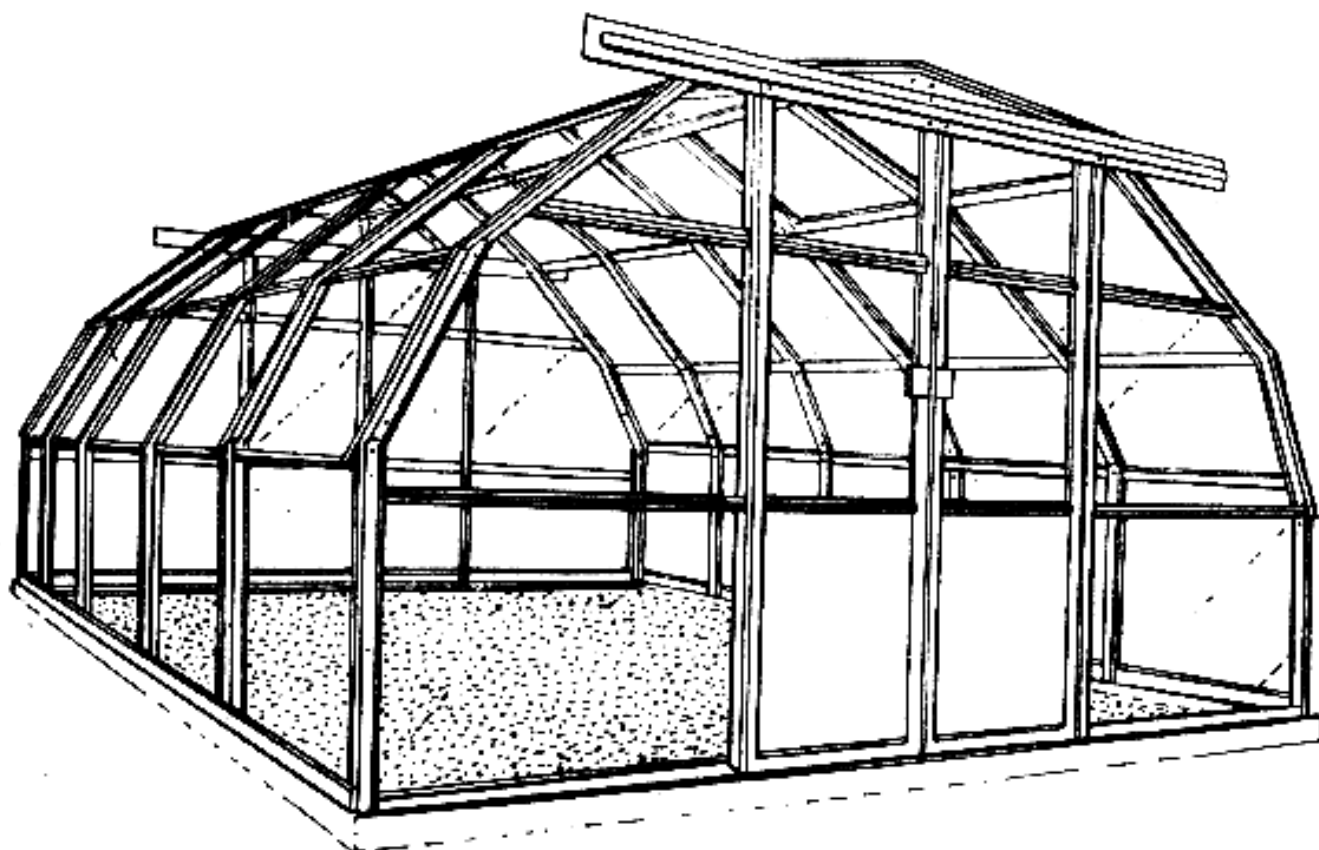


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**Біологічний факультет
Кафедра плодовоовочівництва і виноградарства**

Попович Г.Б., Садовська Н.П., Симочко В.В.

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ОВОЧІВНИЦТВА ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ



УЖГОРОД – 2011

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Біологічний факультет
Кафедра плодощовчівництва і виноградарства

Попович Г.Б., Садовська Н.П., Симочко В.В.

**ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ
З ОВОЧІВНИЦТВА ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ**

Ужгород – 2011

УДК 635.1/.8:631.544

Попович Г.Б., Садовська Н.П., Симочко В.В.

Лабораторний практикум з овочівництва закритого ґрунту. – Ужгород:
Видавництво: УжНУ «Говерла», 2011. – 60 с.

До лабораторного практикуму увійшли роботи з основних тем, які вивчаються студентами з дисципліни «Овочівництво закритого ґрунту». Короткі теоретичні відомості, які подаються до кожного заняття та довідковий матеріал, наведений у «Додатку», повинні допомогти студентам як під час підготовки до занять, так і при виконанні лабораторних робіт.

Лабораторний практикум підготовлено для студентів спеціальності «Плодоовочівництво і виноградарство».

Рецензент:

к.б.н., доц. каф. ботаніки ДВНЗ «УжНУ»

Гасинець Я.С.

Рекомендовано до друку методичною
комісією біологічного факультету
пр. № від 20.10.2011

© ДВНЗ «УжНУ», 2011

ЗМІСТ

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 1. Споруди закритого ґрунту: класифікація, обладнання та призначення.....	4
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 2. Визначення потреби у ґрунтосумішах та їх складових.....	16
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 3. Методи визначення потреби внесення в ґрунт мінеральних добрив.....	21
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 4. Хірургічні прийоми догляду за рослинами.....	29
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 5. Формування рослин огірка залежно від сортових особливостей.....	34
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 6. Вирощування зеленних та вигонка овочевих культур у спорудах закритого ґрунту.....	39
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 7. Розрахунок потреби субстрату та покровної землі при вирощуванні грибів.....	45
ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З МОДУЛЮ 1 «Типи споруд закритого ґрунту та умови, необхідні для вирощування в них овочевих рослин».....	52
ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З МОДУЛЮ 2 «Технології вирощування овочевих культур у закритому ґрунті».....	54
ДОДАТКИ	57
ДОДАТОК А. Візуальна діагностика мінерального живлення рослин.....	57
ДОДАТОК Б. Норми витрати міцелію, компонентів субстрату і покровного матеріалу при вирощуванні печериць.....	59
ЛІТЕРАТУРА.....	60

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Тема: Споруди закритого ґрунту: класифікація, обладнання та призначення.

Матеріали та обладнання: парники на сонячному і біологічному обігріві; двохсила теплиця; таблиці, фотографії і схеми споруд закритого ґрунту; зразки світлопрозорих матеріалів.

Мета: Ознайомитися з класифікацією, обладнанням та призначенням основних типів культивацийних споруд.

Завдання:

1. Користуючись таблицями, ознайомитися із загальним виглядом культивацийних споруд та їх основними конструктивними елементами.
2. Ознайомитися з різними видами обігріву споруд. Вказати на переваги та недоліки кожного з них.
3. Ознайомитися з світлопрозорими матеріалами для покриття споруд.
4. Отримавши вихідні дані про розміри окремих елементів споруд визначити: будівельну, інвентарну та корисну площі, питомий об'єм, коефіцієнт огороження і площу вентиляційних кватирок теплиці.
5. Зарисувати загальний вигляд та окремі елементи конструкції споруд.

Короткі теоретичні відомості

Парники – це найдавніший тип споруд закритого ґрунту, призначений для вирощування розсади й овочевої продукції. У виробництві найбільш поширені двадцятирамні парники.

За конструкцією парники поділяються на одно- і двохсильні. Вони бувають заглибленими та наземними (рис. 1).

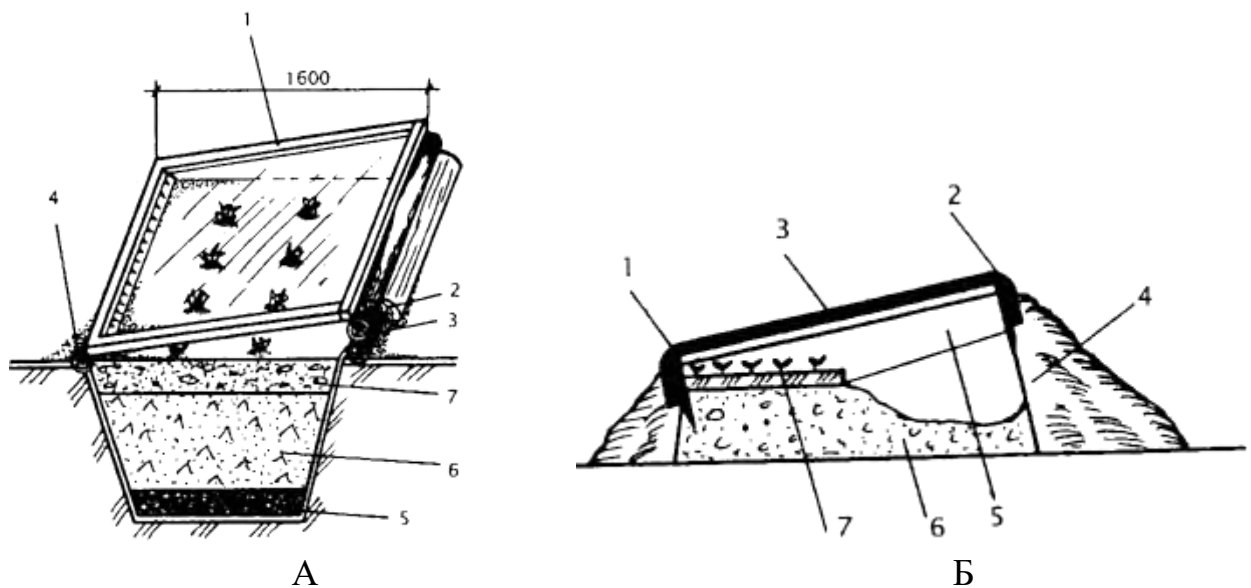


Рис. 1. Типи парників: А – заглиблений парник: 1 – парникова рама; 2 – відсіпка; 3 – північний парубень; 4 – південний парубень; 5 – шар тирси; 6 – шар гною (біопалива); 7 – ґрунт для вирощування рослин; Б – наземний парник: 1 – південний брус короба; 2 – північний брус короба; 3 – парникова рама; 4 – земляний вал; 5 – бокова стінка короба; 6 – шар перегною; 7 – шар ґрунту

Наземні парники, в свою чергу, поділяють на стаціонарні й переносні. Для вирощування розсади ранніх овочів найбільш придатні заглиблені односкілі парники. У наземних двосхилих гірше зберігається тепло, тому їх використовують у більш пізні строки. Обігрів парників може бути біологічним, сонячним і технічним (рис. 2).

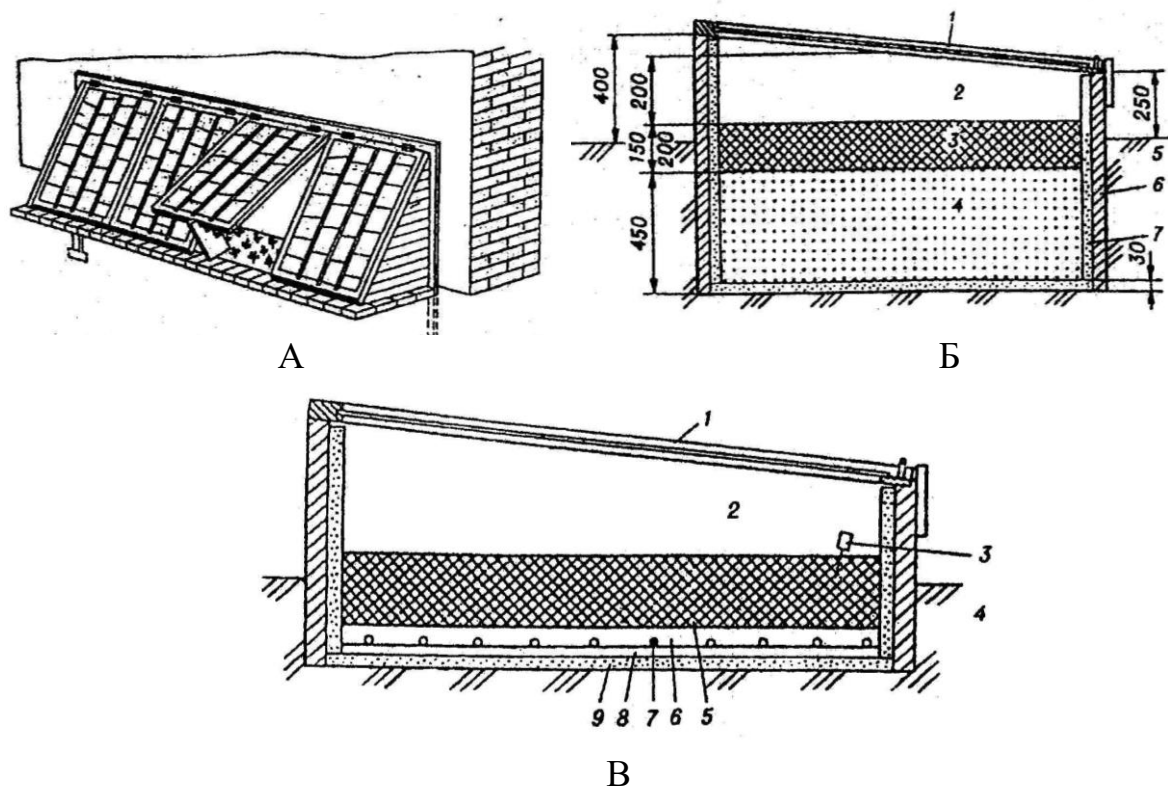


Рис. 2. Типи парників за способом обігріву: А – пристінний парник на сонячному обігріві; Б – парник з теплоізоляцією і біопідігрівом: 1 – рама; 2 – простір для рослин; 3 – ґрунт; 4 – шар гною; 5 – рівень природної поверхні ґрунту; 6 – стіни парника (бетон, цегла); 7 – теплоізоляція (пінопласт); В – парник з електричідігрівом: 1 – рама; 2 – простір для рослин; 3 – термостат; 4 – рівень природної поверхні ґрунту; 5 – ґрунтосуміш; 6, 8 – ізоляційний шар піску; 7 – нагрівальні елементи; 9 – перфоровані плити з пінопласту

За строками використання розрізняють ранні, середні та пізні парники. Ранні закладають наприкінці січня – на початку лютого, середні – з другої половини лютого – на початку березня, пізні – з середини березня.

Заглиблені парники складаються з котлована, короба і рами. Розміщують їх у напрямі зі сходу на захід з нахилом парникових рам на південь. Котлован парника має трапецієподібну форму, його глибина – 50-70 см, ширина – 160 см, довжина довільна. Короби виготовляють з дерева або залізобетону, довжиною 6,4 м на шість парникових рам з шириною по зовнішньому периметру 160 см (відповідає ширині парникової рами). Південний бік короба виготовляють на 10-20 см нижчим за північний, щоб рами не сповзали. На південному боці короба з внутрішньої сторони роблять паз (2-3 см) або зовні набивають планку. Для того, щоб короб не вгинався, між поздовжніми боками через кожні 210 см встановлюють бруски (5×5 см).

Парникова рама має розміри 160×106 см. Склють рами склом 2-3 мм завтовшки. Маса заскленої рами 18-20 кг. Для середніх і пізніх парників замість скла можна використовувати плівку, що здешевлює їх конструкцію і полегшує працю робітників під час догляду за рослинами. Для кращого зберігання тепла вночі та в холодну погоду парники вкривають матами (2×1,2 м). Для ранніх парників виготовляють по дві мати на одну раму, а для пізніх – по одній. Наземні парники від заглиблених відрізняються тим, що не мають котлована.

Двосхилий парник нагадує малогабаритну теплицю. Його розміщують в напрямі з півночі на південь. Для захисту від потрапляння в середину холодного повітря та води на гребеневий брусок прибивають тонку дошку (дашок). Недоліком двосхилих парників є великі втрати тепла у вітряну погоду і вночі.

Парники на сучасному етапі є морально застарілим видом закритого ґрунту, тому їх площа за останні роки значно скоротилася.

Класифікація теплиць та їх основні характеристики. Існуючі теплиці можна класифікувати за рядом експлуатаційних і будівельних ознак: за призначенням, тривалістю використання, технологією вирощування, конструктивними особливостями і світлопрозорим огороженням, за способом опалення і вентиляції.

За призначенням теплиці поділяють на овочеві та розсадні (розвідні), причому розсадні теплиці для вирощування розсади як для відкритого, так і закритого ґрунту; вони відрізняються технологічним оснащенням і конструкцією вентиляційних систем.

За тривалістю теплиці поділяють на круглорічні (зимові) і сезонні (весняні). Як правило, каркас теплиці встановлюється на постійне місце. Виключення становлять переносні теплиці.

За технологією вирощування розрізняють стелажні, ґрунтові й гідропонні теплиці. В свою чергу гідропонні теплиці можуть бути оснащені різним обладнанням у відповідності з певним способом вирощування. Існують теплиці з традиційною, класичною схемою подачі живильного розчину методом підтоплення, в яких рослини вирощуються у бетонних герметичних піддонах чи стелажих, заповнених гранітним щебенем або керамзитом.

Широко використовують різні способи малооб'ємної культури вирощування рослин у торф'яних субстратах з використанням системи крапельного зрошення, протічна водяна й аероводна культура, аеропонна культура тощо.

Каркас для теплиць виготовляють із сталевих оцинкованих і алюмінієвих профілей, дерев'яних клеєних елементів.

За видом світлопрозорого огороження теплиці поділяють на засклені, плівкові й теплиці з покриттям із жорстких полімерних матеріалів. Плівкові теплиці покривають плівкою в один чи два шари. Для економії енергії застосовують також спеціальні двошарові жорсткі полімерні матеріали з повітряним проміжком поміж шарами 5-25 см.

За конструкцією теплиці можна поділити на ангарні й блокові, за профілем поперечного перерізу – на односкілі з рівними і нерівними схилами, з плоскими циліндричними і гіперболічними схилами. Один із варіантів найпростішої односкілої заглибленої в землю теплиці зображено на рис. 3.

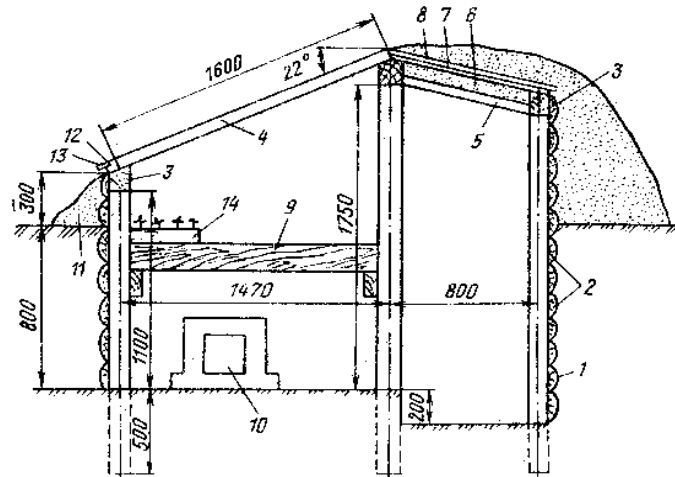


Рис. 3. Зимово односкіла теплиця: 1 – стовпи; 2 – обшивка горбилем; 3 – обв’язка; 4 – парникова рама; 5 – дошка; 6 – тирса; 7 – толь; 8 – ґрунт; 9 – стелаж; 10 – димохід; 11 – укіс; 12 – опорна дошка; 13 – відлив; 14 – ящик із розсадою

Згодом, по мірі збільшення площі теплиць, односкілі теплиці поступилися місцем двосхилим ангарним. У них немає яких-небудь внутрішніх опор. Несучими елементами покрівлі слугують різного роду арки. Типовим прикладом такої теплиці для індивідуальних власників є зимова двосхіла теплиця з покривом із парникових рам (рис. 4).

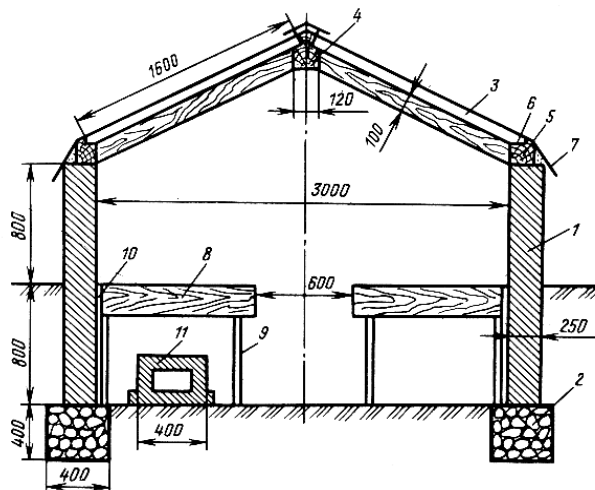


Рис. 4. Зимово двосхіла теплиця: 1 – стіна; 2 – фундамент; 3 – стропила; 4 – коньковий брус; 5 – перев’язочний брус; 6 – паз для впирання рам; 7 – відлив; 8 – стелаж; 9 – стійка стелажу; 10 – отвір між стіною і стележем; 11 – димохід

Поряд з двосхилими ангарними теплицями з пологими схилами широке поширення отримали теплиці, профіль поперечного перерізу яких близький

до дуги кола, чи являє собою ламану лінію (полігональний профіль). Як правило, це теплиці з покриттям із плівкових полімерних матеріалів (рис. 5).

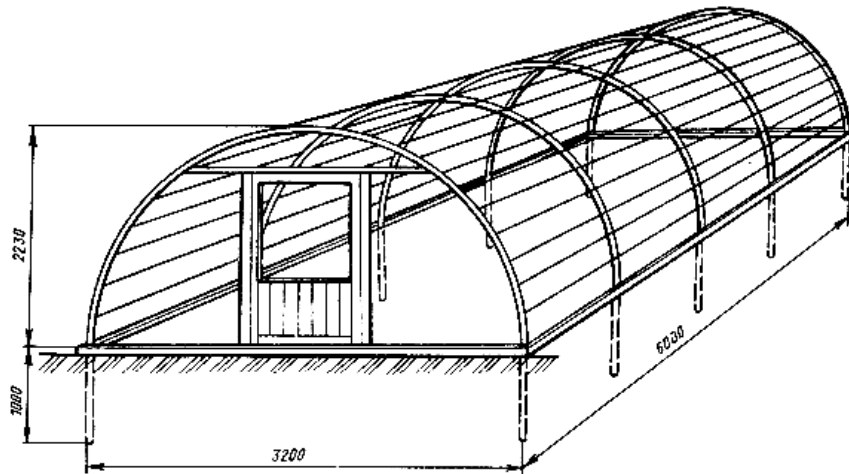


Рис. 5. Аркова теплиця

Однак, при циліндричній формі можливе накопичення води і снігу у верхній зоні покрівлі, утворення «мішків» і як наслідок – затінення рослин і руйнування покриття. Тому більшу перевагу надають гіперболічній чи стрілоподібній формі покрівлі (рис. 6).

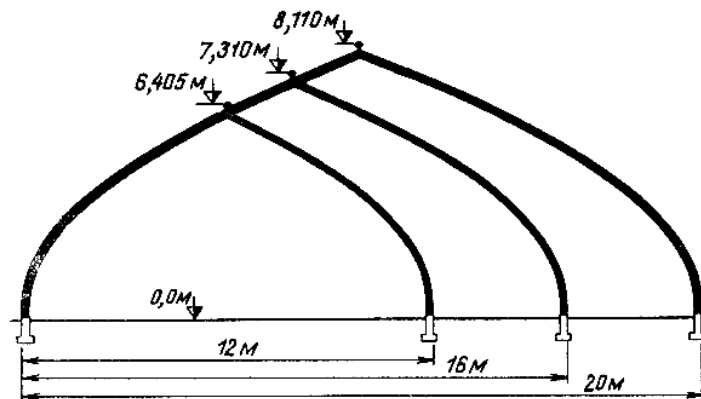


Рис. 6. Модифікації каркасів фінських плівкових теплиць

Блокові теплиці компонують із довільної кількості двосхилих. Кожну окрему теплицю у такому блоці називають ланкою або секцією. При цьому стінки між сусідніми теплицями усувають, залишаючи тільки підтримуючі стояки. Змінити площу теплиці можна шляхом збільшення числа секцій та їх довжини, що не потребує яких-небудь істотних змін у конструкції. Цю особливість широко використовують на практиці, коли на основі одного уніфікованого комплексу деталей створюють теплиці площею 500-60000 м².

Елементи конструкцій теплиць. Сучасні теплиці промислового типу збирають із деталей заводського виготовлення, що значною мірою спрощує і прискорює їх монтаж, знижує трудомісткість будівництва. Більшість елементів конструкцій уніфіковано, що дозволяє використовувати їх в різних типах теплиць.

Основними конструктивними елементами теплиць є фундаменти, цоколь, стояки, ферми каркасу (рис. 7а, б). У зимових зашкленних теплицях цоколь повинен мати висоту 0,3 м, у весняних плівкових – 0,1 м. Для стікання води по лотках покрівлі фундаменти встановлюють на різних позначках, які забезпечують нахил конструкцій 0,03 (0,3%) від центральної доріжки до торцевих стін блокових теплиць.

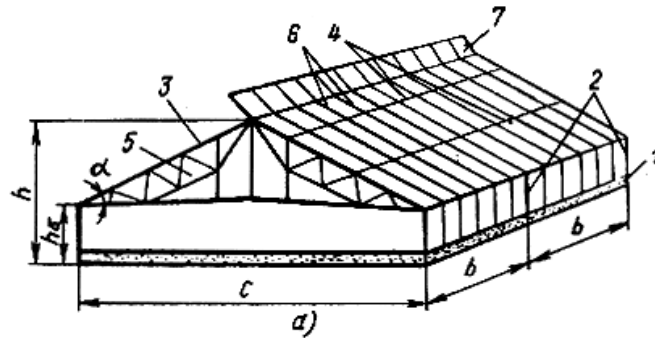


Рис. 7а. Основні будівельні елементи ангарних теплиць: 1 – цоколь; 2 – стояки; 3 – ригелі; 4 – прогони; 5 – ферма; 6 – шпроси; 7 – кватирки; с – проліт; b – крок стояків; hb – висота бічного загородження; h – висота теплиці; α – кут нахилу покрівлі

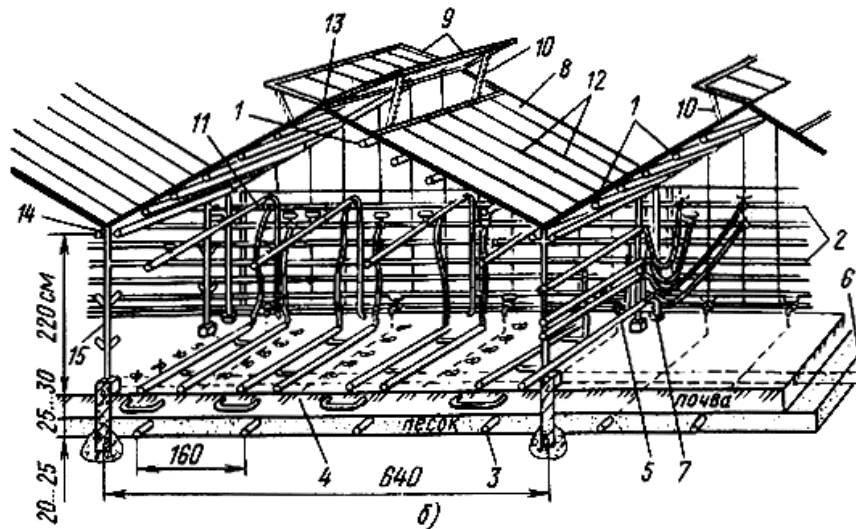


Рис. 7б. Основні будівельні елементи блокових теплиць: 1 – шатровий обігрів; 2 – боковий обігрів; 3 – підґрунтовий обігрів; 4 – надґрунтовий обігрів; 5 – труби надґрунтового обігріву; 6 – ґрунтовий дренаж; 7 – водостік; 8 – покрівля; 9 – кватирки; 10 – рейка; 11 – зрошувач; 12 – шпроси; 13 – коньковий гребінь; 14 – водостічний жолоб; 15 – стояк

Висота стояків у ангарних теплицях є рівною 2,5 м для теплиць з прогоном 18 м і 3,1 м – з прогоном 24 м. Крок стояків 6 м, висота стояків у блокових теплицях 2,2 м, ширина прогону 6,4 м.

Стальні елементи конструкцій теплиць виготовляють із спеціальних гнутих полегшених профілів, шпроси (елементи, на яких прикріплюється скло чи плівка) часто роблять із алюмінію і його сплавів. Застосування алюмінію дозволяє економити метал при будівництві, забезпечує швидкий і зручний монтаж конструкцій.

Конструкції індивідуальних теплиць. Для індивідуального використання необхідні теплиці значно меншої площі, ніж для промислового виробництва. Це, природно, веде за собою і кількісні зміни, і спрощення, особливо в технологічному оснащенні. Індивідуальні теплиці виготовляють з урахуванням будівельних та технологічних норм і правил.

Існує цілий ряд засклених індивідуальних теплиць заводського виготовлення. Великого поширення отримала плівкова теплиця заводського виготовлення під назвою «Урожай» (рис. 8).

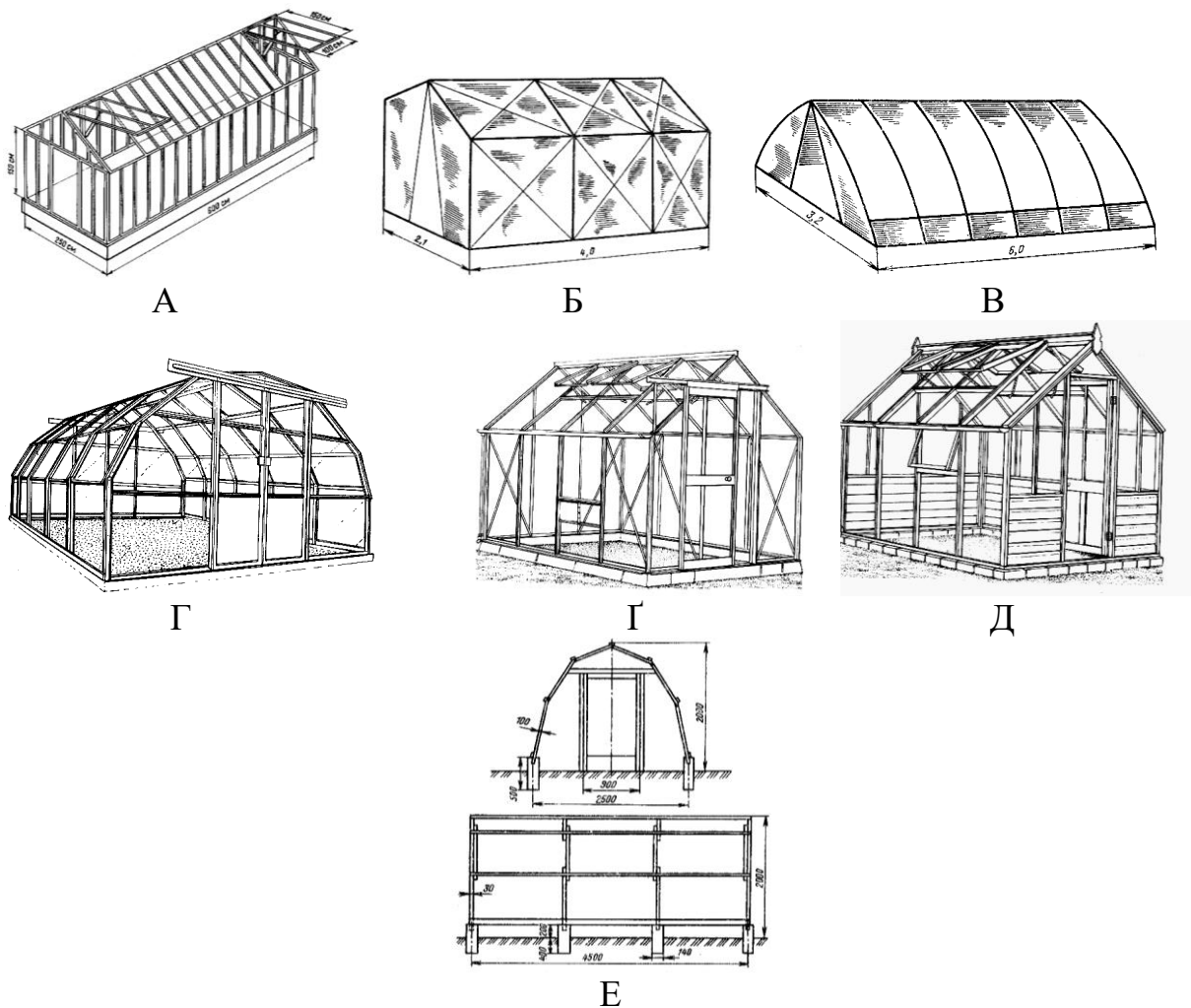


Рис. 8. Засклені індивідуальні теплиці заводського виготовлення: А – засклена теплиця площею 15м²; Б, В – плівкові теплиці «Урожай»; Г – теплиця зі скатами полігонального профілю; Г – аркова плівкова теплиця; Д – каркас теплиці із алюмінієвих профілей; Е – каркас теплиці із дерев'яних елементів

Обігрів теплиць. У теплицях використовують сонячний обігрів, біологічний, пічне (борове) опалення і центральне водяне. Рідше застосовують повітряний калориферний і електричний обігриви. Для попередження сильного зниження температури в результаті раптового похолодання у теплицях з сонячним і біологічним обігрівом, застосовують так званий аварійний обігрів. Для цього виду обігріву широко використовують добре розжарене деревне вугілля. Запалюють печі з трубою

за межами теплиці. Спочатку в піч закладають вугілля у невеликій кількості (близько 1 кг). Коли воно добре розгориться і піч перестане диміти, з неї знімають трубу і встановлюють у теплицю на відстані не ближче 75 см від рослин. Для аварійного тимчасового обігріву скляної теплиці достатньо однієї печі на 100 м² площі. Для плівкових теплиць кількість пічок на ту ж площу подвоюють. Для аварійного обігріву нерідко застосовують різні електрокаміни і електрорадіатори.

Пічне (борове) опалення застосовують у районах з достатніми ресурсами твердого палива (дрова, кам'яне вугілля, торф). У залежності від типу теплиці, печі й борони встановлюють по-різному. Звичайний зовнішній розмір печі при товщині стінок в 1 цеглину наступний: довжина – 1,2-1,4 м, ширина 0,9-1,2 м і висота – 0,9-1,2 м. Для опалення торфом розміри печі іноді збільшують. Для забезпечення доброї тяги в печі роблять решітку і піддувало. Її дещо заглиблюють в землю, встановлюючи проти дверей прямок.

Основна частина пічного опалення – боров, тепло якого віддається в теплицю. Довжина його не повинна перевищувати 12-14 м. Влаштовують боров з нахилом з невеликим підвищенням від печі до труби. Щоб збільшити тепловіддачу, його встановлюють на цеглини з проміжками між ними (шанци) на відстані 25-30 см від стінок теплиці.

Для очищення борона від золи і сажі через кожні 2-3 м борона, а також на його поворотах, вбудовують чистки. Висоту і ширину борона встановлюють в залежності від розмірів печі і димової труби (в середньому 18-25 см по внутрішньому перерізу). Щоб піч і боров володіли хорошою тягою, висота труби її основи повинна бути не менше 1/3 довжини борона.

Однак борове опалення, яке використовується у стелажних теплицях, має ряд недоліків: нерівномірний перерозподіл температури в теплицях, значна різниця до і після затоплення печі (тепло від горючого палива використовується лише близько 30 %, що вказує на низький ККД такої опалювальної системи). Всі ці недоліки усуваються із застосуванням **центрального обігріву**.

Розрізняють два основні види водяного обігріву: з природною циркуляцією гарячої води та зі штучною циркуляцією за допомогою насоса. Водяне опалення складається із наступних основних елементів: котла для нагрівання води, труб (радіаторів), розширюючого бака, який забезпечує наповнення труб водою.

Водяне опалення природною циркуляцією води застосовується в теплицях довжиною 20-30 м. Обігриваючі пристрої розташовують в залежності від типу і розміру теплиць, часу її експлуатації, внутрішнього планування і розміщення рослин. Існує верхнє, нижнє і комбіноване розміщення теплових пристроїв. Як правило, застосовують комбіноване (верхнє і нижнє) розміщення труб. У стелажних теплицях частину теплових пристроїв ставлять під стелажми.

У ґрунтових теплицях можна частину труб вкласти в ґрунт для його обігріву. Водяне опалення зі штучною циркуляцією використовують лише в теплицях великих розмірів.

Біологічний обігрів застосовують переважно в парниках, але можна використовувати також у невеликих теплицях для вирощування овочів і розсади у весняний період. Біологічний обігрів значно дешевший. При використанні гною чи іншого матеріалу, крім тепла виділяється вуглекислота, яка необхідна рослинам, проходить випаровування, яке зволожує ґрунт, що сприяє скороченню поливів, а також збільшуються запаси поживних речовин за рахунок «горіння» біопалива. Для обігріву краще використовувати кінський гній, котрий швидко розігрівається, дає високу температуру в ґрунті і може виділяти тепло два і, навіть, три місяці. Замість нього можна застосовувати коров'ячий гній, менш придатний свинячий. При використанні останнього потрібно підмішувати до нього кінський гній чи міське сміття.

Міське сміття краще заготовляти восени, складаючи його в купи чи штабелі висотою до 1,5-2 м та шириною до 6 м і вище. Не допускається сильне розігрівання сміття в період його зберігання, інакше воно втрачає свої теплові особливості. Купи чи штабелі при зберіганні злегка ущільнюються і стежать за тим, щоб не було його промерзання зимою. При сильному охолодженні сміття зверху і з боків вкривають тирсою чи гноєм шаром 15-20 см. Укладається сміття пошарово, по можливості в короткий термін. Літню заготівлю сміття слід розпочинати із серпня, при його використанні весною для кращого горіння додають до 30% гною.

За поживними якостями та здатністю до горіння домашнє сміття близьке до гною. Швидкість його розкладання залежить від співвідношення в ньому складових частин. Добре розгоряється сміття, у якому міститься 30-40% паперу і ганчірок. Після перепрівання у парнику воно стає однорідним, добре розсипається і розкладається.

Деревне листя придатне в якості біопалива лише з домішкою до нього 70% гною. У якості біопалива можна використовувати також моховий слаборозкладений торф вологістю не більше 50 % з домішками до нього близько 50% гною і до 5-6 кг гашеного вапна на одну парникову раму.

Солому, стару половику та інші відходи можна використовувати в якості біопалива після їх попередньої підготовки. Солому слід подрібнити до 15-20 см, потім додавати на кожні 100 кг до 15 кг кінського гною з наступним зволоженням суміші. Можна додавати 10 кг сечі на 100 кг соломи. Хорошою добавкою до соломи є сечовина (на 50 кг солом'яної січки додають 0,8 кг сечовини, розбавленої в 120 л води). Масау перемішують до тих пір, поки вся рідина не поглинеться соломою, після чого її складають в штабелі. При використанні біопалива парник чи теплицю попередньо очищають від снігу і льоду.

Під час набивки працівник стає на дно парника чи стелажа теплиці й укладає перед собою гній або інше біопаливо, легко притискуючи кожен вкладений шар. При цьому середина ущільнюється дещо сильніше, ніж краї.

Якщо використовується солом'яний гній, то він ущільнюється сильніше, ніж гній з недостатньою кількістю соломи чи іншої підстилки. Вкладають біопаливо так, щоб сторона стінки, повернена до працівника була дещо нахилена. Таким чином, досягається більш рівномірне його укладання і попереджуються подальші провали.

При набивці прагнуть, щоб в одних місцях не накопичувалася крупна солом'яна фракція, а в інших, навпаки, надто дрібна фракція біопалива. Гній та інше біопаливо, вкриті сірим нальотом, відкидають. При ранній набивці біопаливо кладуть більш пухко, ніж при пізній. На дно парника чи стелажу кладуть більш холодне і солом'яне біопаливо, в середину – гаряче, а зверху можна класти холодне. За набитим і вкладеним біопаливом ведуть спостереження (при поганому розігріванні в середину кладуть нагріте каміння). Через чотири-п'ять днів, коли добре розігріте біопаливо осяде, до нього додають гаряче біопаливо, після чого в парник насипають землю. При використанні коров'ячого і свинячого гною підвищеної щільності й вологості в парник на дно глибоких котлованів (70 см) укладають шаром 10 см хмизу, що покращує їх теплові якості.

Світлопрозорі матеріали, які застосовують при будівництві теплиць, повинні володіти високою пропускною здатністю в області фотосинтетично активної радіації (ФАР), поглинати інфрачервоне випромінювання, бути міцними і мати значний термічний опір.

Найбільш поширеними матеріалами для покриття теплиць є *скло* і *поліетиленова плівка*. Скло досить міцне і добре пропускає світло. Сучасна промисловість для покриття і огороження культивацийних споруд випускає декілька видів скла, а саме віконне, увіолеве і теплозахисне. Віконне скло листове, безбарвне, прозоре. прозорість 70-90%. Увіолеве скло виготовляють з високочистих матеріалів, воно також прозоре (до 90%). Відмінність його від звичайного полягає в тому, що воно крім видимих променів пропускає також 20-30% ультрафіолетових. Теплозахисне скло поглинає до 75% інфрачервоних променів і запобігає перегріванню споруд та рослин. Прозорість його 50-70%. Теплозахисне скло буває суцільне і з теплозахисною плівкою. При всіх позитивних якостях, скло володіє значним недоліком – ламкістю, через що необхідно постійно замінювати частини заклоєної теплиці. Для теплиці використовують листове віконне скло товщиною 4 мм і шириною 600 мм для ангарних та 750 мм для блокових теплиць. Маса 1 м² такого скла складає 10 кг.

Полімерні матеріали володіють показниками пропускання в зоні видимого випромінювання, близькими до показників скла. Характерною особливістю для багатьох полімерних матеріалів є більш низька межа пропускання інтегрального сонячного випромінювання, що дозволяє наблизити умови вирощування в теплицях до відкритого ґрунту – це особливо важливо при вирощуванні розсади овочевих культур для висадки у поле. Ультрафіолетове випромінювання викликає старіння (втрату первинних якостей) полімерних матеріалів, що різко знижує їх термін служби у порівнянні зі склом. Істотним недоліком полімерних матеріалів, особливо

нестабілізованої поліетиленової плівки, є висока проникність для інфрачервоної радіації, що приводить до значних втрат тепла в нічний час.

Поліетиленова плівка для сільського господарства легко зварюється (температура плавлення плівки (110-120°C), вона практично водо- і паронепроникна, але достатньо проникна для вуглекислого газу і кисню. Для покриття теплиць застосовують плівку 0,1-0,2 мм.

Поліетиленова плівка здатна електризуватися, що призводить до накопичення електричного потенціалу. В свою чергу це викликає утворення крапельного конденсату на плівці та забруднення її поверхні пилом. Тому вже через декілька місяців проникність поліетиленової плівки знижується на 15-20%. Крапельний конденсат, крім зниження прозорості, сприяє розвитку хвороб на рослинах. Для підвищення міцності і довговічності поліетиленових плівок застосовують їх стабілізацію і армування полімерними волокнами. Термін використання збільшується до 6 років. Для покращення теплофізичних характеристик поліетиленових плівок попередньо в сировину вводять спеціальні домішки, які знижують пропускання плівки в області інфрачервоного випромінювання, і покращують температурний режим в спорудах. Одним із таких компонентів служить каолін, внаслідок чого деякі зразки теплоутримуючих плівок зафарбовані в жовтуватий колір.

При будівництві теплиць використовують полівінілхлоридні і сополімерні етиленвінілацетатні плівки. Полівінілхлоридні плівки володіють меншою провідною здатністю (до 10%) в області червоного випромінювання і великим терміном використання (до 3 років) в порівнянні з поліетиленовими плівками. Для сільського господарства випускають пластифіковану полівінілхлоридну плівку шириною 1,2-1,8 м при товщині 0,15 мм. Як правило, полівінілхлоридні плівки армують. Етиленвінілацетатна плівка володіє пропускнуою здатністю в інфрачервоній області спектру.

Розроблено декілька типів селективних плівок, що мають спеціальні спектральні характеристики пропускання. Ці плівки використовують для оптимізації світлового клімату в теплицях загального і спеціалізованого призначення. При укоріненні живців для попередження опіків і перегрівів застосовують поліетиленову плівку з шорсткою поверхнею з одного боку, яка розсіює сонячну радіацію, що проникає в теплицю. Полімерна плівка «Полісвітлан», виготовлена на основі поліетилену з домішками рідкоземельних елементів. Відмінною особливістю цього матеріалу є часткова флюоресценція, тобто, перетворення ультрафіолетового випромінювання сонця у видиме. Це дозволяє підвищити фотосинтетично активну радіацію, яка проникає в теплицю.

Для покриття теплиць можна використовувати *рулонний і листовий склопластик*, виготовлений на основі органічних ненасичених полієфірів і скловолокон. Однак, рулонний склопластик через низьке пропускання в області ФАР (близько 70%) і швидкого старіння не придатний для застосування в теплицях. Кращими характеристиками володіє листовий склопластик товщиною від 1 до 5 мм і шириною до 3 м. Пропускна здатність цього матеріалу в області ФАР складає до 90%, термін служби 15-20 років.

У теплицях промислового типу розрізняють **інвентарну** і **будівельну площу**. **Інвентарна площа** визначається як добуток внутрішньої довжини на внутрішню ширину споруди. **Будівельна площа** – це площа, відведена під вирощування овочевих культур. У будівельну площу не включають з'єднуючі коридори і внутрішні магістральні дороги з твердим покриттям.

Коефіцієнт корисної площі – відношення корисної площі до інвентарної: $K = S_{\text{кор}}/S_{\text{інв}}$.

Питомий об'єм культиваційної споруди (за В.М. Марковим) визначається за формулою: $V_{\text{пит}} = V/A_{\text{інв}}$, де V – об'єм споруди, м^3 ; $A_{\text{інв}}$ – інвентарна площа споруди.

Коефіцієнт огородження – це відношення площі огородження (покрівлі стін) до інвентарної площі. Чим менший цей коефіцієнт, тим менші питомі тепловитрати і капіталовкладення: $K_{\text{огор}} = S_{\text{огор}}/S_{\text{інв}}$.

Систему вентиляції спеціально не розраховують, а використовують нормативні коефіцієнти, отримані дослідним шляхом. Для індивідуальних теплиць розрахована подача вентиляторів повинна складати не менше $1 \text{ м}^3/\text{хв}$ на 1 м^2 площі теплиці, для промислових типових теплиць блокового типу – $1,5 \text{ м}^3/\text{хв}$, для ангарних теплиць – $2 \text{ м}^3/\text{хв}$.

Вентиляція індивідуальних теплиць так як і промислових, відбувається, в основному, відкриванням фрамуг. Вентиляційні отвори встановлюють в торцевих стінах, в бокових стінах чи в покрівлі, за рахунок шторних дверей (рис. 19А, Б, В).

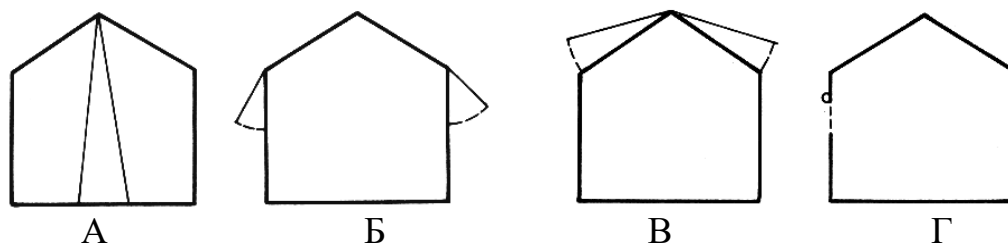


Рис. 9. Схеми розташування кватирок в індивідуальних теплицях: А – розсувні торцеві; Б – в бокових стінах; В – на покрівлі; Г – шторна в бокових стінах

У теплицях з плівковим покриттям можна закривати бокове огородження за допомогою спеціальних валів (рис. 9Г).

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть типи культиваційних споруд.
2. Дайте характеристику утепленого ґрунту.
3. Перерахуйте види утепленого ґрунту та охарактеризуйте їх.
4. Наведіть класифікацію парників.
5. Назвіть основні конструктивні особливості парників.
6. Наведіть класифікацію теплиць.
7. Які світлопрозорі матеріали використовують для покриття споруд закритого ґрунту?
8. Які способи обігріву закритого ґрунту Вам відомі?

9. Вкажіть та охарактеризуйте вид технічного опалення, який найчастіше використовують для обігріву теплиць в Україні.
10. Як розрахувати питомий об'єм та коефіцієнт огороження теплиці?

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Тема: Визначення потреби у ґрунтосумішах та їх складових.

Матеріали та обладнання: парники на сонячному і біологічному обігріві; двосхила теплиця; таблиці, рисунки й зразки різних видів ґрунтосумішей та їх компонентів.

Мета: Ознайомитися з різними видами ґрунтосумішей та їх складовими. Засвоїти методику складання ґрунтосумішей.

Завдання:

1. Ознайомитися з класифікацією і характеристикою тепличних ґрунтів та їх компонентів.
2. Засвоїти методику розрахунку потреби у ґрунтосумішах та їх складових частинах.
3. Навчитися визначати об'ємну вагу окремих складових частин ґрунтосумішей.
4. Отримавши вихідні дані, розрахувати потребу в ґрунтосумішах та їх компонентах за об'ємом та вагою в залежності від використання парників і теплиць у конкретному господарстві.

Короткі теоретичні відомості.

Класифікація і характеристика тепличних ґрунтів та їх компонентів. Успіх технології вирощування овочів у теплицях залежить від багатьох складових, однією з яких є субстрат. Ґрунти у теплицях повинні бути родючими, з добрими водно-фізичними властивостями, вільні від токсичних речовин, збудників хвороб та шкідників, насіння бур'янів. Кращі тепличні ґрунти для вирощування овочевих культур повинні мати товщину шару 25-30 см, вміст органічної речовини 20-30%, оптимальний вміст елементів живлення за фазами росту, не бути засоленими і оглеєними на глибині 1 м. Всього в світі відомо більше 20 субстратів, використовуються також їх суміші. Умовно субстрати можна поділити на органічні, мінеральні та синтетичні.

Органічні субстрати. До цієї групи субстратів належать замітники ґрунту рослинного походження: торф, деревна кора і тирса, перегній, листовка земля, солома, кокос, виноградні вижимки тощо. Вони мають багато спільного – відносно дешеві, після використання не потребують утилізації. Головний їх недолік – недовговічність, оскільки термін їх використання – 1-2 роки.

Торф – органічна порода, яка утворюється у результаті неповного розкладання органічних матеріалів при надмірній вологості та недостатньому доступі до них повітря (рис. 10А). Від умов і ступеня розкладання залежить

якість торфу. Тому, торф поділяють на верховий, низинний і перехідний. Верховий торф однорідний, з низьким вмістом золи і дуже кислою реакцією, бідний на поживні речовини. Низинний торф має слабо кислу реакцію, найбільший вміст золи і багатий на поживні речовини. Перехідний торф займає проміжне положення за вмістом золи, поживних речовин і кислотністю. Кращим у світі вважається світлий фінський сфагновий торф.

Деревна кора і тирса – відходи деревообробної промисловості. Вони володіють хорошими хімічними і фізичними властивостями: високий вміст вуглецю забезпечує активний розвиток мікрофлори, що поглинає надлишок азоту, внесеного з мінеральними добривами. Мікробіологічна фіксація азоту в тирсі залежить також від ступеня її розкладання. За умов мульчування тирсою майже не ростуть бур'яни. Тирсу використовують і в чистому вигляді для вирощування рослин. Її насипають шаром 20 см, на 1 м³ вносять 300 г деревного попелу, 250 г аміачної селітри, 200 г суперфосфату, 150 г сульфату калію і перемішують. Такий субстрат можна використовувати протягом 6-8 років, додаючи до нього свіжу тирсу шаром до 10 см з відповідною кількістю попелу і добрив. Вирощуючи овочі на тирсі, треба часто підживлювати рослини, інакше вони будуть гірше рости і знизиться їх продуктивність.

Перегній – обов'язковий компонент ґрунтів, бо він збагачує їх на поживні речовини, поліпшує аерацію, підвищує теплоємність і вологоємність сумішей, розпушує щільні та зв'язує легкі компоненти. Перегній є концентрованим органічним добривом, тому його використовують тільки в сумішах з іншими компонентами.

Листкова земля. Листя дерев згрібають восени і складають у сирому затіненому місці. У теплу пору осені купи поливають гноївкою, розчином пташиного посліду, фекалій тощо. Навесні та влітку це роблять 2-3 рази і 1-2 рази перелопачують, додаючи на 1 м³ листя 3-5 кг фосфоритного борошна. Восени отримують легку листову землю, яку використовують як перегній для розпушування важких ґрунтів, мульчування, у підзимній сівбі і для підсипання рослин. Можна використовувати компост із бадилля і бур'янів, поки вони не утворили насіння. Їх накривають землею, у міру підсихання зволожують, а після перегнивання пересівають.

Кокос. Для приготування субстрату використовують кокосову шкаралупу (рис. 10Б). Кокосовий субстрат має фізичні характеристики, дуже близькі до субстрату із деревного волокна. У кокосовому матеріалі міститься невелика кількість азоту, рН – 5-6, тому для стабілізації реакції середовища необхідне легке вапнування. Такий матеріал має бути стерилізований, щоб знищити збудників хвороб. Свіжий матеріал містить шкідливі речовини, тому повинен зберігатися не менше 4 місяців. Після цього з нього виготовляють мати. Отримані мати упаковують у стійку до УФ-проміння білу поліетиленову плівку. Мати розміщують у теплицях, їх намочують, використовуючи не менше 7 л води, тоді субстрат досягає кінцевого об'єму, висота матів збільшується з 1,5 до 6 см. Кокос має значно більшу утримуючу здатність, більш рівномірний розподіл води у матах, тому, в цілому, такий субстрат створює сприятливі умови для росту рослин.

Мінеральні субстрати. Для розвитку рослин використовують різні матеріали мінерального походження. Мінеральні субстрати застосовують у чистому вигляді (щебінь, цеоліт) або в різних сумішах, зокрема з органічними субстратами (мінеральна вата, керамзит, вермикуліт, перліт). Усім цим матеріалам властиві довговічність, висока інертність, пористість, невисока вологоємність. Пористі субстрати – мінеральна вата, перліт, вермикуліт, керамзит – отримують при обробці гірських мінералів високою температурою (вище 1000°C). За таких умов, знищується вся патогенна мікрофлора, після охолодження субстрат можна завернути в плівку і довго зберігати стерильним. Крім того, при нагріванні мінерал розширюється, збільшується в розмірах, його внутрішня структура руйнується, при застиганні він стає легким, тепло- і звукоізоляційним, негорючим, пористим.

Щебінь складається з частин граніту, бальзату, гравію. Крім того до його складу входять зв'язані кремній, магній, кальцій, фосфор та незначна кількість мікроелементів. Йому властиві довговічність, висока термостійкість, відсутність токсичних речовин, низька теплопровідність, щільність, стерильність, вологоємність, легкість та пористість.

Вермикуліт – вторинний мінерал, який утворюється у результаті зміни слюди (рис. 10В). Субстрат насипають на поверхню касет, горщечків з розсадою, щоб покращити освітлення нижнього ярусу рослин. Для гідропонного використання підходить лише вермикуліт, оброблений при температурі близько 1000°C протягом 2-6 хв. Як правило, вермикуліт змішують з перлітом або торфом, оскільки при тривалому його використанні у чистому вигляді, відбувається деформація структури частинок, а в результаті погіршується дренаж і слабшає аерація кореневої системи рослин.

Перліт – це силікатний матеріал вулканічного походження (рис. 10Г). Подрібненим, його нагрівають у печах при температурі 750-1000°C. Вода при нагріванні випаровується, частинки перліту розширюються і утворюються білі дрібні агрегати. Поглинальна здатність перліту низька, тому при вирощуванні рослин на чистому перліті чи на компостах, у яких він переважає, виникає потреба регулярного підживлення рослин поживним розчином.

Цеоліт – мінерал, який зустрічається у природі. Це алюмосилікатна гірська порода. Цеолітовий субстрат можна використовувати тривалий час, завдяки йому покращується освітленість рослин, не відбувається надмірного перегрівання, зменшується кількість підживлень (цеоліт краще за перліт утримує поживні елементи), покращується якість продукції, збільшується коефіцієнт використання добрив. Великий недолік цеоліту – його висока об'ємна маса, крім того, це «холодний» субстрат, низька теплоємність якого визначається кристалічною структурою. У разі додаткового обігріву субстрату ефект його використання при малооб'ємній технології підвищується.

Мінеральна вата (гродан) – високоякісний субстрат, який отримують плавленням суміші 60% базальту, 20% вапняку і 20% коксу при 1500-2000°C (рис. 10Г). Мінвата володіє низькою поглинальною якістю, легкістю, тепло- і

звукоізоляцією, негорючістю, за фізичними властивостями схожа до верхового торфу, стерильна, тобто не містить насіння бур'янів, патогенів і токсичних речовин. Всі капіляри мінвати можуть заповнюватися водою, але на відміну від інших, цей субстрат повністю віддає її рослині. Вода рівномірно розподіляється по всьому об'єму, що дає змогу добре розвиватися кореневій системі рослин, завдяки чому покращується урожайність. Залежно від призначення і строку експлуатації, мінеральна вата використовується у формі плит (мат) різної щільності та у кубиках. Для різних культур є свої типи мінеральної вати.

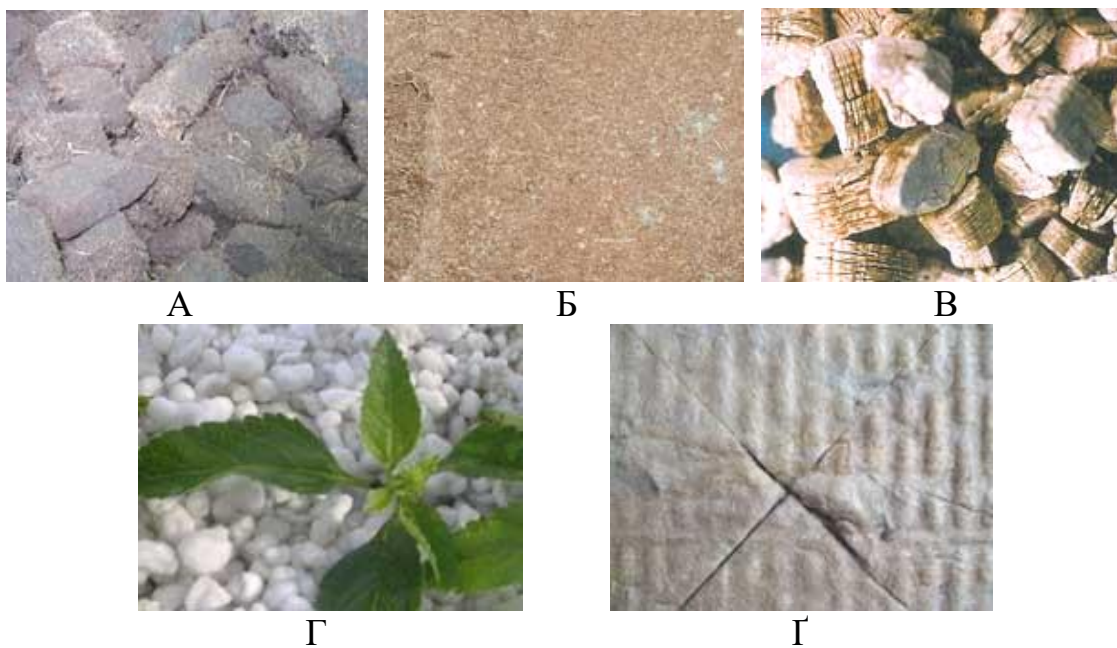


Рис. 10. Органічні та мінеральні субстрати: А – торф; Б – кокос; В – вермикуліт; Г – перліт; Е – мінеральна вата

Методика розрахунку потреби у ґрунтосумішах та їх складових частинах. При розрахунках слід брати до уваги товщину шару ґрунту: в посівних ящиках – 6 см, в горщечках – 10, у парниках – 15, у стелажних теплицях – 20, у ґрунтових – 25 см. Крім того, для підсищення розсади капусти, помідора і огірка (дво-, трикратно) слід ще додавати 6-8 см. Орієнтовно вважається, що 1 м^3 ґрунту вистачає на 5 м^2 стелажних теплиць, на 4 м^2 ґрунтових, на чотири парникових рами, 100-120 стандартних посівних ящиків (розміром $50\times 35\times 6-8$ см). 1 м^3 повітряно-сухого торфу важить 0,5-0,8 т, перегною 0,7-0,9, старої парникової землі – 0,8, компосту – 1 т, городньої і дернової землі – 1,1-1,7, піску – 1,5-2 т. У виготовленні торфоперегнійних горщечків розраховують, що з 1 м^3 суміші можна виготовити 10 тис. кубиків розміром $4,5\times 4,5\times 4,5$ см; 4,5 тис. шт. розміром $6\times 6\times 6$; 1,9 тис. – $8\times 8\times 8$ або 1,2 тис. шт. розміром $10\times 10\times 10$ см.

Визначення об'ємної ваги окремих складових частин ґрунтосумішей. Виготовляючи ґрунтосуміші, слід зважати, що сильно ущільнені ґрунти з питомою масою $1-1,2\text{ г/см}^3$ містять мало повітря, внаслідок чого на них погано розвивається коренева система, а на дуже

пухких (до 0,4 г/см³) важко забезпечити оптимальний водний режим. У стелажних теплицях і в парниках, де ґрунт замінюють щороку, можна засипати таку суміш, якої потребує кожна культура. Якщо на одній і тій самій площі вирощують різні культури, суміш готують з рівних частин дернової землі, перегною і торфу або з 1-2 частин землі і 1 перегною, а до важкого ґрунту додають 3-5% піску, тирси або соломи.

Рослини огірка мають поверхневу кореневу систему, яка розміщується, в основному, на глибині до 20 см. Тому їх краще вирощувати на більш важких ґрунтах і частіше поливати. До ґрунту слід додавати: дернову землю і перегній або компост у співвідношенні 1:1 або 2:1. Під помідор, навпаки, краще виготовляти повітропроникні ґрунти з рівних частин землі, торфу та компосту або перегною. Для вигонки цибулі, петрушки, селери та інших культур і вирощування посівної зелені можна виготовляти суміш з дернової землі і перегною у співвідношенні 1:2, додаючи 5-10% піску. Цибулю виганяють також на торфі і тирсі. В якості субстрату для вигонки цибулі на перо використовують також торф і тирсу.

Для вирощування сіянців і розсади капусти та помідора суміш готують з рівних частин свіжої дернової землі, перегною і піску, а якщо ґрунт легкий, суглинковий, піску не додають. Розсаду всіх культур можна вирощувати на суміші з рівних частин торфу, землі і перегною. У суміш, призначену для розсади капусти, на відро додають дві склянки деревного попелу або склянку вапна.

Розсаду ранньостиглих сортів краще вирощувати у торфоперегнійних горщечках. Суміш для них готують з торфу і перегною (3-4:1) або перегною і дернової землі (3:1). У суміші використовують напіврозкладений низинний торф з додаванням 5% коров'яку або без нього. В інші суміші коров'як додавати недоцільно, бо він їх цементує. На 1м³ суміші додають: для капусти – 1,5-2 кг аміачної селітри, 2,5-3 кг суперфосфату, 0,4-0,6 кг сульфату калію; для помідора, перцю, баклажана – 1-1,5 кг аміачної селітри, 3-4 кг суперфосфату, 0,6-1 кг сульфату калію; для огірка – 0,8-1 кг аміачної селітри, 1-1,5 кг суперфосфату, 0,5-0,6 кг сульфату калію. Крім того, до суміші для капусти додають до 1 кг вапна на 1м³. Добрива доцільніше вносити в розчиненому стані і добре перемішувати з ґрунтом.

Як для розсади, так і для овочів краще брати не механічні суміші, а компости. Вони високородючі, мають задовільні фізичні властивості та багату мікрофлору, на них добре ростуть всі рослини. Компости виготовляють з низинного торфу, гною, фекалій у співвідношенні 50:30:10%, додаючи 7% дернової землі і 3% фосфоритного борошна. Компоненти укладають шарами в штабель; для зменшення кислотності додають вапно (3-5 кг/м³). Під час компостування їх поливають водою, гноївкою, фекаліями і 2-3 рази перебуртовують. Через 6-7 місяців компост готовий для використання.

Виготовляють компост із тирси, гною і пташиного посліду у співвідношенні 10:5:1. Поливають водою, а краще – гноївкою. Такий компост готовий за 4 місяці. Компостують торф з рідким пташиним послідом у рівних

співвідношеннях. Цей компост готовий за 2 місяці. Можна компостувати тирсовий гній з низинним торфом у співвідношенні 1:3. У цю суміш додають по 1 кг аміачної селітри і калійної солі, 1,5-2 кг суперфосфату на 1м³. Для компостування використовують і ставковий мул. Під час очищення ставків збирають верхній шар на глибину до 30 см, складають у бурти і пересипають вапном (2 кг/м²). Потім змішують його з парниковим перегноєм (1:1) і використовують.

Питання для самоконтролю:

1. Перерахуйте основні вимоги до тепличних ґрунтів.
2. Дайте класифікацію тепличних ґрунтів.
3. Перерахуйте основні компоненти органічних субстратів.
4. Як правильно проводити заготівлю дернової землі?
5. Як виготовляють компост?
6. Назвіть основні фізичні властивості тепличних ґрунтів та ґрунтосумішей.
7. У чому причина ущільнення тепличних ґрунтів?
8. Які розпушуючі матеріали використовують для поліпшення природних ґрунтів?
9. Які вимоги ставляться до субстратів, що використовуються в гідропонних теплицях?
10. Які вихідні дані необхідні для розрахунку потреб у ґрунтосумішах для культивацийних споруд?

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Тема: Методи визначення потреби внесення в ґрунт мінеральних добрив.

Матеріали та обладнання: парники на сонячному і біологічному обігріві; двосхила теплиця; таблиці, рисунки і фотографії із зовнішніми ознаками нестачі або надлишку елементів живлення рослин.

Мета: Ознайомитися з вимогами овочевих культур до умов мінерального живлення у спорудах закритого ґрунту. Оволодіти методикою визначення потреб внесення в ґрунт мінеральних добрив.

Завдання:

1. Ознайомитися з основними джерелами поступання мікроелементів у тепличні ґрунти.
2. Засвоїти основні способи підживлення рослин.
3. Ознайомитися з візуальною діагностикою нестачі або надлишку елементів живлення рослин за зовнішніми ознаками.
4. Ознайомитися та оволодіти методикою визначення потреб рослин у мінеральних добривах.

5. Отримавши вихідні дані, розрахувати потребу в мікродобривах для овочевих культур закритого ґрунту на запланований урожай балансовим методом.

Короткі теоретичні відомості.

Джерела поступання мікроелементів у тепличні ґрунти. Існує декілька джерел поступання мікроелементів у тепличні ґрунти. Це мінеральні мікродобрива і меліоранти, органічні добрива і розпушуючі матеріали, поливна вода і субстрати, які застосовують у гідропоніці. В таблиці 1 представлені дані про вміст мікроелементів у вигляді домішок до мінеральних добрив і меліорантів.

Таблиця 1

Вміст мікроелементів у мінеральних добривах і меліорантах, мг/кг

Мінеральні добрива і меліоранти	марганець	цинк	мідь	бор	молібден
суперфосфат	10-200	70-500	10-60	3-15	0-10
сульфат амонію	0-80	0-100	0-20	0,2-25	0-0,2
сульфат калію	0-50	0-6	1-10	0-30	0,1-0,3
сульфат магнію	1-20	1-5	0-2	3-20	0-0,2
нітрат амонію	0-5	1-5	0-1	4-20	0,1-0,3
нітрат кальцію	1-10	0-1	1-20	0-90	-
нітрат калію	0-8	0-8	0-30	1-2	-
калій хлористий	0-8	0-3	0-10	0-150	0-0,2
кислота ортофосфорна	440-2000	1-300	15-100	0-6	100
моноамоній-фосфат	30-200	30-200	10-100	10-100	2-10
сечовина	1-10	0-50	0-4	0-10	-
доломітова мука	10-500	5-100	1-100	1-25	1-20
крейда будівельна	10-700	3-200	2-200	2-50	2-20

Важливими органічними добривами є гній, пташиний послід і торфогнійний субстрат. Вони містять досить велику кількість мікроелементів, які слід враховувати при внесенні їх у тепличний ґрунт (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст елементів у тепличних добривах, г/т

Мікроелемент	Гній при вологості 70%			Пташиний послід		Гнійний компост при вологості 70%
	max	min	середнє	підстилочний при вологості 30%	безпідстилочний при вологості 53%	
марганець	20,0	140,0	80,0	68,4	202,1	71,0
цинк	12,0	62,0	37,0	65,2	206,8	31,5
мідь	2,0	10,0	6,0	13,5	13,5	4,5
бор	1,0	1,4	1,2	-	-	1,5
молібден	0,2	1,0	0,6	-	-	0,2
кобальт	0,8	1,2	1,0	6,3	6,3	0,1

Органічні добрива вносять перед зимово-весняним оборотом. Вміст у них поживних речовин, в тому числі мікроелементів, залежить від біологічних особливостей культури, призначення врожаю, вегетаційного періоду культури, факторів навколишнього середовища (тип ґрунту, погодні умови). У зв'язку з цим доза гною і торфогнійного компосту коливається від 50 до 300 т/га, доза пташиного посліду не повинна перевищувати 50 т/га.

Внесення гною, який містить всі елементи, крім бору, в дозі 50-300 т/га повністю забезпечує отримання запланованого урожаю огірків – 300 т/га і помідорів – 250 т/га. Гнійний компост дещо багатший на мікроелементи, тому при дозі 300 т/га гнійного компосту не потрібно вносити під огірок і помідор ніяких мікроелементів. При внесенні пташиного посліду в дозі 50 т/га потрібно вносити бор, молібден і залізо.

Торф, у більшості випадків, є основним компонентом тепличного ґрунту або застосовується в якості розпушуючого матеріалу (як і солома). Торф'яні ґрунти і солома часто містять досить значні кількості сполук мікроелементів, пов'язаних з органічною речовиною тепличного ґрунту (табл. 3). Однак, водорозчинні сполуки мікроелементів чи сполуки, які містяться в обмінно-сорбованому стані, складають у торфах незначну частину.

Таблиця 3

Середній вміст мікроелементів в розпушуючих матеріалах

Розпушуючий матеріал	Вологість %	Вміст мікроелементів, г/т						
		залізо	марганець	цинк	мідь	бор	молібден	кобальт
низинний торф	10	-	21	8	1,6	6,2	1,3	1,8
верховий торф	45	-	31	8	0,9	5,0	1	1
солома озимої пшениці	15	68	32	21	2,6	-	0,29	0,07
солома озимого жита	15	65	37	15	5,3	-	0,46	0,06
солома ярої пшениці	15	65	58	16	6,0	-	0,34	0,06
солома ячменю	15	118	37	15	6,6	-	0,25	0,08
солома вівса	15	176	86	16	5,7	-	0,3	0,07
солома гороху	15	316	50	18	7,1	-	0,45	0,18

Джерелом мікроелементів може бути поливна вода різних водойм і артезіанських свердловин, особливо, якщо в неї попадають стоки з полів, ферм і відходи промислових підприємств. Тому вміст у ній мікроелементів і важких металів повинен строго регламентуватися. З поливною водою в тепличні ґрунти вносять до 200 мг/м² бору. При високій концентрації бору у воді він накопичується в ґрунті як у розчинній, так і в обмінній формах. Надлишок бору зазвичай визначають за його концентрацією в листках рослин. Вона не повинна перевищувати 250 мг на 1 кг сухої речовини. В різних джерелах води міститься до декілька міліграмів бору.

Вода, яка використовується при гідропонних технологіях, повинна містити не більше 0,3 мг/л бору. Вміст заліза у воді сягає 0,05-90 мг/л. Для поливу овочевих культур у закритому ґрунті придатна вода, в якій вміст марганцю і цинку не перевищує 1,0 мг/л, а заліза – 5,0 мг/л. Вища концентрація заліза у поливній воді викликає опіки і побуріння рослин. Це, перш за все, впливає на зеленні культури, наприклад, на салат. Особливо високі вимоги до поливної води при гідропоніці: вміст заліза у воді для поживних розчинів не повинен перевищувати 1 мг/л, марганцю і цинку – 0,5 мг/л, міді й молібдену – 0,06-0,1 мг/л, фтору – 0,6 мг/л.

У кожному окремому випадку слід визначити потребу в застосуванні мікродобрив, порівнюючи результати аналізів ґрунтів зі шкалою забезпечення їх засвоєваними формами мікроелементів з поливною водою тощо. Аналіз ґрунту проводять щороку при підготовці теплиць до експлуатації.

Дози мікродобрив розраховують на основі даних агрохімічного аналізу ґрунту з урахуванням всіх складових поступання мікроелементів: з мікродобривами, органічними добривами, розпушувачами матеріалами і поливною водою.

Основні способи внесення добрив. Існують наступні способи застосування мікродобрив у тепличному овочівництві: передпосівна обробка насіння (обприскування, опудрювання, замочування); внесення мікродобрив у розсадну суміш; основне внесення мікроелементів у ґрунт; позакореневі підживлення.

Крім того, новим прогресивним напрямком у технології внесення мікроелементів під овочеві культури є внесення поживних речовин з поливною водою шляхом використання блоку анодного розчинення металів – пристрою для отримання мікроелементів (цинку, міді, молібдену і кобальту) способом електролізу. Блок анодного розчинення металів шляхом електрохімічних реакцій забезпечує цілий набір мікроелементів в оптимальній концентрації для підживлення рослин у визначені фази розвитку. Засвоєння рослинами мікроелементів залежить від способу їх застосування.

Передпосівна обробка насіння забезпечує рослини мікроелементами на самих ранніх фазах розвитку рослин, підвищує енергію проростання, сприяє росту і розвитку розсади. Цей спосіб обробки проводять шляхом обприскування насіння розчинами мікродобрив чи опудрювання сухими солями. Насіння овочевих культур опудрюють борною кислотою, сульфатами міді, марганцю, цинку, кобальту в дозі по 50 – 100 г солі на 1 ц насіння.

Позитивний вплив на урожай має замочування насіння у водному розчині мікродобрив протягом 12 год при температурі 12°C. Цей спосіб більш ефективний у порівнянні з опудрюванням та обприскуванням, однак потребує подальшого просушування насіння.

Для вирощування високоякісної розсади необхідне внесення мікроелементів у поживну суміш. Залежно від складу поживної суміші в неї

вносять різну кількість мікроелементів. У поживну суміш із чистого низинного торфу чи в суміш із польовою землею вносять наступну кількість мікроелементів, г/м³: сульфату міді – 2-4, сульфату марганцю – 8-12, сульфату кобальту, сульфату цинку, борної кислоти – по 2-4, молібдату амонію – 4-6. При вирощуванні розсади в поживних кубиках із торфо-перегнійної суміші перед їх виготовленням на 1 м³ вносять мікродобрив менше: 0,2-0,5 г сульфату міді, 0,75-1,5 г сульфату марганцю, 1,0 г сульфату цинку, 1-2 г борної кислоти, 0,5 г молібдату амонію. При вирощуванні розсади на верховому торфі вносять наступну кількість мікродобрив, г/м³: сульфату марганцю – 5-11, сульфату міді – 25-30, сульфату заліза – 50, сульфату цинку – 3-4, борної кислоти – 4-5, молібдату амонію – 1-3.

Щорічне внесення гною чи гнійного компосту в основну заправку забезпечує потребу овочевих культур у мікроелементах, тому внесення мікродобрив у такому випадку не потрібне. При відсутності гною мікродобрива необхідно вносити в ґрунт перед посадкою культури на постійне місце. Рівні вмісту елементів у тепличному ґрунті й дози внесення мікродобрив розрізняють залежно від вмісту мікроелементів у ґрунті, вмісту органічної речовини.

Оптимальний вміст мікроелементів у ґрунті знаходиться на рівні 20-100 мг марганцю, 0,5-8 мг міді, 0,5-3 мг бору, 0,3-1 мг молібдену і 2-5 мг заліза (ацетатний буфер з рН 4,8) на 1 кг повітряно-сухого ґрунту. При наявності рухомих форм марганцю, цинку, міді, бору і молібдену вище 150-200, 10, 5-8, 4-5, 0,8-1,0 мг/кг, відповідно, мікродобрива вносити не рекомендують. У випадку низького вмісту мікроелементів у тепличний ґрунт під огірок вносять 1 кг/га бору, 3 – марганцю, 2 – цинку не частіше одного разу на три роки та 3 кг міді і заліза через п'ять років. У випадку гострої нестачі молібдену, його застосовують в дозі 0,2-0,3 кг/га.

Позакореневе підживлення мікроелементами потрібно застосовувати як доповнення до основного внесення. Підживлювати рослини починають тоді, коли виявляють їх нестачу в ґрунті чи рослинах. Позакореневі підживлення особливо зручні в закритому ґрунті, так як елементи мінерального живлення наносять на поверхню вегетативних органів, уникаючи ґрунту й, таким чином, виключають засолення ґрунтів і втрати рухомих форм мікродобрив.

Застосовують позакореневе підживлення у зв'язку з тим, що вміст доступних форм мікроелементів в тепличному ґрунті змінюється в залежності від вологості ґрунту, вмісту інших макро- і мікроелементів, рН, інтенсивності мікробіологічних процесів тощо. Внесення високих доз макродобрив призводить до нестачі мікроелементів через порушення співвідношення елементів. Важливе значення має співвідношення таких елементів як залізо, марганець, мідь, цинк, бор.

Необхідність проведення позакореневого підживлення встановлюють за результатами рослинної діагностики, порівнюючи дані аналізів з рівнем вмісту мікроелементів у листках тепличних культур. Слід пам'ятати, що концентрація бору, заліза, міді в рослинах знижується знизу вверху. Ці

елементи повторно в рослині не використовуються і не можуть переміщуватися у нові наростаючі органи рослини.

Найбільш точну уяву про ступінь забезпечення елементами живлення дає аналіз молодих листків, які щойно завершили свій ріст і досягли нормальних розмірів. У огірка це 3-4-ий листок від верхівки головного стебла, або листок, який живить дозріваючий плід на бокових пагонах. У помідора відбирають 5-ий листок зверху.

Позакореневе підживлення огірка і помідора проводять у фазах бутонізації – початку цвітіння та початку і масового плодоношення за необхідності – щотижня. Такі підживлення сприяють прискоренню отримання ранньої товарної продукції на 1,5-2 тижні, збільшуючи урожай на 20-35%, при цьому плоди мають підвищений вміст сухої речовини і цукру.

Макроелементи не рекомендують змішувати з мікроелементами, так як більшість з них, взаємодіючи з фосфором, утворюють нерозчинні фосфати. Позакореневе підживлення проводять розчинами мікродобрив шляхом обприскуванням чи дощуванням, поєднуючи з азотними підживленнями.

Контроль живлення рослин за хімічним складом рослинних організмів. Ознаки нестачі або надлишку мінеральних елементів, а також отруєння ними, часто дуже подібні між собою (Дадаток А). Наприклад, нестача азоту, сірки і фосфору проявляється подібними ознаками: загальним пожовтінням листків, відмиранням приросту. Тому, для правильного діагнозу необхідним є ще й аналіз листків, так як за нестачі сірки листки містять багато азоту, а за нестачі азоту в них багато сірки. Аналогічна залежність між азотом і фосфором. Якщо пожовтіння і відмирання пагонів викликане нестачею азоту, в листках накопичується багато фосфору і, навпаки, при нестачі в рослинах фосфору (погіршення росту) в листках накопичується багато азоту.

Хлороз листків і дрібнолистість можуть бути викликані не порушенням мінерального живлення, а деякими вірусними хворобами, пошкодженням коренів, низькою температурою субстрату і поживного розчину. Аналіз листків дозволяє точно встановити причину хлорозу.

Хімічний аналіз рослин заснований на тому, що між виносом поживних елементів рослинами та їх урожайністю існує тісний зв'язок. Високий урожай отримують тільки при значній концентрації клітинного соку рослин. Однак, використання результатів хімічного аналізу листків ускладнюється різними факторами: біологічними особливостями культури, віком рослини, умовами зовнішнього середовища. Фактори зовнішнього середовища сильно впливають на засвоєння рослинами деяких елементів. Так, при зниженні температури субстрату до 10 – 12°C, рослина засвоює меншу кількість азоту, магнію і, особливо, фосфору. Пошкодження коренів, а також антагонізм між аніонами та катіонами в розчині, знижують поглинальну здатність кореневої системи.

Однак, не завжди високому врожаю відповідає високий вміст елементів живлення. Високий вміст якогось елемента в листках чи черешках може бути обумовлений надлишком його в поживному розчині і, навпаки, низький вміст

того чи іншого елементу може бути наслідком швидкого росту й інтенсивного використання даного елементу для переробки його в органічні форми.

Методика визначення потреб рослин у мінеральних добривах. В систему удобрення входить їх основне внесення перед посадкою овочевих культур і внесення в період вегетації. Для визначення кількості добрив, які необхідно внести під овочеві культури, використовують два основні методи: перший – виходячи із різниці між прийнятими оптимальними рівнями вмісту поживних речовин і справжнім вмістом їх у ґрунті, тобто із забезпечення в ґрунті оптимальної концентрації солей; другий – враховуючи виніс елементів живлення майбутнім урожаєм з урахуванням коефіцієнта використання елементів живлення із внесених видів добрив і запасу їх у ґрунті теплиці.

Розрахунки кількості добрив, необхідні для внесення, проводять лише на основі результатів агрохімічного аналізу, що дозволяє зробити висновки про рівень забезпечення ґрунту елементами живлення. Перед посадкою овочевих культур (два рази в рік при двозмінній системі) проводять повний аналіз ґрунтів всіх теплиць по 11 показниках: органічна речовина, величина рН, аміачний і нітратний азот, фосфор, калій, магній, кальцій, загальна концентрація солей, залізо, марганець і гідролітична кислотність. За необхідності визначають вміст алюмінію, натрію, хлору, сірки. Кількість показників для другої культурозміни може бути скорочена до 7-9. Під час вегетації рослин кожного місяця визначають загальний вміст солей аміачного і нітратного азоту, калію, магнію і величину рН.

Для аналізу тепличних ґрунтів застосовують метод водних витяжок, який дає змогу встановити кількість елементів живлення, доступних рослинам. Аналіз ґрунту проводять двома методами: ваговим (у сухих зразках) та об'ємним (без висушування). При проведенні аналізу ваговим способом рівень забезпечення елементами живлення визначають з урахуванням вмісту органічної речовини.

При цьому оптимальний вміст азоту, калію і магнію розраховують за формулами:

$$A = \frac{2B+15}{1,5} \qquad B = \frac{2B+15}{3}$$

де А – оптимальний вміст калію (K_2O), мг/100 г ґрунту;

Б – оптимальний вміст азоту (N) і (Mg), мг/100 г ґрунту;

В – вміст органічної речовини, %.

Оцінку вмісту поживних речовин у ґрунті проводять за наступними критеріями:

- низький вміст – $1/3A$ (чи $1/3B$);
- помірний – від $1/3A$ до $2/3A$;
- нормальний – від $2/3A$ до $1A$;
- підвищений – від $1A$ до $11/3A$;
- високий – вище $11/3A$ (чи $11/3B$).

Вміст фосфору в ґрунтах не диференціюється в залежності від вмісту органічної речовини, а залишається постійним. При цьому, для визначення оптимального вмісту фосфору користуються шкалою:

- низький – 0-2 мг/100 г ґрунту;
- помірний – 2-4 мг/100 г;
- нормальний – 4-6 мг/100 г;
- підвищений – 6-8 мг/100 г;
- високий – більше 8 мг/100 г (в цьому випадку вміст органічної речовини не враховують).

У культурозміні помідор нерідко слідує за огірком, під який вносять велику кількість органічних добрив, при цьому завжди утворюється запас елементів живлення, перш за все азоту. Із всіх елементів живлення помідор частіше відчуває дефіцит магнію, і не тому, що його мало в ґрунті, а внаслідок надлишку калію, підвищений рівень якого перешкоджає поступанню магнію в рослину.

На сьогодні більшість великих тепличних комбінатів перейшли на об'ємний метод аналізу ґрунтів методом водної витяжки.

Розрахунок загальної потреби рослини в поживних речовинах проводять на основі виносу їх очікуваним урожаєм з урахуванням коефіцієнтів використання внесених добрив (азоту і калію – 75-85%, фосфору – 30-40%). Перший аналіз ґрунту для визначення норм добрив в підживленні проводять через місяць після висаджування розсади.

Розрахунок потреби в мікродобривах для овочевих культур закритого ґрунту на планований урожай балансовим методом. Цей метод дає змогу розрахувати потребу в мікродобривах на перспективу з урахуванням росту урожайності та площ. Розрахунок потреби проводиться з урахуванням виносу мікроелементів очікуваним урожаєм. В умовах закритого ґрунту, згідно даних Гейсслера, з 1 га виноситься 500-1500 мг марганцю, 300-1000 г цинку, 100-200 г міді, 250-500 г бору, до 10 г молібдену і до 3-5 г кобальту. Потребу в мікродобривах розраховують за формулою:

$$П = В \cdot У \cdot К,$$

де П – потреба в мікроелементі, г/т продукції; В – внесення мікроелементів, г/т продукції; У – очікуваний урожай, т/га; К – коефіцієнт втрат мікроелемента, умовно приймається для всіх мікроелементів за 1,5.

На величину коефіцієнта втрат, а відповідно, на кількість доступних форм елементів у ґрунті впливають такі фактори як, наприклад, вологість тепличного ґрунту, рН витяжки, вміст мікроелементів, форма використовуваних добрив.

Необхідно враховувати також поступання мікроелементів з органічними добривами, розпушуючими матеріалами і поливною водою, внаслідок чого із розрахованих за формулою величин загальної потреби необхідно відняти внесену кількість мікроелементів. У таблиці 4 наведені величини виносу мікроелементів овочевими культурами.

Для того, щоб встановити дозу мікроелементів (Д), яку необхідно внести за рік, вегетацію, із потреби в мікродобривах на очікуваний урожай

слід вирахувати кількість мікроелементів, які поступають із поливною водою, гноєм, торфогнійним компостом, а також запас в тепличному ґрунті.

$$D = B \cdot Y \cdot K - 0,001 (L \cdot T + H \cdot P + G \cdot C),$$

де B – виніс, т/га; Y – урожай, т/га; K – коефіцієнт втрати добрив; L – кількість поливної води, л/га в рік; T – вміст мікроелемента в поливній воді, мг/л; H – кількість гною, т/га; P – вміст мікроелемента в гної, мг/т; G – маса ґрунту, кг/га; C – вміст мікроелемента, мг/кг.

Таблиця 4

Виніс мікроелементів деякими тепличними культурами, г/т діючої речовини

Культура	залізо	марганець	цинк	мідь	бор	молібден	кобальт
огірок	9,77	8,47	4,57	0,40	3,57	0,07	-
помідор	21,20	10,00	9,33	1,67	3,00	0,20	-
пекінська капуста	7,50	3,20	2,60	0,30	1,50	0,20	0,04
салат	11,90	8,70	3,20	0,30	1,00	0,02	0,01

Отримана доза в залежності від величини може бути внесена різними способами. Якщо вона невелика, її можна внести при обробці насіння і при позакоренових підживленнях. Якщо доза велика, то необхідно врахувати основне внесення. Якщо поступання мікроелементів з водою, гноєм і т.д. перевищує потребу в них на очікуваний урожай, тоді необхідно проводити заходи по зниженню мікроелементів в тепличних ґрунтах.

Питання для самоконтролю:

1. Які вимоги овочевих культур до умов мінерального живлення?
2. Перерахуйте джерела поступання у тепличні ґрунти мікроелементів.
3. Які способи застосування добрив існують у тепличному овочівництві?
4. Для чого проводять позакореневе підживлення тепличних культур?
5. У які фази онтогенезу проводять позакореневе підживлення огірка і помідора?
6. У чому полягає взаємозв'язок живлення рослин з умовами мікроклімату?
7. Як впливає концентрація ґрунтового розчину та його кислотність на живлення рослин?
8. Як візуально проявляється на рослинах надлишок окремих мікроелементів?
9. Як візуально можна розпізнати нестачу окремих мікроелементів на тепличних овочевих культурах?
10. У чому суть балансового методу розрахунку потреби в мікродобривах?

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

Тема: Хірургічні прийоми догляду за рослинами.

Матеріали та обладнання: парники на сонячному і біологічному обігріві; двосхила теплиця; таблиці та рисунки із схемами формування рослин у закритому ґрунті.

Мета: Ознайомитися із способами формування рослин у закритому ґрунті; усвідомити необхідність проведення хірургічних прийомів, запилення квіток, застосування стимуляторів росту як способів підвищення урожаю овочевих культур та його якості.

Завдання:

1. Ознайомитися із формуванням рослин у закритому ґрунті.
2. Засвоїти основні правила підв'язування рослин до шпалери.
3. Ознайомитися з хірургічними прийомами формування рослин на прикладі «осліплення» головного стебла у огірка та «пасинкування» у помідора.
4. Ознайомитися із запиленням квіток помідора методом вібрації.
5. Ознайомитися із застосуванням стимуляторів росту для підвищення урожайності тепличних культур.

Короткі теоретичні відомості.

Формування рослин у спорудах закритого ґрунту. Після висіву насіння і висадки розсади проводять підсаджування розсади, проріджування сходів, розпушування, підсипання ґрунту та мульчування. Підсипування свіжого ґрунту застосовують, головним чином, при вирощуванні в культивацийних спорудах на біопаливі, де товщина шару ґрунту обмежена. Для мульчування в якості мульчматеріалів у закритому ґрунті застосовують торф, перегній, різні види мульчпаперу.

Для створення і підтримання оптимальної концентрації та співвідношення елементів живлення у ґрунтовому розчині, у відповідності з вимогами рослин, систематично, у всіх видах закритого ґрунту, проводять кореневе та позакореневе підживлення макро- і мікроелементами. Норми добрив і періодичність проведення підживлень визначають на основі даних агрохімічного аналізу із урахуванням запланованого урожаю.

Перед кореневим підживленням необхідно провести легкі поливи (2-3 л/м³) для змочування поверхні ґрунту, що забезпечує більш рівномірний розподіл поживного розчину. Після кореневого підживлення, щоб запобігти опіку листків, також необхідний легкий полив рослин (1,5-2,5 л/м²) для змивання добрив, що залишилися на листках.

Для регульованого росту і розвитку рослин, а також для покращення освітленості, застосовують *комплекс хірургічних прийомів*. Головним чином, вони спрямовані на прискорення строків плодоношення (прищипування стебел огірка, дині, помідора), на створення сприятливих умов для формування урожаю (нормування кількості зав'язей огірка, дині, гарбуза, видалення листків помідора). Прищипку огірка, дині, помідора застосовують з метою обмеження росту головного стебла і бічних пагонів для прискорення плодоношення та збільшення урожайності.

Основні правила підв'язування рослин до шпалери. Довгостебельні рослини огірка, кавуна, дині, помідора, перцю солодкого в теплицях вирощують на шпалері. Підв'язування рослин до шпалери або кілків

застосовують для надання рослинам вертикального чи похилого положення і для більш повного використання не тільки площі, але й кубатури культивацийної споруди. При шпалерній культурі значно легше проводити догляд за рослинами і збирати урожай, виявляти у більш ранній період хвороби і шкідників та вести боротьбу з ними.

Підв'язування до шпалери, як правило, застосовують у зимових і весняних теплицях, до кілків – у нестационарних малогабаритних плівкових теплицях, парниках і утепленому ґрунті. До прив'язування приступають через 3-5 днів після висадки розсади. Для шпалери натягують дріт уздовж рядків, до якого шпагатом прикріплюють рослини. Спочатку шпагат прив'язують до дроту, а потім до рослини під 2-3 листком. Підв'язують шпагат до дроту ковзким або морським вузлом (рис. 11).

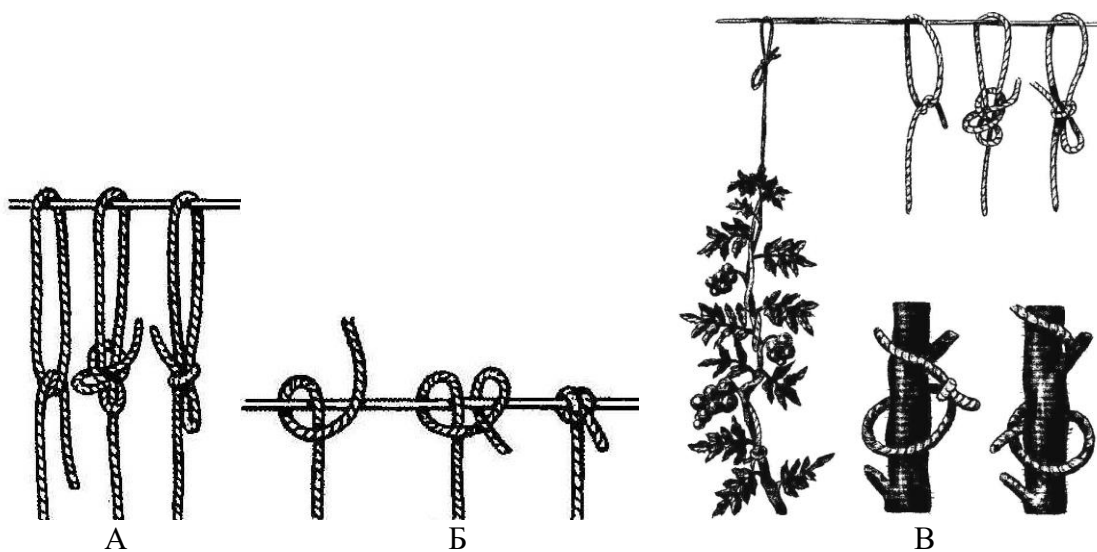


Рис. 11. Способи підв'язування рослин до шпалери: А – ковзким вузлом; Б – морським вузлом; В – підв'язування помідора до шпалери

Найкраще підв'язувати шпагат до дроту ковзким вузлом. У цьому випадку шпагат перекидають через дріт і вузлом прив'язують до другої половини на відстані від дроту 20-25 см. Потім нижній кінець шпагату злегка прив'язують до рослини так, щоб він не потрапив на ґрунт. Якщо він буде на ґрунті, то волога по ньому підніматиметься до вузла і рослина в цьому місці буде загнивати. Щоб рослини не виривалися з ґрунтосуміші, шпагат за допомогою ковзкого вузла послаблюють. Висота шпалери більша 2,0-2,2 м недоцільна: ускладнюється догляд за культурою, погіршується освітленість у міжряддях. По мірі росту рослин її стебло регулярно, але не рідше одного разу в тиждень, закручують навколо шпагату, в середньому пів оберту на одне міжвузля. Недопустимо закручувати шпагат навколо рослини.

Хірургічні прийоми формування рослин на прикладі «пасинкування» у помідора та «осліплення» головного стебла у огірка. «Пасинкування» – видалення у пазухах листків бічних пагонів, які формуються із сплячих пазушних бруньок (рис. 12). При формуванні рослин видаляють пасинки при досягненні ними довжини 3-5 см (не більше 5-7 см).

На рослинах низькорослих сортів після 6-7 суцвіть варто залишити 3-4 пасинки (по одному між суцвіттями), щоб в умовах літнього освітлення мати більший урожай. Якщо планується одержати більш ранній урожай, стебла прищипують над другим-третім суцвіттям (для цього рослини висаджують густіше). Якщо будуть вирощувати протягом сезону, верхівку стебла прищипують за 40-45 днів до останнього збору врожаю. Кожного разу під час прищипування над останнім суцвіттям залишають два листки для кращого наливання плодів. Стебла високорослих рослин після того, як вони доростуть до шпалери, перекидають через дрот і спрямовують вздовж рядка під кутом 40-50°.



Рис. 12. Пасинкування помідорів

У рослин, які мають суцвіття з великою кількістю квіток (понад 10), іноді корисно видаляти 2-5 найслабших бутонів на верхівці китиці, щоб залишені плоди були більшими. При вирощуванні високорослих сортів, як правило, видаляють нижні 2-3 листки на тиждень після того, як над ними на суцвітті сформуються плоди. Цю роботу виконують зранку в сонячну погоду, щоб ранки швидше підсохли, і в той день рослини не поливають.

«Осліплення» – видалення бічних пагонів і бутонів із пазух перших нижніх листків, розміщених на головному стеблі огірка до 50-80 см його висоти. Осліплення проводять для того, щоб до початку плодоношення утворилася більша листкова поверхня, що в майбутньому забезпечить більший урожай рослин.

Запилення квіток помідора методом вібрації. Для прискорення початку плодоношення і збільшення урожайності рослин у закритому ґрунті застосовують запилення квіток і обробку їх фізіологічно активними речовинами (стимуляторами росту).

Квітки помідора повинні запилюватися кожен день для отримання грона дрібних плодів, котрі за 6 тижнів виростуть у повноцінні помідори. Одним із варіантів штучного запилення в теплицях є електрична зубна щітка, яку притуляють до стебла за квітками і включають на 3-4 сек. Також можна використовувати мобільний телефон в режимі вібрації. Запилюють квітки в теплу сонячну погоду в день, легко струшуючи суцвіття. Слід пам'ятати, що квітки можуть не запилюватися при високій температурі (вище 35°C) чи, коли прохолодно (12-14°C). При ручному перехресному запиленні можна використовувати невеликі акварельні пензлики із шерсті тварин, оскільки

натуральна щетина допомагає утримувати і переносити пилок. Спочатку обмахують пензликом тичинки квітки однієї рослини, а потім маточку іншої. Для того, щоб пилок проростав на приймочці маточки, необхідно відразу після струшування полити ґрунт чи провести легке обприскування водою по квітках. Через 2 год після поливу відкривають кватирку і двері для зниження вологості повітря. Провітрювання проводять обов'язково, особливо у фазі цвітіння помідорів.

Застосування стимуляторів росту підвищує зав'язування плодів при цвітінні помідора в умовах пониженої природної освітленості та підвищеної вологості повітря. Тому, при вирощуванні помідорів у зимово-весняній культурозміні, обробляють стимуляторами росту перші 4-5 китиць, при літньо-осінній – останні 3-4 китиці. Фізіологічно активні речовини, попадаючи на квітку, проникають у зав'язь, де їх концентрація стимулює притік поживних речовин, викликаючи штучне розростання зав'язі. У результаті формуються безнасінні або малонасінні плоди, які відрізняються крупними розмірами, підвищеним вмістом цукрів, вітаміну С, сухої речовини, високими смаковими якостями. Урожайність збільшується на 10-15%.

Для обробки квіток помідора застосовують розчин гетероауксину або калієвої солі β -індолоцтової кислоти (20 мл/л). Обробку суцвіть розчинами препаратів проводять за допомогою пульверизаторів або ручних оприскувачів двічі: перше – при розкритті 50% квіток, друге – при повному цвітінні суцвіття. Виконуючи другу обробку суцвіття, одночасно обробляють розкриті квітки чергового суцвіття і так проводять всі наступні обробки. Витрата розчину приблизно 1 см³ на суцвіття. Обробку квіток стимуляторами росту проводять у похмуру погоду протягом дня, у сонячні дні зранку до 10⁰⁰-11⁰⁰ години до провітрювання або ввечері після 18⁰⁰ години.

Обприскування рослин фізіологічно активними речовинами застосовують для регулювання процесів росту і розвитку. При вирощуванні розсади помідора обприскування рослин 0,05%-ним розчином хлорхолінхлориду затримує ріст головного стебла, але стимулює утворення листків і синтез хлорофілу в них, що підвищує якість розсади, а в подальшому забезпечує збільшення загального і, особливо, раннього урожаю.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке шпалера і якою повинна бути її висота?
2. Для чого рослини у теплицях підв'язують до шпалери?
3. Як правильно підв'язувати рослину до шпалери?
4. Що таке «осліплення» і яка мета його проведення?
5. У який період доби найкраще проводити пасинкування?
6. Пазушні пагони яких розмірів найкраще пасинкувати?
7. Що таке «вершкування» або «пінцировка»?
8. На яких китицях помідора особливо доцільно проводити вібрацію?

9. З якою метою видаляють нижні листки на тепличних овочевих рослинах?
10. Які стимулятори росту можна використовувати у закритому ґрунті для підвищення урожайності та покращення його якості?

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Тема: Формування рослин огірка залежно від сортових особливостей.

Матеріали та обладнання: парники на сонячному і біологічному обігріві; двосхила теплиця; таблиці та рисунки із схемами формування рослин партенокарпиків та бджолозапильних огірків.

Мета: На прикладі окремих сортів та гібридів ознайомитися з формуванням партенокарпічного та бджолозапильного огірка.

Завдання:

1. Ознайомитися з особливостями вирощування партенокарпиків та бджолозапильних огірків у зимових теплицях у зимово-весняній культурі.
2. Розглянути схему формування рослин партенокарпічного огірка переважно жіночого типу цвітіння. Вивчити основні прийоми формування.
3. Розглянути схему формування рослин бджолозапильного огірка. Вивчити основні прийоми формування та порівняти їх із формуванням партенокарпиків.
4. Зарисувати схеми формування в зошит з відповідними поясненнями.

Короткі теоретичні відомості.

Огірок – однорічна, трав'яниста, одно- або дводомна рослина родини Гарбузових, з роздільностатевими квітками; стебло галузисте, ліановидне; листки – суцільні або лопатеві, чергові; плід – м'ясиста несправжня ягода. В культурі відомий понад 5 тис років, його батьківщина – тропічні райони Індії й Індокитаю.

Розрізняють дві групи сортів і гібридів огірка – партенокарпічні, які утворюють плоди без запилення і ті, які запилюються бджолами – бджолозапильні. У закритому ґрунті огірок – найбільш урожайна й рентабельна культура, скоростигла, слабо вимоглива до світла, вирощується у всіх світлових зонах. У залежності від сівозміни огірок вирощують у зимово-весняній, весняно-літній, літньо-осінній культурі.

Технологія вирощування огірка у зимових теплицях у зимово-весняний період. У зимових теплицях вирощують бджолозапильні і партенокарпічні сорти (гібриди), в технології вирощування яких існують значні відмінності.

Партенокарпічні гібриди – Афіна F1, Анжеліна F1, Грибовчанка F1, Легенда F1, Талан F1 – володіють потужним ростом, високою облиственістю, що дозволяє висаджувати на одній площі в 2-2,5 рази менше

рослин у порівнянні з бджолозапильними сортами, забезпечує істотну економію насіння і розсади, скорочує затрати праці на догляд за рослинами, збір урожаю і витрати на утримання та догляд за бджолами. Завдяки високій продуктивності рослин і більшій масі плодів (300-400 г) довгоплідні партенокарпіки за 4-4,5 місяці плодоношення дають до 22-24 кг плодів на рослину.

За здатністю утворювати жіночі квітки гібриди партенокарпічного огірка поділяють на три групи:

- 1) змішаного типу, тобто утворюють і чоловічі, і жіночі квітки;
- 2) переважно жіночого типу цвітіння, коли кількість чоловічих квіток незначна, вони утворюються переважно в нижній частині стебла;
- 3) повністю жіночого типу цвітіння, вони мають найбільші потенціальні можливості формування високих урожаїв, крім того, їх можуть вирощувати і при залітанні бджіл, оскільки відсутність чоловічих квіток виключає можливість запилення. У насінництві таких гібридів для отримання чоловічих квіток рослини обробляють гібереліном. У гібридів змішаного і переважно жіночого типу цвітіння закладається більше чоловічих квіток при пониженій освітленості й несприятливих умовах мінерального живлення. Рослини в зимово-весняній культурі вступають у плодоношення на 74-77 день від появи сходів.

Оптимальні строки посіву і посадки огірка визначаються як умовами освітленості, так і біологічними особливостями сорту. При запізненні зі строками посіву і посадки рослини урожайність культури зменшується (ранній на 18-20%, загальний на 7-12%).

Розсаду партенокарпіків у нашій світловій зоні (IV) висаджують з 15 грудня до 5 січня. Параметри стандартної розсади партенокарпічних гібридів такі: вік – 30 днів, висота рослин – 25-30 см, довжина підсім'ядольного коліна – не більше 5 см, кількість листків – 5-6, площа листової поверхні – 6,0-7,0 дм², сира маса надземної частини – близько 35-40 г, суха – близько 2,5 г, добре розвинена коренева система. Через 33-35 днів після посіву рослини починають швидко витягуватися і розсада втрачає якість.

Серед *бджолозапильних сортів і гібридів* перспективними для зимових теплиць є Естафета F1, Зозуля F1, Манул F1, Марафон F1, Родничок F1, Сюрприз 66 F1, Тепличний 40 F1, які виділяються високими товарними якостями плодів (довжина 15-22 см, маса 150-250 г).

Вирощування розсади бджолозапильних сортів не відрізняється від виробництва розсади партенокарпічного огірка, але є одна особливість: у зв'язку з тим, що густина висаджування рослин бджолозапильних сортів у 2-3 рази більша, ніж партенокарпічних, площа розсадного відділення має бути збільшена. Розсаду висаджують з 25 грудня до середини січня.

До початку посадки теплиці повинні бути повністю підготовленими. У блокових теплицях при ширині ланки 6,4 м висаджують чотири ряди, з міжряддям 160 см. Площа живлення рослин залежить від сорту, умов освітленості, строків вирощування, а також від рівня мінерального живлення. Оптимальна схема посадки для гібридів переважно жіночого і повністю

жіночого типу цвітіння 160×40 см (1,6 рослини на 1 м^2), для гібридів змішаного типу цвітіння 160×45 (50) см (1,4 рослини на 1 м^2). Для гібридів бджолозапильних рослин огірка кращими є широкорядне одностороннє розміщення рослин за схемою: довгоплідні – $160 \times 20 - 30$ см, короткоплідні – 90×30 ; $100 + 60 \times 35 - 50$, $90 + 60 \times 30 - 40$ або $100 - 120 \times 25 - 35$ см (рис. 13). Розсаду потрібно садити вертикально, що можна робити при відповідності її стандарту по висоті (25-30 см). Голландські спеціалісти вважають, що краще заносити і розставляти розсаду в теплиці за 1-2 дні до посадки, щоб вона краще адаптувалася до нових умов.

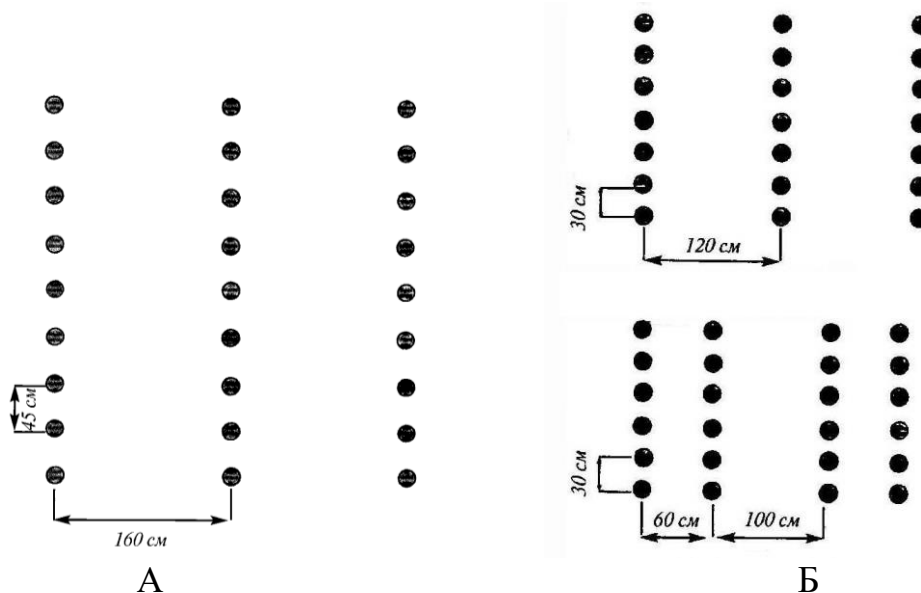


Рис. 13. Схема висадки розсади: А – партенокарпиків; Б – бджолозапильних сортів огірка

Бджолозапильні гібриди вимагають такого ж теплового режиму, як і партенокарпіки. Вологість ґрунту слід підтримувати на рівні 65-75% до початку плодоношення і 75-85% у період плодоношення. Надлишкове зволоження ґрунту в зимові місяці призводить до ослаблення кореневої системи і, навіть, загибелі рослин. Відносну вологість повітря, як і ґрунту, підтримують на рівні 75-85%.

Після посадки рослини поливають теплою водою ($24-26^\circ\text{C}$) через систему дощування (2-3 хв). У цей час небезпечним є підвищення нічної температури вище $23-25^\circ\text{C}$, бо вона викликає витягування міжвузлів, стебла стають тоншими, а якщо при цьому повітря сухе (відносна вологість повітря близько 50-55%), то також утворюються деформовані куполоподібні листки. Одночасно або зразу після висаджування розсади огірка в міжряддя вручну, без закривання ґрунтом, у якості ущільнювача висівають насіння пекінської капусти, урожай якої буде зібраний через 40-45 днів.

Через 2-3 дні після посадки розсади на постійне місце рослини підв'язують шпагатом до шпалери. Над кожним рядом рослин розміщують горизонтально 2 ряди дроту на відстані 50-60 см один від одного. Щоб покращити умови освітленості всередині ряду, рослини підв'язують

почергово, то до правого, то до лівого дроту, створюючи таким чином V-подібну шпалеру.

Формування рослин є важливим елементом технології, який здійснюється у декілька етапів: 1) формування нижньої частини рослин – «осліплення»; 2) прищипування бічних пагонів; 3) нормування плодів на головному стеблі; 4) формування верхньої частини головного стебла і верхнього ярусу плодоношення. На рисунку 14 подано схему формування партенокарпічного огірка переважно жіночого типу цвітіння на прикладі гібриду Грибовчанка F1.

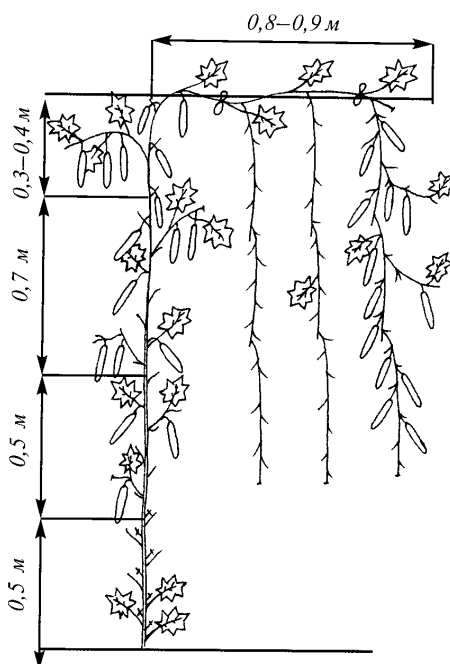


Рис. 14. Схема формування рослини партенокарпічного огірка переважно жіночого типу цвітіння на прикладі гібриду Грибовчанка F1 у зимово-весняній культурі

Із листкових пазух нижньої частини рослини (до висоти 50 см) слід видалити всі бічні пагони довжиною 2-5 см і квіткові бутони. Наступні 4-5 пагонів, розміщених вище зони «осліплення» до висоти рослини 1 м, прищипують на 1 листок і 1 зав'язь. Посилення рослин навантаженням плодами на бічні пагони в середній і верхній частині головного стебла збільшується до висоти 1,5-1,7 м. Їх треба прищипувати на 2 листки і 2 зав'язі, а самі верхні під шпалерою – на 3-4 листки і 3-4 зав'язі.

Пагони другого порядку у нижній зоні краще видалити, в середній – залишати по 1 листку і 1 зав'язі, а біля шпалери можна залишити по 2 зав'язі. При такому формуванні рослини найбільша кількість зав'язей, які залишилися, перетворюються у стандартні плоди. Для гібриду Грибовчанка F1 оптимальною кількістю на головному стеблі до шпалери є 4-6 зав'язей. Інші жіночі квітки слід видаляти у самій ранній фазі – до розкриття віночка.

Формування верхньої частини рослини проводять після того, як стебло переросте шпалеру. Верхню частину стебла обережно пригинають, злегка закручують навколо шпалери на 1 оберт; прищипують горизонтальну

частину стебла над 4 листком і відрізком шпагату, у вигляді вісімки прив'язують до дроту. Пагін із першої листкової пазухи за шпалерою видаляють, щоб він не затінював листки на головному стеблі, а інші 3 пагони рівномірно розміщують у просторі між 2-ма сусідніми рослинами, що дозволяє більш ефективно використовувати світло. Ці пагони прищипують двічі через кожні 50 см, а утворені на них пагони 2-го порядку – на 2 зав'язі. Розкладання верхівок рослин і формування верхнього ярусу плодоношення починають через 35-40 днів від посадки.

Ретельне формування проводять на протязі 2-2,5 місяців від посадки. З початком масового плодоношення лише слідкують за тим, щоб бічні пагони не виходили в міжряддя; їх прищипують без врахування кількості листків і зав'язей і направляють донизу, вглиб ряду рослин.

Прищипування бічних пагонів треба проводити, видаляючи лише верхівки пагонів. Запізнення з прищипуванням точки росту і видаленням пагонів довжиною 20-30 см і більше, приводить до послаблення рослин, відмирання зав'язей і зниження урожайності на 3-4 кг/м². Жовтіюче листя і пагони, що відплодоносили видаляють по мірі їх утворення. Ці роботи краще виконувати за пониженої вологості повітря, тоді швидше заживає рана поверхня.

Формування рослин бджолозапильних сортів і гібридів має свої особливості і відрізняється найбільшою трудомісткістю (рис. 15). У пазухах перших 3-4 листків видаляють бутони і зачатки пагонів на початку їх утворення (осліплюють), щоб до початку плодоношення утворилася більша листкова поверхня. Головне стебло прищипують над шпалерою після 3-4 листка, потім обережно пригинають стебло до дроту, обкручують навколо нього і прив'язують у двох місцях. Бічний пагін, що утворюється в пазусі першого листка над шпалерою, видаляють, щоб не затінював головного стебла, а 2-3 інші опускають вниз і прищипують через кожних 50 см до висоти 1 м від поверхні ґрунту.

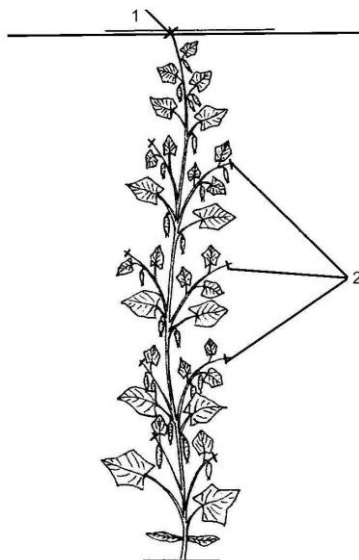


Рис. 15. Схема формування рослини бджолозапильного огірка: 1 – прищипування головного пагона; 2 – прищипування бічних пагонів

Для запилення рослин огірка в теплиці ставлять вулики з розрахунку одна бджолосім'я на 800-1000 м². Збір огірків проводять, як правило, кожні 1-2 дні. Несвоєчасність збору викликає різке зниження якості плодів і веде до втрати частини урожаю. Виродливі і хворі плоди варто видаляти на початку їх утворення.

Питання для самоконтролю:

1. Які сорти і гібриди огірка вирощують у зимових теплицях?
2. Перерахуйте переваги партенокарпічного огірка.
3. Назвіть декілька сортів та гібридів партенокарпічного огірка.
4. На яку висоту проводять осліплення головного пагона у рослин переважно жіночого типу цвітіння?
5. На скільки листків і зав'язей у партенокарпіків прищипують бічні пагони під шпалерою?
6. Протягом якого періоду проводять ретельне формування рослин?
7. Перерахуйте особливості бджолозапильного огірка.
8. Назвіть основні складові формування рослин бджолозапильного огірка.
9. Яка існує потреба у вуликах залежно від площі теплиць при вирощуванні бджолозапильного огірка?
10. Укажіть середню врожайність тепличного огірка при вирощуванні в зимово-весняному обороті.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

Тема: Вирощування зеленних та вигонка овочевих культур у спорудах закритого ґрунту.

Матеріали та обладнання: парники на сонячному і біологічному обігріві; двосхила теплиця; зразки вигонкових культур (коренеплоди петрушки, цибулини цибулі ріпчастої); насіння зеленних культур (салату, кропу, шпинату, гірчиці листової) для вирощування рослин у спорудах закритого ґрунту.

Мета: Ознайомитися з біологічними властивостями зеленних і вигонкових культур та технологіями їх вирощування у закритому ґрунті (на прикладі салату, кропу та цибулі).

Завдання:

1. Ознайомитися з біологічними характеристиками зеленних і вигонкових культур.
2. Засвоїти особливості технології вирощування салату в осінньо-зимовий та зимово-весняний періоди.
3. Розглянути технології вирощування кропу в теплицях, парниках та під малогабаритним плівковим укриттям.
4. Засвоїти технологію вирощування (вигонки) цибулі на перо мостовим способом.

5. Отримавши вихідні дані, розрахувати потребу у розсаді салату головчастого, насінні кропу та садивному матеріалі цибулі ріпчастої при вирощуванні їх у спорудах закритого ґрунту.

Короткі теоретичні відомості.

Із зеленних культур у спорудах закритого ґрунту вирощують салат листковий і головчастий, ромен-салат, шпинат, кріп, коріандр, базилік, петрушку, селеру, капусту пекінську, ранню білоголову і цвітну капусту, кольрабі, редиску тощо. Вони містять значну кількість вітамінів, мінеральних солей, ароматичних речовин, які посилюють апетит і покращують засвоєння висококалорійної їжі, крім того, володіють лікувальними властивостями.

Рослини цієї групи відносяться до холодостійких, швидкоростучих, з коротким вегетаційним періодом від 15 до 100 днів від появи сходів до повної зрілості, що дозволяє отримувати декілька врожаїв за рік. На зеленних культурах категорично заборонено використовувати отрутохімікати у боротьбі зі шкідниками та хворобами.

Салат – це основна високовітамінна культура, яку вирощують у спорудах закритого ґрунту в несезонний період. У його продукції вміст сухої речовини становить 4,5-5,0%, в тому числі близько 2% вуглеводів, 7-8 мг% вітаміну С, до 6 мг% каротину, а також вітаміни В₁, В₂, РР, Е та інші; солі калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза, йоду тощо. Використовують салат із закритого ґрунту в основному для приготування салатів і сервірування столу.

Кріп – однорічна культура, яку вирощують у відкритому і закритому ґрунті, в першу чергу ціниться за прекрасні ароматичні властивості. У кулінарії багатьох народів світу використовують як приправу для різних страв. За біохімічним складом кріп вирощений у спорудах закритого ґрунту багатий на суху речовину (13-14%), вуглеводи (6,2-7,0%), білок (2,2-2,5%), каротин, вітаміни С, В₁, В₂, РР та фолієву кислоту. Кріп покращує діяльність шлунково-кишкового тракту, володіє відхаркувальними властивостями і легким сечогінним ефектом, заспокійливо діє на нервову систему при безсонні. Особливо ціниться кріп за вміст ефірної олії, якої в молодих листках від 0,05 до 0,15%. Однак, слід зазначити, що вміст її в кропі, вирощеному в зимовий період у теплицях, різко знижується (до 0,04-0,08%), що пов'язано з недостатнім сонячним освітленням. У несезонний період кріп зелений вирощують у теплицях, парниках та утепленому ґрунті.

До вигонкових культур належать цибуля, петрушка, селера, буряк столовий (мангольд), щавель, ревінь, салат цикорний. Ці культури відкладають про запас поживні речовини в цибулинах, коренеплодах та кореневищах і, при відповідних умовах, за рахунок них утворюють продуктивні органи. Висаджують їх у спорудах закритого ґрунту здебільшого на площах, непридатних для основних культур: у коридорах, під стелажми теплиць, а також у ящиках, встановлених у штабелі чи в шаховому порядку, на тимчасових стелажках.

Садивний матеріал обов'язково повинен мати неушкоджену верхівкову бруньку. Під час висаджування верхівки землею не присипають, щоб не

загнивали. Основними умовами для вигонки є відповідні температура і вологість. У цілому вигонкові культури не вибагливі, але при вирощуванні на легких родючих ґрунтах і за кращих умов освітлення дають вищі врожаї.

Особливості технології вирощування салату у осінньо-зимовий та зимово-весняний періоди. Для використання у зимово-весняний період салат вирощують у теплицях та парниках як основну і ущільнюючу культуру. В основній культурі вирощують сорти головчастого салату, а при ущільненні огірка, помідора, цвітної капусти – листового салату.

Як основну культуру головчастий салат вирощують в осінньо-зимовий період після огірка чи помідора розсадним способом. Кращими є районовані сорти (Львівський 85, Ризький), а також сорти іноземної селекції.

Розсаду висаджують восени у 30-40-денному віці, а взимку вирощену без досвічування – у 50-60-денному віці, з досвічуванням – у 35-денному віці. Рослини висаджують на грядках у достатньо зволожений ґрунт. Ранньостиглі сорти салату висаджують за схемою 20×15 – 20, пізньостиглі – 20×20 – 25 см.

Для вирощування салату в осінньо-зимовий період насіння висівають у середині серпня, а розсаду на постійне місце висаджують у другій половині вересня. У перші 15-20 днів після висаджування розсади для прискорення росту рослин температуру вдень підтримують у межах 16-18°C, вночі – 12-16°C. У період формування головок вдень її знижують до 12-14°C. Якщо треба затримати надходження продукції, температуру вдень знижують до 8°C, а вночі – до 4-6°C. Вміст вуглекислого газу в спорудах має становити 0,1-0,12%. Урожай збирають в листопаді-грудні.

Щоб мати товарну продукцію головчастого салату навесні, насіння висівають наприкінці грудня – на початку січня. Розсаду на постійне місце висаджують наприкінці першої – на початку другої декади лютого. Розсаду постійно можна висаджувати на звільнених площах, оскільки рослини салату добре приживаються, температура в зимово-весняний період вирощування салату має бути на 2-3°C вищою, ніж при осінній культурі. Це на 5-7 днів прискорює формування головок. Відносна вологість повітря вдень у сонячну погоду має становити 70-80%, у похмуру – 60-70%, вночі – 60%. Вологість ґрунту не повинна перевищувати 65-75%. В сонячну погоду поливають рослини в міру потреби вранці. Теплиці й парники регулярно провітрюють.

Після приживання рослини підживлюють мінеральними добривами (30-40 г аміачної селітри, 10-15 г суперфосфату, 20-30 г сульфату калію розчиняють у 10 л води). Таку кількість розчину витрачають на 1,5 м² площі. Вдруге рослини підживлюють на початку формування головок. При цьому дозу фосфорних добрив збільшують вдвічі. Після підживлення рослини поливають чистою водою. Протягом вегетації ґрунт у міжряддях розпушують і підтримують у чистому від бур'янів стані. У весняний період при зниженні температури до 10°C парники накривають рамами. Збирають урожай вибірково за 2-3 прийоми при досягненні товарного вигляду головок. При належній технології урожайність становить 4-4,5 кг/м².

У спорудах закритого ґрунту листовий салат вирощують розсадним і безрозсадним способами. При розсадному способі рослини висаджують за

схемою 12×6 – 8 см, при безрозсадному – насіння висівають рядками з міжряддями 12 см. При появі сходів посіви проріджують, залишаючи рослини на відстані 3-4 см. Температуру повітря в сонячні дні підтримують в межах 20-25°C. Подальший догляд за рослинами такий самий, як і за головчастим салатом. При вирощуванні листкового салату в листопаді-грудні від сходів до збирання врожаю минає 50-60, а в лютому-квітні – 40-45 днів.

Технологія вирощування кропу в теплицях, парниках та під малогабаритним плівковим укриттям. Завдяки невимогливості і здатності рости практично всюди, кріп не потребує особливо ретельного догляду. У теплицях і парниках кріп висівають у січні-лютому, а для осіннього використання – у серпні – на початку вересня. Кріп – світлолюбива культура, тому восени і взимку він росте повільно, дає низький урожай і не має характерного для нього запаху. Крім того, у хмарні осінньо-зимові дні кріп сильно уражується хворобами.

Кріп вирощують як основну культуру і як ущільнювач. При вирощуванні як ущільнюючої культури, кріп сіють за кілька днів до висаджування основної культури, розсіваючи насіння по площі й заробляючи граблями. Крім того, його висівають біля стін, стовпів, торців теплиць. Норма висіву насіння – 15-20 г/м² корисної площі. Оскільки насіння кропу повільно проростає, то його за 5-7 діб до сівби доцільно намочити на 2-3 доби, щодня змінюючи воду, а потім проростити при кімнатній температурі. Насіння висівають, коли накілється до 5-10% насіння, рядками або врозкид у добре политий ґрунт. Оптимальна температура повітря до появи сходів 20-23°C, після появи протягом 4-7 діб її знижують до 6-9°C, пізніше підвищують у сонячні дні до 22-23°C, в похмурі – до 13-16°C і вночі – до 6-9°C. Під час догляду посіви поливають (у разі потреби), після чого посилюють вентиляцію, щоб рослини не випрівали та менше уражувалися хворобами.

Кріп зелений починають збирати, коли рослини досягнуть висоти 12-15 см і сформуєть 5-7 листків, збирають аж до початку стрілкування. Урожайність кропу при вирощуванні як ущільнювача становить 0,5-1,0 кг/м², у чистому посіві – 2,0-3,0 кг/м². Взимку рослини ростуть повільно, тому їх збирають через 60-70 днів після появи сходів. Урожайність кропу при вирощуванні у парниках сягає до 4 кг з 1 рами, а під малогабаритним покриттям – 3-6 кг/м² залежно від висоти та густоти рослин.

Технологія вирощування (вигонка) цибулі на перо мостовим способом. Цибуля – найпоширеніша вигонкова культура. Найкраще використовувати для вигонки вибірок з діаметром 3-4 см і пророслі товарні цибулини районованих сортів цибулі ріпчастої, а також цибулю-шалот сортів Куцівка харківська та Куцівка місцева. Крім того, для вигонки зеленого пера, використовують цибулю-батун, шніт (різанець), багатоярусну, слизун. Вигонку в теплицях проводять переважно з жовтня до березня, а в парниках – з січня до березня, поки вона не почне надходити з малогабаритних споруд із відкритого ґрунту.

Садивний матеріал, який не планують висаджувати восени, зберігають в овочесховищах, підвалах при температурі 0-3°C. Пророслу цибулю

висаджують одразу, а непророслу, щоб вивести її із стану спокою, відповідно підготовляють. Щоб прискорити проростання, садивний матеріал насипають у купи, зволожують теплою водою, накривають матами, мішковиною або брезентом та витримують протягом 2-3 діб при температурі 20-25°C і вологості повітря 80-85%. Ефективне також намочування цибулин протягом 12-16 годин у розчині аміачної селітри (30 г на 10 л води) при температурі 35-38°C. Для прискорення проростання у цибулин іноді обрізують верхівки (на ¼ цибулини), роблять хрестоподібні надрізи, наколювання тощо.

У спорудах закритого ґрунту цибулю на перо висаджують мостовим способом, тобто на відстані 1-2 см одна від одної корінням вниз (рис.16.).

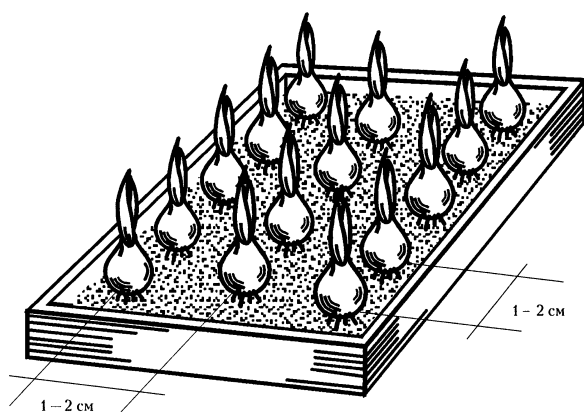


Рис. 16. Мостовий спосіб посадки цибулі на перо

Проміжки між цибулинами засипають ґрунтом і поливають теплою водою. Норма висаджування вибірки (розміром 3-4 см) – 10-12 кг/м² (більші цибулини висаджують по 20 кг/м²). При садінні цибулини не вдавлюють у ґрунт, а розкладають по його поверхні, інакше вона загніє і буде пошкоджуватися шкідниками. Обрізані цибулини зверху не присипають.

Цибулю на перо в зимових теплицях вирощують також у коридорах і під стелажми. Корисну площу під неї відводять лише в грудні, коли світлові умови не сприятливі для вирощування інших культур. Для цього по краях у коридорі шириною 1,0-1,5 м насипають тирсу шаром 10-12 см, зволожують її і на неї впритул одну до одної розкладають цибулини, не заглиблюючи їх у субстрат. Норма витрати садивного матеріалу становить 15-25 кг/м² залежно від розмірів цибулини. У плівкових теплицях і парниках вигонку цибулі на перо проводять до вирощування основної культури, а також восени після її збирання. Під одну парникову раму висаджують 15-18 кг цибулі-вибірку, а пророслої (крупної) – до 25-30 кг. Доцільно цибулю на перо виганяти в ящиках (з високими стінками), заповнених ґрунтом. Перші 10-15 днів, коли цибуля проростає, ящики можна ставити в кілька ярусів, що забезпечує в 2-3 рази економніше використання площі, потім їх на 10-15 днів розставляють на дорощування пера. При такому способі вирощування з 1 м² теплиць протягом зими мають 120-140 кг зеленої цибулі.

Оптимальна температура для вигонки 22-25°C. При такій температурі вигонку закінчують за 22-25 днів. Вища температура прискорює ріст пера,

але при цьому утворюється багато недогону. Поливають рослини в міру потреби. Через кожні 5-7 днів рослини підживлюють 1% розчином аміачної селітри (на 1 м² витрачають 5 л розчину). Підживлення прискорює вигонку і підвищує врожай пера. За 3-4 доби до збирання поливи припиняють. Вихід товарної продукції зеленої цибулі залежить від пори року. При садінні вибірку у зимовий період вихід пера становить 11-12, а навесні – 18-20 кг/м².

У теплицях на сонячному обігріві та в холодних парниках цибулю доцільно висаджувати під зиму. Наприкінці лютого – на початку березня теплиці вкривають плівкою, а парники рамами та матами. Догляд за рослинами такий самий, як і при вирощуванні цибулі з вибірки.

Цибулю можна вирощувати під малогабаритним плівковим покриттям. Восени, на грядку шириною 180-200 см (щоб вкрити суцільним полотном поліетиленової плівки) цибулю висаджують мостовим способом у другій половині жовтня. Зверху її засипають шаром 5-7 см торфу. Рано навесні, як тільки розмерзне ґрунт, встановлюють малогабаритне плівкове покриття. Це прискорює збирання врожаю зеленого пера порівняно з надходженням його з відкритого ґрунту на 10-20 діб (залежно від погодних умов).

Збирають цибулю, коли перо досягне довжини 25-40 см. Рослини підкопують, вибирають, обтрушують від землі та вкладають у ящики корінням вниз. Для кращого зберігання і поліпшення товарної якості пера в ящики на дно вкладають плівку, якою вкривають рослини зверху.

Для вигонки зеленого пера також використовують кореневища цибулі-батун, цибулі-шніт, багатоярусної цибулі та цибулі-слизун. При цьому товарна продукція надходить на 5-7 днів раніше, ніж при використанні цибулі-ріпки. Цінним при вирощуванні їх є також те, що вони не мають періоду спокою і не потребують спеціальної підготовки до висаджування.

Питання для самоконтролю:

1. Які зелені овочеві культури вирощують у спорудах закритого ґрунту?
2. Розкажіть про способи та технологію вирощування салату головчастого і листкового.
3. Як отримати товарну продукцію салату в спорудах закритого ґрунту?
4. Яка технологія вирощування кропу в закритому ґрунті?
5. Які особливості вирощування шпинату в спорудах закритого ґрунту?
6. Як вирощують капусту пекінську в закритому ґрунті?
7. Які овочеві культури придатні для вигонки в спорудах закритого ґрунту?
8. Розкажіть про технологію вигонки цибулі на перо в спорудах закритого ґрунту?
9. Які ще види цибулі, крім ріпчастої, придатні для вигонки?
10. У чому полягають особливості вигонки петрушки в теплицях і парниках?

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

Тема: Розрахунок потреби субстрату та покривної землі при вирощуванні грибів.

Матеріали та обладнання: маточний міцелій печериці двоспорової; зразки субстрату та компонентів для виготовлення покривної землі; таблиці, рисунки із зображенням споруд для вирощування грибів.

Мета: Ознайомитися з системами і способами вирощування грибів на прикладі печериці двоспорової. Освоїти навички розрахунків потреби субстрату та покривного матеріалу для культивування грибів.

Завдання:

1. За допомогою таблиць ознайомитися із схемою технологічного процесу виробництва печериці двоспорової.
2. Ознайомитися із субстратами (компостами) та процесом ферментації.
3. Ознайомитися з приготуванням покривного матеріалу.
4. Отримавши вихідні дані провести розрахунок потреби субстрату та покривної землі для вирощування печериці на вказаній площі закритого ґрунту.

Короткі теоретичні відомості.

Печериця двоспорова – умовно за способом вирощування відноситься до групи овочевих культур закритого ґрунту. Вона має два основні органи: підземний – міцелій (грибниця), утворений переплетенням численних гіф, і надземний – плодове тіло, яке є продуктивним органом гриба. Розрізняють три різновиди печериці: білу, коричневу та кремову. Це цінний продукт харчування. Плодові тіла печериць містять багато білків, фосфорні сполуки, вітаміни.

Печериці, як гетеротрофному організму, світло не потрібне. Це дає змогу використовувати для вирощування грибів темні, непридатні для інших культур, приміщення. Печериці успішно вирощують у підвалах, обладнаних системами обігріву і вентиляції. Для вирощування печериць будують також спеціальні культиваційні приміщення – шампінйонниці (печеричниці, грибниці). У спеціалізованих господарствах їх обладнують установками для кондиціонування повітря, встановлюють також 3-5-ярусні стелажі або застосовують найбільш ефективну ящикову систему культури. Вигідно займати печерицями ґрунтові теплиці в осінньо-зимовий період, вирощуючи гриби на плоских або гребневих грядках чи в ящиках.

У великих господарствах, де налагоджене промислове вирощування печериць, роблять 3-8 ротаций на рік. Закладання ґрунту тут здійснюють протягом усього року. При використанні теплиць для вирощування грибів у осінньо-зимовий період кращим строком закладання ґрунту є серпень.

Для приготування субстрату (компосту) стабільно високої якості важливо не тільки зрозуміти механізм процесу ферментації, але і правильно скласти рецептуру компосту. Починати виробництво компосту потрібно з аналізу вихідних компонентів (вуглецю, азоту, кальцію, вітамінів). Ці

елементи у достатній кількості є у середовищі, виготовленому із суміші кінського гною та курячого посліду. Існують дані, що свідчать про можливість часткової чи повної заміни кінського гною субстратом, який складається з соломи та курячого посліду. Солома є джерелом вуглецю і формує структуру субстрату під час ферментації. Втім, чисту солому та гній або послід потрібно правильно підготувати для дальшого їх використання. Підготовка субстрату полягає у проведенні *ферментації* та *пастеризації*.

Фаза 1. На стадії ферментації важливі вологість матеріалів, вміст загального та органічного азоту. Вважають, що оптимальне значення загального азоту в компості повинно бути на рівні 2%. Виходячи з цього, вираховують кількість вихідних матеріалів, з розрахунку на 1000 кг соломи. При цьому рекомендують дотримуватися правила, що кількість курячого посліду в перерахунку на суху речовину не повинна перевищувати суху речовину соломи. Тому, якщо курячий послід містить низький відсоток азоту, то нестача компенсується додаванням сечовини, аміачної селітри або ж органічних азотвмісних домішок. Використання великої кількості азотних мінеральних добрив в якості домішок для субстрату приводить у період компостування до значних втрат азоту у вигляді аміаку. Крім того, гальмуються процеси ферментації через сильне виділення вільного аміаку, що в кінцевому результаті погіршує якість компосту. З цього випливає, що частка азоту, яку вносять при компостуванні в різних формах мінеральних добрив, не повинна перевищувати 20-25% загальної кількості її в сировині. Слід додати, що з 1000 кг соломи і відповідних доз інших компонентів (послід, вода, гіпс, добавки) звичайно отримують від 3000 до 3500 кг компосту фази 1.

Склад компосту: солома – 1000 кг;
курячий послід – 900 кг;
гіпс – 90 кг;
сечовина – 3,7 кг;
вода – 3000 л.

Для успішного початку процесу потрібно провести якісне зволоження і змішування вихідних інгредієнтів. Зволоження і змішування проводять на бетонованих площадках (у резервуарах). При змішуванні доцільно вносити близько 90% норми посліду і гіпсу, а інші 10% слід додавати дещо пізніше – наприклад, при першому перемішуванні (у першу перебивку) або при завантаженні в бункер. Роблять це для того, щоб при проведенні фази 2 був достатній запас аміаку для забезпечення активної мікрофлори при виході на режим пастеризації.

Процеси замочування соломи та змішування її з гіпсом і курячим послідом займають від 3 до 5 діб. Потім формують пухкі купи. Температура в них піднімається до 60°C. Через декілька днів температура починає падати, компост перемішують і формують конусні купи. При цьому помітно, як поступово змінюються колір, запах, структура компостованої маси. Важливо досягти гомогенності та однакової вологості всієї маси компосту.

Наступним етапом є ферментація компосту в буртах або компостування в бункерах. При буртовій технології на бетонованій площадці формують бургт з вертикальними стінками. За необхідності додають воду. Перемішування буртів проводять кожні 2-3 доби. Основним показником для проведення цієї операції служать покази буртових термометрів. Якщо температура після досягнення піку починає падати, то це свідчить, що мікроорганізми використали основний запас кисню в бурті і життєдіяльність їх знижується. Компост слід наситити киснем, що досягають перемішуванням буртів. Оскільки аерація бурта проходить за рахунок різниці температур між компостом і навколишнім середовищем, то конвекція повітря краще відбувається в холоднішу пору року. При проведенні перебування, необхідно добре перемішувати компост у всіх зонах бурта.

Під час компостування в буртах спостерігають поділ його на зони мікробіологічної ферментації. Умовно можна виділити три основні зони: зону зовнішнього холодного (менше 40°C) шару; внутрішню зону термофільних мікроорганізмів (40-65°C); незначну анаеробну зону, яка знаходиться в середній нижній частині бурта.

Якісний компост в кінці фази 1 повинен відповідати наступним характеристикам: вологість – 70-73%; N загальний – 1,8-2,2%; N амонію – 0,5-0,8%; P₂O₅ – 0,8-1,5%; K₂O – 1-1,5%; рН – 7,8-8,0; зола – 24-28%; C/N – 18-20.

Фаза 2 виготовлення компосту відбувається у спеціально обладнаних тунелях чи камерах пастеризації. Використання таких камер дозволяє підвищити урожайність грибів у декілька разів. Тунель – це герметична камера з решітчастою підлогою, що оснащена системою вентиляції, паропостачання та контролю за цими процесами. Тунелі часто розміщують всередині споруди компостного цеху або це може бути окреме приміщення, розміщене поряд із компостним цехом.

Фаза 2 поділяється на шість стадій: вирівнювання температури; розігрівання компосту; пастеризація; зниження температури; кондиціонування; охолодження і провітрювання компосту.

Стадія вирівнювання температури – це продовження фази 1 тільки в контрольованих умовах. Метою цієї стадії є вирівнювання температури у всіх шарах компосту. Відразу після завантаження тунелю його герметично закривають, включають систему вентиляції, яка працює протягом 2-3 год. в режимі 100% рециркуляції, а потім подають свіже повітря в кількості 5% від наявного. Оптимальна температура після вирівнювання знаходиться в діапазоні 45-49°C. Загальна тривалість вирівнювання варіює від 10 до 24 год.

На **стадії розігріву компосту** температуру підвищують від 45 до 58°C, тобто виводять компост на пастеризацію за 8-12 год.

Стадію пастеризації проводять в діапазоні температур 59-61°C протягом 10-12 год. Якщо проводити більш м'яку пастеризацію – 56-58°C протягом 6-8 год, спостерігається інтенсивний розвиток кліщів у компості на час його заростання міцелієм печериці.

Зниження температури на 1-1,5°C за годину проводять шляхом збільшення подачі свіжого повітря.

Коли температура компосту досягає 50°C, то починається **стадія кондиціювання**. При цьому підтримують оптимальні умови для розвитку термофільної мікрофлори, яка в майбутньому буде служити для живлення міцелію печериці. Крім того, відбувається перехід аміаку в стійкі форми азоту, які доступні для печериці. Стадія кондиціювання – найбільш тривала – 60-90 год.

Охолодження і провітрювання компосту відбувається тоді, коли вміст аміаку в тунелі фактично невідчутний. У цей час максимально подають свіже повітря і припиняють рециркуляцію. До початку вивантаження компосту з тунеля його температура становить 25°C.

Проводять вивантаження компосту в поліетиленові пакети діаметром 38 см. Одночасно з цим проводять інокуляцію компосту міцелієм. Норма виходу вітчизняного міцелію – 0,5%, а імпортного – 0,35% від маси компосту. Маса такого поліетиленового мішка у зимовий період становить 10-12 кг, а в літній – 8-10 кг. Потім мішки з компостом транспортують у камери вирощування.

Покривна суміш. Нанесення покривної суміші на поверхню компосту – обов'язковий технологічний прийом, який сприяє плодоутворенню печериці. Без цього плодові тіла печериці не утворюються або утворюються лише окремі екземпляри. Покривний шар виконує ряд важливих функцій: стимулює утворення плодкових тіл; захищає компост від пересихання; утримує необхідний для формування і росту плодкових тіл запас води; регулює газообмін: субстрат – зовнішнє середовище; підтримує мікрокліматичні параметри у субстраті.

Основні вимоги до покривної суміші наступні: висока здатність поглинання та утримування води (80-90%), структура – грудкувата, відкрита, що забезпечує хороший газообмін компосту з навколишнім середовищем; покривна суміш повинна бути вільною від збудників хвороб печериць і містити мало органічних речовин; кислотність (рН) її повинна знаходитись в межах 7,4-7,6.

Найчастіше в якості покривної суміші використовують торф з додаванням крейди, молотого вапняку або доломітових крихт. Розрізняють верховий (коричневий) і низинний (чорний) торф. Верховий – це слабо розкладений (велика кількість нерозкладених решток рослин-торфоутворювачів) крупногрудчастий торф, який швидко всмоктує і швидко віддає воду. Низинний – сильно розкладений, повільно всмоктує, але добре утримує воду. Обидва види торфу мають як переваги, так і недоліки. Тому їх змішують у різних співвідношеннях.

Параметри покривного шару наступні: кількість води, яка внесена до розпушування – не менше 10-12 л/м²; швидкість освоєння міцелієм покривного шару – 7-9 днів; міцелій у вигляді тяжів гіф яскраво-білого кольору; термін відновлення міцелію після розпушування – 1-2 дні. Якщо

компост доброї якості, а розростання міцелію в покривному шарі – погане, то причину слід шукати в покривній суміші.

Для приготування покривної суміші торф просіюють через металеву сітку – для відсіву великих шматків і рослинних решток. Потім компоненти змішують і зволожують водою протягом декількох днів. Вологість покривного матеріалу повинна складати не менше 80%. З метою знищення шкідників і патогенних мікроорганізмів покривну суміш слід продезінфікувати. Для цього її витримують протягом 3 год у спеціально обладнаній камері при температурі 70°C або протягом 5-6 год при температурі 60-65°C. Якщо немає можливості пропарити покривну суміш, то її обробляють формаліном (2 л 4%-го формаліну на 10 л води). Зберігають продезінфіковану покривну суміш протягом 3-4 діб.

Перед нанесенням покривної суміші, верхній шар компосту розпушують. Це сприяє кращому зв'язку останнього з покривним шаром. Внаслідок цього покривний шар краще поглинає воду, це також сприяє доброму газообміну з оточуючим середовищем. Нанесення покривної суміші на компост в грибівництві називають *гобтіровкой*. Покривний матеріал наносять на компост через два тижні після інокуляції його міцелієм.

Наносять покривний матеріал шаром 3-4 см, рівномірно розподіляючи його на поверхні субстрату. Якщо покривний шар буде мати різну товщину, то в місцях, де він глибший, зачатки плодових тіл печериць будуть утворюватися всередині нього. В такому випадку гриби, що виходять на поверхню, забруднюються. Товщина покривного шару впливає і на урожайність: при зменшенні товщини від 3 до 1 см вона знижується майже на третину, а підвищення її до 5 см – до збільшення урожаю не призводить.

Як правило, регулярні поливи починають проводити на 2-3 добу після нанесення покривного матеріалу. Якщо покривний шар досить сухий, або з'явилась необхідність вносити засоби захисту від хвороб і шкідників, то поливи слід розпочати раніше. Вони не будуть перешкоджати проростанню міцелію тільки тоді, якщо кількість внесеної води у ці дні не перевищить 1 л/м². Така кількість води всмоктується верхнім шаром і не доходить до компосту. Кількість води, яку вносять у період від нанесення до розпушування покривної суміші, варіює від 8 до 15 л/м². Це залежить від початкової вологості покривного матеріалу, його характеристик, якості і вологості компосту, товщини покривного шару, клімату у камері вирощування. Недостатня кількість вологи в покривному шарі перед розпушуванням може вплинути на врожайність другої чи, навіть, третьої хвилі плодоношення. Небезпечно також перезволоження.

Для поливу слід використовувати чисту воду, рівномірно розподіляючи її по грядці. Вода не повинна попадати на поверхню під сильним тиском, оскільки можливе руйнування структури покривного матеріалу, що веде до погіршення його повітроємності.

Протягом тижня після гобтіровки міцелій проростає в покривному шарі, в цей час проводять його розпушування. До цього моменту міцелієм печериць повинно обрости близько 75% покривного шару. Розпушування

сприяє більш рівномірному розподілу міцелію в покривному ґрунті, що призводить до його дружнього виходу на поверхню і рівномірного плодоутворення. При цьому відбувається покращення структури покривного шару, знижується концентрація вуглекислого газу і створюються сприятливі умови для мікробіоти ґрунту, в результаті чого підвищується урожайність грибів. Після розпушування настає так звана фаза «стоп». Вона заключається в тому, що в культивативній камері включають вентиляцію і припиняють поливи. В цей момент міцелій відновлюється і виходить на поверхню покривного шару. Залежно від конкретних умов розвитку міцелію ця фаза може тривати 1-3 доби. Після виходу міцелію на поверхню настає час відповідальної стадії – плодоутворення і росту грибів (рис. 17).

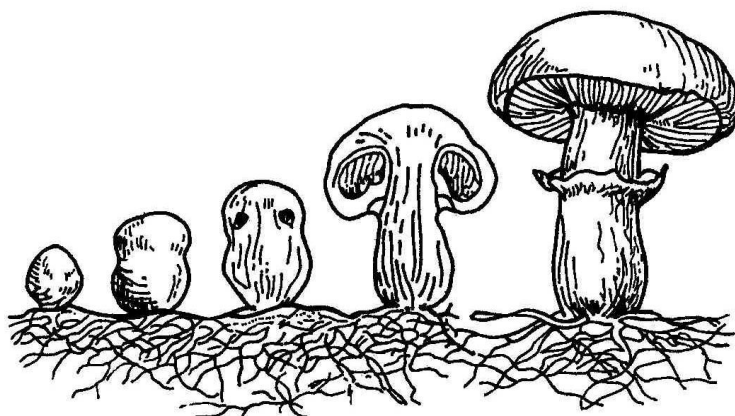


Рис. 17. Ріст плодового тіла печериці двоспорової

Цикл вирощування печериць триває близько 4-ох місяців (1,5 місяці від інокуляції до початку плодоношення та 2-2,5 місяці – період плодоношення) (рис. 18).

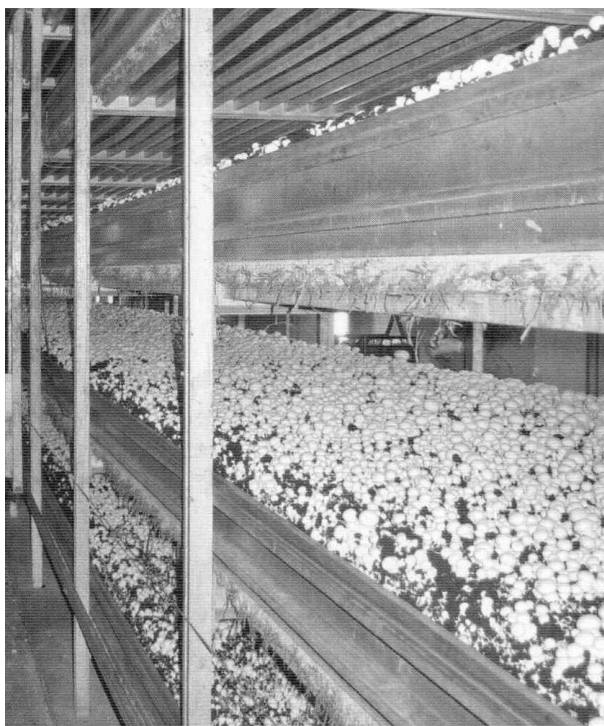


Рис. 18. Гриби першої хвилі плодоношення

Субстрат, який відплодоносить, з приміщення виносять, замінюючи його новим. Такий субстрат можна використовувати як органічне добриво у відкритому ґрунті для потреб овочівництва, садівництва, рільництва. У господарствах, де культура печериці ведеться інтенсивно, строки кожного циклу скорочують до 72 днів. Це дає змогу найбільш ефективно використовувати споруди, одержуючи в кожному приміщенні по 5 врожаїв за рік.

Питання для самоконтролю:

1. Які споруди підходять для вирощування грибів?
2. Які вимоги до умов вирощування печериці двоспорової?
3. Назвіть різновиди і штами печериці, які набули найбільшого поширення у грибівництві України?
4. Які системи вирощування використовують у промисловому грибівництві?
5. Перерахуйте основні вимоги до посівного міцелію печериці.
6. Що таке компости і в чому полягає процес компостування чи ферментації?
7. Які існують способи компостування?
8. Як проводять сівбу міцелію?
9. Що таке покривна земля?
10. Як і з яких компонентів готують покривний матеріал?

**Орієнтовний перелік питань для тестових завдань з модулю 1
«Типи споруд закритого ґрунту та умови, необхідні для вирощування в
них овочевих рослин»**

1. Коли почало розвиватися овочівництво закритого ґрунту в Україні?
2. Які особливості властиві для закритого ґрунту?
3. Укажіть найдавніший тип споруд закритого ґрунту.
4. Які види теплиць є найдавнішими?
5. Який вид біопалива є найкращим у закритому ґрунті?
6. Який вид закритого ґрунту на сучасному етапі вважається морально застарілим?
7. Укажіть мінімальну площу тепличного комбінату зимових блокових теплиць.
8. Для теплиць якого типу використовують дерев'яний каркас?
9. Укажіть розміри парникової рами.
10. Які парники є найбільш поширеними у виробництві?
11. У межах яких світлових зон знаходиться територія України?
12. У якій країні в 1969-1970 рр. вперше були закуплені зимові теплиці заводського виготовлення для створення тепличних комбінатів у Радянському Союзі?
13. Яку частку (у %) загальної площі закритого ґрунту повинні займати зимові теплиці під склом у великих тепличних господарствах?
14. Яку площу відкритого ґрунту повинен забезпечувати розсадою 1 га розсадних теплиць?
15. Яка країна є найбільшим виробником грибів?
16. Які теплиці називають блоковими?
17. Укажіть, яка відмінність властива для грибниць (шампінйонниць) у порівнянні з теплицями для вирощування овочевих рослин?
18. Укажіть основний матеріал для покриття зимових теплиць і парників.
19. Яка світлопрозора плівка найбільш поширена в Україні?
20. За якого типу обігріву культивацийних споруд тепло отримують в результаті розкладання органічних матеріалів аеробними бактеріями?
21. Коли і при якій температурі починають заготівлю біопалива?
22. Яка глибина укладання труб для ґрунтового обігріву споруд закритого ґрунту?
23. Який вид обігріву споруд закритого ґрунту найбільш поширений в Україні?
24. Від чого залежить питома вага споруди закритого ґрунту?
25. Який основний недолік поліетиленової плівки?
26. Що таке корисна площа теплиць?
27. Як називається відношення сумарної площі покрівлі і стін теплиці до інвентарної площі?
28. Який із заходів боротьби з перегрівом у теплицях вважається одним із найефективніших?
29. Коли у споруди закритого ґрунту надходить найменше сонячного світла?

30. Яка частина сонячних променів поглинається прозорим покриттям теплиць (при умові, що воно чисте)?
31. У якому випадку застосовують електродосвічування рослин у закритому ґрунті?
32. Укажіть межі оптимальних температур для теплолюбних культур у закритому ґрунті?
33. До якого негативного наслідку може призвести часте дощування у закритому ґрунті?
34. До чого може призвести надмірне зволоження ґрунту?
35. Що необхідно зробити для того, щоб підвищити інтенсивність наростання листової маси і наливання плодів огірка?
36. Якою повинна бути температура поливної води у закритому ґрунті для теплолюбних культур?
37. Який спосіб зрошення використовують у малооб'ємній гідропоніці?
38. Укажіть оптимальний вміст діоксиду вуглецю у повітрі теплиць для більшості культур.
39. У якій фазі онтогенезу овочевих культур газация вуглекислим газом є найбільш ефективною?
40. Як часто проводять газацию вуглекислим газом у закритому ґрунті?
41. Як називається різниця між поглинутою і виділеною кількістю вуглекислого газу за одиницю часу з площі асиміляційної поверхні рослини?
42. Що таке біологічний мінімум і біологічний максимум температур?
43. Коли необхідно починати вентиляцію теплиць?
44. Який компонент є основним у складі ґрунтосуміші?
45. Як називається метод гідропоніки, при якому овочеві культури вирощують на субстратах рослинного походження (деревна тирса, мох, кора дерев і т.д.)?
46. Який основний спосіб зрошення при вирощуванні рослин методом малооб'ємної гідропоніки?
47. Протягом якого часу для повного знищення шкідливої мікробіоти при стерилізації ґрунту парою температуру ґрунтосуміші треба підтримувати на рівні 90°C?
48. У яких умовах слід проводити газову дезінфекцію теплиць, щоб вона була високоефективною?
49. Через який період після пропарювання ґрунту в теплицях можна висаджувати розсаду?
50. Тирсу яких деревних порід використовують в якості субстрату для вирощування овочів?

**Орієнтовний перелік питань для тестових завдань з модулю 2
«Технології вирощування овочевих культур у закритому ґрунті»**

1. Який вміст органічних речовин у ґрунті є оптимальним для вирощування огірка в культиваційній споруді?
2. Який вміст органічних речовин у ґрунті є оптимальним для вирощування помідора у культиваційній споруді?
3. Які культури вирощують у теплицях посівом насіння на постійне місце?
4. Як називається метод вирощування, при якому рослини, які не закінчили ріст, пересаджують з відкритого ґрунту в закритий, із максимальним збереженням всіх її органів, для отримання товарної продукції у більш пізні строки?
5. Як називається метод вирощування, при якому для формування нових продуктових органів використовують органи запасу поживних речовин рослин після проходження ними фази спокою?
6. Як називається метод переведення в стан анабіозу рослин, придатних до посадки на постійне місце, шляхом зберігання їх в зимових теплицях при знижених температурах і вологості для отримання фізіологічно «старої» розсади?
7. Які культури можна вирощувати методом вигонки?
8. Які культури можна дорощувати?
9. По відношенню до яких культур найчастіше використовують метод консервації розсади?
10. Які операції входять до числа підготовчих робіт в зимових теплицях?
11. Як часто проводять заміну ґрунту в стелажних теплицях?
12. Для яких культиваційних споруд властиве беззмінне використання ґрунтів?
13. Через який час після хімічної дезінфекції ґрунту слід висаджувати рослини?
14. Яку обов'язкову операцію проводять перед набивкою парників біопаливом?
15. У скільки рядів висаджують вздовж гребеня рослини при вирощуванні огірка у блокових теплицях при ширині прогону 6,4 м?
16. У скільки рядів висаджують вздовж гребеня розсаду при вирощуванні помідора в блокових теплицях при ширині прогону 6,4 м?
17. Чому при висаджуванні розсади, вирощеної в торф'яних горщечках на постійне місце, її заглиблюють тільки на $\frac{3}{4}$ висоти?
18. Чому при висаджуванні ґрунтової розсади селери і цибулі їх листки укорочують?
19. Як називається видалення бічних пагонів, які формуються із пазушних сплячих бруньок?
20. З якою метою проводять видалення нижніх листків при вирощуванні рослин?
21. На яку висоту проводять «осліплення» рослин огірка?
22. Яка висота шпалери у зимових теплицях?

23. Коли слід проводити розставляння горщечкової розсади?
24. З якою метою проводять розставляння горщечкової розсади?
25. Яка кількість хвиль плодоношення у печериці двоспорової?
26. На яку овочеву культуру в Україні припадає найбільша частка тепличної площі?
27. У яких культивацийних спорудах в Україні можна вирощувати огірок у зимово-весняний період?
28. Коли висаджують розсаду огірка для зимово-весняної культури?
29. Яким повинен бути вік розсади для вирощування огірка у зимово-весняній культурі?
30. Якою повинна бути температура води для поливу розсади огірка після її висаджування?
31. Через який період після висаджування розсади рослини огірка починають підв'язувати до шпалери?
32. Для чого у зимово-весняній культурі огірка рослини почергово підв'язують то до правого, то до лівого дроту?
33. Чому при формуванні рослин огірка навантаження їх поступово збільшується з наближенням головного стебла до шпалери?
34. Коли закінчується вирощування огірка у зимово-весняній культурі?
35. Яким повинен бути резервний фонд розсади при вирощуванні огірка у літньо-осінній період?
36. Через який період після висаджування розсади починається плодоношення огірка при вирощуванні його у літньо-осінній культурі в зимових теплицях?
37. Укажіть, скільки разів проводять вибракування рослин при вирощуванні розсади помідора?
38. З якою періодичністю проводять закручування стебла помідора навколо шпагату?
39. Пазушні пагони якої довжини слід видаляти при пасинкуванні у помідора?
40. На якій висоті від землі прищипують верхівки рослин помідора після перекидання її через шпалеру?
41. Для кращого запилення квіток помідора проводять вібрування китиць. На скількох і яких саме китицях проводять цю операцію при вирощуванні помідора у зимово-весняній культурі?
42. На скількох китицях проводять вібрування для поліпшення зав'язування плодів при вирощуванні помідора у осінній культурі?
43. Яка інтенсивність освітлення необхідна для нормального росту помідора?
44. Якою повинна бути інтенсивність освітлення для нормального росту огірка?
45. Який середній урожай перцю солодкого у зимових теплицях?
46. У якому віці висаджують розсаду баклажана при вирощуванні культури у зимових теплицях?
47. Який фактор є зайвим при вирощуванні міцелію грибів?

48. Який максимальний термін зберігання посівного міцелію печериці двоспорової до висівання його в компост?
49. Якою повинна бути товщина шару покривної ґрунтосуміші при вирощуванні печериці двоспорової?
50. Яка тривалість циклу вирощування гливи звичайної інтенсивним способом?

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А. Візуальна діагностика мінерального живлення рослин (за Н.А. Смирновим)

Ознаки нестачі окремих поживних елементів у рослин:

Азот – нижні листки стають блідо-зеленими, потім з верхівки жовтіють, буріють і відмирають; ріст стебел і бокових пагонів затримується; листки дрібні; стебло тонке, крихке. Ознаки з'являються при вирощуванні рослин на солоні, тирсі, а також при надмірних поливах.

Фосфор – листки мають темно-зелений, голубуватий колір; уповільнюється ріст; з'являються червоні (пурпурові) відтінки; у засихаючих листків, які опадають дуже рано, темний, майже чорний колір; цвітіння і дозрівання затримується.

Калій – спостерігається пожовтіння (або побуріння) і відмирання тканин листка, а також закручуються вниз краї листкової пластинки; листки стають зморшкуватими, призупиняється ріст міжвузлів.

Сірка – листки блідо-зеленого кольору без відмирання тканин.

Магній – спостерігається посвітління листків через нестачу хлорофілу; зміна кольору – зеленого на жовтий, червоний, фіолетовий; міжжилковий хлороз; на листках помідора між жилками з'являються коричневі плями.

Кальцій – верхівкові бруньки на стеблах і коренях пошкоджуються та відмирають; спостерігається некроз кінчика і країв молодих листків, іноді кінчик листка загинається у вигляді крючка.

Залізо – з'являється рівномірний хлороз між жилками листків; листки стають блідо-зеленими і жовтими без відмирання тканин; некротичні плями, як правило, відсутні.

Бор – відмирають верхівкові бруньки, корінці та листки; цвітіння відсутнє, зав'язі опадають.

Мідь – спостерігається хлороз і побіління кінчиків листків, втрата ними тургору; в'янення рослин; затримка стеблуння та слабе зав'язування насіння. Мідне голодування частіше зустрічається на торф'яних ґрунтах.

Марганець – з'являється хлороз між жилками листків; навіть найдрібніші жилки залишаються зеленими, а листок приймає візерунчастий, рябий вигляд.

Цинк – на листках з'являється пожовтіння та плямистість, яка іноді переходить і на жилки; листки асиметричні, приймають форму розетки. Як правило, нестача цинку найчастіше проявляється на ґрунтах, багатих вапном, і при внесенні високих норм фосфорних добрив, на листках з'являється бронзовість.

Перші ознаки мінерального отруєння рослин із-за надлишку елемента:

Пошкоджується вся рослина; тканина некротична:

Магній – листки злегка темніють і трохи зменшуються у розмірі; іноді спостерігається ненормальне згортання і скручування молодих листків, на пізніх стадіях росту кінці їх зігнуті й відмирають, особливо у ясну погоду.

Фосфор – спостерігається загальне пожовтіння листків; кінчики та краї старіючих листків жовтуваті або коричневі, на них з'являються яскраві некротичні плями, потім листки опадають.

Тканина не некротична:

Хлор – характерне загальне огрубіння рослин; маленькі тьмяно-зелені листки; тверді стебла; у деяких рослин на старіючих листках з'являються пурпурово-коричневі плями, що викликає їх опадання.

Сульфати – хлороз, загальне огрубіння рослин; маленькі тьмяно-зелені листки; тверді стебла; пізніше листки можуть скручуватися всередину і вкриватися наростами, їх краї стають коричневими, потім блідо-жовтими.

Калій – на ранніх стадіях помітний слабкий ріст рослин, видовження міжвузлів, світло-зелене забарвлення листків; на пізніх стадіях ріст уповільнюється, на листках з'являються плями, вони в'януть і опадають.

Пошкодження місцеве; тканина некротична:

Азот амонійний і нітратний – хлороз розвивається на краях листків і поширюється між жилками, супроводжується некрозом коричневого кольору і закручуванням кінців листків, які потім опадають (симптоми у багатьох рослин схожі до симптомів калійного голодування).

Кальцій – хлороз розвивається між листками у вигляді білуватих некротичних плям, які можуть бути забарвленими або мати вигляд концентричних кіл наповнених водою; у деяких рослин спостерігається відмирання пагонів і опадання листків (подібно до пошкодження через нестачу магнію або заліза).

Бор – на кінчиках і краях листків з'являється міжжилковий хлороз, який поширюється до центру листкової пластинки, поки весь листок не стане блідо-жовтим або білуватим; крім того, спостерігається «опік» країв листків і некроз, закручування країв донизу і опадання листків.

Цинк – у деяких рослин вздовж основних зелених жилок листка з'являються прозорі, заповнені водою ділянки; між жилками розвивається хлороз; пізніше листки стають коричневими й опадають.

Мідь – хлороз розвивається на нижніх листках, він супроводжується появою коричневих плям, потім листки опадають.

ДОДАТОК Б. Норми витрати міцелію, компонентів субстрату і покривного матеріалу при вирощуванні печериць.

Матеріал	Річна витрата при площі вирощування, т		
	0,35 га	0,7 га	1 га
солома	1130	2260	3390
курячий послід	1130	2260	3390
гіпс	68	136	204
торф	412 (915 м ³)	825 (1830 м ³)	1236 (2745 м ³)
вапно	132 (102 м ³)	264 (204 м ³)	396 (306 м ³)
міцелій зерновий	11 (17766 л)	23 (35532 л)	34 (53300 л)

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев Ю.М. Овощеводство: Учебник для нач. проф. образования / Ю.М. Андреев. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 256 с.
2. Барабаш О.Ю. Біологічні основи овочівництва: Навч. посібник / Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сич З.Д. – К.: Арістей, 2005. – 348 с.
3. Іваненко П.П. Закритий ґрунт. Навч. посіб. для вищ. агр. закл. освіти II-IV рівнів акредитації із агр. спец. / Іваненко П.П., Приліпка О.В. – К.: Урожай, 2001. – 360 с.
4. Климов В.В. Оборудование теплиц для подсобных и личных хозяйств – Москва: Энергоатомиздат, 1992. – С. 96.
5. Скокова Г.И. Методические указания «Контроль питания овощных растений в защищенном грунте» для студентов высших учебных заведений по специальности 7.130102 «Агрономия» / Скокова Г.И., Рыбина В.Н. – Луганск: ЛНАУ, 2006. – 35 с.
6. Смирнов Н.А. Справочник бригадира-овощевода защищенного грунта. – М.: Россельхозиздат, 1980.
7. Овочівництво і плодівництво: Підручник / О.Ю. Барабаш, О.М. Цизь, О.П. Леонт'єв, В.Т. Гонтар. – К.: Вища шк., 2000. – 503 с.
8. Технологія виробництва овочів і плодів: Підручник / О.Ю. Барабаш, А.П. Учакін, О.М. Цизь та ін.; за ред. О.Ю. Барабаша. – К.: Вища шк., 2004. – 431 с.
9. Трибис Е.Е. Теплица. Парник. – М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2002. – 160 с.

Додаткова література

1. Слепцов Ю. Тепличные субстраты // Овощеводство. – № 12. – 2005. – С. 70-73.
2. Мельник Р. Шампиньон двуспоровый: приготовление компоста фазы 1 // Овощеводство. – № 9. – 2005. – С. 78-80.
3. Мельник Р. Шампиньон двуспоровый: приготовление компоста фазы 2 // Овощеводство. – № 10. – 2005. – С. 73-75.
4. Мельник Р. Шампиньон двуспоровый: технология выращивания // Овощеводство. – № 12. – 2005. – С. 76-77.
5. Барабаш О.Ю. Все про городничество / Барабаш О.Ю., Семенчук П.С. – К.: Вирій, 2000. – 285 с.
6. Сучасні технології виробництва та маркетинг овочів закритого ґрунту. 2005. – С. 144.
7. Олександр Цизь, НАУ. Світ субстратів [Електронний ресурс]