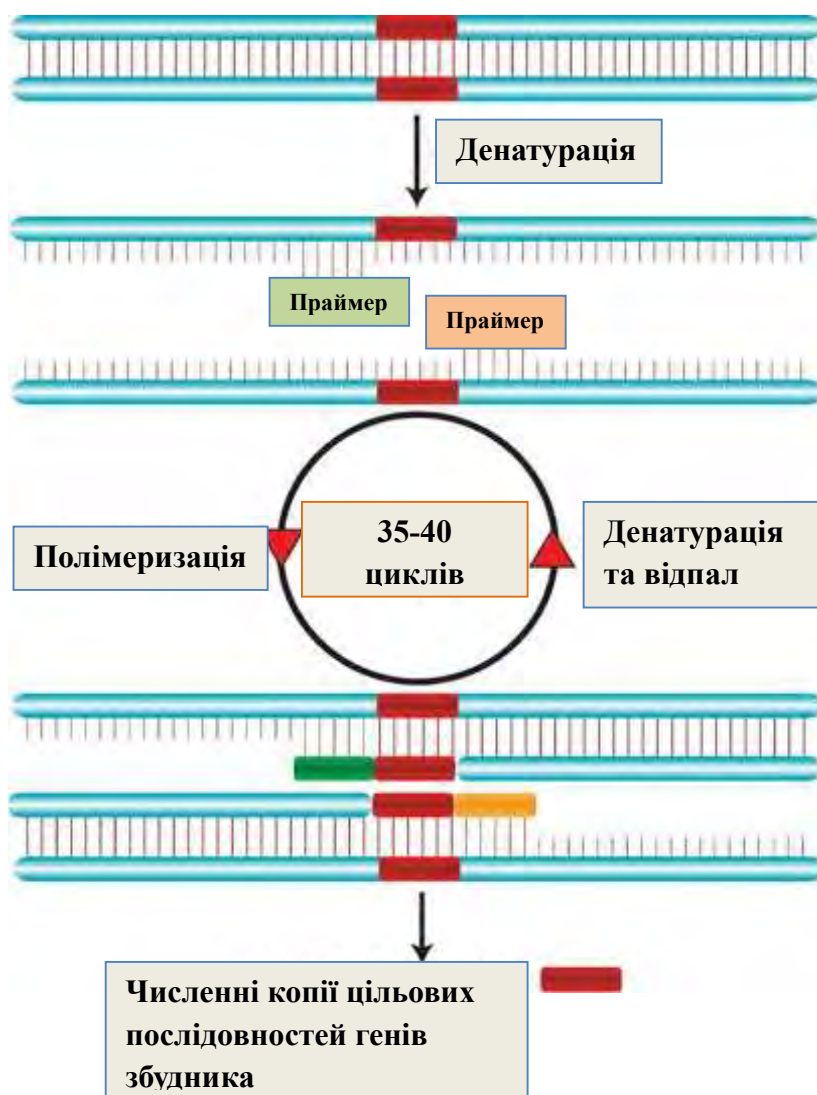


Рис. 4. Загальна схема полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР)

Документом, що підтверджує результати ПЛР є фотографія проявленого гелю (електрофореграми) (рис.5).

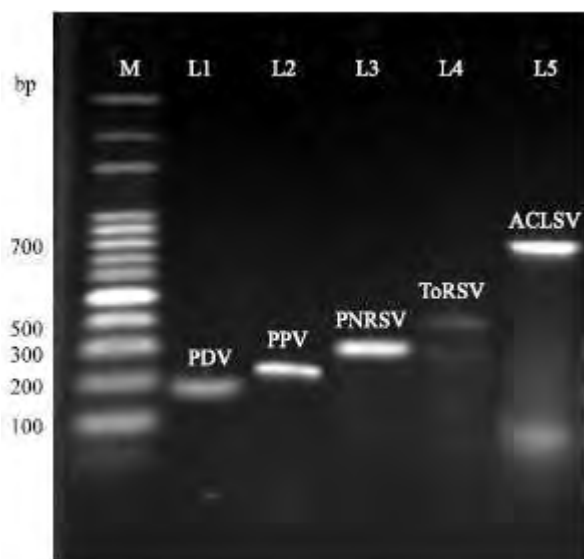


Рис. 5. Приклад електрофореграми

Метод молекулярної гібридизації

Для виявлення нуклеїнових кислот вірусів, фітоплазм та віроїдів можна використовувати методи молекулярної гібридизації. Ці методи полягають у перенесенні нуклеїнової кислоти збудника на паперові, мембранні або тверді носії (Саузерн-блот, Вестерн-блот, мікрочіп) та гібридизацію з міченими зондами, які являють собою фрагменти ДНК, комплементарні унікальним ділянкам геному збудника. Результати гібридизації реєструють у залежності від типу мітки зонда. За використання радіоактивної мітки результат фіксують методом авторадіографії. За використання флуоресцентної мітки – фотографуванням флуоресценції.

Флуоресцентне забарвлення 4,6-діаміно-2-феніліндолом (ДАФІ)

Метод полягає у флуоресцентній мікроскопії після забарвлення нуклеїнової кислоти 4,6-діаміно-2-феніліндолом. Цей метод дає змогу швидко тестувати невелику кількість матеріалу на фітоплазмові захворювання. Має меншу чутливість ніж ПЛР.

Електронна мікроскопія

Метод полягає у виявленні часток збудника чи специфічних для його діяльності внутрішньоклітинних аномалій. Може бути поєднаним із серологічними методами. У цьому випадку виявляють комплекси між частками збудника та специфічними до нього антитілами. Підтвердження наявності збудника є електронна мікрофотографія (рис.6) часток збудника або характерних внутрішньоклітинних аномалій. Має найбільшу достовірність. З

причини високої вартості та тривалості не може використовуватись для масових аналізів.



Рис.6. Вірус шарки сливи у електронному мікроскопі [3].

Порівняння імуноферментного аналізу та полімеразної ланцюгової реакції

Метод ІФА та ПЛР є високоефективними для детекції вірусних патогенів та найбільш вживаними для контролювання фітовірусологічної чистоти садивного матеріалу на різних етапах його вирощування. Необхідною умовою їх застосування є контроль їх ефективності валідаційними методами, для чого використовують такі показники, як чутливість та специфічність тесту, а також апріорна та апостеріорна вірогідність позитивних та негативних тестів.

Кожен з цих методів має як переваги, так і недоліки (Додаток Н). Метод ІФА використовують переважно для детекції патогенів при рутинних скринінгових тестуваннях великих обсягів зразків рослинного матеріалу. Метод ПЛР – для ідентифікації збудників при уточненні фітовірусологічного статусу рослин високих категорій.

Завдання

1. Ознайомитись з переліком лабораторних методів тестування зразків на наявність прихованої вірусної інфекції.
2. Навчитись добирати оптимальні методи за співвідношенням «точність – вартість».
3. Засвоїти правила відбору, транспортування та зберігання зразків.
4. Ознайомитись з обладнанням вірусологічної лабораторії

Методичні вказівки до виконання завдання

Заняття проходить у лабораторії вірусології ІС НААН України. Студент знайомиться з теоретичним матеріалом, викладеним в підрозділі «Основні відомості». Слід запам'ятати назви лабораторних методів, які використовуються для детекції вірусів та фітоплазм. Під керівництвом викладача та зав. лабораторії студенти спостерігають за роботою приладів та аналізують результати досліджень.

Література:26,29,30

Питання для самоконтролю

21. Які лабораторії можуть проводити тестування зразків плодових культур на наявність прихованої вірусної інфекції.
22. Загальні правила відбору зразків
23. Як проводять відбір зразків для виявлення вірусу шарки сливи?
24. Які основні правила транспортування та зберігання зразків?
25. Як провести перевірку партії насіння?
26. Що таке маршрутні обстеження і як вони проводяться?
27. У чому полягає серологічний метод імуноферментної діагностики вірусів?
28. Етапи виконання імуноферментного аналізу.
29. Назвати найточніші лабораторні методи виявлення вірусів.
30. Що показують результати електронної мікроскопії?

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

Абіотичні фактори – елементи фізичного середовища, що діють на рослину (сонячне світло, тепло, вода, материнська порода тощо).

Аблакування – щеплення зближенням, полягає у зрощуванні пагонів двох рослин, що ростуть поруч без відокремлення пагонів від стовбура.

Автотрансплантація – спонтанне природне щеплення, яке полягає у зрощуванні гілок, що торкаються одна одної.

Аеробний – той, що вимагає присутності молекулярного кисню.

Акарициди – засоби захисту рослин, які застосовуються проти кліщів.

Алелопатія – взаємовплив рослин, що зростають поруч, шляхом виділення хімічних продуктів життєдіяльності коренями чи надземними органами ефірних масел, фітонцидів тощо).

Анабіоз – максимальне призупинення життєдіяльності організму, за якої усі помітні прояви життя відсутні, однак вони можуть відновлюватись за наявності відповідних умов. У стані анабіозу перебуває наприклад сухе насіння.

Анаеробне дихання – процес, за якого необхідний для окислення кисень поглинається не з повітря, а з води.

Антоціани – група пігментів флавоноїдної природи, які містяться в клітинному соку багатьох рослин і обумовлюють забарвлення квітів, листків, плодів у синій, червоний та фіолетовий кольори.

Апекс – верхівка стебла чи кінчик кореня, де розміщена апікальна (верхівкова) меристема.

Апоміксис – розвиток нової рослини із незаплідненої яйцеклітини. Дочірні рослини повністю повторюють материнські, як при вегетативному розмноженні.

Ареал – територія, в межах якої у природніх умовах зустрічається конкретний вид рослин.

Архітектоніка (грецьк.) – в дендрології означає структуру крони дерева, її розміри, форму, щільність, тип гілкування та ін.

Асфіксія – загибель рослини, виникаюча внаслідок кисневого голодування.

Ауксини – фітогормони переважно індольної природи (індоліл-оцтова кислота та її похідні), які стимулюють ріст та утворення коренів у живців рослин.

Базальний – морфологічно нижній, розміщений біля основи (напр., базальна частина живця).

Бактеріальна ризосфера – сукупність бактерій, які живуть у ризосфері рослин і живляться кореневими виділеннями. Має велике значення у житті рослин, адже у процесі своєї життєдіяльності утворюють речовини, які є основними і додатковими продуктами живлення рослин.

Батоги – сланкі неспеціалізовані трав'янисті пагони, які іноді укорінюються і дають початок новим рослинам. Один із шляхів природного вегетативного розмноження (напр., у барвінка малого, журавлини).

Безстатеве природне розмноження – розмноження рослин в природніх умовах за допомогою цибулин, бульб, кореневищ тощо.

Безстатеве штучне розмноження – розмноження із стороннім втручанням – живцями, відсадками, щепленням та ін.

Безстебельні рослини – рослини із дуже вкороченими міжвузлями, тобто стебло у них практично відсутнє.

Бінарна номенклатура – введене Карлом Ліннеєм правило позначення наукової назви видів рослин, яке полягає у тому, що назва кожного виду складається із двох слів, з яких перше означає рід, а перше і друге разом складають назву виду. Перше – завжди іменник, друге – прикметник.

Біологічна продуктивність – кількість усієї надземної і підземної маси окремої рослини, фіто- чи біоценозу за одиницю часу.

Біотичні фактори – сукупність факторів органічного світу, які впливають на рослини безпосередньо чи опосередковано.

Бічна меристема – меристема, розміщена циліндричним шаром між корою та деревиною стебла і кореня у дводольних рослин. Забезпечує їх ріст у товщину.

Бічна (пазушна) брунька – брунька, яка розвивається у пазусі стеблового листка. З неї виростає **бічний пагін**.

Брунька – зачатковий пагін з дуже вкороченими міжвузлями, що перебуває в стані відносного чи глибокого спокою. Складається із зачаткового стебла з конусом наростання, зачаткових листків (примордіїв) і квіток. Розташовується на верхівці пагона (верхівкова чи апікальна Б.) і в пазухах його листків (пазушна чи бічна Б.) Розрізняють також квіткові (плодові, генеративні), ростові (листові, вегетативні) і змішані (комбіновані) Б.

Брунькові мутації – соматичні мутації у меристематичній тканині бруньки. Якщо мутація виникає на ранній стадії розвитку бруньки, то усі чи майже всі клітини мають мутаційну ознаку, якщо вона виникає пізніше, то лише частина клітин змінюється і з'являються химери. З брунькових мутацій селекціонери часто виділяють нові оригінальні сорти декоративних рослин.

Вегетативне розмноження – розмноження безстатевим шляхом, при якому новий (дочірній) організм утворюється з окремих частин тіла материнської особини.

Вегетативна брунька – брунька, з якої розвиваються лише листки, стебла й нові бруньки.

Вегетаційний період – час, впродовж якого рослина, виявляючи активну життєдіяльність, проходить повний цикл розвитку. В зонах з помірним кліматом В.П. охоплює весну, літо та частину осені.

Вегетаційний полив – полив, що проводиться з метою забезпечення рослин вологою у вегетаційний період.

Вегетація - стан активної життєдіяльності рослин (на відміну від стану спокою), який проявляється у живленні, рості і розвитку.

Видовий склад – перелік видів рослин, які є в насадженні.

Виламування пагонів (філізіне) – вид проріджування, при якому молоді пагони, які у майбутньому можуть призвести до загущення крони, видаляють на початку їх інтенсивного росту у травні – червні.

Вимерзання рослин – загибель рослин внаслідок дії низьких температур: через утворення кристалів льоду всередині клітин, морозобоїни на штамбах і скелетних гілках, розриви коренів через промерзання ґрунту тощо.

Вимушений спокій – фізіологічний стан рослини, за якого вона здатна до вегетації, однак її гальмують несприятливі умови довкілля (низькі температури, посуха, брак поживних речовин). В.С. припиняється, якщо умови середовища стають сприятливими.

Випрівання рослин – загибель рослин, які тривалий час перебувають під сніговим покривом в умовах м'якої зими. Основна причина В.р. – витрати на дихання запасних поживних речовин.

Віргінільний період – період від проростання насіння до розмноження рослини статевим шляхом (генеративним способом).

Вітрозапильні рослини – див. анемофільні рослини.

Вкорочування – видалення верхівки однорічного приросту чи гілок старшого віку.

Вовчки (жировики) – сильні вертикальні пагони, що масово утворюються зі сплячих бруньок після механічного пошкодження (сильного обрізування) чи підмерзання рослини. Для В. характерними є довгі міжвузля, великі листки та недорозвинені пазушні бруньки.

Габітус – зовнішній вигляд рослини, сукупність ознак, які його визначають.

Гаплоїд – організм, у клітинах якого міститься гаплоїдний (одинарний, тобто в два рази менший за диплоїдний) набір хромосом.

Генеративна брунька (квіткова, плодова) – брунька, з якої розвиваються квітки або суцвіття.

Генеративне розмноження – див. статеве розмноження.

Генеративно-вегетативна брунька – змішана брунька, яка має зачатки квіток і пагонів.

Гербіциди – хімічні засоби захисту рослин, які використовуються у боротьбі з бур'янами.

Гетерозис – потужний розвиток гібридів першого покоління, який значно перевищує за своїми показниками батьківські форми.

Гібрид – гетерозиготна рослина, отримана в результаті схрещування генетично відмінних батьківських форм. У декоративному садівництві часто використовують гетерозисні гібриди.

Глибокий спокій – нездатність до проростання чи активного росту насіння або вегетативних органів рослини, обумовлена певними внутрішніми факторами. Різні рослини мають різну тривалість Г.С.

Гомеостаз – стан стійкої рівноваги, до якого прагнуть саморегульовані системи (напр., адаптація, як комплексна реакція рослини, спрямована до гомеостатичної рівноваги).

Гомозиготні рослини – рослини, які виникли внаслідок злиття генетично однорідних статевих клітин.

Дводольні рослини – клас покритонасінних рослин, зародок насінини у яких має дві сім'ядолі. Стебла у Д.Р. здатні потовщуватись за рахунок бічного (циліндричного) камбію. Об'єднують більше 300 родин і близько 200 тисяч видів.

Двodomні рослини – рослини, які мають чоловічі (з тичинками) і жіночі (з маточками) квіти на різних особинах.

Декоративний розсадник – ділянка землі, призначена для вирощування садивного матеріалу декоративних рослин. У своїй структурі має маточні відділення (маточники) і відділення розмноження та дорощування (шкілки).

Дендрологія – розділ ботаніки, який вивчає деревні рослини (дерева, кущі, кущики, деревоподібні ліани).

Дерево – багаторічна рослина із здерев'янілими коренями і стеблами. Має чітко виражений головний стовбур (штамб) і бічні розгалуження, які утворюють крону.

Дерево–кущ – проміжна форма між деревом і кущем. Рослина з декількома здерев'янілими, як правило високими і довговічними стовбурами (ліщина, дерен, бузок).

Дернина – поверхневий шар ґрунту, щільно переплетений корінням, кореневищами і пагонами багаторічних трав.

Дерново-перегнійна система – система утримання ґрунту, за якої в міжряддях вирощують злакові багаторічні трави (іноді з додаванням бобових), які періодично скошують і залишають на місці для перегнивання і утворення поживної мульчі.

Диплоїд (грецьк.) – організм з двома наборами хромосом у соматичних клітинах ($2n$).

Дихогамія – неодночасне дозрівання в одній квітці, чи на одній рослині, якщо вона має різностатеві квітки, чоловічих і жіночих елементів (протандрія і протогінія). Д. перешкоджає самозапиленню.

Довгоденні рослини – рослини, які зацвітають в умовах безперервного освітлення, або довгого світлового дня (не менше 14 год). Д.р. походять, як правило, з північних та південних широт.

Довкілля (навколишнє природне середовище) - сукупність абіотичних та біотичних факторів, природних та змінених у результаті діяльності людини, які впливають на усі живі організми (в т. ч. на декоративні рослини).

Екологія рослин (фітоекологія) (грецьк.) – наука, що вивчає взаємозв'язки і взаємовплив рослинних угруповань з факторами зовнішнього середовища.

Екосистема – єдиний природний комплекс, утворений живими організмами і середовищем їх існування, у якому вони пов'язані потоками речовин та енергії.

Епіфітотія – масове захворювання рослин, швидке розповсюдження інфекційних хвороб на значних територіях.

Етиоляція – знебарвлення зелених рослин в темноті або в умовах нестачі світла. У тканинах таких рослин міститься багато фітогормонів, що сприяє їх кращому укорінюванню.

Жаростійкість – біологічна властивість декоративних рослин витримувати високі температури (перегрівання) з найменшою шкодою для свого росту і розвитку.

Живець – відокремлена від материнської рослини частина стебла, кореня чи листка, здатна відновити втрачені органи і тканини, тобто стати самостійною життєздатною рослиною. Живці бу

Живлення рослин – процес поглинання і засвоєння рослинами поживних речовин. Залежно від характеру живлення рослини поділяють на гетеротрофні, тобто ті, що живляться готовими органічними сполуками (гриби, безхлорофільні вищі рослини) та автотрофні, які самі здатні синтезувати органічні сполуки із неорганічних (вищі зелені рослини, водорості).

Живцювання - один із штучних способів вегетативного розмноження, який полягає у вирощуванні нових рослин із частин стебла, кореня чи листків материнської рослини.

Життєва форма – 1. Зовнішній вигляд рослини. 2. Одиниця екологічної класифікації рослин, яка базується на схожості морфологічних ознак, особливостях будови, життєвого циклу, напр., дерева, кущі і т.д.

Життєвий цикл – послідовність генетично обумовлених фізіологічних та морфологічних змін, які відбуваються в рослинному організмі від запліднення яйцеклітини до його природної смерті.

Життєздатність насіння – % живого насіння у насінневому матеріалі незалежно від того, перебуває насіння у стані спокою чи ні.

Загартування рослин – набуття рослинами стійкості до несприятливих умов (холоду, посухи тощо). Відбувається, наприклад, у процесі провітрювання тепличної розсади і поступового її звикання до умов відкритого ґрунту.

Залуження – система заходів зі створення продуктивного трав'яного покриття на малопродуктивних чи «голих» ділянках.

Зимостійкість – біологічна властивість рослин витримувати без ушкоджень надземної частини і кореневої системи комплекс несприятливих факторів зимового та ранньовесняного періодів – морози, відлиги, холодні вітри тощо.

Зрошення – штучне зволоження, яке забезпечує оптимальний водний режим ґрунту, необхідний для вирощування рослин.

Інсектициди – засоби захисту рослин, що застосовуються проти шкідливих комах.

Інтродуковані види – рослини, які вирощуються за межами їх природного поширення.

Інтродукція – 1. Цілеспрямоване чи випадкове перенесення рослин певного виду за межі його ареалу. 2. Успішне введення чужого виду в місцеві природні комплекси. За рахунок І. збагачується асортимент декоративних рослин.

Камбій – вторинна твірна тканина у голонасінних і покритонасінних рослин. Розміщена між деревиною і флоемою по усій довжині стебла і кореня у вигляді тонкого циліндричного шару клітин. В помірних широтах періодична діяльність камбію обумовлює утворення в деревних рослин річних кілець деревини.

Карантин – система заходів, спрямована на попередження завезення із рослинним матеріалом небезпечних шкідників і збудників хвороб, а також на їх ліквідацію у разі виявлення.

Квіткові бруньки – бруньки, з яких утворюються лише квіти чи суцвіття.

Кербування - видалення над чи під брунькою (гілкою) смужки кори завширшки 1-4 мм, що посилює чи послаблює ріст пагона (гілки).

Клімат – багаторічний режим атмосферних явищ (погоди) в даному регіоні, який визначається географічним розташуванням.

Кліматичні фактори - основні елементи клімату: сонячна радіація (світло, тепло), вологість, атмосферний тиск тощо.

Комбінована крона – крона, що містить елементи та ознаки різних систем формування.

Компост – добриво, яке утворюється в результаті розкладання органічних речовин за дії мікроорганізмів.

Конкурент – пагін, що з'являється з бруньки, наближеної до верхівкової, росте під гострим кутом по відношенню до пагона подовження і однаковий з ним за силою росту.

Копулювання – щеплення живцем (відрізком однорічного пагона з декількома бруньками) з косими зрізами на підщепі і прищепі за приблизно однакової товщини щеплюваних компонентів.

Коренева система – сукупність підземних коренів у рослин.

Коренева шийка – місце переходу кореня у стебло, часто відзначається темнішим забарвленням і потовщенням. К.Ш. є у сіянців, вона відсутня у рослин вегетативного походження.

Кореневище – видозмінений пагін, зазвичай підземний. Слугує для накопичення поживних речовин, вегетативного відновлення і розмноження.

Кореневі живці – відрізки коренів із придатковими бруньками, які використовуються для вегетативного розмноження.

Кореневі паростки – пагони, які розвиваються із придаткових бруньок на коренях і з часом стають самостійними рослинами. Природний спосіб вегетативного розмноження.

Крона – сукупність усіх гілок дерева.

Культивар – сукупність культивованих рослин, яка відзначається певними ознаками (морфологічними, фізіологічними, біохімічними тощо), важливими для садівництва, лісівництва, рослинництва і яка зберігає свої властивості при статевому чи вегетативному розмноженні. К. рівноцінний терміну сорт.

Кущ – деревна багаторічна рослина, надземна частина якої складається із багатьох стебел, які мають спільну кореневу систему.

Кущик – невисокий (до 50 см) кущ, який зимує зазвичай під снігом.

Листкова діагностика – визначення потреб рослин в елементах живлення за хімічним аналізом листків.

Листок – один з головних вегетативних органів вищих рослин, який виконує функції фотосинтезу і транспірації. Типовий листок складається із платівки (пластинки), черешка і прилистків.

Листопад – опадання листків у дерев і кущів. Фізіологічний процес, пов'язаний зі старінням листків. У більшості рослин помірного клімату відбувається восени.

Листопадні рослини – рослини, які скидають листки у несприятливий (посушливий чи холодний) період року.

Лідерна крона – крона, яка зберігає центральний провідник впродовж усього життя дерева (напр., у ялини європейської)

Літні пагони – пагони, які розвиваються з верхівкових та пазушних бруньок, сформованих на пагонах поточного року.

Материнська рослина – вихідна рослина, з якої беруть матеріал для розмноження.

Меліорація – комплекс організаційно – господарських і технічних заходів, які спрямовані на докорінне покращення земель чи природнього середовища в цілому.

Метаболізм – процес обміну речовин в організмі, сукупність процесів асиміляції і дисиміляції.

Мікориза – міцелій грибів, який поселяється на коренях рослин. Симбіоз певних видів грибів і рослин.

Мікроклімат – клімат на невеликих територіях, обумовлений особливостями ландшафту.

Мікрорельєф - дрібні елементи рельєфу. Переважно це перепади висоти в межах 1-2 м, горбочки та невеликі виїмки, схили, рівчаки.

Мінеральне живлення - поглинання і засвоєння (асиміляція) коренями рослин неорганічних сполук макро- і мікроелементів, а також їх рух і перетворення у надземних частинах рослин.

Міжвузля – частина стебла, розміщена між двома сусідніми вузлами. М. бувають видовженими і дуже короткими, майже непомітними.

Мичкувата коренева система – коренева система, у якої основні та обростаючі корені вкриті пучками дрібних у вигляді мички.

Морозостійкість – біологічна властивість рослин витримувати мінусові (нижче 0⁰C) температури без відчутних ушкоджень. М. – вужче поняття, ніж зимостійкість.

Морфологія рослин – розділ ботаніки, який вивчає процеси формоутворення (будову) рослин.

Мульча – штучне покриття поверхні ґрунту різними матеріалами з метою зменшення випаровування вологи з його верхнього шару, регулювання температури, запобігання проростанню бур'янів.

Напівкущ – 1. Невеликий кущ із дворічними стеблами. 2. Кущова рослина з багаторічними здерев'янілими нижніми частинами гілок і трав'янистими верхніми пагонами, які щорічно відмирають (відмерзають).

Насінина – зародкова стадія насінних рослин. Н. розвивається, як правило, після запліднення, містить зародок (іноді їх буває два чи декілька) і запаси поживних речовин для нього.

Насіннєва продуктивність – кількість (маса) насіння, яка продукується однією рослиною за рік.

Насіннєвий фонд – насіння, призначене для посіву, яке відповідає вимогам державного чи галузевого стандарту.

Насінництво – галузь рослинництва, що займається масовим розмноженням і виробництвом сортового насіння.

Некроз – омертвіння частини рослини без загибелі усього організму. Спричиняється дією різних несприятливих біо- і абіотичних факторів – морозом, перегріванням (сонячні опіки), грибними інфекціями тощо.

Нематоциди – хімічні засоби захисту рослин, які застосовуються проти нематод.

Нематоцидні сидерати – рослини, які мають нематоцидні властивості і використовуються в якості сидератів (напр. чорнобривці, нагідки).

Обрізування – операція з догляду за рослинами, яка полягає у частковому чи повному видаленні гілок і пагонів з метою регулювання росту, освітлення і в кінцевому результаті поліпшення їх декоративності.

Обростаючі гілки – різні за довжиною, віком, морфологічними особливостями гілки, які розміщені на центральному провіднику і скелетних гілках.

Однодомні рослини – рослини, у яких чоловічі і жіночі органи (квітки) знаходяться на одній рослині.

Окулірування – (від лат. *oculus* – око) - щеплення однією брунькою (вічком).

Окулянт – 1. Заокульована підщепа. 2. Пагін, який розвивається на підщепі із заокульованої бруньки.

Онтогенез - індивідуальний розвиток рослини - від запліднення яйцеклітини чи вегетативної бруньки до природної смерті. Обумовлений взаємодією генетичних особливостей і факторів довкілля.

Опік – місцеве пошкодження поверхневих тканин у рослин. Проявляється у вигляді почорніння і тріщин переважно з південно-західного боку штабів, гілок, а також крупних сухих мертвих плям на поверхні гілок, листків, плодів.

Орґаногенез – утворення і розвиток органів рослини у процесі онтогенезу.

Освіжаючий полив – дощування насаджень у спекотну погоду для підвищення вологості нижніх шарів повітря. Запобігає в'яненню рослин, покращує їх загальний стан.

Пагін – 1. Осьовий орган вищих рослин з верхівковим (апикальним) ростом. Складається зі стебла і розміщених на ньому листків і бруньок. 2. Однорічний приріст з листками і бруньками, сформованими впродовж поточного вегетаційного періоду. Після закінчення росту і обпадання листків він називається однорічною гілкою, річним приростом, або приростом минулого року.

Пагоноутворювальна здатність – кількість пагонів, які утворились від загальної кількості бруньок, які проросли, %.

Пазуха листка - кут, утворений листком і ділянкою стебла, до якої він прикріплений.

Пазушна брунька – брунька, розташована у пазусі листка, з якої після проростання утворюється бічний пагін.

Пальмета (франц. palmette) – форма крони дерева у вигляді пальмового листка.

Партенокарпія – утворення безнасінних плодів, або плодів з порожнім насінням (без зародків).

Партер (фр.) - горизонтальна відкрита іноді трохи понижена частина саду або парку, прикрашена газонами, квітниками, басейнами, водограями, скульптурами, які разом утворюють передній (парадний) план паркової композиції. П., як правило, закладається у регулярному стилі.

Пасинкування – видалення бічних пагонів (пасинків), які утворились із пазушних бруньок

Період вегетації – властивий для кожного виду рослин час росту, починаючи від з'явлення сходів чи набубнявіння бруньок після перезимівлі, до утворення насіння або припинення росту вегетативних органів.

Період спокою - період, під час якого у рослин майже повністю припиняються ростові процеси і значно знижується інтенсивність обміну речовин. П.с. – корисне пристосування, яке захищає багаторічні рослини від несприятливих умов довкілля. П.с. настає зазвичай в осінньо-зимовий період, але іноді (напр., у період посухи) влітку.

Період спокою насіння – стан спокою життєздатного насіння, коли у нього проходять процеси післязбирального дозрівання. У цьому стані насіння має низьку схожість, або зовсім не здатне проростати.

Перліт – зернистий кварц, з якого шляхом термічної обробки отримують легкий об'ємний матеріал. Внесення його в ґрунт чи використання в якості мульчі покращує водно-фізичні властивості ґрунту, живлення і ріст рослин. Широко використовується у ґрунтових сумішах для вирощування розсади.

Пестициди – загальна назва хімічних препаратів, які застосовуються для боротьби з бур'янами (гербіциди), шкідливими комахами (інсектициди), кліщами (акарициди), грибними хворобами (фунгіциди).

Пігментація – накопичення фарбних речовин (пігментів) в різних органах і тканинах рослин. Різноманітне забарвлення квітів і листків зумовлене антоціанами і флавонами, зелене забарвлення листків – хлорофілами, жовте – каротиноїдами.

Підґрунтове зрошення – спосіб зрошення, при якому вода подається у трубопроводи з перфорованими стінками, які закладені в ґрунт.

Підживлення рослин – внесення добрив у період вегетації рослин. Розрізняють кореневе і позакореневе підживлення.

Підщеп – рослина, на якій робиться щеплення.

Пікірування – пересаджування молодих рослин з відриванням кінчика головного кореня для збільшення площі живлення та отримання розвиненої кореневої системи (видалення кінчика головного кореня стимулює активне утворення бічних і придаткових (адвентивних) коренів). Широко використовується при вирощуванні розсади квіткових культур.

Пінцирування – видалення верхівки молодого пагона з метою затримки його росту і прискорення здерев'яніння, підсилення росту інших пагонів, поліпшення галуження тощо. Ефективний прийом формування декоративних рослин.

Пістряволистість (строкатість листків) – нерівномірне забарвлення листків, спричинене нерівномірним розподілом у тканинах листка хлорофілу, а також наявністю у деяких місцях платівки червоного пігменту – антоціану.

Підщеп – 1) живець чи брунька (вічко) сортової рослини, щеплені на підщепу; 2) надземна частина рослини, що виросла зі щепленого живця чи бруньки.

Планування парку - територіальне облаштування об'єкту, його просторова та функціональна структура, розміщення доріг, насаджень, входів та інших споруд. Здійснюється відповідно до конкретного ландшафту, економічних, соціальних, інженерно-будівельних та інших умов.

Плантаж (франц.) – глибокий (40-100 см) обробіток ґрунту плантажним плугом під закладання багаторічних насаджень.

Пластинка листка (листкова пластинка) – розширена пласка частина листка.

Плодові бруньки – див. квіткові бруньки.

Позакореневе підживлення рослин – підживлення шляхом обприскування або обпилювання надземної частини рослин.

Повна стиглість насіння – стан насіння при дозріванні, коли воно втрачає значну частину вологи і стає твердим.

Поліморфізм – наявність різноманітних форм (тип крони, розмір і забарвлення листків тощо) в межах одного виду. Розрізняють також сезонний П., статевий П., віковий П.).

Посівні якості насіння – сукупність показників (чистота, енергія проростання, схожість, маса 1000 насінин, зараженість), які характеризують ступінь придатності насіння до посіву.

Природне середовище – сукупність абіотичних і біотичних факторів.

Прищеп – 1. Живець чи брунька сорту (декоративної форми), які щепляться на іншу рослину (підщепу). 2. Сортова (прищеплена) частина рослини, яка утворилась зі щепленого живця чи бруньки.

Пробуджуваність бруньок – здатність бруньок до пробудження. Визначається відношенням пробуджених бруньок до загальної їх кількості у відсотках.

Проростання насіння – перехід зі стану спокою до активної життєдіяльності, який розпочинається із набухання насіння. Відбувається за достатнього доступу води і кисню, а також за певного температурного режиму.

Проросток – рослина від моменту проростання зорodka до переходу на самостійне живлення.

Просторова ізоляція – розділення окремих посівів (насаджень) на відстань, достатню для того, щоб пилок з одних не потрапляв на інші. Запобігає біологічному забрудненню насіння.

Регенерація – відновлення втрачених частин (властивість, на якій базується вегетативне розмноження).

Регіон – загальне означення будь-якої території.

Регулятори росту і розвитку – органічні сполуки, які викликають стимуляцію чи інгібування (сповільнення) росту і розвитку рослин. Можуть бути як природними, так і штучно синтезованими. Широко використовуються в розсадництві декоративних рослин.

Режим зрошення – сукупність зрошувальних та поливних норм, поливних та міжполивних періодів і їх розподіл в межах вегетаційного періоду.

Ремонтантність – здатність рослин до повторного чи багаторазового цвітіння впродовж одного вегетаційного періоду, напр. у багатьох сортів троянд.

Ріст - збільшення розмірів і маси рослини за рахунок поділу, розтягнення та диференціації клітин (росту клітин, тканин та органів).

Розвиток – якісні зміни структури і функцій рослини та її окремих частин – органів, тканин і клітин, які виникають у процесі онтогенезу.

Родина – одна з основних категорій систематики рослин, що займає проміжне положення між родом і порядком. Р. об'єднує близькі роди, які мають спільне походження.

Ростові речовини – органічні сполуки різного хімічного складу, які у мінімальних дозах викликають посилення, а в підвищених – пригнічення росту рослин, тобто речовини, які регулюють ростові процеси у рослинах. До р.р. належать фітогормони, ауксини, інгібітори, ретарданти тощо.

Саджанці – молоді рослини деревних культур, отримані генеративним чи вегетативним шляхом в декоративних або плодкових розсадниках. С.

використовуються переважно у якості садивного матеріалу для озеленення та створення плодових насаджень.

Самозапилення (автогамія)– запилення, при якому маточка запилюється пилком своєї квітки чи пилком іншої квітки тієї ж рослини.

Самозапильні рослини – рослини, здатні до запилення і запліднення власним пилком, продукуючи життєздатне насіння.

Самостерильність – нездатність рослин до самозапилення.

Самофертильність (автокарпія) – утворення нормального насіння у результаті самозапилення (автогамії).

Світлолюбні рослини – рослини, які нормально розвиваються лише при повному освітленні, оскільки у них процес фотосинтезу починає переважити над процесом дихання лише за високої інтенсивності світла.

Секторіальні химери – химери, у яких на поперечному розрізі один сектор (половина чи менша частина) належить одному з компонентів щеплення, а решта – іншому (напр. у китиці гіацинта на одному боці червоні квіти, а на іншому – сині).

Селекційний матеріал – всі рослини, які відбираються у селекційному процесі для подальшої роботи (види, форми, гібриди тощо).

Селекція рослин – 1. Наука про створення нових сортів рослин, що вивчає методи отримання вихідного матеріалу (гібридизація, мутагенез та ін.), явища мінливості та спадковості, методи відбору нових форм і їх порівняльної оцінки на різних етапах селекційного процесу. 2. Галузь (тут напрямок декоративного садівництва), що займається створенням нових сортів і гібридів.

Серцевина – центральна частина осевого циліндра, яка складається з крупних паренхімних клітин з целюлозними, іноді здерев'янілими оболонками, які швидко відмирають. У С. Відсутні провідні тканини.

Симбіоз – співіснування і взаємодія двох різних організмів, між якими встановилися тісні функціональні, а часто і морфологічні зв'язки.

Синергізм – підсилення дії одного фактора іншим фактором.

Систематика рослин – розділ ботаніки, що розробляє природну класифікацію рослин на основі вивчення утворення таксономічних одиниць і встановлення родинних зв'язків між ними в їх історичному розвитку.

Сім'ядолі – видозмінені перші листки зародку насінини дводольних рослин, які містять у собі запас поживних речовин.

Сіянець – молода рослина, частіше одно- чи дворічна, вирощена із насіння дикорослої чи культурної рослини. Сіянці, як правило, використовують у якості підщеп.

Скарифікація – штучне пошкодження оболонки твердого насіння для підвищення його здатності до набухання з метою прискорення проростання. С. Буває механічною (розлушення, нанесення подряпин за допомогою наждачного паперу тощо) та хімічною (дія кислот).

Скелетні корені – бічні багаторічні корені першого порядку, найтовстіші і найміцніші.

Сокорух – посилене переміщення пластичних речовин у висхідному напрямку у деревних рослин. Основний С. відбувається навесні, влітку може бути вторинний С., який супроводжується вторинним ростом.

Сома – сукупність вегетативних клітин тіла рослини.

Сорт (фр.) – група культурних рослин, які в результаті селекції отримали певний набір декоративних ознак, що відрізняють цю групу рослин від інших рослин того ж виду. Кожен сорт має свою назву та зберігає свої властивості при багаторазовому розмноженні.

Сорт-клон - сорт, отриманий у результаті вегетативного розмноження брунькових мутацій (спортів).

Статеве розмноження – розмноження рослин в результаті злиття гамет одного чи різних організмів, внаслідок якого утворюється новий організм.

Стебло – осьовий орган вищих рослин, що складається з окремих ділянок – вузлів і міжвузль. С. є механічною опорою рослини, виконує базисну та генеративну роль для листків, бруньок, квіток.

Стеблове міжвузля - безлиста ділянка стебла між вузлами.

Стебловий вузол – ділянка стебла, до якої прикріплений листок.

Стимулятори росту – хімічні речовини, здатні прискорювати ростові процеси у рослин. Це можуть бути штучно синтезовані препарати, чи речовини, які виробляються самими рослинами. Широко використовуються у декоративних розсадниках з метою поліпшення коренегенезу та стимулювання ростових процесів у саджанців.

Стовбур – головне стебло дерева, яке проглядається від верхівки до основи.

Стратифікація насіння – штучне подолання періоду спокою у насіння шляхом тривалої дії низьких позитивних температур (0-5⁰C) у вологому добре аерованому субстраті (піску, торфі, вермикуліті тощо). Застосовують для пророщування насіння дерев, кущів та трав'янистих багаторічників. С. – імітація перезимівлі насіння у природних умовах.

Стрижнева коренева система – коренева система, яка складається з головного та бічних коренів різних порядків, причому головний корінь значно перевищує за своїм розвитком бічні.

Строкатий листок – листок із пластинкою, окремі ділянки якої забарвлені у різні кольори (може бути симптомом вірусного захворювання).

Субстрат – природні чи штучні матеріали (грунт, дерево, камінь, агар тощо), у яких закріплюються і у яких розвиваються рослини.

Таксономічна одиниця – будь-яка класифікаційна одиниця в систематиці (напр., форма, вид, рід, родина і т.д), починаючи з нижчих і закінчуючи вищими її підрозділами.

Торф - порода рослинного походження, утворена протягом тисяч років з недорозкладених рослинних залишків (трав, мохів та деревини) в умовах

високої вологості та поганого доступу повітря. Використовується як субстрат або органічне добриво.

Транспірація – регульований процес віддачі води рослиною у ході її життєдіяльності. Основними органами транспірації є листки.

Трансплантація – перенесення і приживлення органів чи ділянок тканин однієї рослини на інше місце тієї ж рослини (гомотрансплантація) чи іншої (гетеротрансплантація).

Тургор – стан еластичної напруженості, розтягнутості клітинної оболонки, зумовлений обводненістю клітин. Від т. залежить пружність листків та трав'янистих частин стебел. Втрата т. спричиняються посухою, засоленістю ґрунту, пошкодженням коренів і призводить до порушень ростових процесів, зниження декоративності рослин.

Фенологічні фази – фази онтогенетичного розвитку рослин, які визначаються за морфологічними ознаками.

Фенотип – сукупність усіх зовнішніх і внутрішніх структур та функцій організму, які можна описати і вивчити морфологічними, анатомічними та фізіологічними методами. Ф. змінюється у процесі індивідуального розвитку і визначається генотипом та впливом довкілля.

Фертильність – здатність зрілого організму давати життєздатне потомство.

Фізіологічна зрілість насіння – стан, у якому перебуває насіння після закінчення післязбирального дозрівання і виходу із періоду спокою. Насіння у даному стані має високу схожість і енергію проростання.

Фізіологічна посуха – недостатнє потрапляння в рослину води за достатньої її кількості в ґрунті. Найчастіше спостерігається за низької температури та недостатньої аерації ґрунту.

Формування - надання рослині форми, яка не притаманна їй у природних умовах, за допомогою обрізування, відгинання, підстригання тощо.

Хлороз – пожовтіння листків внаслідок функціонального (функціональний Х.) чи інфекційного (інфекційний Х.) захворювання рослин. Зниження

вмісту хлорофілу і обезбарвлення хлоропластів відбувається через порушення умов живлення (напр., нестача заліза, магнію), тривалого перезволоження, недостатнього освітлення, чи враження вірусами, бактеріями і грибами.

Чоловіча квітка – квітка, яка має лише тичинки (маточка відсутня).

Чоловіча рослина – рослина, на якій утворюються лише чоловічі квітки.

Щеплення, трансплантація – перенесення (з подальшим приживленням) відрізка пагона (живця) чи бруньки (вічка) однієї рослини на іншу (підщепу). Один з способів вегетативного розмноження декоративних рослин.

Шпалера (нім.) – 1. Ряд густо висаджених дерев, які формуються у вигляді зеленої стіни. 2. Дерев'яна чи металева решітка (каркас), яка є підпорою для ліан або чіпких рослин.

Штамб – вільна від гілок частина стовбура дерева від кореневої шийки (від поверхні ґрунту) до першої скелетної гілки крони.

Штучний добір – один з методів створення нових і покращення існуючих сортів рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієнко М.В. Розмноження садових ягідних і малопоширених культур / М.В. Андрієнко, І.П. Надточій, І.С. Роман. – К.: Аграрна наука, 1997. – 155 с.
2. Будаговский Б.И. Культура слаборослых плодовых деревьев / Б.И.Будаговский. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
3. Выращивание плодовых саженцев в южной степи Украины / под ред. В.И. Сенина.-Мелытополь, 2005. – 71 с.
4. Грицаєнко А.О. Плодівництво / А.О. Грицаєнко. – К.: Урожай, 2000. – 432 с.
5. Грязев В.А. Выращивание саженцев для высокопродуктивных садов / В.А Грязев. – Ставрополь: 1999. –206 с.
6. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2018р. – К.: Алефа, 2018. – 398 с.
7. Закладання сучасного плодового розсадника яблуні та груші. / А.Стрейф, К.Кортлеве, переклад з англійської А.Довганюка.– Вінниця, 2001. – 40 с.
8. Каблучко Г.О. Плодівництво / Г.О. Каблучко, Б.К. Гапоненко, В.Л. Сніжко, В.І. Негода. – К.: – Вища Школа, 1990. – 351 с.
9. Каблучко Г.О. Лабораторний практикум по плодівництву / Г.О.Каблучко, Б.К. Гапоненко, В.І Негода, В.С. Федоренко.– К.: 1982. – 117 с.
10. Кондратенко Т.Є. Загальна та часткова помологія / Т.Є. Кондратенко, Ю.Ю. Андрусик –К.: Компринт, 2017. – 251 с.
11. Кондратенко Т.Є. Морфологічні ознаки саджанців і живців яблуні районуваних і перспективних сортів. Довідник для апробаторів / Т.Є.Кондратенко, О.М. Кузьмінець. - К.: Поліграфкнига, 2008. – 109 с.
12. Куян В.Г. Плодівництво / В.Г. Куян. –К.: Вища школа, 1999. – 472 с.
13. Куян В.Г. Плодівництво / В.Г. Куян. – К.: Вища школа, 2011. – 503 с.
14. Куян В.Г. Спеціальне плодівництво / В.Г. Куян. –К.: Світ, 2004. – 464 с.
15. Лабораторний практикум з плодівництва / за ред. В.Т. Гонтара – К.: 2009. – 188 с.
16. Марковський В.С. Ягідні культури в Україні: навчальний посібник / В.С. Марковський, М.І. Бахмат. – Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2008. – 200 с.
17. Майдебур В.И. Выращивание плодовых и ягодных саженцев / В.И. Майдебур, В.М. Васюта, И.М. Мережко, В.В. Бурковский. – К.: Урожай, 1989. - 168 с.
18. Помологія. Яблуня / за ред. П.В. Кондратенка, Т.Є. Кондратенко. –

Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2013. – 226 с.

19. Розсадництво. Практикум / за ред Н.В. Шевчук. – К.: Компрінт. – 155с.

20. Романов А.О. Вирощування плодових саджанців /А.О. Романов. А.О. – К.: Урожай, 1973. – 100 с.

21. Сенин В.И. Вставки в штабл саженцев в питомнике и деревьев в саду / И.В. Сенин, В.В. Сенин.-Мелитополь: 2009. – 112 с.

22. Степанов С.Н. Плодовый питомник. 3-е изд. переработ. и доп. / С.Н. Степанов. –М.: Колос, 1981. –256 с.

23. Сучасні технології вирощування ожини та малино-ожинових гібридів / за ред. П.З. Шеренгового. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2013. – 130 с.

24. Татаринев А.Н., Питомник плодовых и ягодных культур / А.Н. Татаринев, В.Ф.Зуев. –М.: Россельхозиздат, 1984. – 269 с.

25. Типові технологічні карти вирощування садивного матеріалу плодових та ягідних культур /за ред. О.Ю. Єрмакова. – К.: 2002. – 70 с.

26. Тряпичина Н.В. Методи тестування кісточкових культур на наявність прихованої вірусної інфекції / Н.В. Тряпичина, Т.В. Медведєва, Н.В. Шевчук. – К.: Компрінт, 2017. – 55 с.

27. Тряпичина Н.В. Сертифікація садивного матеріалу малини, ожини та їх гібридів / Н.В. Тряпичина, Т.В. Медведєва, Н.В. Шевчук. – К.: Компрінт, 2017. – 27 с.

28. Яновський Ю.П. Ягідництво: Навчальний посібник / Ю.П. Яновський, В.В. Воеводін, О.М. Лапа та ін.; за ред. Ю.П. Яновського. – К., 2009. – 216 с.

29. Stone Fruits. FAO/IPGRI Technical guidelines for the safe movement of germplasm. No. 16

30. Youssef S. A., Shalaby A.A. Single-step multiplex reverse transcription-polymerase chain reaction (m-RT-PCR) for simultaneous detection of five RNA viruses affecting stone fruit trees// International Journal of Virology. - 2009.-№ 5. – P. 100-108.

ПЕРЕЛІК СТАНДАРТИВ

1. ДСТУ 4720:2007 Саджанці малини і ожини. Технічні умови
2. ДСТУ 4780:2007 Садивний матеріал горіхоплідних культур. Технічні умови
3. ДСТУ 4784:2007 Насіння плодових культур. Методи визначення якості.
4. ДСТУ 4786:2007 Насіння плодових культур. Технічні умови
5. ДСТУ 4788:2007 Технологія вирощування суниці. Основні вимоги
6. ДСТУ 4791:2007 Підщепи плодових культур. Методи визначення якості
7. ДСТУ 4792:2007 Саджанці плодових культур. Методи визначення якості
8. ДСТУ 4802:2007 Насіння плодових культур. Методи відбирання проб
9. ДСТУ 4936:2008 Розсада суниці. Технічні умови

10. ДСТУ 4938:2008 Саджанці плодових культур. Технічні умови
11. ДСТУ 4950:2008 Проектування розсадників плодових культур. Загальні вимоги
12. ДСТУ 7038:2009 Саджанці кущових ягідних культур. Технологія вирощування
13. ДСТУ 7185:2010 Культури плодові та ягідні. Методи визначення фітовірусологічного статусу садивного матеріалу кущових ягідних культур
14. СОУ 01.12-37-687:2008 Садівництво. Метод щеплення живцем
15. СОУ – 01.12-37-692:2007 Садівництво. Техніка окулірування. Порядок проведення.
16. СОУ 01.12-37-741:2008 Культури плодові та ягідні. Методи визначення фітовірусологічного статусу садивного матеріалу суниці.
17. EPPO Standards PM 4/30(1). Schemes for the production of healthy plants for planting. Certification scheme for almond, apricot, peach and plum.
18. EPPO Standards PM 4/29(1). Schemes for the production of healthy plants for planting. Certification scheme for cherry.

ДОДАТКИ

Додаток А. Віруси та інші патогени, наявність яких необхідно виключити у садивному матеріалі сортів та підщеп сливи, аличі, абрикоса, персика, та мигдалю в процесі сертифікації

Видова назва патогену	<i>Prunus amygdalus</i> (мигдаль)	<i>Prunus armeniaca</i> (абрикос)	<i>Prunus persica</i> (персик)	<i>Prunus domestica</i> <i>Prunus insititia</i> , <i>Prunus salicina</i> (слива)	<i>Prunus besseyi</i> , <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Prunus davidiana</i> , міжвидові гібриди
Віруси					
<i>Apple chlorotic leaf spot trichovirus</i> (ACLSV)	×	×	×	×	×
<i>Apple mosaic ilarvirus</i> (ApMV)	×	×	×	×	×
<i>Cherry green ring mottle foveavirus</i> (CGRMV)			×		
<i>Myrobalan latent ring-spot nepovirus</i> (MLRSV)				×	×
<i>Plum pox potyvirus</i> (PPV)	×	×	×	×	×
<i>Prune dwarf ilarvirus</i> (PDV)	×	×	×	×	×
<i>Prunus necrotic ringspot ilarvirus</i> (PNRSV)	×	×	×	×	×
<i>Strawberry latent ringspot nepovirus</i> (SLRSV)			×		
<i>Tomato black ring nepovirus</i> (TBRV)	×				
Фітоплазми					
European stone fruit yellows phytoplasma		х*	×	х†	×
Вірусоподібні захворювання					
Peach asteroid spot agent‡		×	×		
Віроїди					
<i>Peach latent mosaic pelamoviroid</i>			×		

х* Відомий на абрикосі як хлоротичне скручування листя.

х† Відоме на сливі як лептонекроз.

х‡ Малошкодочинні та рідко зустрічаються.

Додаток В. Віруси та інші патогени, наявність яких необхідно виключити в садивному матеріалі сортів та підщеп *Prunus avium*, *P. cerasus*, *P. mahaleb* та їх міжвидових гібридів в процесі сертифікації

Видова назва патогену	Акроніми
Віруси	
<i>Apple chlorotic leaf spot trichovirus</i>	ACLSV
<i>Apple mosaic ilarvirus</i>	ApMV
<i>Arabis mosaic nepovirus</i>	ArMV
<i>Petunia asteroid mosaic tombusvirus</i>	PAMV
<i>Carnation Italian ringspot tombusvirus</i>	CIRV
<i>Cherry green ring mottle foveavirus</i>	CGRMV
<i>Cherry leaf roll nepovirus</i>	CLRV
<i>Little cherry closteroviruses 1, 2</i>	LChV-1, LChV-2
<i>Cherry mottle leaf trichovirus</i>	ChMLV
<i>Prune dwarf ilarvirus</i>	PDV
<i>Prunus necrotic ringspot ilarvirus</i>	PNRSV
<i>Raspberry ringspot nepovirus</i>	RpRSV
<i>Strawberry latent ringspot nepovirus</i>	SLRSV
<i>Tomato black ring nepovirus</i>	TBRV
Вірусоподібні захворювання	
Necrotic rusty mottle	
Rusty mottle (European)	

Додаток С. Візуальні симптоми деяких вірусних, віроїдних та мікоплазмових захворювань кісточкових культур.

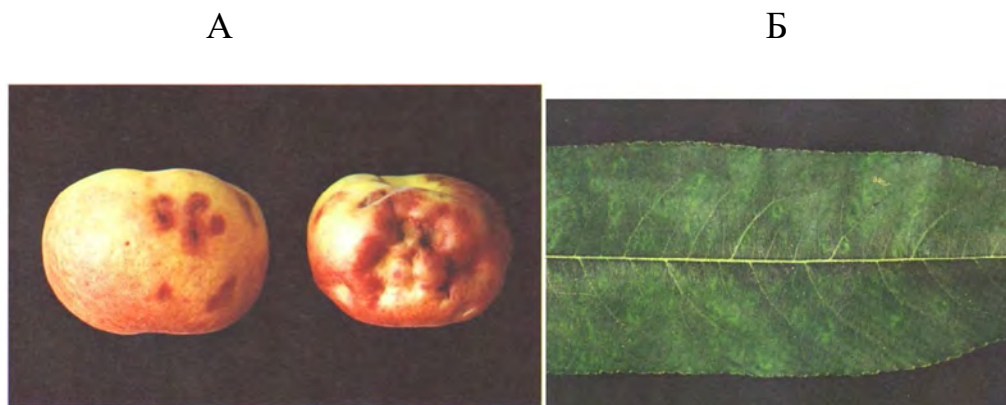


Рис. С-1. Симптоми псевдошарки, викликані вірусом хлоротичної плямистості листків яблуні (ВХПЛЯ): А- деформація та плямистість на плодах абрикоса, Б – хлоротичні плями на листках персика [4].



Рис. С-2. Симптоми мозаїки, викликані вірусом мозаїки яблуні (ВМЯ) на листках: А- персика, Б- абрикоса [4].



Рис. С-3. Симптоматика на листках сливи, викликана вірусом шарки сливи (ВШС): А – світло-зелені та жовті плями, Б – пожовтіння жилок (http://web.pppmb.cals.cornell.edu/fuchs/ppv/ppv_symptoms.html).

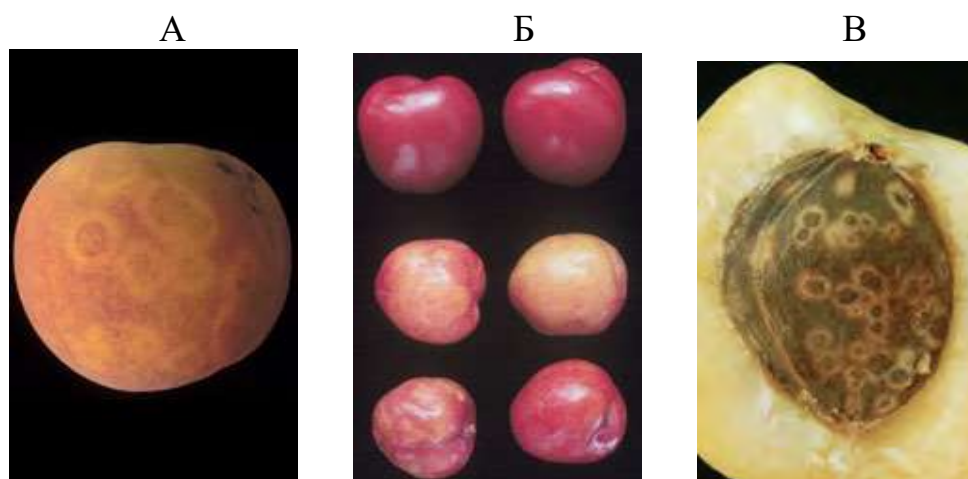


Рис. С-4. Симптоматика вірусу шарки сливи (ВШС) на плодах: А- слабо пігментовані плями на плодах абрикоса, Б- деформація та порушення забарвлення плодів сливи у порівнянні із плодами здорових дерев (зверху), В – кільцева плямистість на кісточці абрикоса (http://web.pppmb.cals.cornell.edu/fuchs/ppv/ppv_symptoms.html).

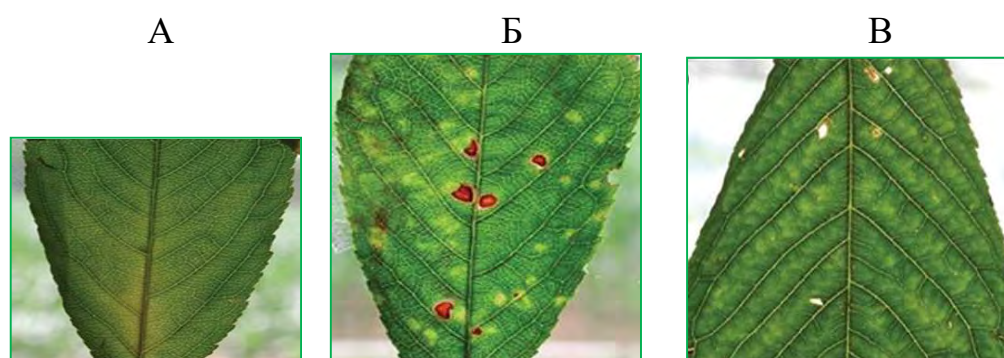


Рис. С-5. Вірусна симптоматика на листках черешні: А- прижилковий хлороз базальної частини листка, викликаний вірусом карликовості сливи (ВКС), Б – хлоротичні та бурі плями і кільця, викликані вірусом некротичної кільцевої плямистості (ВНКП), В – міжжилковий хлороз, викликаний змішаною вірусною інфекцією (ВКС+ВНКП).



Рис. С-6. Симптоматика, викликана віроїдом латентної мозаїки персика (ВЛМП): А- мозаїка на листках, Б – хлоротичні плями на плодах [4].



Рис. С-7. Симптоми неповірусів: А - жовтувато-зелені або «олійні» плями на хвилястих і перекручених листках черешні, інфікованої неповірусом кільцевої плямистості малини (ВКПМ), Б - здрібнення та звуження листків персика, спричинене неповірусом латентної кільцевої плямистості суниці (ВЛКПС) [4].



Рис. С-8. Симптоми, викликані фітоплазмою європейської жовтухи кісточкових (ФЄЖК): А- скручування листків абрикоса, Б - некроз флоєми на штамі абрикоса [4].

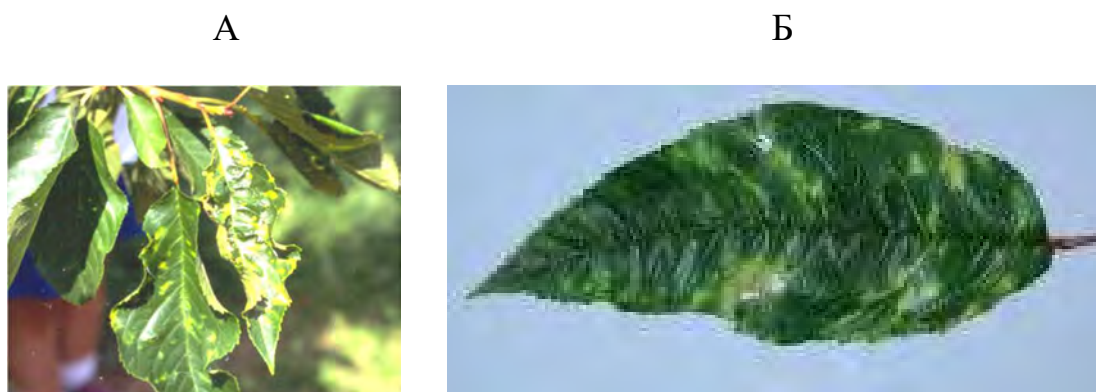


Рис. С-9. Симптоми вірусу крапчастості листків черешні (ВКЛЧ): А – дефор-мація та хлороз листків черешні, Б – типове чергування на листку інфікованої рослини черешні ділянок з темно- та світлозеленим кольором. (<http://www.agf.gov.bc.ca/cropprot/tfipm/virus.htm>).

А

Б

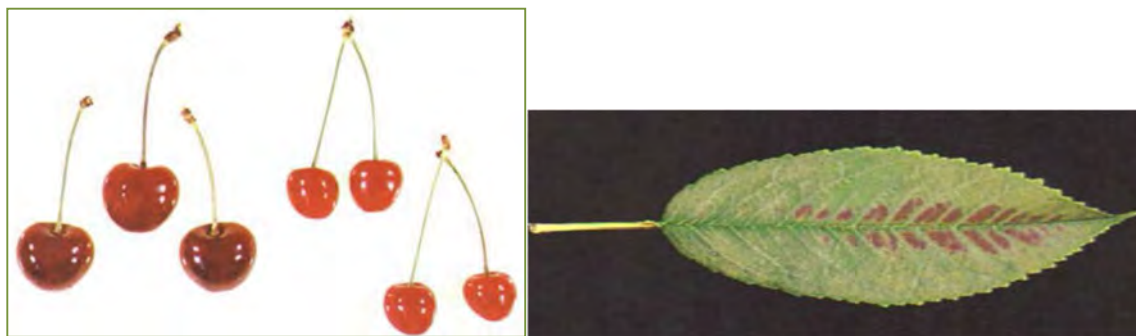


Рис. С-10. Симптоми вірусу дрібноплідності черешні (ВДПЧ): А – праворуч здрібнені плоди зі змінним забарвленням інфікованих дерев, ліворуч – плоди здорових дерев черешні; Б – міжжилкове почервоніння на листку черешні сорту Сем [4].

Додаток D. Симптоми на рослинах, що виникають під дією факторів різної природи

Симптоми, що виникають на рослині за дії абіотчних факторів	Симптоми, що виникають на рослині за дії біотчних факторів
Симптоми виникають швидко (1-3 дні)	Симптоми з'являються поступово – градуально – (протягом декількох днів-тижнів)
Плямистість, крапчатість або пошкодження уніформні	Плямистість, крапчатість та пошкодження мають різну форму та розміри.
Все листя, яке піддалося дії абіотичного фактору має відповідні прояви	Прояви можуть бути на листках тільки на певній стадії розвитку. На нових листках на відповідній стадії можуть знову виникати ті самі симптоми
Не відбувається прогресу симптомів	З часом симптоми змінюються за розміром, кольором, формою
Рослина може повернутися до нормального стану	Персистуюча симптоматика, яка може погіршуватися.

**Додаток Е. Основне тестування рослинного матеріалу сливи, аличі, абрикоса, персика, та мигдалю
на наявність вірусів**

Вірус		Вид тесту	Індикатор	Кількість повторів	Температура	Тривалість тестування	Симптоми
Українська	Англійська						
1	2	3	4	5	6	7	8
Тріховірус хлоротичної плямистості листя яблуні (ВХПЛЯ)	<i>Apple chlorotic leaf spot trichovirus</i> (ACLSV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянци GF305 або Elberta	3	-	2 роки	Темно-зелені впалі плями на листках
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	« - «
Іларвірус мозаїки яблуні (ВМЯ)	<i>Apple mosaic ilarvirus</i> (ApMV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянци GF305, або Elberta, або слива Ersinger	3	-	2 роки	Блідо-зелені, жовтувато-зелені, яскраво-жовті кільця, плями, смуги або дуболистий візерунок на листках
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305 або Elberta	5	20	12 тижнів	« - «
Фовеавірус зеленої кільцевої крапчатості черешні (ВЗККЧ)	<i>Cherry green ring mottle foveavirus</i> (CGRMV)	Деревні індикатори (поле)	Bing, Shiroyugen, Kwanzan	3	-	2 роки	Епінастії листків, некротична центральна жилка або латеральні судини, кучерявість інфікованих листків. Кора часто зазубрена внаслідок розвитку поздовжніх борозен
		Деревні індикатори (теплиця)	Відсутні рекомендовані індикатори	-	-	-	-
Неповірус латентної кільцевої плямистості міроболана (ВЛКПМ)	<i>(Myrobalan latent ringspot nepovirus</i> (MLRSV))	Деревні індикатори (поле)	Bing, Shiroyugen, Kwanzan	3	-	2 роки	Епінастії листків, некротична центральна жилка або латеральні судини, кучерявість інфікованих листків. Кора часто зазубрена внаслідок розвитку поздовжніх борозен
		Деревні індикатори (теплиця)	Відсутні рекомендовані індикатори	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
Потівірус шарки сливи (ВШС)	<i>Plum pox potyvirus</i> (PPV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянци GF305, або Elberta, або <i>Prunus tomentosa</i>	3	-	2 роки	Листки скручені, деформовані і мають пожовтіння жилок. Деякі штамми можуть спричиняти некрози та карликовість рослини
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	« - «
Ларвірус карликовості сливи (ВКС)	<i>Prune dwarf ilarvirus</i> (PDV)	Деревні індикатори (поле)	Shirofugen	5	-	6-52 тижні	Некроз та гомоз тканин навколо бруньки, щепленої на однорічний пагін
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	Листки менші за розміром. Рослина карликова, міжвузля укорочені
Ларвірус некротичної кільцевої плямистості кісточкових культур (ВНКПК)	<i>Prunus necrotic ringspot ilarvirus</i> (PNRSV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянци GF305	5	20	12-52 тижні	Нерегулярні некротичні зони на листках, некроз пагонів
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	Інфіковані листки менше. Рослина карликова, міжвузля укорочені
Неповірус латентної кільцевої плямистості суниці (ВЛКПС)	<i>Strawberry latent ringspot nepovirus</i> (SLRSV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянци GF305 або Elberta	3	-	12 тижнів	Карликовість рослин, короткі міжвузля, розеткуватість
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	« - «
Неповірус чорної кільчатості томата (ВЧКТ)	<i>Tomato black ring nepovirus</i> (TBRV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянци GF305 або Elberta	3	-	2 роки	« - «
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	« - «

Додаток F. Основне тестування рослинного матеріалу вишні та черешні на наявність вірусів

Вірус		Вид тесту	Індикатор	Кількість повторів	Температура	Тривалість тестування	Симптоми
Укр.	Англ.						
1	2	3	4	5	6	7	8
Тріховірус хлоротичної плямистості листків яблуні (ВХПЛЯ)	<i>Apple chlorotic leaf spot trichovirus</i> (ACLSV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянці GF305 (або Elberta)	3	-	2 роки	Темно-зелені впалі плями на листках
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянці GF305	5	20	12 тижнів	Темно-зелена крапчатість на листках
Іларвірус мозаїки яблуні (ВМЯ)	<i>Apple mosaic ilarvirus</i> (ApMV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянці GF305, або Elberta, або слива Ersinger	3	-	2 роки	Блідо-зелені, жовтувато-зелені, яскраво-жовті кільця, плями, смуги або дуболистий візерунок на листках
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянці GF305 або Elberta	5	20	12 тижнів	« - «
Фовеавірус зеленої кільцевої крапчатості черешні (ВЗККЧ)	<i>Cherry green ring mottle foveavirus</i> (CGRMV)	Деревні індикатори (поле)	Kwanzan, Shirofugen	3	-	2 роки	Карликовий ріст, некротичне ураження кори, утворення дрібних листків з послідуною деформацією
		Деревні індикатори (теплиця)	« - «	5	20	12 тижнів	« - «
Неповірус мозаїки резухи (ВМР)	<i>Arabis mosaic nepovirus</i> (ArMV)	Деревні індикатори (поле)	Bing	3	-	2 роки	Вирости, листоподібні відростки на нижній поверхні листків
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянці GF305	5	20	12 тижнів	Карликовість рослин, короткі міжвузля, розеткуватість
Потівірус шарки сливи (ВШС)	<i>Plum pox potyvirus</i> (PPV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянці GF305, або Elberta, або <i>Prunus tomentosa</i>	3	-	2 роки	Листки скручені, деформовані і мають пожовтіння жилок. Деякі штами можуть спричиняти некрози та карликовість рослини

1	2	3	4	5	6	7	8
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	« - «
Ларвірус карликовості сливи (ВКС)	<i>Prune dwarf ilarvirus</i> (PDV)	Деревні індикатори (поле)	Shirofugen	5	-	6-52 тижні	Некроз та гомоз тканин навколо бруньки, щепленої на однорічний пагін
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	Листки менші за розміром. Рослина карликова, міжвузля укорочені
Ларвірус некротичної кільцевої плямистості кісточкових культур (ВНКПК)	<i>Prunus necrotic ringspot ilarvirus</i> (PNRSV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянци GF305	5	20	12-52 тижні	Нерегулярні некротичні зони на і листках, некроз пагонів
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	Листки менші за розміром. Рослина карликова, міжвузля укорочені
Неповірус латентної кільцевої плямистості суниці (ВЛКПС)	<i>Strawberry latent ringspot nepovirus</i> (SLRSV)	Деревні індикатори (поле)	Bing	3	-	2 роки	Шорсткі, вузькі листки, розеткуватість
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	Карликовість рослин, короткі міжвузля, розеткуватість
Неповірус чорної кільчатості томата (ВЧКТ)	<i>Tomato black ring nepovirus</i> (TBRV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянци GF305 або Elberta	3	-	2 роки	Карликовість рослин, короткі міжвузля, розеткуватість
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	« - «
Неповірус скручування листя вишні (ВСЛЧ)	<i>Cherry leaf roll nepovirus</i> (CLRV)	Деревні індикатори (поле)	Сіянци GF305	3	-	2 роки	Карликовість рослин, короткі міжвузля та розеткуватість, легке скручування листя
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	« - «

1	2	3	4	5	6	7	8
Клостеровірус дрібно-плідності черешні 1 і 2 (ВДПЧ 1 і 2)	<i>Little cherry closteroviruses 1 and 2 (LCV)</i>	Деревні індикатори (поле)	Sam, Canindex	3	-	2 роки	Червоне або бронзове забарвлення листків з кінця серпня, тканини навколо центральної жилки та головних судин залишаються зеленими
		Деревні індикатори (теплиця)	Відсутні рекомендовані індикатори	-	-	-	-
Неповірус кільцевої плямистості малини (ВКПМ)	<i>Raspberry ringspot nepovirus (RRSV)</i>	Деревні індикатори (поле)	Bing	3	-	2 роки	Жовтувато-зелені маслянисті плями на листках, листки деформовані з глибокими пазухами. Вторинні симптоми включають шорсткі, вузькі, жорсткі та ламкі листки
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	Жовта хлоротична крапчатість вздовж центральної жилки, хвилясті та вузькі листки
Тріховірус крапчастості листя черешні (ВКЛЧ)	<i>Cherry mottle leaf trichovirus (CMLV)</i>	Деревні індикатори (поле)	Sam, Bing (3/-/2p)	3	-	2 роки	Нерегулярні хлоротичні плями та деформація листків
		Деревні індикатори (теплиця)	Сіянци GF305	5	20	12 тижнів	Деякі штами викликають жовтувату плямистість вздовж краю листка. Латентні штами можуть бути детектовані шляхом перехресного захисту. Відсутність симптомів на індикаторах, інокульованих певними штамами, демонструє наявність латентних штамів CMLV
Пухирчастий рак (викликається томбусвірусами такими як РАМV та СІRV)		Деревні індикатори (поле)	Bing, Sam	3	-	2 роки	Некроз центральної жилки та головних судин листків, гостре скручування листової пластинки, некроз проростків, який призводить до прямокутних смуг
		Деревні індикатори (теплиця)	Відсутні рекомендовані індикатори	-	-	-	-

**Додаток Г. Трав'янисті індикатори для виявлення вірусів
кісточкових культур**

Назва патогену	Індикатор
Тріховірус хлоротичної плямистості листя яблуні (ВХПЛЯ)	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Chenopodium amaranticolor</i>
Іларвірус мозаїки яблуні (ВМЯ)	Більш ніж 65 видів трав'янистих рослин в 19 родинях сприйнятливі до механічної інокуляції. Серед них: <i>C. quinoa</i> , <i>C. amaranticolor</i> , <i>Cucumis sativus</i> , <i>Cucurbita maxima</i> , <i>Nicotiana clevelandii</i> , <i>Petunia hybrida</i>
Фовеавірус зеленої кільцевої крапчатості черешні (ВЗККЧ)	На сьогодні нема рекомендованих
Неповірус латентної кільцевої плямистості міроболана (ВЛКПМ)	« - «
Неповірус мозаїки резухи (ВМР)	<i>C. quinoa</i> , <i>C. amaranticolor</i> , <i>C. sativus</i>
Потівірус шарки сливи (ВШС)	<i>Chenopodium foetidum</i> , <i>Nicotiana clevelandii</i>
Іларвірус карликовості сливи (ВКС)	<i>Cucumis sativus</i> , <i>Cucurbita maxima</i>
Іларвірус некротичної кільцевої плямистості кісточкових культур (ВНКПК)	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Cucumis sativus</i> , <i>Cucurbita maxima</i>
Неповірус латентної кільцевої плямистості суниці (ВЛКПС)	<i>C. quinoa</i> , <i>C. sativus</i> , <i>C. amaranticolor</i>
Неповірус чорної кільчатості томата (ВЧКТ)	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Chenopodium amaranticolor</i> , <i>Cucumis sativus</i>
Неповірус скручування листя вишні (ВСЛЧ)	<i>C. quinoa</i> , <i>Nicotiana spp.</i> , <i>C. sativus</i>
Клостеровірус дрібно-плідності черешні 1 і 2 (ВДПЧ 1 и 2)	На сьогодні нема рекомендованих
Неповірус кільцевої плямистості малини (ВКПМ)	<i>C. quinoa</i> , <i>C. amaranticolor</i>
Тріховірус крапчастості листя черешні (ВКЛЧ)	<i>C. quinoa</i> , <i>C. amaranticolor</i> , <i>Nicotiana occidentalis</i>
Пухирчастий рак (викликається томбусвірусами такими як РАРV та CIRV)	<i>C. quinoa</i> , <i>C. amaranticolor</i> , <i>C. Sativus</i>

Додаток Н. Порівняння лабораторних тестів для рутинної детекції вірусів плодових та ягідних порід при забезпеченні якості виконання схем сертифікації

Процес	Імуноферментний аналіз	Полімераза ланцюгова реакція
1	2	3
Складність проведення	Часозатратна методика. Потребує високоспецифічних антитіл, отримання яких є трудомістким та тривалим процесом	Швидкий підбір специфічних праймерів за наявності сиквенованих послідовностей.
Приготування зразків	Швидке та просте. Наявність сполук, які можуть інгібувати взаємодію антиген-антитіло	Приготування РНК потребує наявності спецобладнання (швидкісна центрифуга з охолодженням)
Загальна процедура	Складна, але деякі етапи можуть виконувати технічні працівники. Всередньому може бути виконаним протягом двох днів,	Складна, потребує кваліфікованих виконавців, можуть бути ускладнення внаслідок кросс-контамінації. Може бути виконано протягом одного-двох днів.
Можливість використання в польових умовах	Процедура може бути адаптованою для проведення в польових умовах. Декілька імунодіагностичних стрипових тестових систем дозволяють отримувати відповідь через 15 хвилин.	Практично виключно лабораторний тест
Чутливість методу	Чутливість залежить від кількості антигену, продукowanego патогеном. Нижча за чутливість технік, які базуються на використанні нуклеїнових кислот	Високочутливий метод, дозволяє детектувати одиничні копії цільових послідовностей нуклеїнових кислот. Дозволяє ідентифікувати види та окремі ізоляти видів патогенів.
Кількісні варіанти методу	Деякі формати ІФА є напів-кількісними, або кількісними	Кількісна стандартизація методу ПЛР важка. Простий та швидкий метод кількісної реакції можливий за використання real-time PCR.

1	2	3
Детекція декількох патогенів	Важка	Відносно проста завдяки мультиплексній ПЛР
Детекція живих організмів	Як правило, аналізують лише живий матеріал. Може бути специфічним до окремих морфологічних форм/стадій життєвого циклу патогенів	Може ідентифікувати як живий так і відмерший матеріал та всі його морфологічні групи
Ціна	Деякі формати ІФА є високозатратними для підвищення пропускнуої здатності методу	Дорогостоячий, особливо real-time PCR, хоча затратність знижується з підвищенням удосконалення методики