

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

Біологічний факультет
Кафедра плодощовчівництва і виноградарства

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

ОВОЧІВНИЦТВО ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Ужгород – 2012

УДК 635.1/.8:631.544

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

Овочівництво закритого ґрунту: навчальний посібник (кафедра плодоовочівництва і виноградарства УжНУ). – Ужгород: Видавництво УжНУ Говерла, 2012. – 160 с.

Рекомендовано до друку Редакційно-видавничою радою Ужгородського національного університету від 2012 р., протокол №

Висвітлено основні відомості про закритий ґрунт, його значення та розвиток. Наведені характеристики сучасних видів культивацийних споруд, способів їх обігріву та регулювання факторів мікроклімату і режиму живлення відповідно до вимог тепличних культур. Описані сучасні технології вирощування основних овочевих культур та грибів. Подано відомості про захист рослин від хвороб і шкідників.

Рецензент:

завідувач відділу рослинництва Закарпатського інституту агропромислового виробництва НААН України, к.с-г.н. **Кормош С.М.**

ЗМІСТ

ІСТОРІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОВОЧІВНИЦТВА ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ.....	4
КУЛЬТИВАЦІЙНІ СПОРУДИ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА	14
СВІТЛОПРОНИКНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ СПОРУД ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ.....	29
ОБІГРІВ ТА ОПАЛЕННЯ КУЛЬТИВАЦІЙНИХ СПОРУД.....	33
ҐРУНТИ І СУБСТРАТИ ДЛЯ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ.....	41
ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ.....	53
МЕТОДИ СТВОРЕННЯ І РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В КУЛЬТИВАЦІЙНИХ ПОРУДАХ.....	65
ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ.....	73
ЗАГАЛЬНІ ПРИЙОМИ АГРОТЕХНІКИ В КУЛЬТИВАЦІЙНИХ СПОРУДАХ.....	76
ВИРОЩУВАННЯ ОКРЕМИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ.....	84
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОГІРКА В СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ.....	85
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ.....	99
ВИРОЩУВАННЯ ПЕРЦЮ І БАКЛАЖАНА У СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ.....	107
ВИРОЩУВАННЯ ДИНИ І КАВУНА У СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ.....	112
ВИРОЩУВАННЯ ЗЕЛЕННИХ ТА ВИГОНКОВИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ.....	115
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ГРИБІВ У СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ.....	122
ЗАХИСТ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ.....	134
ДОДАТОК А.	141
ДОДАТОК Б.	146
ДОДАТОК В.	148
ДОДАТОК Г.	151
ДОДАТОК Ґ.	152
ЛІТЕРАТУРА.....	156

ІСТОРІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОВОЧІВНИЦТВА ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Поняття про овочівництво закритого ґрунту. Закритим ґрунтом називають споруди, земельні ділянки, обладнані для створення штучного мікроклімату з метою позасезонного вирощування овочів.

Дисципліна «Овочівництво закритого ґрунту» вивчає комплекс проблем і методів їх вирішення, пов'язаних із створенням для овочевих рослин мікрокліматичних умов та факторів біологічного й агрономічного характеру, максимально наближених на кожному етапі їх розвитку до оптимальних.

Для овочівництва закритого ґрунту характерні наступні особливості:

- наявність технічної бази, яка дозволяє створити сприятливе поєднання факторів росту і розвитку рослин незалежно від стану погоди і пори року (спеціальні приміщення, захисні матеріали і обігрівальні прилади, освітлювальне обладнання тощо);
- невеликі, у порівнянні з овочівництвом відкритого ґрунту, земельні площі;
- виключно інтенсивне використання площі і простору приміщень: за рік на одному і тому ж місці отримують до 5-ти врожаїв, іноді додатково розміщують рослини в проходах, на стелажах у декілька ярусів;
- дуже висока врожайність (у 10-15 разів у порівнянні із відкритим ґрунтом);
- поєднання великих затрат ручної праці із застосуванням складної механізації, електрифікації та автоматизації виробництва;
- висока собівартість продукції;
- значно складніша, ніж у відкритому ґрунті, агротехніка.

Закритий ґрунт включає три види культивацийних споруд. Це теплиці, парники і споруди утепленого ґрунту, який іноді називають елементарно захищеним ґрунтом.

При визначенні виду культивацийних споруд приймають до уваги наступні класифікаційні ознаки: тривалість використання на протязі року (круглорічне, сезонне, короткострокове), наявність або відсутність бічного огороження, габарити споруди (мало-, середньо- і крупногабаритні), питомий об'єм, місце знаходження працівників і машин (поза або всередині споруди).

Теплиця — це середньо- або крупногабаритна культивацийна споруда, яка має бічне огороження і світлопроникну покрівлю (крім споруд для вирощування грибів, які мають світлонепроникну покрівлю), обслуговується ця споруда людьми, які знаходяться всередині; питомий об'єм її коливається в межах від 1 до 6; споруда експлуатується протягом року або весняно-літньо-осіннього періоду.

Питомий об'єм культиваційної споруди $V_{\text{пит}}$ (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, яка визначається як добуток внутрішньої ширини на внутрішню довжину споруди.

Парник — це малогабаритна культиваційна споруда, що має бічне огороження і знімну світлопрозору покрівлю, обслуговується людьми, які знаходяться поза спорудою, питомий об'єм 0,2-0,5, експлуатується протягом весняно-літньо-осіннього періоду.

Утепленням ґрунтом називають найпростішу малогабаритну, як правило переміщувану світлопрозору споруду, яка не має бічного огороження, обслуговується людьми, які знаходяться поза спорудою, питомий об'єм менший за 0,3; експлуатується протягом весняно-літнього періоду.

Тепличне овочівництво — це одна з найінтенсивніших галузей сільського господарства, яка має свою специфіку, енергоємна і потребує фахівців із спеціалізацією у цій галузі.

Перед овочівництвом закритого ґрунту стоять наступні завдання: круглорічне або позасезонне (за межами періоду вегетації у відкритому ґрунті) вирощування високоякісних овочів; розширення асортименту овочевих культур; вирощування розсади для культиваційних споруд та відкритого ґрунту; виробництво насіння тепличних сортів теплолюбних культур; підрощування маточників дворічних овочевих рослин перед висадкою в поле.

Нині до першочергових завдань в галузі закритого ґрунту належать: вибір раціональних типів споруд та вибір їх розмірів, удосконалення конструктивних рішень теплиць з метою скорочення витрат теплоенергоресурсів і зниження питомих витрат матеріалів, розробка нових світлопрозорих огорожень, вивчення можливостей і економічної доцільності створення склопанелей для огороження зимових теплиць, економії енергії на опалення, підвищення врожаїв і якості вирощеної продукції, застосування нових прогресивних технологій вирощування продукції, пошук нових холодостійких, урожайних і стійких проти хвороб та шкідників сортів і гібридів.

Організація виробництва, технологія вирощування і економічні показники овочівництва закритого ґрунту значно відрізняються від показників овочівництва відкритого ґрунту. Насамперед для рослин за допомогою інженерних способів з використанням природних факторів створюється штучний мікроклімат. Прикореневе середовище формується із декількох компонентів і називається не ґрунтом, а ґрунтосумішшю; при вирощуванні рослин методом гідропоніки замість ґрунтосуміші використовують інертні матеріали — субстрати, які періодично звожуються поживними речовинами. Регулювання факторів мікроклімату і, частково, живлення рослин в сучасних тепличних

комбінатах здійснюється автоматично. Технологія вирощування більшості культур у закритому ґрунті нараховує більшу кількість операцій і відрізняється значною складністю в порівнянні з технологією для аналогічних культур у відкритому ґрунті.

Створення оптимальних умов у культивацийних спорудах дозволяє отримувати більшу урожайність, ніж у полі (приблизно в 10-20 разів). У зв'язку з вирощуванням на протязі року в теплицях на одній і тій же площі 2-4 культур валовий збір овочів за рік складає 300-400 т/га.

Разом з тим, організація сучасних тепличних господарств вимагає значних капіталовкладень. А собівартість овочів, вирощених в теплицях, значно вища в порівнянні з відкритим ґрунтом.

Характерним для промислових тепличних господарств є розміщення їх поблизу джерел тепла, що забезпечують застосування технічних методів опалення.

Між овочівництвом відкритого і закритого ґрунту існують виробничі зв'язки. У закритому ґрунті вирощують розсаду для відкритого ґрунту; із споруд, що обігріваються біопаливом, поступає значна кількість перегною для удобрення полів; у свою чергу у відкритому ґрунті вирощують посадковий матеріал для вигонки і дорощування в культивацийних спорудах, заготовляють деякі компоненти для ґрунтосумішей.

Історія розвитку овочівництва закритого ґрунту. Примітивні способи захисту рослин від низьких температур за допомогою світлонепроникних матеріалів з'явилися багато століть тому назад, невдовзі після створення присадибних городів. З часом людина удосконалює види закритого ґрунту. Поява світлопрозорих матеріалів — слюди і особливо скла — стала значним кроком вперед, і, насамперед, тому, що вперше вдалося отримати так званий «парниковий ефект» за рахунок уловлювання сонячної радіації.

Овочівництво закритого ґрунту в Україні почало розвиватися з середини XVIII ст. Найдавнішим типом споруд закритого ґрунту були парники. З середини XIX ст. з'являються перші теплиці (односхилі). Усі види закритого ґрунту розміщувалися поряд із відкритим ґрунтом в промислових господарствах городників поблизу крупних міст — Одеси, Києва і т. д. Згідно літературних відомостей (Країнський, 1908) у 1907 р. під Києвом лише в 2-х приміських селах Преорка і Куренівка нараховувалося приблизно 60 тис. парникових рам; овочі відправлялися крім Києва у Москву, Варшаву, Петербург. Основним типом парників був котлований, із колодними парубнями і приголовками (торцевими стінками); розмір парникової рами 106×160 см, всього 12-18 рам. У той час парникові господарства називалися «заводами», хоча вони були невеликими, переважно на 200-300 рам. У якості біопалива використовували кінський гній або побутове сміття. Усі роботи виконувалися вручну сезонними робітниками. Весною і влітку

вирощували, головним чином, сіянці для пікірування, розсаду для парників, а також зеленні та теплолюбні культури; восени вирощували цвітну капусту та інші овочеві рослини. Площа теплиць на біопаливі становила від 20 до 200 м². Більшість городників, звичайно, теплиць не мали.

Односклilі теплиці були більш досконалим типом споруд закритого ґрунту. Вони були переважно стелажними на боровому (пічному) обігріві. В них вирощували сіянці, розсаду огірка, зеленні культури і квіти у зимово-весняний період. Наприкінці ХІХ — на початку ХХ ст. набувають поширення двосклilі ґрунтові і стелажні теплиці, в яких крім розсади, огірка і зеленних культур вирощують помідор, перець, баклажан, ранню і цвітну капусту.

У першій половині ХХ ст. в розвитку овочівництва сталися докорінні зміни: почалися організація великих товарних господарств, розширювалося парниково-тепличне господарство. Важливою подією на початку 60-х років стало масове виробництво хімічною промисловістю в СРСР дешевої поліетиленової плівки для сільського господарства, що дозволило розширити будівництво дешевих плівкових весняних теплиць і тим самим підготувати умови для відмови від парників, як трудомісткого, морально застарілого виду культиваційних споруд. Застосування плівки дозволило покращити структуру галузі закритого ґрунту. У 1968 році Науково-технічна рада Міністерства сільського господарства колишнього СРСР розглянула питання про створення галузі закритого ґрунту держави. Прийняте рішення лягло в основу Постанови Ради Міністрів СРСР від 25.08.1969 р. № 688 «Про організацію промислового виробництва збірних конструкцій теплиць», якою доручалося Міністерству сільського господарства СРСР разом з Радами Міністрів союзних республік розробити в 1969-1970-х роках перспективну схему розміщення і черговість будівництва тепличних комбінатів. Так з'явилася перша в історії Програма розвитку закритого ґрунту СРСР. У результаті її реалізації в кожній республіці, в тому числі і в Україні, була створена система діючих підприємств, які гарантовано виробляли овочеву продукцію за інтенсивними технологіями з урожайністю майже на порядок вищою, ніж у відкритому ґрунті. Це положення стало підставою, щоб стверджувати про наявність в державі галузі закритого ґрунту.

З початку 70-х років було дозволено будувати теплиці лише за типовими проектами. В якості основного виду культиваційних споруд вибрані теплиці двох типів — блокова і ангарна — в залежності від природно-кліматичної зони, як такі, що мають максимальні можливості для виробництва овочів та найбільш позитивні економічні і експлуатаційні показники. Основними способами опалення теплиць стали технічні: водяне, повітряне, електричне. Конструкції теплиць металічні, але для

весняних плівкових теплиць вони могли бути і дерев'яними. Конструкції виготовлялися спеціальними заводами на основі діючих типових проектів.

Вищезгаданою Постановою було встановлено мінімальний розмір площі одного комбінату зимових блокових теплиць — 6 га. Штат комбінату повинен нараховувати 110-140 працівників. Комбінати більші за 6 га повинні були мати сумарну площу кратну 6-ти, тобто 12, 18, 24 га.

Отже, в результаті багаторічного технічного удосконалення закритого ґрунту були створені сучасні промислові теплиці заводського виготовлення — зимові скляні та весняні плівкові, переважно з технічними способами обігріву і автоматичним управлінням факторами мікроклімату. Орієнтація на максимальне застосування машин і зниження затрат праці на одну тону продукції вимагала значної зміни технології вирощування овочевих культур, наприклад, збільшення площі живлення і зміну схем розміщення рослин, перехід до беззмінного використання ґрунтів, використання партенокарпічних сортів огірка тощо.

Попередньо був узагальнений і проаналізований вітчизняний і зарубіжний досвід виробництва овочів у закритому ґрунті, в першу чергу Нідерландів, де уже на той час існував найвищий науково-технічний рівень розвитку тепличного господарства. У цій країні в 1969-1970 роках були закуплені зимові блокові теплиці заводського виготовлення разом з обладнанням для опалення, поливу, автоматичного регулювання мікроклімату, електродосвічування, а також спеціальні машини та обладнання, насіння кращих сортів і гібридів огірка, помідора, салату головчастого. Ці теплиці були використані для створення комбінатів біля великих міст (в Україні — під Сімферополем).

У наступні роки розміщення тепличних комбінатів, розробка типових проектів здійснювалася на основі результатів досліджень проф. С. Ф. Ваценка із врахуванням рівня фотосинтетично-активної радіації (ФАР) у грудні і січні, а також результатів виробничого випробування згаданих імпортованих теплиць. Згідно цього показника територія Радянського Союзу була поділена на вісім світлових зон (табл. 1), які позначали цифрами від 0 (Крайня Північ) до 7-ми. Згідно цього поділу територія України розміщена у 4-6 світлових зонах.

Для керівництва технічною політикою у галузі закритого ґрунту було створено Всесоюзне об'єднання тепличного овочівництва («Союзтеплиця»).

У системі Держкомітету СРСР з виробничо-технічного забезпечення сільського господарства було створено Головне управління з виробництва теплиць і технологічного обладнання. Головне управління побудувало в м. Антрациті Луганської області завод з виробництва збірних металічних теплиць, закуплений в Нідерландах, з річною продуктивністю 500 га теплиць, а також організувало на вітчизняних заводах (на Україні — в м. Броварах) виробництво збірних металевих конструкцій і різного

обладнання для теплиць. За період з 1970 до 1982 року на цих заводах виготовлено конструкцій для теплиць на площі 6893 га, а щорічна потужність зросла до 900 га (Брызгалов, 1983). Це дозволило організувати експорт конструкцій теплиць у зарубіжні країни.

Таблиця 1

Сумарне оптичне випромінювання (ккал/см²) та надходження ФАР у теплиці (ккал/см² у грудні-січні залежно від світлової зони)

Світлова зона	Сумарне оптичне випромінювання	Надходження ФАР у теплиці
0	0,4 – 1,3	0,08 – 0,21
1	1,7 – 5,0	0,46 – 1,34
2	5,9 – 8,8	1,47 – 2,43
3	9,2 – 13,4	2,56 – 4,07
4	13,9 – 19,3	4,20 – 5,79
5	19,7 – 22,7	6,34 – 7,14
6	22,7 – 31,1	7,24 – 9,66
7	34,5 – 54,6 і вище	9,78 – 16,17

До 1982 р. було організоване серійне виготовлення і виробниче випробування понад 30 машин і видів обладнання для закритого ґрунту.

Були створені нові плівкові матеріали підвищеної міцності з покращеними показниками світлопроникності, а також теплостійка плівка для пропарювання ґрунту. Було освоєно випуск світильників (ОТ-400 та інших) для електродосвічування.

Було організоване тепличне насінництво. До 1981 р. в Україні створено сім тепличних насінницьких господарств.

Значна увага приділялася підготовці спеціалістів закритого ґрунту вищої, середньої і масової кваліфікацій. У ряді сільськогосподарських інститутів на плодоовочевих факультетах було введено спеціалізацію з овочівництва закритого ґрунту.

Все це сприяло розвитку галузі. В цей період значно розширюються площі зимових і плівкових теплиць. Тепличні комбінати споруджують переважно в місцях, де можна використати теплові відходи промислових підприємств та інші джерела нетрадиційних видів енергії.

Розвиток закритого ґрунту на сучасному етапі характеризується постійним збільшенням площ культиваційних споруд за рахунок будівництва зимових і плівкових теплиць.

У теплицях створюються кращі, ніж у парниках, умови для проведення робіт, впровадження механізації і автоматизації процесів виробництва, поліпшуються і легше регулюються температурний і світловий режими. Окупуються теплиці, особливо плівкові, значно швидше, ніж парники.

У зв'язку з цим площа парників за останні роки значно зменшилась. Утепленого ґрунту в Україні близько 400 га. Валове річне виробництво овочів у спорудах закритого ґрунту становить 400 тис. т.

Швидкими темпами розвивається промислове тепличне овочівництво. Воно характеризується великим обсягом, концентрацією, спеціалізацією і високою економічною ефективністю виробництва. Практикою доведено, що в Україні доцільно будувати великі тепличні комбінати площею не менше 24 га. Найбільш перспективним типом теплиць є блоковий. У таких теплицях створюються сприятливі умови для автоматизації основних виробничих процесів при вирощуванні овочів та розсади.

У великих тепличних господарствах зимові теплиці під склом повинні займати 30-35 % загальної площі закритого ґрунту. Решта площі припадає на плівкові теплиці з повітряним і сонячним обігрівом.

Аналіз роботи овочівницьких господарств свідчить, що у великих тепличних комбінатах економічні показники кращі, ніж у малих. Це пов'язано із зменшенням затрат на будівництво підсобних приміщень і споруд, широким впровадженням у виробництво механізації і автоматизації та більш ефективним використанням робочої сили.

Важливим фактором підвищення ефективності інтенсифікації закритого ґрунту є концентрація виробництва овочів у несезонний період у великих тепличних господарствах.

Велика увага приділяється розробці і впровадженню у виробництво нових прогресивних технологій, створенню високопродуктивних тіншовитривалих сортів і гібридів, які б забезпечили підвищення врожайності овочевих культур, розширення асортименту овочевої продукції та зниження її собівартості.

У зв'язку з переведенням овочівництва закритого ґрунту на промислову основу виникла потреба в спеціалізації окремих господарств з вирощування розсади.

Розсаду для плівкових теплиць, утепленого і відкритого ґрунтів у розсадних господарствах (комплексах) вирощують здебільшого у плівкових теплицях. Порівняно з парниками, собівартість вирощеної в них розсади знижується на 30-60 % і, як правило, збільшується вихід ранньої продукції.

Розміри розсадних комплексів залежать від потреб господарств, розташованих на відстані 25-50 км. Залежно від густоти вирощування розсади і культури 1 га теплиць повинен забезпечувати розсадою 30-35 га відкритого ґрунту.

Розсадні комплекси, крім культивацийних споруд, мають і розсадники відкритого ґрунту, захищені від панівних вітрів. У них вирощують розсаду середньо- і пізньостиглих сортів капусти.

Останнім часом розроблено технологію промислового вирощування розсади у розсадних комплексах, яка передбачає використання сучасної матеріально-технічної бази — великих теплиць із засобами для гартування рослин, механізації і автоматизації обігріву, внесення мінеральних добрив і хімічних препаратів для боротьби з хворобами і шкідниками, використання електроенергії, автотракторного парку з набором сільськогосподарських знарядь. Розробляючи технологію вирощування розсади в них, беруть до уваги строки висаджування її у відкритому і закритому ґрунті відповідно до ґрунтово-кліматичних умов зони, біологічних особливостей культури, скоростиглості сортів і використання споруд після вирощування розсади. Впровадження прогресивної технології виключає найбільш трудомісткі процеси, які не можна механізувати, наприклад, пікірування сіянців. Для цього застосовують сівалки з точним висівом за схемами 5×5 або 10×10 см.

Система управління тепличним виробництвом, а також конструкції теплиць постійно вдосконалюються. Ангарні теплиці змінюються блоковими, в яких більша корисна площа, поліпшена автоматизація регулювання мікроклімату і механізація виробничих процесів. Будівництво блокових теплиць на 30-35 % дешевше, ніж ангарних.

У блокових теплицях комплексно вирішуються такі питання: автоматичне (комп'ютерне) регулювання факторів середовища, полив, внесення добрив і боротьба з хворобами та шкідниками.

У зв'язку з організацією великих тепличних господарств і комбінатів відбуваються зміни і в їх експлуатації. Впроваджуються у виробництво високоврожайні, стійкі проти хвороб сорти і гібриди овочевих культур, які потребують менших затрат праці на догляд за рослинами та більше пристосовані до умов недостатнього освітлення.

Останнім часом здійснено модернізацію закритого ґрунту. Теплиці обладнують новими системами зрошення — способом дощування та краплинним зрошенням з одночасним внесенням мінеральних добрив і застосуванням пестицидів. Вентиляцію для створення мікроклімату у нових теплицях автоматизовано. Для підживлення рослин вуглекислим газом використовують очищені гази котельні. Розвитку тепличного овочівництва сприяє застосування полімерних матеріалів.

На сучасному етапі велика увага приділяється теплицям голландського типу. Останні відрізняються від вітчизняних типових проектів, насамперед, значно більшою висотою, що дозволяє вирощувати сучасні високорослі гібриди. Здавалося б, чим вища споруда, тим більший об'єм повітря всередині неї, а значить зростають затрати на обігрів. Насправді ж такі теплиці більш економічні, що обумовлено двома причинами. По-перше, вони дуже герметичні, тому що стики між склом тут не заливаються бітумною мастикою, а зароблені прогумованими прокладками (або новими кляммерами). По-друге у кожній теплиці голландського типу є своя міні-котельня, а така система обігріву значно

економніша, ніж та, яка використовується у вітчизняних при обігріві їх від загальної потужної котельні, від якої до кожної теплиці відходять кілометри труб з гарячою водою. Передбачено в теплицях голландського типу і можливість запасати надлишкове тепло в резервуарі, що дає значну економію палива.

Підвищення продуктивності овочевих культур у спорудах закритого ґрунту тісно пов'язане з впровадженням у виробництво спеціальних сортів і гібридів. Дрібноплідні і бджолозапильні сорти огірка Клиньського сортотипу замінюють гібридами, які характеризуються швидким ростом і формуванням асиміляційного апарату, менше галузяться і більш урожайні (Естафета, Манул та ін.). У тепличних комбінатах широко впроваджують менш трудомісткі і високоврожайні партенокарпічні сорти і гібриди (Легенда, Грибовчанка, Спору та ін.). У зимових і плівкових теплицях почали вирощувати високорослі сорти і гібриди помідора (Раїса, Верлюка, Харков'янин та ін.), які досить стійкі проти бурої плямистості і високоврожайні (понад 20-25 кг/м²).

Впровадження у виробництво більш тіньовитривалих сортів і гібридів огірка та помідора забезпечує вирощування їх у більш ранні строки. Це дає змогу збирати врожаї навіть у плівкових теплицях (з комбінованим обігрівом) у другій декаді березня, а помідора — у першій декаді травня.

Овочівництво закритого ґрунту за кордоном особливо бурхливого розвитку зазнало в останні десятиріччя. Уже в кінці 70-х років минулого століття площа всіх видів овочівництва закритого ґрунту 24-х країн, що мають найвищий рівень його розвитку, складала понад 120 тис. га.

Більше 70 % споруд укриті плівкою, хоча в країнах з м'яким, теплим кліматом (Японія, Франція, Італія, Іспанія, Алжир, США) площа плівкових споруд переважає цей середній показник і, навпаки, в країнах з холодним і помірним кліматом (Англія, Нідерланди, Німеччина, Фінляндія) переважають або використовуються виключно теплиці під склом. Для покриття зимових теплиць використовують листове скло завтовшки 4-5 мм. Скло зменшує витрати тепла на 20-40 %. Іноді замість скла використовують подвійну поліетиленову плівку, яка зменшує теплові витрати на 25 %. Але освітленість при цьому зменшується на 12-13 %. Майже у всіх країнах у великих масштабах використовуються дешеві плівкові малогабаритні укриття.

За площею закритого ґрунту, що припадає на одного жителя, перші місця займають Франція (5,6 м²), Нідерланди (5,4 м²), Японія (5,2 м²). Нідерланди, Франція та Італія у великих масштабах експортують продукцію закритого ґрунту. Крім того, Нідерланди входять в число найбільших експортерів розсади.

За кордоном використовують всього два види споруд — теплиці і плівкові тунелі (мало- і крупногабаритні); парники у більшості країн

відсутні; провідними типами теплиць є блокові і ангарні (аркові). У Франції та інших країнах широко застосовують безкаркасне плівкове покриття. Основні полімерні матеріали для покриття споруд — поліетиленова і полівінілхлоридна плівки, хоча в ряді країн (Франція, Фінляндія) успішно застосовують і сополімерну етиленвінілацетатну плівку. Для безкаркасного покриття почали застосовувати тонку (до 0,03 мм товщиною) фоторуйнівну поліетиленову плівку.

У Японії в останній час надають перевагу полівінілхлоридній плівці. До інших матеріалів, що широко використовуються у зарубіжних країнах, належать також рулонний і листовий склопластик.

Основним видом обігріву зимових теплиць є водяний з використанням у якості палива природного газу; весняні теплиці обігріваються, головним чином, калориферами, але в теплих країнах переважає сонячний обігрів (у Японії — 59 %). У тепличних комбінатах застосовують систему сільськогосподарських машин і автоматичне управління факторами мікроклімату. Промисловий асортимент включає, крім огірка, помідора, салату та редиски, салатний цикорій, кольрабі, солодкий перець, ранньостиглі диню, цвітну капусту та спаржеву квасоллю.

За кордоном велику увагу приділяють розширенню асортименту овочевих культур, вирощуваних у спорудах закритого ґрунту. Так, в Італії з 17 тис. га теплиць помідор займає 4652 га, перець солодкий — 3327, кабачок — 1244, баклажан — 1158 га. На решті площі вирощують салат головчастий, квасоллю, горох, моркву, редиску, кріп, шпинат, диню, кавун, гарбуз, огірок, суніцю, проводять вигонку салату цикорного, петрушки, селери, буряка столового (Барабаш та ін., 2005).

У Франції найбільші площі відведені під помідор. Друге місце за площею займає салат головчастий. Значні площі відведені під перець солодкий, баклажан, баштанні культури, квасоллю, капусту цвітну. Серед вигонкових культур значне місце відводиться спаржі, цикорію салатному, цибулі та ревеню.

Щорічно збільшується виробництво грибів. Згідно даних О. Ю. Барабаша та інших (2005) у світі виробляють біля 4,3 млн. тонн грибів на рік. Найбільшими виробниками є Китай (біля 500 тис. т), США (362-400 тис. т), Нідерланди (230-300 тис. т). В Україні, на жаль, річне виробництво грибів не перевищує 5000 т. З їстівних грибів найбільше вирощують печерицю двоспорову та гливу звичайну.

Особлива увага за кордоном приділяється якості продукції, товарній доробці та пакуванню. У ряді країн (наприклад, в Нідерландах) здійснюється спеціалізація фірм з виробництва овочів, насінництва, з підготовки ґрунтосумішей, вирощування розсади для відкритого і закритого ґрунтів.

КУЛЬТИВАЦІЙНІ СПОРУДИ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА

Усю різноманітність видів закритого ґрунту ділять на утеплений ґрунт, парники і теплиці. Парники і теплиці об'єднують у одне загальне поняття — культивацийні споруди або культивацийні приміщення.

Утеплений ґрунт — це найпростіші малогабаритні пристосування для захисту від тимчасових знижень температури ґрунту і повітря весною, літом і, рідше, восени. Для облаштування утепленого ґрунту використовують укриття із прозорих (інколи із непрозорих) матеріалів, найпростіші методи обігріву ґрунту, а також засоби для послаблення заморозків. В утепленому ґрунті вирощують ранні овочі і дешеву розсаду для відкритого ґрунту. Без великих капіталовкладень отримують урожай овочів на 7-30 днів раніше, ніж з відкритого ґрунту, а собівартість її знижується в 4-5 разів порівняно з продукцією, вирощеною у культивацийних спорудах.

Розрізняють такі види утепленого ґрунту: холодні грядки і розсадники; заглиблення, парові грядки, парові гребені і заглиблення, утепленні розсадники, теплофіковані ділянки.

Холодні грядки розміщують у захищених від холодних вітрів місцях, які добре прогріваються на сонці. Закладають їх на родючих легких і середньосуглинкових ґрунтах в напрямі зі сходу на захід. Восени під зяблеву оранку вносять по 60-100 т/га гною. Рано навесні вносять мінеральні добрива, розпушують ґрунт і проводять сівбу. У холодні дні та на ніч посіви на грядках вкривають матами або світлопроникною плівкою.

Холодні розсадники — це влаштовані на поверхні ґрунту коробки або тимчасові переносні плівкові покриття. В якості каркасу для такого покриття використовують дуги з дроту, лози чи ліщини.

Заглиблення — нарізують борозни глибиною 20-25 см і в них висівають насіння чи висаджують розсаду. При несприятливій погоді рослини накривають плівкою або іншими матеріалами. По мірі росту рослин, під час догляду за ними борозни поступово засипають землею.

Парові грядки влаштовують довільної довжини і ширини. На площу накладають біопаливо шаром 20-30 см, ущільнюють, насипають ґрунтосуміш товщиною 20 см, вирівнюють і засівають насіння або висаджують розсаду (рис. 1).

Парові гребені — нарізають борозни, у які накладають біопаливо шаром 20-30 см. З обох боків нагортають землю. Поверхню гребеню вирівнюють і висівають насіння або висаджують розсаду (рис. 2).

Парові заглиблення влаштовують подібно до парових гребенів. Ґрунт на біопаливо насипають шаром 30-35 см, вирівнюють і посередині роблять заглиблення на 15-18 см (рис. 3).

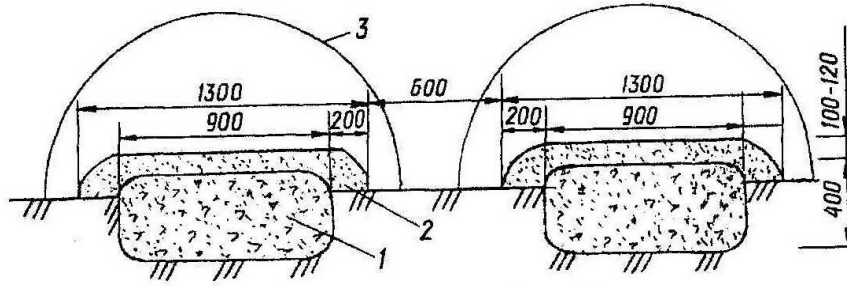


Рис. 1. Утеплені парові грядки: 1 – біопаливо; 2 – ґрунт; 3 – плівкове каркасне укриття

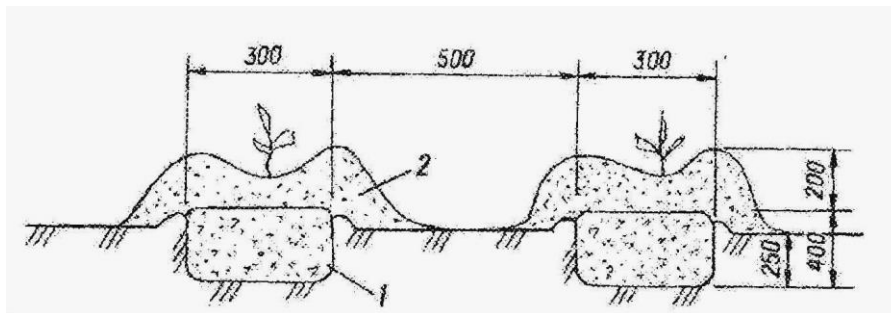


Рис. 2. Парові гребені: 1 – біопаливо; 2 – ґрунт

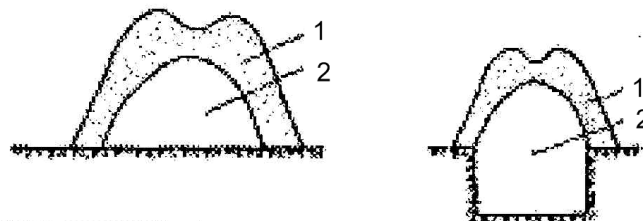


Рис. 3. Парові заглиблення: 1 – ґрунт; 2 – біопаливо

Під *утеплені розсадники* спочатку виривають котлован глибиною 40-60 см, у який закладають біопаливо і злегка ущільнюють його. Через 5-7 днів зверху насипають ґрунтосуміш шаром 20-25 см, ущільнюють її і висівають насіння чи висаджують розсаду (рис. 4).

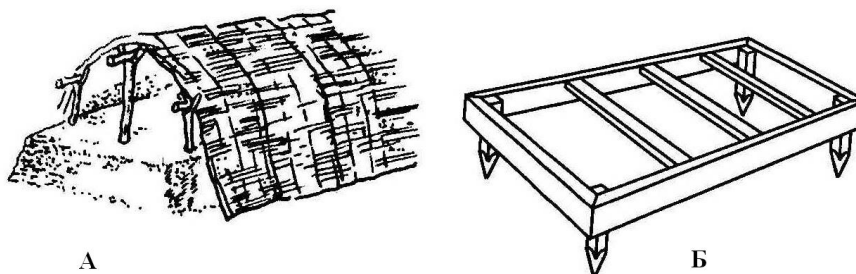


Рис. 4. Утеплені розсадники: А – розсадник без короба; Б – короб для розсадника або парника

Теплофіковані ділянки обігрівають за допомогою гарячої води, пари або електроенергії. Гаряча вода або пара подається по трубах, укладених на глибині 30-50 см. При використанні електроенергії на дно котловану поверх ізоляційного матеріалу або в гончарній трубі вкладають дріт (кабель), який, при пропусканні через нього струму, нагрівається до 50-65 °С.

При вирощуванні ранніх овочів і розсади з метою захисту рослин від заморозків і короткочасного зниження температури застосовують додаткове покриття.

Усі види покриття поділяються на дві групи: прозоре і непрозоре.

Непрозоре покриття (мати, рогожі, папір тощо) використовують переважно вночі, коли знижується температура повітря.

Прозоре покриття (скло, синтетичні плівки) застосовують постійно або протягом несприятливого періоду. Його встановлюють за 7-10 днів до висадження розсади чи висівання або відразу після проведення цих робіт. Прозоре плівкове покриття може бути двох типів: каркасне (рис. 5) і безкаркасне.

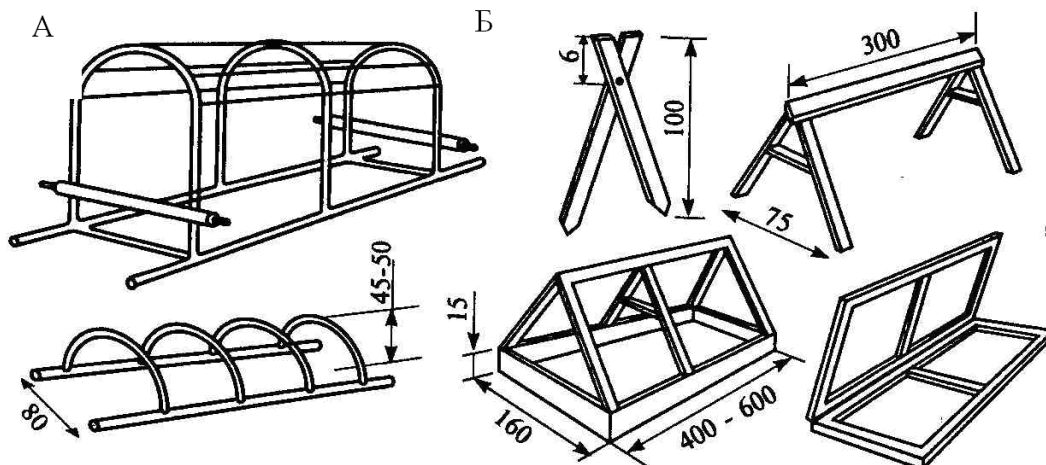


Рис. 5. Переносні каркаси: А – металеві; Б – дерев'яні

Каркасне поділяється на тунельне і шатрове.

Тунельне роблять з дуг, кінці яких на 15-20 см закріплюють у ґрунті або приварюють до каркасу. Дуги розміщують через 1 м і з'єднують рейкою або зварюють дротом. Щоб плівка не провисала, у 2-3 ряди натягують шпагат. З боків плівку присипають землею. Торці плівки збирають у пучок і прикріплюють до закріплених у ґрунті кілків. Тунельні покриття будують довільної довжини, шириною в основі 0,9-1,0 м, висотою 0,4-0,6 м (рис. 6).

Шатрове покриття має двосхильний каркас. Він складається з кроков, які по гребеню і біля основи з'єднуються рейками. Щоб плівка не провисала, посередині кроков натягують шпагат, з боків плівку присипають землею або закріплюють у дерев'яні рейки.

Безкаркасне покриття. Плівку розстилають по поверхні ґрунту відразу після сівби. Краї її в міжряддях присипають землею. Для створення теплового ефекту за 30-35 см від країв плівки перед покриттям доцільно нагортати вал ґрунту висотою 10-15 см. Роблять валки і розстелюють плівку механізовано одночасно із сівбою. При безкаркасному покритті краще застосовувати перфоровану плівку або агроволокно. При цьому відпадає потреба в регулюванні мікроклімату, а строки надходження товарного врожаю прискорюються на 15-20 днів і більше. Якщо потреба в накривті відпадає, його знімають і використовують при вирощуванні більш теплолюбних культур.

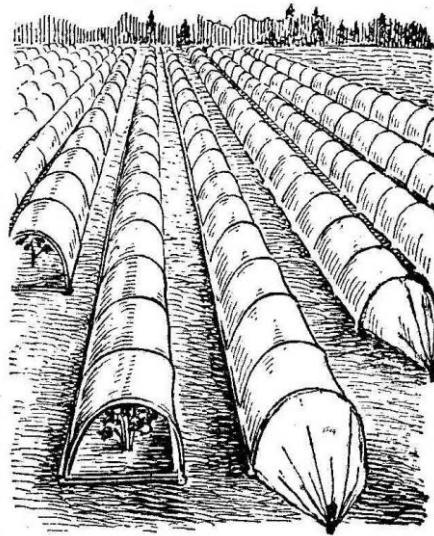


Рис. 6. Малогабаритні плівкові тунельні укриття

Культиваційні споруди — це капітальні будівлі з штучним мікрокліматом для вирощування рослин у несезонний період. Температурний режим, вологість, живлення і освітлення регулюють у них за допомогою різного обладнання і апаратури. На відміну від утепленого ґрунту, який використовують від кількох тижнів до 2-3 місяців, у культивацийних спорудах овочі вирощують протягом 5-12 місяців.

Основними конструктивними типами культивацийних споруд є парники і теплиці.

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

За конструкцією парники поділяються на одно- і двосхилі. Вони бувають заглибленими або наземними (рис. 7). Наземні парники, в свою чергу, поділяють на стаціонарні й переносні. Для вирощування розсади ранніх овочів найбільш придатні заглиблені односхилі парники. У наземних і двосхилих гірше зберігається тепло, тому їх використовують у більш пізні строки.

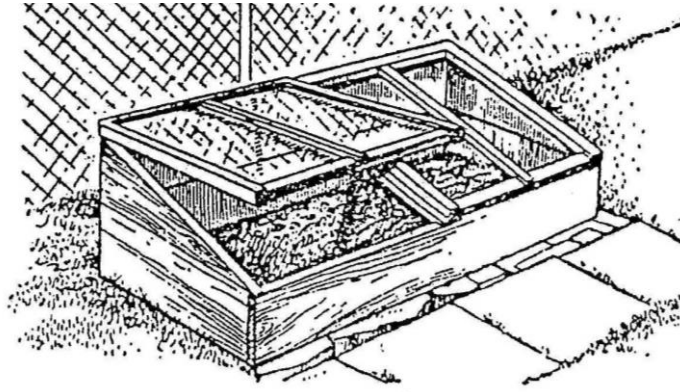


Рис. 7. Наземний парник із дерев'яним коробом

Обігрів парників може бути біологічним, технічним і сонячним (рис. 8). За строками використання розрізняють ранні, середні і пізні парники. Ранні закладають наприкінці січня — на початку лютого, середні — з другої половини лютого середні — з другої половини лютого-на початку березня, пізні — з середини березня — на початку березня, пізні — з середини березня.

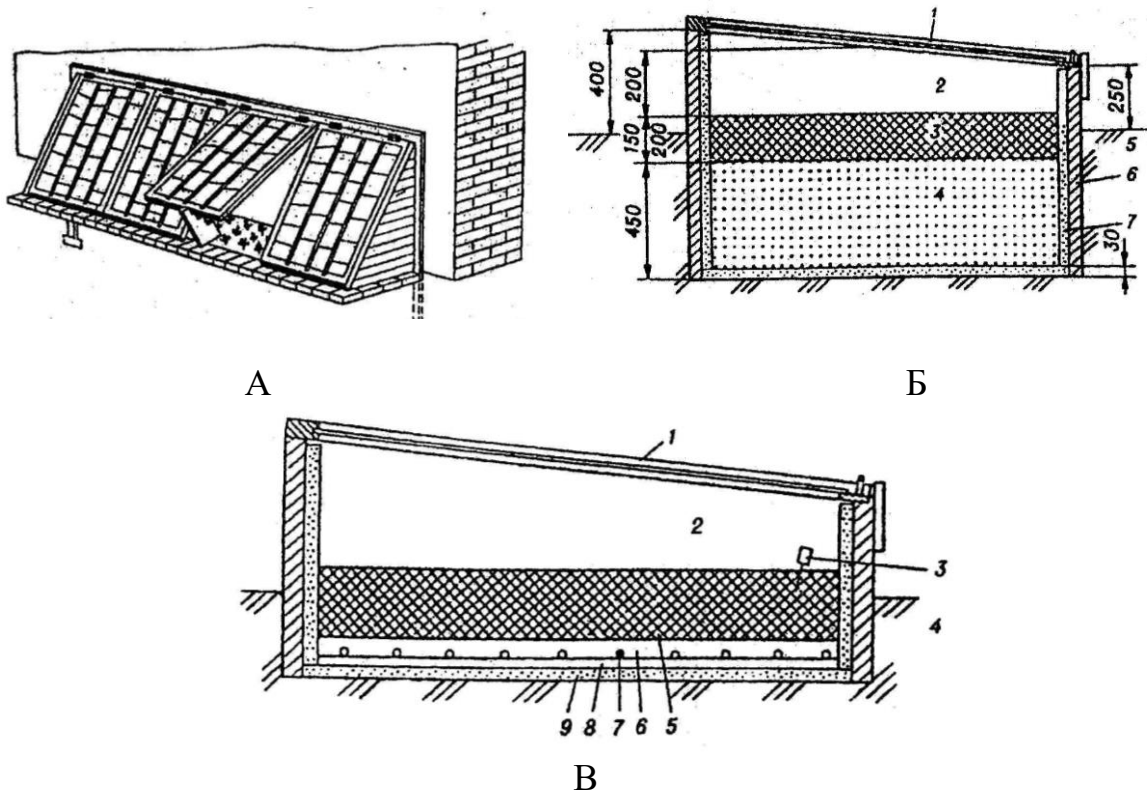


Рис. 8. Типи парників за способом обігріву: А – пристінний парник на сонячному обігріві; Б – парник з теплоізоляцією і біопідігрівом: 1 – рама; 2 – простір для рослин; 3 – ґрунт; 4 – шар гною; 5 – рівень природної поверхні ґрунту; 6 – стіни парника (бетон, цегла); 7 – теплоізоляція (пінопласт); В – парник з електричним обігрівом: 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

Заглиблені парники складаються з котловану, коробка і рами. Розміщують їх у напрямі зі сходу на захід з нахилом парникових рам на південь.

Котлован парника має трапецієподібну форму, глибина його 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 (що відповідає довжині парникової рами). Південний бік коробка роблять на 10-20 см нижчим за північний, щоб рами не сповзали. На південному боці коробка 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. Скліть рами склом 2-3 мм завтовшки. Маса заскленої рами 18-20 кг. Для середніх і пізніх парників замість скла можна використовувати плівку. Це здешевлює їх конструкцію і полегшує працю робітників під час догляду за рослинами.

Для кращого зберігання тепла уночі 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 котловану.

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 площа їх за останні роки значно зменшилася.

Теплиці є найбільш удосконаленим видом закритого ґрунту. Теплиця будь-якої конструкції — це споруда прямокутної форми із заскленим дахом.

Теплиці складаються з фундаменту, каркаса, бічних і торцевих стін та світлопроникного даху. Для запобігання деформації теплиць фундамент необхідно закладати на глибину промерзання ґрунту, нижню частину стіни (над фундаментом) називають цоколем. Надцокольну частину стіни роблять прозорою. Схему найпростішої односхилої пристінної теплиці зображено на рисунку 9.

Охолодження теплиць залежить від теплопровідності будівельних та покривних матеріалів, співвідношення поверхні і площі та висоти споруди.

Проникнення світла в теплицю залежить від кута падіння сонячних променів, прозорості покривних матеріалів, співвідношення прозорих і непрозорих частин покриття, розмірів конструкцій в середині споруди, а також розміщення їх відносно частин світу.

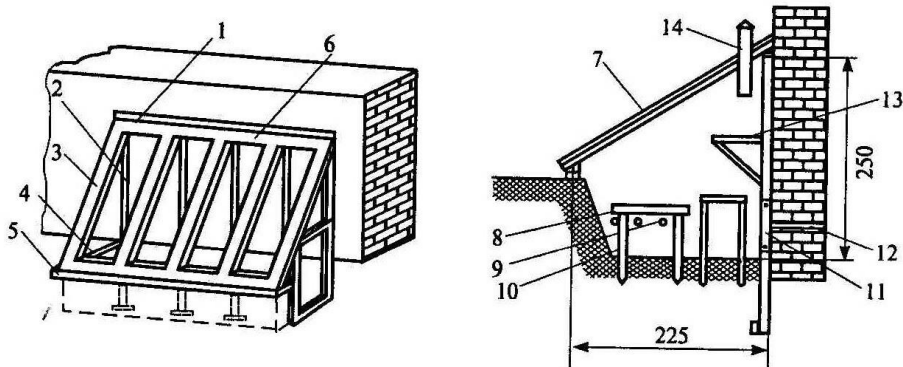


Рис. 9. Пристінна теплиця (загальний вигляд і у розрізі): 1 – гребеневий брус; 2 – стовпи; 3 – укоси; 4 – поперечні дошки; 5 – нижній брус; 6 – крокви; 7 – засклена покрівля; 8 – стелаж; 9 – труба обігріву; 10 – стояк для вирощування розсади і зелені; 11 – радіатор обігріву; 12 – труби обігріву і водопостачання; 13 – полиця для вирощування розсади і зелені; 14 – вентиляційна труба

Важливим елементом даху теплиць є вентиляційна система (фрамуги, кватирки), розміщення і сумарна площа яких повинні забезпечувати нормальну вентиляцію споруд і запобігати протягам. Теплицю розміщують так, щоб гребінь, тобто лінія з'єднання двох схилів у даху, мав напрям з півночі на південь.

За призначенням теплиці поділяють на розсадні (розвідні) і овочеві. Розсадні теплиці призначені для вирощування розсади для відкритого і закритого ґрунту, а після звільнення площі від розсади в них вирощують овочеві культури. Такі теплиці обладнані підґрунтовим і повітряним обігрівом і лампами для досвічування розсади. Зараз значно збільшилася площа плівкових розсадних теплиць. Це пояснюється тим, що вони значно дешевші за зимові і в них, порівняно з парниками, створюються кращі умови для праці. Є можливість механізувати виробничі процеси і вирощувати значно дешевшу та високоякісну розсаду для відкритого ґрунту. Якщо розсадне відділення організувати у найбільш захищеному місці, додатково обладнавши обігрівом і використавши подвійний шар плівки, то можна вирощувати розсаду і в зимовий період.

Принциповою відмінністю розсадних теплиць для вирощування розсади для відкритого ґрунту є створення умов для загартування рослин перед висаджуванням. Для цього не менше як 30% плівкового покриття повинно розкриватися. За 10 днів до висаджування розсади плівку з теплиць знімають повністю.

За внутрішньою будовою розрізняють стелажні і ґрунтові теплиці.

У **стелажних** культури вирощують на стелажах. У великих теплицях стелажі розміщують уперек, а повздовжній прохід роблять посередині. У невеликих теплицях стелажі розміщують уздовж стін. Борти стелажів роблять висотою 20-22 см. У дні стелажів роблять отвори для стікання води. Труби для обігріву вкладають під дно стелажів. Відстань від дна стелажу до ґрунту 50-70 см. Це дає змогу використовувати

підстелажний простір для вирощування невимогливих до світла культур (цибулі, ревеню тощо). Стелажні теплиці використовують переважно як розсадні. При такому використанні над стелажми підвішують люмінесцентні лампи для досвічування рослин.

У *грунтових* теплицях овочеві культури (розсаду) вирощують на поверхні ґрунту. У них більш раціонально використовується площа (до 85%), підтримуються стала температура і вологість повітря та ґрунту, створюються сприятливі умови для механізації обробітку ґрунту, догляду за рослинами, перевезення врожаю та інших вантажів. При ширині секції понад 6 м рядки розміщують упоперек теплиці, а основний прохід роблять посередині.

Теплиці, в яких рослини ростуть на інертних субстратах, що періодично звожуються живильним розчином, називаються *гідропонними*. Як субстрат використовують керамзит, вермикуліт, щебінь гранітний, гравій, пісок, перліт, поліетилен гранульований, гродан тощо. Гідропонні теплиці обладнані сучасним автоматичним управлінням для регулювання подавання вуглекислого газу, поливу, живлення та боротьби з хворобами і шкідниками. Рівень живильного розчину в субстраті регулюється автоматично.

За періодом експлуатації овочеві теплиці поділяють на зимові та весняні.

Зимові теплиці використовують для виробництва овочів протягом всього року. Такі теплиці працюють на центральному опаленні. На будівництво зимових теплиць витрачають багато матеріалів, особливо металу та скла. Вони мають досить масивну конструкцію, стаціонарне покриття і обладнані обігрівом ґрунту та повітря, розрахованим на зниження зовнішньої температури повітря до мінус 35 °С для центральних районів України та мінус 25 °С — для південних. Вентиляційна система їх займає від 25 % площі покриття у центральних районах до 50 % — у південних.

Весняні теплиці експлуатують протягом весняно-літньо-осіннього періоду. Обігриваються такі теплиці за рахунок сонячної радіації або біологічного палива. Дуже часто у весняних теплицях передбачається додаткове опалення (трубне водяне, повітряно-калориферне, підземний електрообігрів). Такі теплиці мають легшу конструкцію і меншу кількість обігривальних приладів (часто останніх немає), що значно здешевлює їх вартість. Каркаси таких теплиць будують з дерева та металу. Для прозорого покриття використовують переважно полімерні плівки. У деяких господарствах такі теплиці обладнують підземним і повітряним обігрівом, покривають подвійним шаром плівки і використовують як зимові. При обладнанні плівкових теплиць повітряним обігрівом їх можна використовувати з середини березня. Плівкові теплиці з сонячним обігрівом починають використовувати з другої декади квітня. Весняні

плівкові теплиці менш довговічні, ніж зимові, і значно дешевші. Собівартість продукції з весняних теплиць набагато нижче, ніж із зимових споруд.

Період використання теплиць з дерев'яним каркасом 10-15 років, з металевим 25-30 років і більше.

За конструкцією теплиці поділяють на одно- і двосхилі (рис. 10).

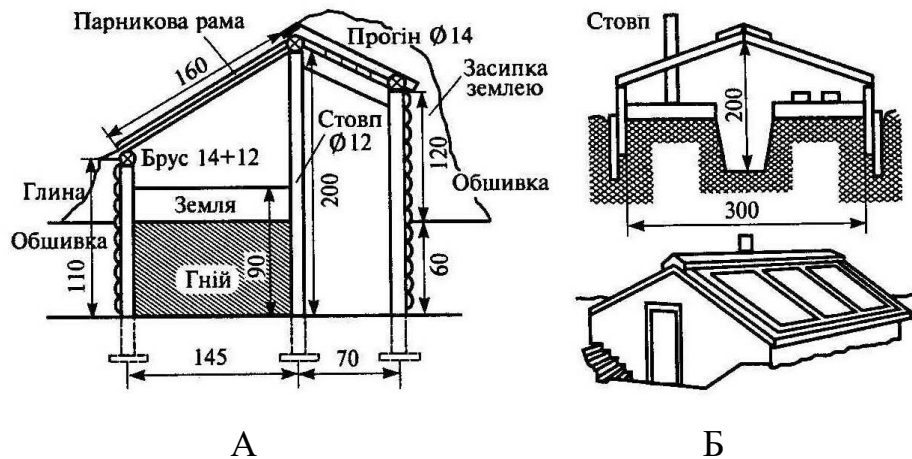


Рис. 10. Поперечний розріз односхилої заглибленої теплиці (А) та двосхилої заглибленої теплиці (Б)

Односхилі теплиці мають найбільш застарілу конструкцію. Вони переважно дерев'яні з одним прозорим південним схилом.

Двосхилі теплиці є більш досконалішими. Вони можуть мати металеві, залізобетонні, дерев'яні і комбіновані конструкції. Кут нахилу світлопрозорої покрівлі становить 25-30°. У свою чергу, двосхилі теплиці поділяють на ангарні і блокові.

Ангарна теплиця — це двосхила неспарена споруда, яка кріпиться на несучих конструкціях і немає стояків (рис. 11). Якщо будують декілька ангарних теплиць, то їх розміщують через 6 м і з'єднують з північної сторони або посередині загальним коридором. Повітря і ґрунт у таких теплицях обігрівається від центрального опалення. У невеликих теплицях цього типу для обігрівання ґрунту можна використовувати біопаливо.

Ангарні теплиці, порівняно з іншими, мають ряд переваг: у них можна механізувати трудомісткі процеси (транспортні роботи, обробіток ґрунту, зрошення), дах їх зручно очищати від снігу, у них легше створити сприятливий тепловий режим, регулювати температуру повітря, забезпечити добру вентиляцію.

Такі теплиці придатні для вирощування всіх видів овочевих культур. За часом використання вони можуть бути зимовими і весняними, за способом використання ґрунтовими.

Двосхилі теплиці із сферичною поверхнею називають **арковими** (рис. 11). Вони вкриті переважно плівкою, зрідка — склопластиком.

Ангарні і аркові теплиці можуть бути стаціонарними і нестаціонарними (розбірними, пересувними і безкаркасними).

Розбірні теплиці монтують перед початком сезону, а після збору врожаю їх розбирають і зберігають під навісом, що значно подовжує період їх використання.

Пересувні теплиці — переважно малогабаритні споруди. Збираються вони з окремих секцій. Площа однієї секції 15-20 м², а висота 1,6-1,8 м. Перед початком сезону секції ставлять впритул одна до одної. В результаті утворюється тунель довжиною 30-40 м.

Безкаркасні теплиці є експериментальними. Вони бувають двох типів: повітрянадувні і вантові. У повітрянадувних теплицях форма підтримується завдяки постійному нагнітання в них повітря, у вантових покрівля підвішуються на тросах, які кріпляться на стовпах, розміщених поза спорудою.

Блокові теплиці це об'єднання кількох (двох, чотирьох, шести і більше) двосхилих теплиць, внутрішні стіни яких замінені стояками (рис. 11). Зовнішні стіни по периметру з'єднаних теплиць вкриті прозорими матеріалами. Кожну двосхилу теплицю, що входить до блока, називають секцією або ланкою. Дах між теплицями з'єднаний за допомогою жолобів для стікання води. На жолоби і гребеневий брусок кріплять шпори, які підтримуються прогонами, що йдуть під кожним схилом в одну лінію.

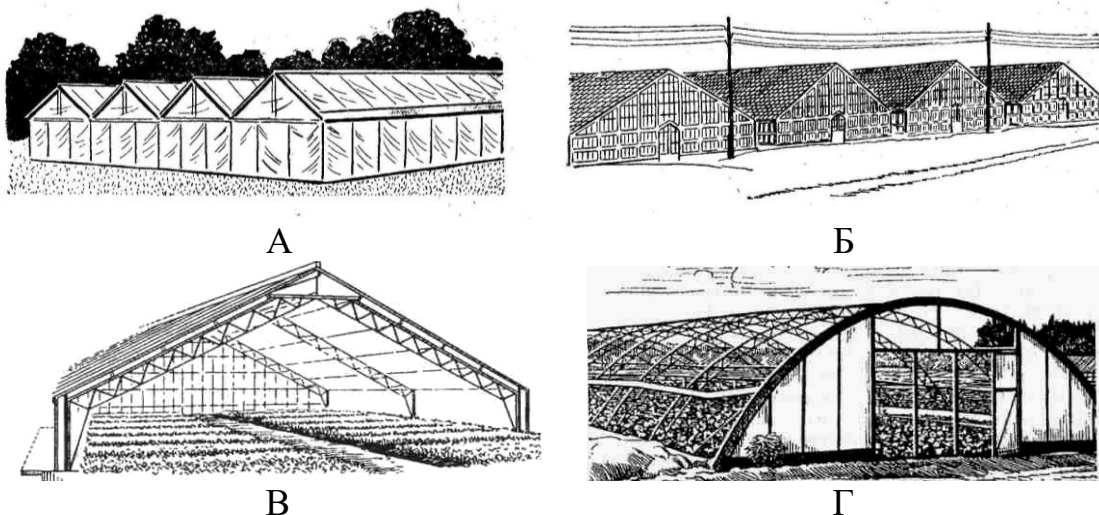


Рис. 11. Типи теплиць: А – блокова весняна плівкова теплиця; Б – блокова зимова плівкова теплиця із скляною покрівлею площею 1000 м²; В – ангарна теплиця; Г – аркова теплиця.

Вентиляцію теплиць здійснюють через покрівлю, в якій четверта або навіть третя частина поверхні припадає на вентиляційні вікна. Для скління теплиць використовують віконне скло товщиною 4 мм. Розмір листів, які випускають заводи: найменші — 400×600 мм, найбільші — 1300×2200 мм.

Скління теплиць при їх будівництві можна проводити тільки після повного закінчення монтажних робіт каркасу теплиці, всіх систем опалення і механізмів вентиляції. Скління слід розпочинати з бокового та торцевого огородження, після чого приступають до скління покриття. Скління покриття теплиць необхідно починати з боку панівних вітрів, що сприяє як процесу виконання робіт, так і техніці безпеки.

Теплиці голландського типу почали впроваджувати в останні роки. Ці теплиці відрізняються від вітчизняних, по перше, своєю висотою (до шести метрів), по друге високою герметичністю, наявністю в кожній теплиці власної міні-котельні та можливістю накопичувати надлишкове тепло в резервуарах, що дає значну економію паливних ресурсів. Для голландських теплиць скло виготовляють за особливою технологією: його занурюють в оксид олова або срібла. Ці рефлекторні матеріали відбивають сонячне світло, але головне, таке скло значно міцніше від звичайного, що дозволяє виготовляти листи більших розмірів, а отже — зменшувати кількість елементів каркасу, на який вони укладаються. Завдяки цьому знижуються металоємність конструкції та затінення. Звичайно, така висота створює і проблеми. Адже при догляді за рослинами доводиться підніматися на висоту 2-4-х метрів. Тому необхідні візки особливої конструкції, з підйомним механізмом і огороженою площадкою. Робітники, які працюють в таких теплицях, не повинні боятися висоти і не страждати на запаморочення. У теплицях голландського типу фрамуги вентиляційної системи відкриваються не по всьому гребеню з обох сторін, а через певні проміжки. Така конструкція дозволяє знизити ризик занесення інфекції із-за меж теплиці.

Голландські теплиці мають і ряд інших переваг. Одна з них — наявність затінюючого екрану на рівні стяжки покрівлі, який влітку знижує перегрівання рослин, а зимою запобігає втратам тепла. Висота теплиці дозволяє зробити ще один контур обігріву — ліфтовий, при якому труби піднімаються по мірі росту рослин, приєднуючись гнучкими шлангами. Завдяки цьому коливання температури в різних точках теплиці знаходяться в межах 1°C.

Тепличні комбінати. В Україні ґрунтові і гідропонні тепличні комбінати будуються за типовими проектами, основні технологічні показники яких наведені в таблиці 2. Усі вони блокового типу площею 6 га. Складовою частиною комбінату є енергетичний вузол (котельня), побутові приміщення і склади для зберігання продукції. В одній із теплиць знаходиться розсадне відділення площею 0,5 га. Від овочевої теплиці його відділяють перегородкою і для поліпшення світлового режиму обладнують опромінювачами ОТ-400 з ртутними лампами високого тиску ДРЛФ-400 потужністю 400 Вт. У тепличних комбінатах обладнують системи обігрівання ґрунту і повітря, зрошування, внесення рідких і мінеральних добрив, позакореневих підживлень та обробітку рослин пестицидами,

подавання вуглекислого газу. Режим температури, зволоження та вентиляції підтримується автоматично. У теплицях передбачені також дренаж, відкривання фрамуг і система стерилізації ґрунту за допомогою пари. Основні операції з обробітку ґрунту і догляду за рослинами механізовані.

Практикою доведено, що найбільш доцільно будувати тепличні комбінати площею не менше як 24 га. Розміщувати їх слід біля великих міст і промислових центрів, а також там, де є дешеве джерело тепла (ТЕЦ, ДРЕС тощо).

Таблиця 2

Основні технологічні показники типових проектів зимових блокових теплиць

Показники	Проекти теплиць			
	ґрунтових			гідропонних
	810-73	810-99	810-11	810-88
Площа блоку, га	6	6	6	6
Кількість теплиць у блоці, шт.	6	6	2	6
Площа забудови, м ²	65460	65460	61751	66660
Кількість ланок, шт.	47	47	54	48
Ширина ланки, м	6,4	6,4	6,4	6,4
Площа однієї теплиці, м ²	10000	10000	10000	10000
Габаритні розміри теплиці, м				
довжина	140,8	140,8	173,0	140,8
ширина	75	75	87	75
висота по коньку	4,1	4,1	4,1	4,1
висота під лотком	2,6	2,6	2,6	2,6
Площа розсадного відділення, м ²	5000	5000	5000	5000
Витрата				
металу, т	597	597	577	807
скла, м ²	80979	80979	81167	82167
строк окупності, років	4	3,1	2,7	5-6
Обігрів	водяний	водяний	водяний	водяний

Допоміжні виробничі споруди. Крім культиваційних споруд, у кожному тепличному комбінаті будують значну кількість допоміжних об'єктів виробничого, побутового і адміністративного призначення. Їх номенклатура і об'єми залежать від розмірів тепличного господарства, тобто, від сумарної площі теплиць.

Насамперед, це лабораторії — агрохімічна та із захисту рослин; склади для зберігання мінеральних добрив, пестицидів, плівкових матеріалів; коренеплосховище для тривалого зберігання коренеплодів з метою вигонки; розчинні вузли мінеральних добрив і пестицидів;

експедиція для затарювання і відпуску в торгівельну мережу тепличної продукції, з холодильною камерою для короткострокового зберігання овочів тощо.

Спеціалізовані приміщення для культури грибів (*шампінйонниці або грибниці*) — це наземні або заглиблені культивацийні споруди, обладнані стелажми в 4-5 ярусів, для вирощування грибів.

Гриби вимагають помірної температури, стійкого протягом доби теплового режиму, підвищеної вологості повітря і субстрату, інтенсивного повітряного обміну. Світла ця культура не потребує, більше того, інтенсивне освітлення знижує якість грибів.

У зв'язку з цим, шампінйонниці повинні мати світлонепроникну, з хорошими теплоізоляційними властивостями покрівлю. Культивацийні споруди для вирощування грибів можна поділити на 4 групи: 1 — крупні спеціалізовані промислові шампінйонні комплекси; 2 — спеціалізовані теплиці — шампінйонниці; 3 — овочеві засклені або плівкові теплиці з обігрівом, у яких гриби вирощують лише в осінньо-зимовому обороті (жовтень-січень); 4 — пристосовані приміщення (вироблені вугільні шахти, каменоломні печери, підвали деяких будинків тощо). Приміщення не повинні підтоплюватися підґрунтовими водами і добре провітрюватися. Обігрів здебільшого біологічний або водяний (зрідка електричний).

Виробництво грибів на промисловій основі здійснюється лише в першій групі перерахованих споруд.

Загальні вимоги до обладнання і обігріву споруд закритого ґрунту.

Конструкція споруд повинна відповідати наступним вимогам:

1. У межах установлених для даної конструкції строків експлуатації вона повинна забезпечити такий режим (тепловий, світловий, водяний, ґрунтовий і живлення), який якомога повніше наближався б до біологічних і вікових особливостей вирощуваної культури. Різниця в температурах ґрунту або повітря між найтеплішим і найхолоднішим місцем не повинна перевищувати 3°C. У Голландських теплицях ця різниця не перевищує 1°C. Зимом при найсильніших морозах і вітрі температура всередині культивацийних споруд не повинна знижуватися до межі $T_{\text{хм.}}$ — 14°C.

2. Довгочасні споруди повинні бути універсальними, тобто мати таку конструкцію, щоб при зміні культур, які відрізняються біологічними особливостями і прийомами вирощування, не виникала необхідність у перебудові і переобладнанні приміщень.

3. У конструкції споруд повинні бути закладені передумови ефективного зниження собівартості продукції.

При характеристиці теплиць розрізняють будівельну, інвентарну та корисну площу приміщень. **Будівельна площа** — це площа ділянки, яка визначається зовнішнім периметром споруди. **Інвентарна площа** — площа підлоги всередині споруди. **Корисна площа** — площа, на якій можливе вирощування рослин. Із інвентарної площі теплиці у корисну не

входять широкі проходи (але не міжряддя), проїзди, місця, зайняті обігрівачим та іншим стаціонарним обладнанням. Корисну площу збільшують, розміщуючи невимогливі до світла рослини на стелажах, іноді в декілька ярусів, а також під стелажами із світлолюбними культурами, встановлюючи тимчасові підвісні полиці, займаючи на певний час частину проходів ящиками і посудинами з рослинами. Тому корисну площу ділять на світлу, затінену і сумарну.

Коефіцієнт використання площі визначають як відношення корисної площі до інвентарної. За цим коефіцієнтом судять, наскільки внутрішнє планування приміщень і розміщення в них рослин дозволяють використовувати площу споруд закритого ґрунту. Причому для характеристики досконалості конструкції теплиць коефіцієнт використання площі визначають із врахуванням тільки світлої корисної площі, а для оцінювання ступеня використання споруд під час їх експлуатації цей коефіцієнт визначають із врахуванням сумарної корисної площі.

Коефіцієнт огородження — це відношення сумарної площі покрівлі і стін теплиці до її інвентарної площі. В залежності від конструкції та площі приміщення, величина цього коефіцієнта коливається від 1,2 до 2,6. Чим вищий даний коефіцієнт, тим більше будівельних матеріалів потрібно, тим значніші затрати на будівництво та обігрів одиниці площі споруди.

4. Конструкція споруд закритого ґрунту повинна відповідати вимогам техніки безпеки і забезпечувати санітарно-гігієнічні умови праці.

Вибір місця для будівництва теплиць. При будівництві нових тепличних комплексів чи окремих теплиць велике значення має той факт, наскільки виробник буде мати постійний ринок збуту товарної продукції. Тому проведення до початку будівництва моніторингу є дуже важливим для прийняття рішення про розташування їх у тій чи іншій місцевості.

Територію України, згідно з проектно-будівельним районуванням, ділять на чотири зони. Короткі особливості кожної з них наведені нижче.

Північно-центральна зона. Відносний холод. Характеризується досить тривалою і сніжною зимою, м'яким літом, помірним вітряним режимом і вологістю.

Західна зона. М'який клімат, велика кількість опадів протягом усього року, підвищена вологість, різнобарвність і активність рельєфу.

Південна зона. Перегрів. Жарке літо, тепла коротка зима, невелика кількість опадів, низька вологість. Майже на всій території спостерігаються сильні вітри. Рельєф рівнинний, степовий.

Південно-східна зона. Вітри. Жарке сухе літо, сувора зима, сильні холодні східні вітри. Ще одна особливість — незадовільні екологічні умови, своєрідний внесок у формування природних умов. Холод, вологість, перегрів і вітри у цій зоні проявляються більше, ніж в інших.

Рельєф майданчика, передбачений під будівництво тепличного комбінату чи великих теплиць, повинен бути рівним, спокійним, зі схилом 3-5°. Для спорудження ангарних теплиць допустимі ділянки із схилом до 6°. Якщо це неможливо, то допускається розміщення теплиць на майданчику ступінчато. Ділянка, визначена під будівництво, повинна відповідати вимогам інженерного обладнання системи водо- та електрозабезпечення, каналізації з мінімальними витратами матеріальних і грошових ресурсів, а також мати зручний зв'язок з автотрасами і залізницею. При будівництві блокових і ангарних теплиць площа майданчика на 1 га цих споруд повинна бути не менше як 2-2,5 і 3-3,5 га відповідно.

Майданчик повинен бути захищеним від північних, північно-східних і домінуючих вітрів і заносів у зимовий період (для зимових теплиць) і в перший місяць експлуатації весняних теплиць.

Теплиці обов'язково повинні бути віддалені від джерел забруднення повітря на відстань, яка виключає можливість зниження світлопроникності їх огорожень, і розміщуватися збоку від панівних вітрів щодо таких джерел забруднення.

При виборі ділянки необхідно враховувати наявність родючого ґрунту, придатного для використання у теплицях. Підстилаючий шар ґрунту повинен добре пропускати воду. При будівництві теплиць обов'язкове влаштування дренажу. Будівництво тепличних комбінатів на ділянках, де можливі селеві потоки, карстові утворення, на заболочених місцях, в місцях затоплених паводковими водами, з важкими глинистими ґрунтами і з високим заляганням підґрунтових вод, як і на ділянках, придатних для землеробства, допускається лише при наявності відповідних техніко-економічних обґрунтувань.

Відстань санітарно-захисних зон від теплиць та парників при їх біологічному обігріві повинна становити: на гною — 100 м, на смітті — 300 м.

Склади мінеральних добрив та пестицидів розміщують на території тепличних господарств з урахуванням санітарних розривів відповідно до вимог діючих санітарних норм проектування промислових підприємств.

Біологічні лабораторії із виробництва біологічних засобів боротьби з шкідниками і хворобами рослин слід розміщувати на відстані не менше як 50 м від виробничих теплиць.

Внутрішні майданчики і шляхи тепличних підприємств повинні мати тверде покриття та відповідати вимогам державних будівельних норм. Майданчики для виготовлення гнойового компосту та виготовлення і зберігання ґрунтових сумішей слід передбачати з твердим гідроізоляційним покриттям і розміщувати на 15 см нижче планувальної позначки прилеглої території. Вибір майданчика під будівництво тепличного комбінату оформляється актом і в установленому порядку відводиться під будівництво.

СВІТЛОПРОНИКНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ СПОРУД ЗАКРИТОГО ГРУНТУ

Для покриття культивацийних споруд використовують скло і полімерні матеріали. Основним матеріалом для покриття зимових теплиць і парників є скло. Воно 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. Товщина його коливається від 2 до 6 мм, 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 виготовленні скла без теплозахисної плівки додають речовину, яка поглинає випромінювання певної довжини хвилі. Таке скло має голубувато-жовтий колір. Особливо міцним і хімічно стійким є скло з теплозахисною плівкою. Найчастіше його використовують для покриття теплиць у південних районах. Для парників використовують скло товщиною 2-3 мм, а для теплиць 4-6 мм.

Для покриття весняних теплиць, утепленого ґрунту і, частково, парників широко використовують полімерні матеріали.

Радянський Союз був однією із перших держав, які в 30-ті роки минулого століття почали проводити науково-дослідну роботу по створенню і випробуванню світлопроникних плівкових матеріалів. За ініціативою і під керівництвом академіка А. Ф. Йоффе в 1933 році в Ленінграді у складі Фізикоагрономічного інституту була заснована лабораторія, що займалася науковими розробками по створенню плівки для закритого ґрунту. Її керівником і, одночасно, творцем першої в Радянському Союзі плівки сільськогосподарського призначення був Д. А. Федоров. Після інтенсивних наукових пошуків була створена спеціальна ацетилцелюльозна (ацетатна) негорюча плівка. Але в зв'язку з тим, що для її виробництва необхідні були дорогі матеріали (бавовна і продукти переробки оцтової кислоти), хімічна промисловість запропонувала поліамідну плівку (синонім — перфоль), яка і використовувалася у закритому ґрунті до 1961 р. До цього часу була створена значно дешевша поліетиленова плівка. Маса 1 м² плівки товщиною 0,5 мм складає приблизно 0,1 кг, тобто менша за масу 1 м² листового скла товщиною 3 мм в 75 раз. Ця обставина, а також еластичність та низька вартість, дозволили полегшити несучі конструкції, використати в якості матеріалу для каркасу дерево, створити міцну форму

для перекриття теплиць, здешевити і прискорити будівництво культивуваційних споруд.

Основні вимоги до плівкових матеріалів:

1. Необхідна прозорість для видимої частини спектра не менше 80 %, ультрафіолетової — не менше 20 %, інфрачервоної — не більше 10 %.

2. Плівкові матеріали повинні володіти гідрофільністю, тобто здатністю змочуватися водою, формувати конденсат на внутрішній поверхні плівкового покриття у вигляді плоских крапель, які при коливанні плівки, не відриваючись від неї, стікають до низу. Протилежна властивість — гідрофобність, тобто здатність не змочуватися, обумовлює формування на поверхні плівки кулястих краплин, які відриваючись створюють явище «капелі», що, крім зволоження одягу робочих, викликає захворювання рослин.

3. Для різних типів споруд оптимальна товщина плівки (в мм) повинна бути:

- для утепленого ґрунту — 0,06-0,08;
- для парників і весняних теплиць без обігріву — 0,1-0,12;
- для весняних теплиць з обігрівом при покритті в два шари — 0,12-0,15;
- для весняних теплиць з обігрівом при покритті в один шар — 0,18-0,2;
- для зимових теплиць — 0,2-0,25 (армована плівка — до 0,3 мм).

4. Термін служби плівки повинен відповідати призначенню культивуваційних споруд і кліматичним умовам конкретного регіону:

- для зимових теплиць — 1-3 роки;
- весняних при короткостроковому використанні — 4-5 міс;
- весняних при подовженому використанні — 5-6 міс;
- для весняних теплиць з обігрівом — 7-9 міс;
- для парників та утепленого ґрунту — 1-2 сезони.

Види плівкових матеріалів. Найпоширенішою в Україні є *поліетиленова плівка*. Вона еластична, має високу світлопрозорість і відносно низьку вартість. Така плівка краще, ніж інші світлопрозорі матеріали пропускає теплові промені. Строк служби її не більше двох років. В Україні виробляють поліетиленову плівку шириною, в основному, 3,6 м, товщиною 0,15-0,2 мм.

Поліетиленова плівка досить еластична і морозостійка. Вона стійка проти дії різних хімічних реагентів: концентрованих мінеральних кислот, окисників тощо. При зміні температури розміри її змінюються на 2-2,8 %. Міцність на розрив становить 100-180 кг/см². Плівка добре зварюється нагріванням, тому з неї можна виготовляти покриття різних розмірів. Температура плавлення її становить 115-130 °С. Поліетиленова плівка є високопроникна для променів видимої частини сонячного спектра (80-90 %) і ультрафіолетових (72 %). У сонячні дні температура під нею буває

вища за температуру повітря зовні на 10-20 °С, а в хмарні дні та вночі — на 4-5 °С (перед сходом сонця знижується до 2 °С). У процесі експлуатації прозорість плівки знижується на 10-15 % внаслідок забруднення.

Основним недоліком плівки є незначна стійкість проти дії атмосферних явищ. Влітку під дією ультрафіолетових променів і високої температури через 3-4 місяці вона стає непридатною для використання. Знижується строк її використання під впливом іржі і тривалої дії олій. Гідрофобність плівки призводить до утворення всередині споруд на покритті краплин вологи. У холодну пору року плівку перед використанням бажано нагріти хоча би до 15 °С.

Полівінілхлоридна плівка має низьку пропускну здатність для інфрачервоних променів, що забезпечує вищу температуру під нею вночі та під час заморозків. Прозорість її в ультрафіолетовій ділянці спектру низька (20-25 %). За своїми теплоізоляційними і оптичними властивостями має більше схожості зі склом. На відміну від поліетиленової, вона більше і швидше забруднюється. Максимальна її ширина — 3 м, тому, щоб мати ширше полотнище, плівку необхідно зварювати чи склеювати, що підвищує і без того високу її вартість.

Щоб подовжити період використання плівкового покриття, почали випускати плівку, армовану синтетичними прозорими волокнами. Міцність **армованої плівки** значно вища, використовувати її можна протягом 2-3 років.

Значно міцнішою є армована плівка, яка складається із двох дубльованих між собою полімерних матеріалів, між якими знаходиться склоровінг, який утворює структуру нетканої сітки з вічком 20×30 або 30×60 мм. Застосовують армовану плівку в огорожувальних конструкціях теплиць та парників. Строк її експлуатації збільшений: поліетиленової армованої — до 6 років, полівінілхлоридної армованої — до 8 років, у той час як у не армованої плівки відповідно 0,25 і 1,5 років. Армована плівка має глянцеvu зовнішню поверхню, а внутрішню — з розсіюючим світло ефектом.

Наша промисловість випускає також **стабілізовану плівку**, яку можна використовувати на протязі 2-3 років. Але введення світлостабілізаторів удвічі зменшує проникність її для ультрафіолетових променів. Стабілізована плівка має той же недолік, що й армована — на 2-3-й рік вона забруднюється і прозорість її знижується на 15-25 %.

Серед перспективних плівкових матеріалів слід назвати **світло-** і **фоторуйнівну плівку**. Ця плівка в запрограмований строк повністю руйнується, і, таким чином, відпадають затрати на її видалення, вона не засмічує навколишнє середовище. Така плівка придатна для використання в утепленому ґрунті для вирощування ранніх овочевих культур, а також для мульчування у відкритому і закритому ґрунті.

Склопластик — це композиційний матеріал, який виготовляється на основі органічних ненасичених полієфірів (смола) і наповнювача — скловолокна. Дуже перспективним матеріалом для покриття культивацийних споруд є листовий склопластик. Він має високу міцність і прозорість (у перший рік використання до 90 %). Виготовляють такий склопластик з шириною полотна до 3 метрів, товщиною 1-5 мм. Строк експлуатації 15-20 років. Значно менша, ніж у скла, маса (1 м² залежно від товщини важить 1,3-7 кг) дозволяє зменшувати навантаження покрівлі на несучі конструкції і тим самим зменшує металоємність одного га теплиці.

Цей матеріал має високі механічні якості, не піддається корозії, стійкий у будь-якому агресивному середовищі, практично не горючий, конструкції із склопластика легко і швидко монтуються.

В останній час в Україні з'явився **стільниковий полікарбонат**, який являє собою прозорі порожнисті панелі із полікарбонату. Світлопрозорість таких двошарових панелей у видимому діапазоні світла досягає 76-87 %. З часом вона не знижується. В ультрафіолетовому та інфрачервоному діапазонах такі плити непрозорі. Поверхня полікарбонатних панелей слабо піддається пиловій і атмосферній ерозії, вона не мутніє. Цей матеріал може використовуватися при температурах від — 40 °С до 120 °С, практично не змінюючи своїх механічних характеристик. Полікарбонат є негорючим матеріалом, володіє високою стійкістю до дії хімікатів, а також захистом від жорсткого ультрафіолетового випромінювання. Строк використання — понад 15 років.

Одним із значних досягнень закритого ґрунту в Ізраїлі є **світлоселекційна плівка**, яку використовують для захисту рослин від шкідників. Виявилось, що при використанні плівки, яка уловлює ультрафіолетові промені на покрівлі теплиці разом з антимоскітною сіткою, використання інсектицидів проти шкідників типу білокрилки, каліфорнійського трипса, попелиці і листових мінерів значно зменшується. Такі плівки запобігають проникненню комах у теплицю і впливають на їх орієнтацію в просторі, якщо шкідники в неї все таки потрапили.

Наведений перелік світлопрозорих матеріалів не є вичерпним. Постійно ведеться робота над їх удосконаленням, що приводить до появи нових світлопрозорих матеріалів.

У зарубіжних країнах використовують різні види синтетичних плівкових матеріалів. У Великобританії, наприклад, понад 90% плівки, яка використовується при будівництві і експлуатації теплиць, припадає на поліетиленові. У Франції розроблено плівку типу поліетиленлотрен, відому під назвами «агриколен» і «інфран 30». Цю плівку можна використовувати при температурі навколишнього середовища від — 30 до 70 °С. У США випускають протиконденсатну плівку «Sun Cllar», яка дозволяє підвищити світлопроникність огороження взимку на 60-66 %.

Етиленвінілацетатну плівку EVA застосовують у країнах Скандинавії за умов експлуатації при низьких температурах. Головним виробником такої плівки є Великобританія.

ОБІГРІВ ТА ОПАЛЕННЯ КУЛЬТИВАЦІЙНИХ СПОРУД

Сукупність щорічних затрат на опалення, тобто вартість палива, або теплової енергії, амортизаційні відрахування від вартості обладнання, заробітна плата обслуговуючого персоналу, вартість поточного ремонту тощо складають від 1/3 до 1/2 всіх витрат на вирощування овочів у закритому ґрунті на протязі опалювального періоду.

Ось чому для обігріву і опалення повинна використовуватися дешева тепла енергія. Відомі такі види обігріву: сонячний, біологічний та технічний, до якого відносять повітряний та водяний. Кожен з видів опалення має свої переваги і недоліки. Найдорожчими джерелами тепла є електроенергія та тепла енергія біологічного палива а також місцеві котельні, що працюють на кам'яному вугіллі. Системи *технічного опалення* культивацийних споруд повинні мати високий ККД — коефіцієнт корисної дії, тобто, високий коефіцієнт використання тепла. У даному випадку під ККД розуміють відношення кількості тепла (МДж), яке виділяється опалювальними приладами при спалюванні 1 кг палива в системі опалювання до нижчої теплоти згорання (МДж) 1 кг того чи іншого виду палива. Так, ККД системи водяного опалення складає приблизно 68-70 %, електрокалориферного — до 80 %.

Розміщення в культивацийних спорудах опалювальних приладів та іншого обладнання, що належить до систем обігріву, не повинно заважати проїзду і роботі автотранспорту, тракторам, машинам та знаряддям. Зокрема, глибина залягання обладнання для підґрунтового обігріву повинна дозволяти проводити механічний обробіток ґрунту на глибину до 30 см.

При виборі системи обігріву або опалення, слід пам'ятати, що згідно встановлених норм, t° повітря в культивацийній споруді у нічний час при вирощуванні культур на продукцію і розсади для теплиць складає 15°C , розсади для відкритого ґрунту — 8°C . Максимальна t° повітря вдень, яка підтримується не більше 10 годин підряд, при вирощуванні рослин на продукцію, може сягати 30°C , розсади для теплиць 26°C . Температура ґрунту в прикореневій зоні протягом доби повинна бути не нижче 18°C і не вище 25°C .

Розміщення опалювальних приладів у теплицях повинно забезпечити швидке танення снігу на покрівлі теплиці. Це важливо як з метою зменшення снігового навантаження на конструкцію, так і для покращення

світлового режиму. Шар снігу товщиною всього 5 мм знижує освітленість в теплицях, вкритих снігом, у 12-14 раз.

При виборі способів обігріву і виду системи опалення необхідно враховувати положення Закону про охорону навколишнього середовища. Крім того, системи обігріву повинні бути нешкідливими для людей, рослин, безпечні у пожежному відношенні.

Для обігріву і опалення культиваційних споруд використовують такі способи отримання тепла:

1. тепловий ефект у спорудах з прозорою покрівлею в результаті проникнення сонячної радіації (сонячний обігрів);
2. розкладання аеробними бактеріями органічних матеріалів з виділенням тепла (біологічний обігрів);
3. спалювання палива (технічні види опалення — водяне, повітряне, пряме спалювання газу в теплицях);
4. використання геотермальних вод (технічні види — водяне і калориферне);
5. трансформація електричної енергії в теплову шляхом пропускання електричного струму через провідники з великим питомим опором (технічний вид опалення — електричний).

Розрізняють системи технічного опалення з *теплоносієм і без нього*. Теплоносієм називається рухома рідина або газоподібне середовище, які використовуються для здійснення теплообміну, тобто це передавач тепла від джерела тепла до об'єкта обігріву. При водяному опаленні теплоносієм є вода, при повітряному (калориферному) — повітря. У системах опалення без теплоносія, які називаються радіаційними, тепло передається повітрю або ґрунту шляхом випромінювання (електричне опалення і безпосередньо спалювання газу в теплицях).

Сонячний обігрів використовується у всіх видах весняних споруд — теплицях, парниках, утепленому ґрунті. Основні шляхи підвищення ефективності використання споруд на сонячному обігріві полягають у застосуванні аварійного (електричного) опалення та вирощуванні розсади для цих споруд у більш ранніх опалюваних весняних або зимових теплицях.

Сонячне випромінювання є джерелом безкоштовного тепла. Тому в наш час, коли проблема економії всіх видів енергії є однією з найважливіших, застосовується система заходів з найбільш повного уловлювання сонячної теплової енергії на всіх етапах проектування, будівництва та експлуатації споруд.

На перше місце слід поставити підбір світлопрозорих матеріалів з високим коефіцієнтом пропускання (80-90 %) для видимої частини спектру і, навпаки, найменшим (менше 20 %) для інфрачервоного випромінювання.

Велике значення має і кут нахилу світлопрозорої покрівлі по відношенню до лінії горизонту. Встановлені такі оптимальні кути нахилу

покрівлі: для блокових теплиць зимових 25-30 °; весняних — 18-23 °; ангарних і звичайних зимових двосхилих теплиць — 25-30 °, двосхилих парників — 20 °, ранніх односхилих — 9-12 °, середніх — 6-8 °, пізніх — 4-5°.

Орієнтація сторін світу теж має велике значення. Вона може бути меридіональною (споруди розміщені гребенями вздовж меридіана, тобто з півночі на південь, а світлопрозорими схилами — на захід) і широтною (гребенями із сходу на захід, а схилами з півночі на південь).

Тепло, отримане за рахунок теплового ефекту, необхідно утримати і накопичити, що досягається шляхом обмеження тепловитрат різними способами:

- створення вітрозахисних насаджень і споруд;
- накривання покрівель в темний час доби теплоізоляційними матеріалами;
- створенням на ніч конденсату на внутрішній стороні плівкової покрівлі, якщо це не заперечує вимогам культури до відносної вологості повітря, тощо.

Біологічний обігрів заснований на використанні біопалива. Під біопаливом розуміють органічні матеріали, які виділяють тепло в процесі розкладання їх бактеріями. При виборі видів біопалива повинні бути враховані наступні експлуатаційні та економічні властивості і показники:

- швидке розігрівання (5-7 днів) до максимальної температури;
- тривалий період «горіння» в культивативній споруді (60-100 днів в залежності від культури і кліматичних умов);
- задовільні величини максимальної (60-70°C) і середньої (25-32°C) температури «горіння»;
- відсутність токсичних для рослин речовин та шкідливих для людей газів, небезпечних включень;
- можливість наступного використання перегною в якості добрива або для інших виробничих потреб;
- відсутність забруднення навколишнього середовища;
- доступна ціна.

Види біопалива можна розділити на три групи:

- гній різних тварин;
- органічні відходи міста, промисловості;
- інші види.

Найкращим видом біопалива є кінський гній.

Значною мірою вказаним вище вимогам відповідає і компост із побутового сміття, який в ряді міст поступає з сміттєпереробних заводів. Крім хороших температурних показників, він відрізняється від непереробленого побутового сміття майже повною відсутністю неорганічних включень, одноманітністю, відсутністю шкідливих речовин і

неприємних запахів, збудників хвороб, небезпечних для рослин і людини, оскільки компост на заводі піддається стерилізації.

При поступленні з заводу він має плюсову температуру і може доставлятися безпосередньо в теплиці, де проходить його саморозігрів. Такий компост і перегній з нього є чудовим органічним добривом, яке не забруднює культивацийні споруди і відкритий ґрунт.

Значного поширення набуло в останній час застосування деревної кори, частіше ялинової, в якості біопалива і, одночасно, субстрату для коренів.

Для весняних теплиць ранніх пускових строків, для ранніх заглиблених парників усіх типів, ранніх і середніх безкотлованих парників рекомендують:

- кінський гній з солом'яною або солом'яно-торф'яною підстилкою;
- побутове сміття;
- компост із побутового сміття;
- суміш цього компосту із коров'ячим гноєм у співвідношенні 1:1;
- деревну кору.

Для весняних теплиць пізніх пускових строків, для споруд утепленого ґрунту і середніх заглиблених парників крім вищеперерахованих матеріалів використовують:

- овечий, козячий або кролячий гній;
- відходи текстильної промисловості з попереднім зволоженням;
- суміш коров'ячого гною (не більше 40 %) з деревною тирсою тощо.

Біопаливо починають заготовляти не раніше осені при зниженні температури до 5 °С, бо влітку зберегти його неможливо. Закінчують заготівлю не пізніше ніж за 3 тижні до початку набивки культивацийних споруд біопаливом з тим, щоб мати час для розігріву матеріалу. При укладанні в бурти органічні матеріали добре ущільнюються, щоб не допустити бродіння.

На одну парникову раму ранніх переносних парників витрачають близько 0,9 т, середніх 0,6 т, пізніх — 0,4 т біопалива. Для постійних парників його потрібно на 25-30 % менше. Вага 1 м³ ущільненого гною становить близько 0,8 т.

Як тільки перебуртоване біопаливо добре розігріється, а це помітно за виділенням пари, його можна закидати у споруди. Безпосередньо перед цим дно котлованих постійних або кварталу переносних парників очищують від снігу чи льоду і на нього для ізоляції біопалива від мерзлого ґрунту, насипають напівсуху органічну масу шаром, товщиною 8-10 см. Укладають біопаливо, злегка його ущільнюючи. Товщина шару біопалива для ранніх парників під тепловимогливі культури має становити 75 см, під

холодостійкі 70 см, для середніх відповідно 60 і 50, а для пізніх — 40 і 30 см. Гній укладають до нижнього рівня парникової рами.

Площадки для зимового зберігання обігріваних матеріалів у господарствах передбачають генеральними планами розташування споруд закритого ґрунту. З метою зменшення кількості мерзлого біопалива ширина штабелів повинна бути не більше 6 м, висота 3-5 м, а при заїзді транспорту з біопаливом на штабель (для ущільнення останнього) в межах 2 м. Довжина штабелю довільна.

Початок розігріву визначається пусковим строком культиваційних споруд і потрібної кількості днів для досягнення біопаливом максимальної температури.

Перша обов'язкова операція — перебивка, тобто розпушування біопалива за допомогою екскаватора або бульдозера, мета якої — створити аеробні умови. Її проводять за 8-10 днів до закладання парників.

При великих масштабах виробництва найбільш доцільно розігрівати холодні штабелі гарячою парою від тепломереж, а також гарячим біопаливом із розігрітих штабелів або тваринницьких ферм. При невеликих об'ємах виробництва застосовують також розігрів негашеним вапном, нагрітим камінням, гарячою водою з відстанню між заглибленнями в штабелі 5-7 м.

У якості біопалива і субстрату в зимових і весняних теплицях, в яких відсутня система технічного обігріву ґрунту використовують пресовану солому ярої пшениці або ячменю. На 1 га інвентарної площі потрібно 120-160 т при середній масі одного тюка біля 20-25 кг і габаритах 40×50×90 см.

Технічне опалення. В промисловому овочівництві закритого ґрунту переважно застосовують водяне, електричне і повітряне (калориферне опалення).

Основні види **водяного опалення**:

- із власною котельнею і замкнутим циклом обороту води в системі;
- без власної котельні, але теж із замкнутим циклом обороту води (наприклад, при використанні гарячої води теплоелектростанцій і деяких заводів);
- без своєї котельні, із скидом зворотної теплої води (при використанні геотермальної води і тепловідходів промисловості).

Для обігріву повітря використовують металеві (сталеві) труби, а для обігріву ґрунту — труби із поліетилену низького тиску, але при температурі теплоносія не вищій за 40-45 °С. Опалювальні труби об'єднують у групи, які називають реєстрами.

Нагрівальні труби для обігріву повітря розміщують під покрівлею (шатровий або покрівельний обігрів), вздовж цоколів стін (цокольний або контурний), а для обігріву ґрунту — в ґрунті (ґрунтовий), на поверхні —

надгрунтовий — всім трубам надають невеликого кута нахилу для полегшення стікання води.

Грунтовий обігрів всієї інвентарної площі зимових теплиць обов'язковий. Досвід південних тепличних господарств показав, що ігнорування ґрунтового обігріву всієї площі приводить до запізнення з першими зборами огірків і помідорів на 10-15 днів і до зменшення величини раннього урожаю.

Глибина укладених труб у ґрунті 40-50 см, відстань (крок) між ними коливається від 40 до 160 см. Слід враховувати, що температура не повинна перебільшувати 25 °С і повинна бути не нижча за 18 °С. Тому температура теплоносія повинна бути в межах 30-50 °С.

Труби надгрунтового обігріву вкривають антикорозійним покриттям (суриком), а труби повітряного і цокольного обігріву масляною світлою фарбою, що перешкоджає корозії і покращує освітленість в теплицях на 5-7% за рахунок відбивання світлових променів.

Для котелень використовують різні види палива. Найменш трудомісткими є використання горючого газу і рідкого палива. При достатній кількості дешевої електроенергії рекомендується застосовувати котли з електричним нагріванням теплоносія.

Використовують також і вторинні ресурси тепла (тепловідходи промислових підприємств і геотермальні води).

Повітряний калориферний обігрів — це найбільш поширений вид технічного обігріву у весняних теплицях; застосовують його і в зимових теплицях як додатковий до водяного обігріву. Тепле повітря (температура на випуску не вища 50 °С) із агрегатів і теплогенераторів подається спрямованим випуском потоку над рослинами або по перфорованих поліетиленових трубах.

Цей вид технічного опалення має ряд позитивних сторін. Насамперед, він дозволяє використовувати теплоносії з t° 45-50 °С і, таким чином, використовувати для обігріву культивацийних споруд середньопотенційні носії тепла промислових підприємств, геотермальних вод і зворотну воду в системі водяного обігріву. Повітряне опалення має високий ККД — не менше 0,8. Автоматизація управління агрегатами і генераторами різко знижує трудоемність опалення і дозволяє значно економити паливо; обладнання працює лише в заданих межах температури автоматично відключається при досягненні верхньої температурної межі.

Металоємність систем повітряного обігріву значно менша, ніж у системі водяного обігріву. Направлена циркуляція повітря між рослинами, при включеному обладнанні вирівнює тепловий режим на всіх рівнях і зменшує небезпеку виникнення хвороб, які, як правило, розвиваються при недостатньому повітряному обміні.

У теплицях використовують і **електрообігрів**. Основний і найбільш досконалий спосіб електрообігріву, особливо весняних теплиць — за

допомогою нагрівального проводу. Провід включає сталевий оцинкований або інший дріт (жилу). Як правило, з перерізом діаметром 1,1 мм, з великим питомим електричним опором; ця властивість жили викликає трансформацію електроенергії в теплову. Дріт вкритий теплостійкою ізоляційною оболонкою. Нагрівальний провід використовують, в основному, для підґрунтового обігріву, а для обігріву самого шатра доцільно використовувати повітряне або водяне опалення.

При використанні електроопалення необхідно суворо дотримуватися встановлених правил техніки безпеки та правил експлуатації електричних установок.

Система обігріву повинна забезпечувати рівномірне температурне поле по всій площі теплиці.

Найбільш поширена система опалення теплиць в Україні — трубна, теплоносієм в якій є гаряча вода. Щоб за такої системі не було різниці температур між зовнішнім середовищем та всередині теплиці і при цьому створювалися б необхідне рівномірне температурне поле необхідно проводити розрахунки, в яких враховувати всі фактори, що діють на температуру в теплиці в різні періоди року.

Витрати тепла на опалення розраховують за формулою:

$$Q = 1,1 K_{огор.} \times F \times K \times K_{инф.} (t_{вс.} - t_{зов.}) \text{ кДж/год, де}$$

$K_{огор.}$ – коефіцієнт огороження;

F – інвентарна площа, m^2 ;

K – коефіцієнт теплопередачі закритої поверхні (приймається рівним $23 \text{ кДж}/m^2 \times \text{год}$);

$K_{инф.}$ – коефіцієнт інфільтрації беруть із таблиці 3;

$t_{вс.}$ – температура повітря всередині споруди (для овочевих відділень 18°C , для розсадних 25°C);

$t_{зов.}$ – середня температура зовнішнього середовища найбільш холодної доби (приймається за ДБН «Будівельна кліматологія»), $^\circ\text{C}$.

Для одержання значення суми тепловитрат розраховують кількість нагрівальних приладів в теплиці залежно від системи обігріву, що приймається, підбирають кількість і потужність котельної установки або іншого джерела тепла:

$$Q_{кот} = 1,13 \sum_1^n Q, \text{ де}$$

$Q_{кот.}$ — розрахункова потужність котельної установки чи іншого джерела тепла;

1,13 — коефіцієнт, що враховує витрати тепла в теплових мережах і власні потреби котельні;

Q — сумарна кількість тепла на опалення всіх споруд і технологічні потреби, кДж.

Погодинні витрати палива B (кг/год) розраховують за формулою:

$$B = \frac{Q_{\text{кот.}}}{Q_{\text{H}}^{\text{P}}}, \text{ де}$$

Для визначення річної потреби палива використовують таку формулу:

$$P_n = \frac{\beta \cdot Q_{\text{кот.}} \cdot (t_{\text{вн.}} - t_{\text{ср.от.}}) \cdot m}{(t_{\text{вн.}} - t_{\text{зовн.}}) \cdot Q_{\text{H}}^{\text{P}}}, \text{ де}$$

- P_n — річні витрати палива, кг/рік;
 β — коефіцієнт запасу;
 $t_{\text{вн.}}$ — внутрішня температура;
 $t_{\text{ср.от.}}$ — середня зовнішня температура за опалювальний період приймається за ДБН «Будівельна кліматологія»;
 Q_{H}^{P} — теплотворна спроможність палива, кДж;
 m — тривалість опалювального періоду, рік.

Таблиця 3

Коефіцієнт інфільтрації при температурі зовнішній

Температура внутрішня °С	Температура зовнішня °С				
	0	Мінус 10	Мінус 20	Мінус 30	Мінус 40
18	1,08	1,13	1,18	1,24	1,30
25	1,11	1,16	1,21	1,27	1,33

Для скорочення витрат теплової енергії при виробництві овочів у закритому ґрунті слід враховувати наступне:

1. для будівництва слід вибирати ділянку із сприятливим тепловим режимом (схил на південь або південний захід), наявність захисту від вітру;
2. виконання комплексу заходів по уловлюванню і акумулюванню сонячного тепла, застосування подвійного бічного огороження. Найкращим матеріалом для цього є скло, яке зменшує тепловитрати на 39% у порівнянні з одношаровим, в той час як зменшення освітленості при цьому складає менше 13,8 %. Можна використовувати поліакрилат (відповідно, 39 і 10,8 %), полівінілхлоридний склопластик (відповідно, 48 і 24,6 %). За відсутності цих матеріалів подвійне огороження можна робити із полівінілхлоридної або поліетиленової теплоутримуючої плівки.
3. укрупнення теплиць і обґрунтоване компонування їх в блоки зменшує коефіцієнт огороження і питомі тепловитрати. Для зменшення тепловитрат в теплий період доби застосовують теплозахисні екранні штори із сітчастих або суцільних полімерних матеріалів, які укріплюють над рослинами горизонтально. Економія

енергії досягає 30 %. Суцільний (не сітчастий) екран менш придатний, оскільки сильно підвищує вологість повітря в зоні розмноження рослин.

Серед інших способів економії теплової енергії слід назвати:

- введення малооб'ємної культури на штучних субстратах або тонкошаровому поживному розчині;
- створення і вирощування сортів і гібридів менш вимогливих до тепла;
- строге регулювання теплового режиму в теплицях у межах оптимальних параметрів за допомогою засобів автоматики та програмного комп'ютерного забезпечення.

ГРУНТИ І СУБСТРАТИ ДЛЯ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ

У закритому ґрунті врожай овочів з одиниці площі, як правило, в кілька разів вищий, ніж у відкритому. Тому для вирощування овочів у закритому ґрунті потрібний настільки родючий ґрунт із сприятливими водно-фізичними характеристиками, що навіть найкращі природні землі не відповідають таким вимогам. У звичайному ґрунті, зокрема, наявні ґрунтові паразити (наприклад, нематода), насіння та вегетативні органи бур'янів, патогенна мікрофлора. Водно-фізичні властивості багатьох ґрунтів також не є оптимальними. Ще К. А. Тимірязєв писав, що головним завданням агронома є підтримування на протязі всього періоду вегетації співвідношення між трьома ґрунтовими фазами — твердою, рідкою та ґрунтовим повітрям — 50:25:25 відповідно (у %). Чим ближче ми наближаємося до такого співвідношення, тим вищим буде урожай (додаток А, таблиця 1). На практиці досягти цього, на жаль, дуже важко. Адже під впливом процесів мінералізації, при обробітках це співвідношення часто порушується, ґрунт ущільнюється. У зв'язку з цим, у спорудах закритого ґрунту використовують штучні ґрунти (ґрунтосуміші) та субстрати з високим вмістом поживних речовин, хорошими водопроникністю та вбірною здатністю. Вони мають бути чистими від збудників хвороб, шкідників і бур'янів, легкими за механічним складом, зберігати водостійку структуру протягом вегетаційного періоду, мати товщину шару 25-30 см, містити не менше ніж 20 % органічної речовини. Ємність катіонного обміну (ЄКО) повинна бути 50-100 мг-екв / 100 г повітряно сухого ґрунту. Ґрунт повинен мати дрібногрудочкувату дрібнозернисту структуру. рН має бути близьким до нейтрального. Овочеві культури потребують різної кислотності ґрунтів. Найкраще значення рН для огірка, салату, редиски становить 6-7, помідора — 5,5-6,5, цибулі — 6,5-7,5.

Для виготовлення ґрунтосумішей використовують землю з орного шару високородючих ґрунтів, дернову землю, перегній, торф, соломку, тирсу, компости, пісок, мінеральні добрива, тощо.

Часто в практичній роботі виникає необхідність розрахувати об'єм і масу ґрунтосуміші, необхідної для певної площі теплиць.

Наприклад, потрібно розрахувати масу тепличного ґрунту для одного гектара площі теплиць, при товщині шару 5 см, щільності тепличного ґрунту — 0,2 т/м³. Для покриття 1 м² площі необхідно 5:100 = 0,05 м³ ґрунтосуміші. Так як 1 га — це 10000 м², то для покриття 1 га площі потрібно 0,05×10000=500 м³ суміші. Знаючи об'єм і об'ємну масу (щільність), легко вирахувати масу: 500 м³×0,2 т/м³=100 т.

Масу тепличного ґрунту, необхідного для покриття площі теплиці розміром 1 га, можна також визначити, користуючись таблицею 4.

Чим менша щільність субстрату, тим, як правило, вища його пористість.

Таблиця 4

Маса тепличного ґрунту при різній щільності та товщині шару, т/га

Товщина шару, см	Щільність, т/м ³ або кг/дм ³ або г/см ³									
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
5	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
10	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
15	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650
20	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200
25	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750
30	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300

Пористість субстрату (P) — сумарний об'єм усіх пор між частками твердої фази одиниці об'єму ґрунту, виражений у відсотках. Її можна вирахувати за формулою: $P = (1 - c/d) \times 100 \%$, де c — щільність ґрунту, г/см³; d — щільність твердої фази, г/см³. Щільність твердої фази — інтегрована щільність усіх компонентів твердої фази ґрунту, тобто маса одиниці об'єму ґрунту без пор. Чим вища пористість ґрунту, тим більша об'ємна частка його може бути заповнена повітрям або водними розчинами. Найвища пористість характерна для торф'яних ґрунтів.

Механічний склад ґрунту потрібно доводити до співвідношення фізичної глини і фізичного піску 1:4 (згідно з класифікацією Н. А. Качинського), вносячи крупнозернистий пісок. Потребу піску на 1 м² визначають за формулою: $X = (4a - v)(V \times d) / 10$, де X — кількість піску, яку потрібно внести, кг/м²; a — вміст глини у ґрунті, %; v — вміст піску в ґрунті, %; V — об'ємна маса ґрунту, г/см³; d — товщина шару ґрунту, см.

Пісок вносять, коли ґрунт перебуває у стані фізичної сплості, ретельно перемішуючи фрезою. Пісок у ґрунтосуміші вводять для того,

щоб надати їй більшої пухкості. Краще брати промитий річковий пісок. Гіршим є жовтий і зовсім непридатний зелений пісок, до складу якого входить вівіаніт шкідливий для рослин.

Класифікація і характеристика тепличних ґрунтів та їх компонентів. Умовно тепличні ґрунти і субстрати можна поділити на органічні, мінеральні та синтетичні.

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

Дернова земля містить багато рослинних решток і тому не тільки збагачує ґрунтосуміш поживними речовинами, але й змінює її фізичні властивості, підвищує вологоємність. Особливо цінною є дернова земля при вирощуванні овочевих культур родини Гарбузових. Її заготовляють в кінці весни-першій половині літа. Під час заготівлі дернової землі знімають верхній, пронизаний корінням рослин шар товщиною 10-12 см. Дернину укладають у штабелі. Перший шар кладуть травною вверху, на нього другий шар травною вниз, потім шар гною товщиною 10-15 см і знову дернину травною вверху, доводячи висоту штабеля до 1,5 м. Зверху поливають гноївкою. При підвищеній кислотності на 1 м³ землі використовують по 5 кг фосфоритного борошна або 3-4 кг вапна. Також деколи використовують деревний попіл у кількості 6-8 кг/м³. Ширина штабеля 2-3 м. Посередині буртів роблять заглиблення для того, щоб дощова вода, сеча і продукти каналізації, якими їх систематично поливають, не стікали. Для кращого розкладання дернини протягом літа землю 2-3 рази перемішують. Дернина повністю розкладається за 1-2 роки. Не можна заготовляти дернову землю з важких заболочених і засолених ґрунтів. Дернову землю можна замінити польовою, змішавши її з торфом, торфокомпостами або перегноем. У такому разі польову землю заготовляють на полях, де перед цим вирощували бобові трави.

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. Отримують його з парників і теплиць на біологічному обігріві. Протягом вегетаційного періоду біопаливо розкладається. Восени його вибирають і складають у бурти. Можна виготовляти перегній із гною та інших органічних компонентів. Для цього їх попередньо буртують. Перегній є концентрованим органічним добривом, тому його використовують тільки в сумішах з іншими компонентами.

Торф — органогенна порода, яка утворюється у результаті неповного розкладання органічних матеріалів при надмірній вологості та

недостатньому доступі до них повітря. Від умов утворення 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. Утворюється він на підвищеннях рельєфу. Характерна ознака його місцезнаходження — сфагновий мох на поверхні болота. Низинний торф має слабокислу реакцію, найбільший вміст золи і багатий на поживні речовини. Він зустрічається в низинах з дерев'янистою рослинністю, осокою, комишем. Перехідний торф займає проміжне положення за вмістом золи, поживних речовин і кислотністю. Найкращим у світі вважається світлий фінський сфагновий торф. Особливо популярним є його використання у грибівництві в якості покривної суміші для печериць.

Торф має високий вміст органічних речовин (від 20 до 70 %), значну частину яких становлять сполуки гумінових кислот, що мають сильні адсорбційні властивості. З поживних речовин у ньому міститься найбільше азоту, однак він міститься в торфі у вигляді нерозкладених органічних речовин (білків, амінокислот, нуклеїнових кислот, тощо), тому для живлення рослин цей азот стає доступним тільки після розкладання за участю мікроорганізмів (мінералізації) органічних речовин.

Негативними властивостями торфу є такі: висока вологість в умовах природного залягання, наявність оксидів з низькими ступенями окиснення, низька активність біологічних процесів і висока кислотність. Тому до початку використання його витримують на поверхні ґрунту при доступі повітря для доокиснення оксидів і підсилення біологічних процесів та проводять нейтралізацію кислотності фосфоритним борошном, вапном, попелом, доломітовим борошном чи іншими матеріалами (табл. 5). Кількість доломітового борошна повинна бути вдвічі більша, ніж вапна. Вапнування виконують заздалегідь — за 1-2 тижні до садіння.

Таблиця 5

Дози вапна для нейтралізації кислотності торфу, кг/т

Кислотність торфу, (рН сольове)	Вологість торфу, %				
	45	50	55	60	65
2,6-3,4	38-31	35-28	31-25	28-23	24-20
3,4-3,8	31-27	28-24	25-22	23-19	20-17
3,8-4,4	27-22	24-21	22-18	19-16	17-14
4,4-5,0	22-15	21-14	18-13	16-11	14-10

До торфу як основного компоненту тепличних субстратів ставлять такі вимоги: ступінь розкладання не більше 25-30 %, зольність — не вище 12 %. Він не повинен містити рухомих форм заліза, алюмінію, марганцю.

Для використання торфу у гідропонних теплицях, його спочатку аналізують в агрохімічній лабораторії на інертність, заливаючи поживним розчином (як і будь-який інший субстрат) і після цього використовують, додаючи потрібну кількість мінеральних добрив.

Ще однією негативною властивістю торфу може бути наявність у ньому залишків гербіцидів, які можуть пригнічувати ріст рослин. Гербіциди потрапляють у болота з водою із оточуючих полів і можуть накопичуватися у торфі. Тому перед використанням торфу треба перевірити в агрохімічній лабораторії на наявність залишків гербіцидів. Торф, який містить гербіциди, використовувати для приготування ґрунтосумішей не можна.

Дуже поширеним є вирощування розсади в торф'яних горщечках. Торф є необхідним компонентом розсадних адсорбуючих таблеток, ґрунтосумішей для квітів, касет, торфоперегнійних горщечків і кубиків.

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.

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.

Кокос. Для приготування субстрату використовують кокосову шкаралупу. 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.

Не втратили свого значення і інші органічні субстрати. Використовують їх найчастіше на комбінатах, розміщених безпосередньо біля джерел їх видобутку чи отримання як відходів виробництва. Наприклад, у Франції після виготовлення вина залишається багато виноградних вичавок, які успішно використовуються у теплицях, а після використання вносяться в якості добрива на поля.

Мінеральні субстрати. Для гідропонних теплиць в якості субстратів для вирощування рослин використовують різні матеріали мінерального походження. Мінеральні субстрати застосовують або у чистому вигляді (щебінь, цеоліт), або як продукти їх переробки (мінеральна вата, керамзит, вермикуліт, перліт). Усім цим матеріалам властиві довговічність, висока інертність, пористість, невисока вологоємність (табл. 6).

Пористі субстрати — мінеральна вата, перліт, вермикуліт, керамзит — отримують при обробці гірських порід і мінералів високою температурою (вище 1000 °С). За таких умов знищується вся патогенна мікрофлора, після охолодження субстрат можна загорнути в плівку і довго зберігати стерильним. Крім того, при нагріванні мінерал розширюється, збільшується в розмірах, його внутрішня структура руйнується, при остиганні він стає легким, тепло- і звукоізоляційним, негорючим, пористим.

Щебінь складається з частинок граніту, базальту, 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, пористість та відносна дешевизна. При першому використанні щебеню не зв'язаний карбонат кальцію може прореагувати з фосфором, утворюючи нерозчинний трикальцій фосфат. Тому, перед початком роботи щебінь обробляють фосфорною кислотою з наступним промиванням і проводять контрольний аналіз. Якщо ж він уже використовувався, то необхідність такої обробки відпадає. Щебінь слід сортувати за розміром фракцій, відбираючи крупні (6-9 мм) частинки, відсіюючи пил.

Таблиця 6

Субстрати для гідропонних теплиць та їхні фізичні властивості

Субстрат	Розмір частинок, мм	Щільність, т/м ³ або кг/дм ³ або г/см ³	Вологоємність, % до об'єму	Водоутримуюча здатність, % до об'єму	Пористість, % до об'єму	Щільність твердої фази, г/см ³	Тривалість використання, років
Вермикуліт	1-3	0,19	86	61	91	2,10	3
Гравій	3-5	1,60	43	9	43	2,80	10
Керамзит	1-3	0,61	53	30	77	2,70	7
Мінеральна вата	—	0,087	75	—	97	—	2
Перліт	1-3	0,25	52	51	88	2,10	10
Пісок	0,3-0,2	1,55	37-40	20	40	2,60	10
Щебінь	5-25	1,60	40	10	43	2,80	10

Перліт — від англійського «perlstein». Так називають скловидні гірські породи, що нагадують перлини. Отримують його у нашій країні в результаті термічної обробки (при 1000-1200 °С) вулканічного піску з родовищ Закарпаття. Цей субстрат білого кольору ще називають природним сорбентом. Перші виробничі дослідження його показали, що в порівнянні з традиційними технологіями витрати води знизилися у 1,5-2 рази, знижувалося накопичення у продукції нітратів, радіонуклідів, канцерогенів. Особливо перспективним є його використання у Чорнобильській зоні.

Як і у всіх пористих субстратів, високотемпературна обробка обумовлює такі якості як стерильність, пористість, вологоємність. Одним з недоліків перліту є те, що при завантажувально-розвантажувальних роботах утворюється білий порошок. Крім того, з часом він починає кришитися, гранули перетворюються у дрібні крихти і, навіть, у порошок.

Вермикуліт — вторинний мінерал, який утворюється у результаті зміни слюди. 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 °С протягом 2-6 хв. Існують кислі і лужні форми вермикуліту (кислі зустрічаються у світі дуже рідко, в основному в ПАР), тому субстрат використовують після попередньої одноразової обробки солями фосфорної кислоти з наступним промиванням водою та проведенням аналізу.

Пік популярності цього субстрату припав на 60-ті роки минулого століття. Причиною спаду популярності у наш час є недостатня механічна міцність (як і перліт, через 3-4 місяці він кришиться) та створення більш досконалої мінеральної вати.

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.

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 °С. Мінеральна вата володіє низькою поглинальною здатністю, легкістю, тепло- і звукоізоляцією, негорючістю, за фізичними властивостями схожа до верхнього торфу і 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 підвищується урожайність. Залежно від призначення і строку експлуатації, мінеральна вата використовується у формі плит (мат) різної щільності та у кубиках (рис. 12). Для різних культур є свої типи мінеральної вати.

Щоб підвищити родючість штучних ґрунтів, до них додають мінеральні добрива з розрахунку на 1 м³ суміші: суперфосфату 2-3 кг, азотних добрив 1-2 і калійних 0,5-1 кг, бактеріальних добрив: — 1,5 кг агарового або 250 г чистого азотобактерину та 5 г твердого фосфоробактерину. Склад суміші для виготовлення поживних горщечків наведено в додатку А (табл. 2).

При вирощуванні розсади ранньої білоголової і цвітної капусти у торфоперегнійні горщечки додають 60-80 мг азоту, 12-16 — фосфору, 60-80 мг калію на 100 г ґрунту.

Зниження вмісту поживних речовин: до 5-7 мг азоту, 1-2 — фосфору, 4-10 мг калію (при визначенні у водній витяжці) як і підвищення: до 100-120 мг азоту, 50-70 — фосфору та 160-180 мг калію на 100 г ґрунту різко погіршують якість розсади.

При вирощуванні розсади в плівкових теплицях норми добрив дещо інші. Для розсади цвітної і білоголової капусти на 1 м³ суміші вносять 0,6 кг аміачної селітри, 6,8 — суперфосфату та 1,5 кг сульфату калію.

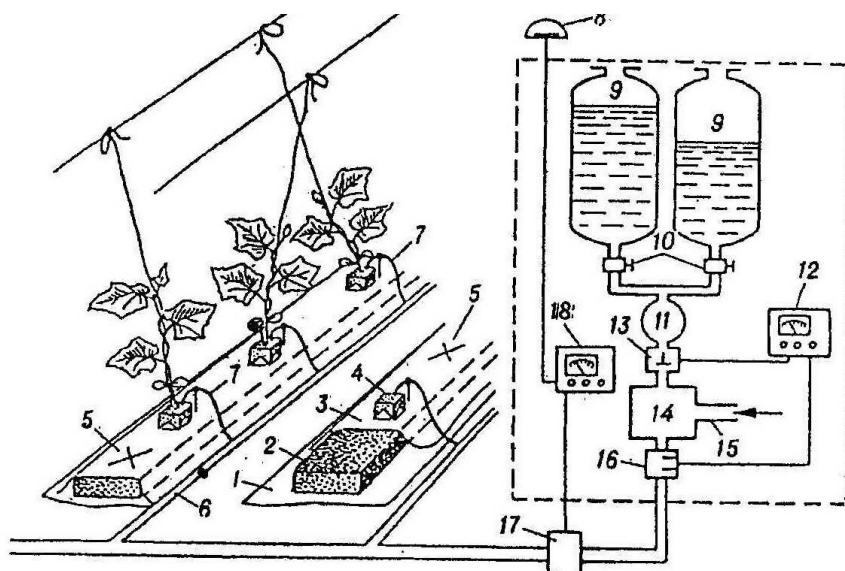


Рис. 12. Схема вирощування овочів на мінеральній ваті (гродані) (за Г. І. Таракановим): 1 – плівка; 2 – плита із гродану; 3 – покрівельна, світлонепроникна і світло відбивальна плівка; 4 – живильні розсадні кубики із гродану; 5 – хрестоподібний розріз у плівці для розсадного кубика; 6 – труба із ПВХ поливного водопроводу; 7 – крапельниця; 8 – магістральний водопровід; 9 – місткості з концентрованими розчинами мінеральних добрив; 10 – вентиль; 11 – pompa; 12 – датчик концентрації; 13 – клапан для регулювання подачі концентрованого розчину добрив; 14 – змішувальна камера; 15 – регульований концентрометр; 16 – датчик надходження сонячної радіації; 17 – регулятор витрат поливної води; 18 – інтегратор сонячної радіації.

При вирощуванні сіяньців використовують суміш із двох частин перегною, однієї — землі, однієї — піску. До суміші додають 5 г аміачної селітри, 45 — суперфосфату, 20 — сульфату калію, 130 — 150 г деревного попелу на 1 м².

Розсаду для теплиць краще вирощувати на торфі, до якого додають на 1 м³: 0,5 кг аміачної селітри, 1-1,1 — калійної селітри, 1,5 — знефтореного фосфату, 0,3 кг сульфату магнію, 6 г амонію молібденовокислого, 3 — сульфату міді, 3 — сульфату цинку, 11 — сульфату марганцю, 3 — бури, 3 — кобальту азотнокислого, 6 г сульфату заліза.

Для виготовлення горщечків і кубиків використовують верстати різних конструкцій. Торфоперегнійні і перегнійно-земляні горщечки можна виготовляти на ротаційному верстаті ИГ-9М конструкції Українського науково-дослідного інституту сільськогосподарського машинобудування (УІСГОМ), який працює від вала відбору потужності трактора Т-25А або електричного двигуна потужністю 4,5 кВт. На цьому верстаті за 1 год. роботи можна виготовити 9 тис. горщечків розміром 8×8×8 см. Заслуговує на увагу також переносний ручний верстат ПАГ-8-12 конструкції Науково-дослідного інституту овочевого господарства (НДІОГ) для виготовлення перегнійно-земляних кубиків розміром

8×8×8 см безпосередньо в парниках і на стелажах теплиць. Продуктивність такого верстата — 40 тис. кубиків за день.

Горщечки можна виготовляти заздалегідь і зберігати у приміщенні (у штабелях), щоб вони не промерзли. Проте пікірувати сіянці краще у тільки що виготовлені горщечки або кубики безпосередньо в теплиці, де буде вирощуватися розсада. Орієнтовний вихід поживних горщечків з 1 м³ суміші наведено в додатку А (табл. 3.).

У плівкових теплицях при вирощуванні овочів найчастіше в ґрунт теплиць під огірок вносять 250-350 т/га гною, під помідор — 150 т/га перегною. Для поліпшення водно-фізичних властивостей щорічно додають 25-30 % від об'єму орного шару торфу, тирси, чи солом'яної січки. Досліди Українського науково-дослідного інституту овочівництва і баштанництва (УНДІОБ) показали, що під помідори дефіцитний перегній успішно можна замінити на вказані розпушуючі матеріали. На 1 м² вносять 35 кг торфу або 3,5 кг солом'яної січки чи 19 кг тирси. Солом'яна січка і тирса містять в собі багато вуглецю в формі органічних сполук і мало азоту, тому мікроорганізми, які розкладають органічні речовини соломи і тирси, розмножуючись, поглинають азот із ґрунту. Внаслідок цього рослини можуть відчувати нестачу у ґрунті доступного азоту. Для компенсації мікробіологічної діяльності додатково до основної норми добрив вносять на 1 т соломи 10 кг, а на 1 т тирси — 3-5 кг азоту.

На цих субстратах у плівкових теплицях, якщо помідор вирощують з квітня по серпень, при врожайності 9-10 кг з 1 м² можливим є одноразове внесення мінеральних добрив (без підживлення), яке забезпечує протягом вегетації такий рівень поживних речовин у ґрунті: 13-24 мг азоту, 6-9 — фосфору і 25-45 мг калію на 100 г ґрунту. При тривалішому періоді вирощування помідора і зниженні рівня поживних речовин потрібно проводити підживлення.

До старих незаражених ґрунтів щорічно додають по 7 кг соломи і 10-15 кг гною на 1 м². У новий субстрат додають 100-120 г/м² аміачної селітри, 400 — подвійного суперфосфату, 150 — сульфату калію або 250 г/м² калімагnezії. Крім того, вносять мікродобрива: по 1 г на 1 м² борної кислоти, сульфату марганцю, сульфату цинку, молібденовокислого амонію і по 5 г на 1 м² сульфату міді. Для поліпшення фізичних властивостей ґрунтів останнім часом застосовують також лігнін (відходи целюлозно-паперових комбінатів), у південних районах та на Закарпатті можна використовувати виноградні вичавки в кількості 30-40 % від загального об'єму субстрату, а також мінеральні компоненти — цеоліт, вермикуліт — від 1 до 5 %.

У зимових застелених теплицях в основному використовують субстрати із заміників ґрунту органічного походження: соломі, торфу, тирсу. Перевага заміників у тому, що в них кращі водно-фізичні властивості, немає мулистих частинок, які призводять до утворення

поверхневої кірки і забивання каналів дренажної системи. В них незначна кількість шкідливих речовин. Недолік їх у тому, що вони містять мало поживних елементів, що можна компенсувати внесенням добрив, вапнуванням тощо.

Потрібну кількість ґрунтосуміші визначають, виходячи з середньої норми 0,2 м³ на 1 м² площі парників і стелажних теплиць на біологічному обігріві та 0,3 м³ на 1 м² площі парників і ґрунтових теплиць на технічному обігріві. Ґрунтосуміш на зиму не слід закривати, проморожування її значною мірою знижує наявність шкідників та збудників хвороб рослин і поліпшує структуру ґрунту. Ті матеріали, які будуть використовуватися зимою або навесні, вкривають шаром теплоізоляції.

Щоб добре змішати добрива з ґрунтом, його орють або перекопують на глибину 30 см. Якщо ж у теплиці природний ґрунт малородючий, насипають шар ґрунтосуміші товщиною 30-35 см, причому товщий під помідори і огірки, тонший — під розсаду. Перед засипанням ґрунтосуміші кладуть шар гною, товщиною 15 см як фільтруючий прошарок та додаткове джерело поживної речовини.

На поліпшених природних або насипних ґрунтах у ґрунтових теплицях щороку обов'язково вносять перегній з розрахунку 10-12 кг на 1 м², проводять дезінфекцію ґрунтів, відповідно чергують культури і рослини систематично підживлюють. Щоб правильно визначити готовність біопалива до засипання ґрунту в парники, в практиці зважають на такі ознаки: біопаливо готове, коли воно добре розігрілося, злегка осіло, з поверхні зволожено, а при підніманні рами виділяється пара.

Перед засипанням ґрунтосуміші шар біопалива вирівнюють і ущільнюють. Цим зменшують доступ повітря до біопалива, трохи уповільнюють бродіння, що сприяє більш рівномірному обігріванню. Передчасне ущільнення до повного розігрівання біопалива може викликати анаеробне бродіння і, зокрема, денітрифікацію, внаслідок чого утворюються газоподібні продукти: сірководень, водень, фосфористий водень, метан, аміак, які, нагромаджуючись у ґрунтосуміші, пригнічують рослини. Рослини перестають рости і набувають антоціанового забарвлення. Це явище відоме під назвою «гар».

Ґрунтосуміш у парники насипають шаром 12-18 см, а в теплиці 30-35 см, причому тоншим — для менших рослин з порівняно коротким періодом росту, а товщим для більших рослин, з тривалішим періодом росту. У ранні парники шар землі спочатку насипають трохи тонший. Це сприяє кращому прогріванню ґрунтосуміші і повітря. Під редиску, цибулю на перо та розсаду до пікірування ґрунтосуміш насипають шаром 12-14 см, під пікірування розсади 16-18 см, а під огірки в місцях висаджування розсади — до 20 см. Під горщечкову розсаду — 6-8 см.

Засипані ґрунтосумішшю парники одразу накривають рамами і матами. За два дні ґрунтосуміш добре прогрівається і після цього можна проводити сівбу або садіння.

Стерилізація ґрунту. При вирощуванні овочів під склом нерідко з'являються шкідники і хвороби, які заражають ґрунтосуміш і через неї переходять на нові культури. Щоб запобігти цьому, ґрунт знезаражують. Для цього в теплиці його прогрівають парою. Глибоко розпушений ґрунт нагрівається до 100 °С протягом 40 хвилин, і за цей час відбувається задовільна стерилізація верхнього його шару глибиною до 20 см. Якщо треба прогріти ґрунт на глибину до 30-40 см, прогрівання збільшують до 3-4 годин.

Чим довше відбувається нагрівання, тим більше азоту переходить у рухому форму, що може загальмувати проростання насіння і ріст розсади. Тому ґрунт після стерилізації парою зразу треба добре полити водою. Фосфорна кислота при пропарюванні зв'язується, переходячи в менш розчинні сполуки, що викликає потребу в наступному внесенні фосфорних добрив. Пригнічене пропарюванням життя бактерій у ґрунті через кілька днів відновлюється. Для стерилізації можна використовувати 1 % розчин формаліну. При закладанні в штабелі ґрунт поливають розчином формаліну пошарово через кожні 10 см, витрачаючи на 1 м² до 1 л розчину. Ґрунтосуміші прикривають матами, а в парниках — і рамами на дві доби. Якщо після стерилізації формаліном парники треба швидко використовувати, то для видалення пари формаліну ґрунт перелопачують. Придатний для стерилізації і хлоропикрин. Його застосування ефективніше порівняно з прогріванням. Крім того, він посилює ріст і запобігає хворобі в'янення огірків. Добрі результати дає застосування 0,2%-го розчину карбатуону.

Дезинфекція теплиць і парників. Крім знезараження ґрунту, теплиці та парники ще дезинфікують, щоб не допустити розвитку хвороб і шкідників при наступному вирощуванні тих самих культур. Роблять це влітку і взимку, коли в спорудах немає рослин.

У теплицях найкраще застосовувати газову дезинфекцію. Газ проникає в усі щілини споруди та у верхній шар ґрунту, знищуючи там шкідників і збудників хвороб. Для успішного проведення газової дезинфекції в теплиці замазують усі щілини, куди міг би виходити газ, зокрема стики скла. Встановлено, що газова дезинфекція більш ефективна в умовах підвищеної температури і вологості. Тому теплиці перед дезинфекцією треба добре прогріти і обприскати всередині водою. Введений в теплицю газ тримають там не менше 24 годин, а потім приміщення вентилують до повного його видалення. Роботу проводять у протигазах.

Для газової дезинфекції використовують сірку, хлорпікрин, формалін. Сірку спалюють з розрахунку 40 г, а при значному зараженні теплиці павутинним кліщем — 60 г на 1 м² теплиці.

При дезинфекції приміщень хлорпікрином на 1 м² витрачають 20 г отрути, розбризкуючи її по стінах та підлозі теплиці і залишаючи потім приміщення закритим на дві доби. При дезинфекції формаліном беруть 10 % його розчин. Приміщення обприскують з середини і закривають на одну добу.

Крім газової дезинфекції в теплицях і парниках додатково проводять вологу дезинфекцію хлорним вапном і залізним купоросом. Цими препаратами дезинфікують всі предмети в теплиці — стелажі, рейки, в парниках — короби, вінці, рами. Для побілки стін і стовпів у теплицях використовують свіже гашене вапно.

ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН У ЗАКРИТОМУ ГРУНТІ

Характеристика мінеральних добрив для закритого ґрунту. Мінеральні добрива, які використовують у закритому ґрунті, мають бути концентрованими, безбаластними, такими, що не містять нерозчинних (гіпс) і шкідливих (хлор, миш'як, стронцій) домішок.

Добрива, що застосовуються для основного внесення, можуть бути швидко і повільно розчинними. Для підживлень використовують тільки легко- і повністю розчинні у воді добрива.

Характеристику основних мінеральних добрив для закритого ґрунту подано в додатку А (табл. б).

Застосування добрив у закритому ґрунті. За вегетаційний період тепличні культури поглинають поживних елементів більше, ніж у відкритому ґрунті. Тому внесення добрив треба планувати так, щоб забезпечити оптимальний режим живлення і щоб тимчасове підвищення концентрації ґрунтового розчину відразу ж компенсувати винесенням елементів з урожаєм. У протилежному разі підвищені норми добрив можуть викликати засолення тепличних ґрунтів, токсичність, знижувати врожайність та якість овочів.

Правильно розроблена система добрив повинна забезпечити: оптимальний рівень живлення протягом усього періоду вегетації відповідно до біологічних особливостей культури; багаторічне беззмінне використання поживних ґрунтів та збереження водно-фізичних і агрохімічних властивостей; раціональне витрачання добрив і їх високий економічний ефект; збереження природного середовища.

Перед садінням рослин на постійне місце проводять повний агрохімічний аналіз ґрунтів, при якому визначають доступні поживні

речовини, які перейшли у водну витяжку, за показниками: рН, концентрація солей, гідролітична кислотність, вміст органічної речовини, азот нітратний і аміачний, фосфор, калій, магній, натрій, марганець, хлор.

Для уточнення норм добрив, що застосовуються при підживленнях, протягом вегетації один раз на місяць за скороченим аналізом визначають такі показники: рН водної суспензії, азот нітратний і аміачний, рухомий фосфор, рухомий калій, магній, загальну концентрацію водорозчинних солей.

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 ваговому методі аналізу оптимальний вміст азоту, калію і магнію в тепличному ґрунті залежить від вмісту органічної речовини і розраховується за формулами:

$$N = \frac{OP \times 2 + 15}{3}; \quad K = \frac{(OP \times 2 + 15) \times 2}{3}; \quad Mg = (OP \times 2 + 15) \times 2,$$

де N — оптимальний вміст азоту (N , мг/100 г ґрунту); K — оптимальний вміст калію (K_2O , мг/100 г ґрунту); Mg — оптимальний вміст магнію (Mg , мг/100 г ґрунту); OP — органічна речовина, %.

Оцінку вмісту поживних речовин у ґрунті проводять за наступними критеріями:

- низький вміст — $1/3$ розрахованого оптимального вмісту;
- помірний — від $1/3$ до $2/3$;
- нормальний — від $2/3$ до 1 ;
- підвищений — від 1 до $1 1/3$;
- високий — вище $1 1/3$ розрахованого оптимального вмісту.

Рівні забезпеченості тепличного ґрунту рухомими формами азоту й калію наведено у додатку Б (таблиця 1).

Вміст фосфору в ґрунті не залежить від вмісту органічної речовини. Для всіх видів ґрунтів потрібно дотримуватися таких показників (мг P_2O_5 на 100 г ґрунту): 0-2 — низький; 2-4 — зменшений; 4-6 — оптимальний; 6-8 — підвищений; більше 8 — високий.

Кількість добрив, яку потрібно внести в ґрунт, можна обчислити за різницею між запасом, який повинен бути при оптимальному вмісті, і тим, який є.

Для підтримання оптимального рівня вмісту поживних елементів у тепличному ґрунті норму добрив визначають за формулою:

$$H = \frac{(a-v)Vd}{ck} \times 1000,$$

де H — норма добрив, яку потрібно внести на 1 м^2 , г; a — оптимальний вміст даного елемента в ґрунті, мг на 100 г ґрунту; v — фактичний вміст елемента в ґрунті, мг на 100 г ґрунту; V — об'ємна маса ґрунту, г/см³; d —

товщина шару ґрунту, см; c — вміст поживної речовини у добриві, %; k — коефіцієнт використання поживних речовин із добрив.

Приклад розрахунку норми добрива за результатом вагового аналізу ґрунту наведений у додатку Б.

На сьогодні більшість великих тепличних комбінатів перейшли на об'ємний метод аналізу ґрунтів. Це дозволяє прискорити аналіз тепличного ґрунту і спростити розрахунки норм добрив. Готують водну витяжку в співвідношенні ґрунту до води 1:2 за об'ємом. Результати аналізу наводять у міліграмах на 1 л ґрунту (Додаток В, табл. 1). На підставі даних аналізу визначають рівні забезпеченості ґрунтів елементами живлення та за таблицями визначають норми діючої речовини добрив. Приклад розрахунку норми добрива за результатом об'ємного аналізу ґрунту наведений у додатку В.

Розрахунок загальної потреби рослини в поживних речовинах проводять також на основі виносу їх очікуваним урожаєм з урахуванням коефіцієнтів використання внесених добрив (азоту і калію — 75-85 %, фосфору — 30-40 %). Модельний приклад визначення норм добрив на запланований урожай наведений у додатку Г.

Якщо розрахунків норм мінеральних і органічних добрив не зроблено, користуються рекомендованими нормами мінеральних добрив з урахуванням агрохімічних показників ґрунтів. Ці норми залежно від вмісту поживних речовин у ґрунті уточнюють, користуючись поправочними коефіцієнтами. За одиницю беруть норму, рекомендовану для даного виду ґрунту із середнім вмістом поживних елементів. На ґрунтах із високим вмістом цих елементів норми добрив зменшують (множать на коефіцієнт 0,7), а з низьким — збільшують в 1,4 рази.

Перший аналіз ґрунту для визначення норм добрив в підживленні проводять через місяць після висаджування розсади.

Щоб не підвищити концентрацію ґрунтового розчину, при підживленні обчислену норму вносять роздільно. Загальна кількість добрив, що вносять за одне підживлення, не повинна перевищувати 70 г/м², азотних — 20 г/м². Передусім потрібно вносити ті елементи, які знаходяться у мінімумі. Інтервал між підживленнями має становити 7-10 днів.

Джерела поступлення мікроелементів у тепличні ґрунти. Існує декілька джерел поступлення мікроелементів у тепличні ґрунти. Це мінеральні добрива і меліоранти, органічні добрива і розпушуючі матеріали, поливна вода і субстрати, які застосовують у гідропоніці. В таблиці 7 представлені дані про вміст мікроелементів у вигляді домішок до мінеральних добрив і меліорантів.

Таблиця 7

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. Органічні добрива підвищують вміст гумусу в тепличному ґрунті та мають позитивний вплив на фізичні та водно-фізичні властивості ґрунту, відповідно оптимізуються водно-повітряний режим та фізико-хімічні показники родючості, в тому числі вбирна здатність та буферність. Ґрунт збагачується на корисну мікрофлору, посилюється його біологічна активність. Покращується структура ґрунту. У результаті цих процесів оптимізуються умови живлення рослин. Органічні добрива містять досить велику кількість макро- і мікроелементів, які слід враховувати при внесенні їх у тепличний ґрунт (табл. 8).

Органічні добрива вносять перед зимово-весняним оборотом. Вміст у них поживних речовин, в тому числі макро- і мікроелементів, залежить від виду тварин, виду і якості кормів, кількості і властивостей матеріалів, що використовуються на підстилку, способу і терміну зберігання. 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.

Вміст мікроелементів у тепличних добривах, г/т

Мікроелемент	Гній при вологості 70 %			Пташиний послід		Гнійний компост при вологості 70 %
	max	min	середнє	підстилковий при вологості 30 %	безпідстилковий 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

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, зв'язаних з органічною речовиною тепличного ґрунту (табл. 9). Однак, водорозчинні сполуки мікроелементів чи сполуки, які містяться в обмінно-адсорбованому стані, складають у торфах незначну частину.

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 засвоюваними формами мікроелементів з поливною водою тощо. Аналіз ґрунту проводять щороку при підготовці теплиць до експлуатації.

Таблиця 9

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

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

Основні способи внесення мікродобрив. 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.

Обробка насіння біологічно активними речовинами і добривами. На практиці часто поєднують намочування насіння з обробкою його

поживними або біологічно активними речовинами. Для обробки насіння використовують 0,03-0,06 % розчин гетероауксину, 0,001-0,002 % — янтарної кислоти, 0,1-0,01 % — глутамату натрію, 0,001 % розчини Івіну, Емістиму і Алоциму. Обробка насіння біологічно активними речовинами підвищує енергію проростання насіння, збільшує довжину коренів проростків, сприяє кращому розвитку надземної частини, підвищує стійкість рослин, що призводить до зростання врожайності. Одночасно із регуляторами росту в розчин для намочування насіння можна вводити макро- і мікроелементи. Склад макро- і мікродобрих для обробки насіння наведено у додатку А (табл. 4). Обробляють насіння протягом 2-24 год при температурі 15-22 °С залежно від виду рослини.

Цей спосіб більш ефективний у порівнянні з опудрюванням та обприскуванням, однак потребує подальшого просушування насіння і негайного висіву.

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 мікродобрих 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 мікродобрих, 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 мікродобрих 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 мікродобрих 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.

Велике значення при позакореновому підживленні має концентрація розчину. Розчини високої концентрації викликають опіки листків, а при слабкій концентрації не завжди дають бажані результати. Для огірків оптимальна концентрація розчину макроелементів становить 0,25-0,3, для помідорів — 0,3-0,35 % (Додаток А (табл. 5)).

Для обробки рослин у ранній фазі росту застосовують розчин меншої концентрації, ніж для обприскування дорослих рослин.

Не можна проводити позакореневе підживлення при високій температурі. Вода при цьому швидко випаровується, концентрація добрив зростає і вони викликають опіки листків, що нерідко спостерігається при підживленні сечовиною і мікроелементами.

У період, коли в теплицях фрамуги ще не відкриваються, позакореневе підживлення проводять у похмурі дні вранці, у сонячні — рано вранці, у літній час — у другій половині дня. Підживлення мікроелементами застосовують при вмісті в 1 кг ґрунту менше 0,3-0,5 мг бору, 1-3 — міді, 11-50 — марганцю, 1-3 — цинку і 0,16-0,3 мг молібдену.

Для позакоренових підживлень тепличних культур готують маточний розчин мікроелементів, що містить, г/л: борної кислоти 0,8-1, сульфату марганцю 0,7-1,2; сульфатів цинку, міді, кобальту по 0,2; молібденовокислого амонію 0,1. На 10 л води беруть 10 мл маточного розчину. На 100 м² теплиці витрачають 25-30 л готового розчину.

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 мікродобрив призводить до нестачі мікроелементів через порушення співвідношення елементів. Важливе значення має співвідношення таких елементів як залізо, марганець, мідь, цинк, бор.

Необхідність проведення позакоренового 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 вгору. 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.

Засолення тепличних ґрунтів і заходи боротьби з ним. Внесення у тепличні ґрунти необґрунтовано високих норм добрив при відсутності дренажу або при його незадовільній роботі різко підвищує концентрацію солей. Висока концентрація добрив у поживному розчині призводить до послаблення кореневої системи при доброму розвитку надземної маси. Створюється диспропорція у забезпеченні рослин водою і поживними речовинами, через що у жаркі сонячні дні рослини починають в'янути. Особливо сильно виявляється в'янення при переході від затишної похмурої погоди до сонячної.

За ступенем солестійкості овочеві рослини об'єднують у такі групи: слабосолестійкі — салат, редиска, петрушка; середньосолестійкі — огірки, помідори; сильносолестійкі — буряки столові.

При цьому солестійкість молодих рослин нижча, ніж дорослих.

Концентрацію солей (К) прийнято виражати у відсотках на сухий ґрунт. Гранично допустима концентрація розчинних солей (сухого залишку водної витяжки) у тепличному ґрунті залежить від вмісту в ньому органічної речовини (ОР) у процентах і визначається за формулою:

$$K = \frac{2 \times \text{ОР} + 15}{100} .$$

Наприклад, при вмісті у ґрунті 20 % органічної речовини гранично допустима концентрація солей становить 0,55 %.

Однак метод визначення сухого залишку трудомісткий. Тому тепер засолення тепличних ґрунтів визначають за питомою електропровідністю водної витяжки тепличних ґрунтів і виражають у мілісіменсах на сантиметр (mS/см). При нормальному рівні вмісту легкорозчинних солей у тепличних ґрунтах їх питома електропровідність буває десь у межах 1-2 mS/см, що рівнозначно загальній концентрації водорозчинних солей 1,5-3 г/л (Додаток А, табл. 7). При 2-4 mS/см спостерігається зниження врожайності основних тепличних культур — огірка і помідора.

Основні умови запобігання засоленню тепличних ґрунтів: застосування добрив при основному внесенні і в підживлення в науково обґрунтованих нормах, полив водою з низьким вмістом солей (табл. 10), недопущення використання високозольного торфу при підготовці ґрунтів.

Найефективніший захід, спрямований на усунення засолення тепличних ґрунтів, — їх промивання при наявності доброго дренажу. Перед промиванням проводять глибоку оранку, фрезують і рясно поливають ґрунт водою через систему поливу. Залежно від вмісту солей кількість води може становити від 150 до 400 л/м². Поливають у 3-5 прийомів з інтервалом спочатку 5 год, а ближче до кінця — 8-12 год.

Таблиця 10

Оцінка якості поливної води

Якість води	Сухий залишок мг/л	Питома електропровідність, мS/см
Дуже добра	до 150	до 0,1
Добра	150-500	0,1—0,3
Задовільна	500-1200	0,3-0,8
Незадовільна	1200-1500	0,8-1,0
Погана	понад 1500	понад 1,0

У тому разі, коли не можна промити ґрунт, знімають верхній його шар (8-10 см) і вносять бідні поживними елементами компоненти — торф, солом'яну січку, тирсу.

Щоб уникнути засолення тепличних ґрунтів при тривалому їх використанні, потрібно встановити суворий контроль за вмістом поживних елементів і внесенням добрив.

Особливості мінерального живлення овочевих при вирощуванні на солом'яних тюках. Після укладання тюків їх зволожують гарячою водою (60-70 °С) до повного насичення. Потім на поверхню тюків у 2-3 прийоми вносять мінеральні добрива (г на 100 кг соломи): аміачної селітри 350, суперфосфату (простого) 600, калійної селітри 300, сульфату магнію 200 і сульфату заліза 300.

У перший період дають половину норми азотних і калійних добрив у сухому вигляді і вмивають їх водою. Через 2-3 дні вносять другу половину азоту і калію, всі фосфорні, добрива, що містять магній і залізо, а через 2-3 дні після цього — вапно (500 г на 100 кг соломи).

Підживлення при нормальному вмісті поживних речовин розпочинають через 10-12 днів після садіння розсади, а потім підживлюють один раз у 7-10 днів. Орієнтовні норми підживлень — по 7,5 г калійної і аміачної селітри на 10 л води.

Більш точно потребу в добривах визначають за результатами агрохімічного аналізу солом'яного субстрату у водній витяжці 1:40

(табл. 11). У період вегетації проводять два позакоренових підживлення добривами, які містять бор, марганець, мідь, цинк, молібден, кобальт, йод.

Таблиця 11

Оптимальна кількість поживних речовин у солом'яному субстраті залежно від розвитку рослин, мг на 100 г абсолютно сухої соломи (за В. І. Лебедєвою)

Період	Вміст					
	NO ³⁻	NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Ферментація і висаджування рослин	200	50	120	1000	300	120
Вегетативний ріст і масове плодоношення	100	30	90	600	300	120
Кінець вегетації	100	30	80	300	200	100

Особливості мінерального живлення овочевих культур при вирощуванні на деревній тирсі. У деяких господарствах деревну тирсу застосовують як замітник ґрунту.

У теплиці завозять тирсу, розкладають її шаром 25 см і вносять таку кількість добрив, кг на 1000 м³: деревної золи 300, аміачної селітри 250, суперфосфату 200, калімагnezії 150. Добрива змішують з тирсою фрезою. Перед садінням розсади тирсу зволожують водою. Після садіння рослин щотижня дають мінеральні підживлення, г на 100 л: аміачної селітри 250, суперфосфату 300, калімагnezії 200, сульфату амонію 200; сульфатів міді, заліза, цинку і марганцю по 0,5; хлористого кобальту, бромистого калію, йодистого калію, молібдату амонію по 0,25; борної кислоти 2. Норма витрачання розчину 3-4 л на 1 м². Влітку перед підживленням проводять полив. Тирсу використовують шість років при щорічному додаванні 10-сантиметрового шару свіжої. Потім її замінюють. При повторному використанні в тирсу вносять тільки 250 кг золи на 1000 м².

Живлення рослин при гідропонному способі вирощування овочів. Живлення рослин при гідропонному способі вирощування овочів відбувається за рахунок поживного розчину, який періодично подають у піддони теплиць (рис. 13). Розчин повинен містити всі потрібні макро- і мікроелементи в добре засвоюваній формі, бути фізіологічно зрівноваженим і достатньо буферним.

Окремі рецепти розчинів для вирощування огірка і помідора наведені у додатку А (табл. 8).

Краща концентрація поживного розчину для огірків 1,5-2, для помідорів 1,8-2,5 г/л. Навесні і влітку концентрація розчину має бути нижчою, а восени і взимку — вищою.

Однією з найважливіших умов є підтримання рН на оптимальному рівні. Для помідора до початку плодonoшення рН має становити 6-6,2, в період плодonoшення 5,6-5,8, для огірка — відповідно 6,2-6,4 і 6,2-6,6.

Перевіряють рН через 2-3 дні і коригують додаванням сірчаної або ортофосфорної кислоти.

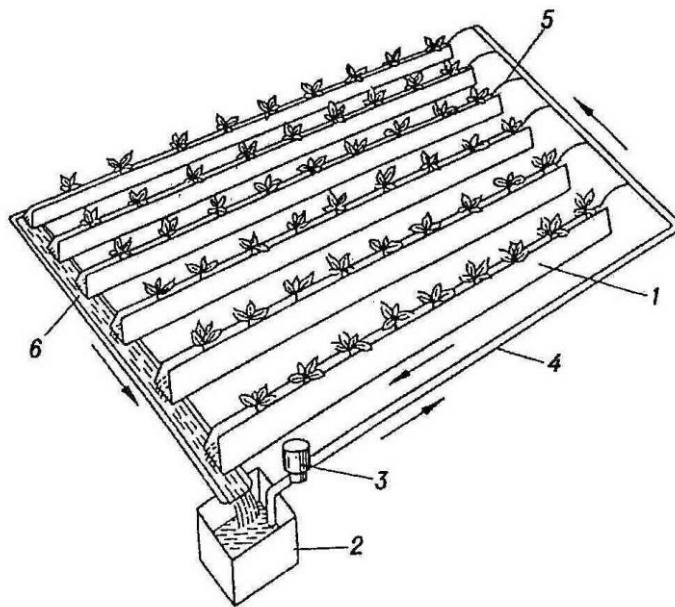


Рис. 13. Схема проточної малооб'ємної гідропоніки (за Г. І. Таракановим): 1 – пластмасові лотки; 2 – магістральний трубопровід; 3 – насос; 4 – резервуар з живильним розчином; 5 – зливний лоток; 6 – трубка для подавання розчину в лотки

У міру росту й розвитку рослин склад поживного розчину змінюється, тому за ним потрібно постійно здійснювати контроль. Через 5-7 днів, за даними агрохімічних аналізів, коригують концентрацію і співвідношення елементів живлення. Розрахунок кількості солей і добрив проводять, користуючись даними наведеними в додатку А (табл. 9).

Повніше уявлення про забезпечення рослин елементами живлення дає їх валовий вміст у вегетативних органах і плодах помідора та огірка, наведені у додатку А (табл. 10, 11).

При коригуванні поживного розчину вносять половинну норму мікроелементів. Якщо немає даних аналізів, поживний розчин змінюють щотижня. Використовують поживний розчин 30-45 днів (для огірків не більше 30 днів), після чого замінюють новим. Готуючи розчин, слід враховувати вміст у воді кальцію й магнію.

Перед коригуванням розчину щєбінь промивають чистою підкисленою до рН 6,2-6,4 водою для відмивання водорозчинних солей, адсорбованих поверхнею щєбеню. У кінці вегетації, за два тижні до видалення рослин з теплиці, їх підтоплюють підкисленою водою для часткового розсолення субстрату. Підтоплюють рослини 3-5 разів на добу залежно від їх віку та умов погоди: у похмуру — не більше 3 разів, у дощову — 1-2, у сонячну — 4-5 разів. Резервуар для поживного розчину треба мати такої місткості, яка забезпечувала б не менше 30 л поживного розчину на 1 м².

МЕТОДИ СТВОРЕННЯ І РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В КУЛЬТИВАЦІЙНИХ СПОРУДАХ

Під мікрокліматом розуміють сукупність фізичних параметрів повітряного і прикореневого середовища в окремих культиваційних спорудах.

Мікроклімат у теплицях створюють дією всіх систем технологічного обладнання — опалювального, вентиляційного, поливного, внесенням добрив, підживленням CO₂, штучним освітленням; на нього впливають також кліматичні фактори та фітоценоз.

Фактори зовнішнього середовища — оптичне випромінювання, сила і напрям вітру, температура, відносна вологість повітря, а також опади впливають на мікроклімат культиваційних споруд.

Основним фактором мікроклімату слід вважати оптичне випромінювання (сонячну радіацію). Всі режими мікроклімату — температурний, режим вологості, поливний, повітряний, поживний — визначаються значною мірою радіаційним режимом. Великий вплив на мікроклімат мають самі рослини. В об'ємі повітря і ґрунту, зайнятому тепличною культурою, створюється мікроклімат зони заселеної рослинами — фітоклімат. Закономірності зміни фітоклімату мають свої особливості. Вони тим значніші, чим більша площа теплиці і маса рослин. Рівень освітленості, температура, вологість і концентрація CO₂, змінюються по ярусах всередині рослинного ценозу.

У балансі вологості повітря і ґрунту та тепловому балансі теплиці, рослини відіграють важливу роль. Наприклад, основним фактором, що визначає вологість повітря теплиці є транспірація рослин. Рослини впливають на мікроклімат по-різному, в залежності від біологічних особливостей видів, фаз росту і розвитку. Низькорослі рослини чи високорослі, молоді або дорослі діють по-різному на рівень параметрів усіх факторів мікроклімату в теплицях.

Мікроклімат, у свою чергу, визначає всі процеси формування урожаю від проростання насіння до кінця плодоношення. У зв'язку з цим, виникає необхідність диференціювати режими мікроклімату: на протязі доби, по фазах росту і розвитку, в залежності від стану рослин (вікового, фітосанітарного, інтенсивності росту та ін.).

При управлінні формуванням урожаю тепличних культур необхідно звернути увагу на створення умов для оптимальної фотосинтетичної діяльності рослин. Важливим завданням регулювання умов мікроклімату є забезпечення високого рівня чистої продуктивності фотосинтезу. **Чиста продуктивність фотосинтезу** — це різниця між поглинутою і виділеною кількістю CO₂ за одиницю часу з площі асиміляційної поверхні рослини. Чиста продуктивність фотосинтезу залежить від погодженості процесів фотосинтезу і дихання.

Світловий режим. Сонячна радіація, як відомо, є основним джерелом енергії для рослин. Оптимізація фотосинтезу шляхом регулювання мікроклімату — дуже важливе завдання у тепличному овочівництві. Чим більшою буде кількість поступаючої сонячної енергії, тим відносно вищими повинні бути температура і концентрація CO₂ у повітрі, але до певного рівня — компенсаційної точки. Вимогливість до світла у тепличних культур різна. Вона може змінюватися у однієї і тієї ж культури в залежності від способу вирощування (посів насіння, розсадний спосіб або способи, засновані на використанні органів запасу пластичних речовин — вигонка, дорощування та ін.). Рослини, чутливі до тривалості світлового дня, переходять у наступну фазу розвитку при зміні довжини дня. Наприклад, салат головчастий, редиска, буряк столовий, пекінська капуста і кріп — рослини довгого дня; більшість сортів помідора, як правило, нейтральні; огірок, диня, баклажан, перець, квасоля і деякі сорти помідора є рослинами короткого дня. Недостатнє освітлення приводить до зниження урожаю і затримки його формування, знижує вміст цукрів і вітамінів, погіршує товарні якості продуктових органів.

Для більш раціонального використання світла рослинами, в теплицях підбирають оптимальні площі живлення, способи формування рослин, застосовують шпалерний спосіб культури.

Світлові умови в культивацийних спорудах змінюються залежно від періодів року, конструкції, погодних умов і особливостей фітоценозу.

Кількість сонячної енергії, яка поступає влітку, приблизно в 10 раз більша ніж зимою, тоді як кількість годин сонячного світла збільшується тільки в 2-3 рази. На інтенсивність світла впливають погодні умови. При суцільній хмарності до поверхні землі поступає не більше 20% світлової енергії.

Дуже велике значення має світлопроникність і чистота світлопрозорого покриття споруд. Прийнято вважати, що збільшення освітленості теплиці на 1% приводить до підвищення урожайності теж на 1%. Забрудненість скла може знизити освітленість на 50% і більше. Сніг та конденсаційна вода також приводять до значних втрат світла.

Іноді сонячна радіація може бути в надлишку, що спричинює значне зростання температури. У цих випадках використовують крейдяну (вапняну) суспензію для забілювання скла.

У зимові місяці природного освітлення недостатньо. Виникає необхідність застосування штучного додаткового освітлення. Розрізняють два способи застосування електричного світла при вирощуванні рослин: як додаткового до природного — електродоосвітлення (електродосвічування) і як єдиного джерела світла — електросвітлокультура. Кожен з цих способів може бути застосований при вирощуванні розсади або дорослих рослин.

Найбільш економічно ефективним є електродосвічування (менші затрати електроенергії) і, особливо, досвічування розсади, оскільки в цьому випадку процес триває короткий період — 25-40 днів, і опроміненню піддається більша кількість рослин (25-100), розміщених на 1 м² площі. Електродосвічування розсади дозволяє прискорити отримання продукції на 20-25 днів та підвищує урожай на 20-25 %. З цією метою використовують тепличні опромінювачі ОТ-400 разом з лампами ДРЛФ-400. При використанні їх рослина не затінюється, немає необхідності у постійному монтажі і демонтажі, не потрібне приміщення для складування ламп. Обладнання для досвічування при цьому не перешкоджає застосуванню механізації виробничих процесів.

Електросвітлокультура не є економічно вигідною в наш час, її можна вести тільки в спеціальних теплицях, оснащених випромінювачами, обладнаними для створення оптимального мікроклімату. Цей спосіб використовується для вирощування овочевих культур у Заполяр'ї.

Тепловий режим. Для росту, розвитку і формування урожаю найбільш сприятливою є оптимальна температура повітря. Але слід знати і ті максимальні і мінімальні температури, які при дії їх на рослини на протязі нетривалого часу, ще не викликають у них незворотних змін. Такими є агротехнічний максимум і мінімум. Агротехнічним мінімумом (t_{α}) називають найменшу позитивну температуру, яка ще не впливає негативно на ріст, розвиток рослин і формування урожаю і, яка допускається не більше, ніж на 24 години. Агротехнічний максимум (t_{β}) — це найвища температура, яка ще не впливає негативно на рослину і допускається на протязі не більше 4-6 годин. Біологічним мінімумом (t_{\min}) і біологічним максимумом (t_{\max}) є, відповідно, низька (0,5 °C) і висока (понад 40 °C) температури, які викликають загибель рослин.

Завданням спеціалістів закритого ґрунту є постійне підтримування оптимальної температури. Навіть в аварійних ситуаціях не можна переступати нижнього (t_{α}) та верхнього (t_{β}) агротехнічних температурних порогів.

Овочеві культури закритого ґрунту діляться за відношенням до тепла (за В. О. Бризгаловим) на 3 групи:

Перша група — теплолюбні рослини ($t_{\text{opt}} = 23 \pm 5$ °C). До цієї групи належать при вирощуванні посівом насіння та розсадним способом рослини із родини Гарбузових, родини Пасльонових, квасоля, а при вирощуванні способом вигонки — всі вигонкові культури.

Друга група — рослини, які вимагають помірної температури ($t_{\text{opt}} = 14 \pm 2$ °C). До цієї групи належать при вирощуванні посівом насіння і розсадним методом рослини з родини Капустяних, кріп, салат, шпинат, томат при консервації розсади, гриби.

Третя група — рослини, що вимагають пониженої температури ($t_{\text{opt}} = 4 \pm 2$ °C). До них належать при дорощуванні всі дорощувальні

культури; а при консервації розсади і затриманій культурі — всі культури, крім помідора.

Порушення теплового режиму приводить до аномалій в рості і розвитку. Так, при зниженні температури нижче t_a відмічається прискорене утворення генеративних органів, які не мають товарних якостей (огірок, салат, цвітна капуста, шпинат); у плодах огірка накопичується глікозиди, які обумовлюють гіркий смак; посилюється утворення клітковини, покривних тканин, що приводить до огрубіння листків салату і пряно-ароматичних рослин; відмирає коренева система, розвиваються хвороби.

При високих температурах знижується вміст крохмалю і цукрів, пилок стає стерильним, спостерігається витягування стебла тощо. Температура визначає інтенсивність таких процесів рослин, як фотосинтез, дихання, транспірація, переміщення речовин, метаболізм, ріст і плодоношення. Температурний оптимум для фотосинтезу у тепличних овочевих культур лежить у межах 20-35 °С.

Температура повітря не завжди співпадає з температурою рослини. При сильній сонячній радіації температура листків огірка може бути нижчою за температуру повітря на 2-3 °С. Таке явище приводить до опіків. Якщо ж температура повітря нижча за температуру рослини, то це може викликати конденсацію водяної пари на листках.

Щоб попередити випадання конденсату на рослинах, за годину до сходу сонця поступово підвищують температуру води в опалювальній системі, намагаючись вирівняти температуру повітря. Таке підвищення температури теплоносія при переході від нічного режиму до денного називається *температурним поштоухом*, його тривалість приблизно дві години — година до і година після сходу сонця. У вечірній час перехід від денного режиму до нічного також здійснюють поступово.

Денні температури в культивацийних спорудах встановлюють залежно від освітленості та інтенсивності сонячної радіації, а рівень нічних залежить від освітленості попереднього дня. Нічні температури є важливим засобом для регулювання відтоку асимілянтів у вегетативні і генеративні органи рослин. На прикладі культури партенокарпічного огірка можна прослідкувати вплив низьких і оптимальних нічних температур. Низька нічна температура (17-18 °С) посилює ріст коренів і листової поверхні, приводить до утворення більшої кількості зав'язей, наливання йде у всіх плодах повільно, хоча й одночасно, але якість при цьому погіршується. Відносно висока температура (21-22 °С) викликає формування меншої кількості зав'язей, але забезпечує швидке наливання деяких із них і високу їх якість.

Голландські спеціалісти вважають, що чим коротша ніч, тим нижчою повинна бути нічна температура, тобто нічні температури від зими до літа повинні поступово знижуватися. Ці рекомендації засновані на

дослідженнях, які показали ефективність чергування через кожні два тижні високих і низьких температур на фоні поступового зниження нічної температури. Відомо, що при досягненні плодами половини їх стандартного розміру, зниження температури на них негативно не впливає, а закладання нових зав'язей продовжується нормально.

Експериментами, проведеними в Голландії і Японії, встановлено, що для наливу плодів огірка достатньо певної кількості годин високих температур, потім температура може бути знижена до мінімуму для збереження асимілянтів і теплової енергії. Разом з тим, відносно низькі нічні температури повітря при культурі огірка і помідора допустимі лише при температурі ґрунту не нижче 21 °С.

Розподіл тепла в середині теплиці залежить від її конструкції, способу обігріву та розміщення обігрівальних приладів. Водяне трубне опалення забезпечує найбільш рівномірний розподіл тепла. Велике значення має і режим роботи опалювальної системи. Практикою доведена необхідність максимального зменшення амплітуди коливань температури і забезпечення плавності переходів від нічного до денного режиму і навпаки.

Температурний режим створюється на основі роботи не тільки опалювальної, але і вентиляційної системи. Необхідно погоджувати роботу цих двох систем, враховуючи, що режим вологості і температурний режим тісно і нерозривно зв'язані між собою. При управлінні температурним режимом і, особливо, режимом вологості, необхідно намагатися запобігати надмірним тепловитратам при відкриванні фрамуг.

Режим вологості ґрунту і повітря. Необхідно розрізняти споживання або кількість води, яка поглинається рослиною і її вимогливістю до водного режиму, тобто здатність добувати з ґрунту потрібну кількість води. Огірок, салат, редиска відрізняються великим споживанням води і високою вимогливістю. Кавун і диня споживають багато води, але мало вимогливі до водного режиму завдяки добре розвинутій кореневій системі. Цибуля, навпаки, споживає дуже мало води, але є високовимогливою до водного режиму. Види і сорти овочевих культур з великою мичкуватою або сильно заглибленою в ґрунт кореневою системою менш вимогливі, ніж культури, які мають слабу кореневу систему.

Відношення різних культур до водного режиму визначається не лише будовою органів, що споживають воду, але й органів, які її витрачають, у першу чергу — листків. Культури з крупними цілокраїми не опушеними листками (наприклад, капустині рослини) витрачають на одиницю синтезованої ними сухої речовини більше води, ніж рослини з сильно розсіченими листками (помідор).

Усі овочеві культури проявляють високу вимогливість до водного режиму в періоди проростання насіння, наливання плодів чи утворення інших продуктивних органів.

Поглинання рослиною води з ґрунту залежить не тільки від вологості останнього, але і від вологоємності, структури субстрату, концентрації ґрунтового розчину, газового стану, особливо від вмісту кисню, а також від температури ґрунту. Необхідно забезпечити не лише наявність у ґрунті води, але й оптимальне поглинання її кореневою системою рослин. Умови формування і життєдіяльності коренів мають важливе значення для надходження води в рослину.

Створення оптимального рівня вологості ґрунту забезпечують поливом. Для нормування поливів можна користуватися рекомендаціями з приблизних поливних норм, але надійнішим і оперативним способом є полив за рівнем сонячної радіації. Для реєстрації сумарного показника останньої, використовують сонячні інтегратори, які показують кількість калорій або джоулів на 1 см^2 за добу. Якщо сумарний показник сонячної радіації нижчий за 210 дж/см^2 , то полив огірків проводять раз у три дні, а помідора — раз на тиждень; при 840 дж/см^2 —, відповідно, через 2-3 і 4-5 днів, а понад 840 дж/см^2 — огірок поливають щоденно, а помідор — 2 рази на тиждень. За хмарної погоди полив не проводять.

Сучасним способом визначення необхідності поливу є використання приладів для визначення капілярної складової потенціалу ґрунтової вологи — тензіометрів. Використання тензіометрів є дуже зручним, тому що дозволяє проводити безперервний контроль за вологістю ґрунту і, як тільки вологість опускається нижче критичного рівня, проводити полив. Можлива повна автоматизація цього процесу. Вологість ґрунту в зимово-весняній культурі огірка і помідора підтримують диференційовано по трьох періодах, а саме: висаджування розсади — початок плодоутворення; початок плодоутворення — перші збори урожаю; перші збори урожаю — кінець вегетації.

Поливна норма розподіляється залежно від виду культури. Огірок має кореневу систему розміщену у верхньому шарі ґрунту, у помідора вона розміщена глибше. Тому, для огірка мінімальна норма поливу способом дощування складає близько $3\text{-}4 \text{ л/м}^2$, а для помідора — $6\text{-}8 \text{ л/м}^2$. При розподілі поливів враховують і особливості тепличного ґрунту. Легкі ґрунти з меншою вологоємністю поливають частіше і меншими нормами, а важкі та вологоємкі — рідше і більшими нормами.

У овочівництві закритого ґрунту основними способами поливу є дощування і краплинне зрошення. Для рівномірного розподілу поливної води при дощуванні застосовують систему, яка трансформується і дозволяє проводити полив як у верхньому, так і в нижньому положеннях. На початку вегетації, до звільнення простору в нижній зоні рослин,

зрошувачі поливної системи розміщують над ґрунтом на висоті 220 см, потім опускають вниз на 30 см від ґрунту.

При краплинному зрошенні вода подається безпосередньо в зону кореневої системи рослини без змочування всього об'єму ґрунту протягом тривалого часу, причому майже одночасно з її споживанням, без періодів перезволоження. Недоліком цього способу є більш високі затрати при експлуатації і високі вимоги до якості поливної води, які б дозволяли уникнути засмічування отворів крапельниць.

Водний режим рослин визначається не тільки поливом. На нього впливають сонячна радіація, дефіцит насичення повітря водяними парами, температура листків та інші фактори, що визначають транспірацію і водний дефіцит рослин. Порушення водного балансу в спекотні полуденні години зменшує ступінь відкривання продихів, знижуючи інтенсивність фотосинтезу, що позначається на продуктивності рослин. Так, наприклад, для огірка небезпека перегріву виникає при підвищенні температури листків до 36 °С.

Відносна вологість повітря є фактором середовища, що тісно пов'язаний як з температурним, так і з водним режимами рослин. Вимоги до відносної вологості повітря (ВВП) у різних культур визначаються по різному, оскільки, крім температури і вологості, тут мають вплив й інші фактори.

Повітряно-газовий режим. У спорудах закритого ґрунту овочеві культури вирощують на різних субстратах, тому для їх нормального росту і розвитку необхідно підтримувати відповідний газовий режим. Особливо стежать за нормальним вмістом у повітрі вуглекислого газу (CO₂). У атмосферному повітрі міститься близько 0,03 % CO₂. Підвищення його вмісту до певної межі позитивно позначається на інтенсивності росту, строках плодоношення і продуктивності рослин. Для більшості культур оптимальним вмістом CO₂ в повітрі є 0,1-0,3 %, а для огірка — 0,4-0,6 %. Вуглекислий газ засвоюється рослинами переважно з повітря, а близько 25 % його вони вбирають з ґрунту через кореневу систему у газоподібному чи розчиненому стані.

Важливе значення має газообмін із зовнішнім середовищем як надземними частинами рослин, так і їх кореневою системою. Крім CO₂, велику роль відіграє кисень і водяна пара. Швидкість руху повітря є одним з важливих факторів тепличного середовища поряд з температурою і відносною вологістю повітря.

При застої повітря, коли газообмін затруднений, нестача CO₂ приводить до послаблення фотосинтезу, а занадто повільне виділення водяної пари обмежує транспірацію.

У ґрунті теж повинен проходити газообмін. Повітропроникність і пухка структура є важливими показниками тепличного ґрунту. Корені і ґрунтові мікроорганізми потребують кисню для дихання. Надлишок CO₂ і

нестача кисню пригнічують дихання коренів. Витіснення водою повітря з ґрунту призводить до тих же наслідків.

У теплицях через інтенсивну фотосинтетичну діяльність рослин в сонячні дні концентрація CO₂ може падати нижче природного вмісту його в повітрі: від 0,03 до 0,01 % і, навіть, менше. Виключенням є культиваційні споруди на біологічному обігріві і теплиці, що опалюються шляхом прямого спалювання газу. При культурі рослин на солом'яних тюках останні є джерелом CO₂ і підживлення вуглекислим газом не потребують.

У зв'язку з підвищеним споживанням CO₂ тепличними культурами, поповнення його нестачі проводиться шляхом штучного збагачування повітря теплиць. Підживлення CO₂ проводять різними способами. Із технічних способів найкращим є використання сухого льоду (10-20 г/м³ теплиці) і вуглекислоти з балонів (60-80 кг CO₂ на 1000 м² теплиць); один балон містить 25 кг CO₂. Застосування балонного газу — дорогий, трудомісткий спосіб, який не відповідає промисловій технології. Більш досконалим є спалювання природного газу за допомогою генераторів CO₂. Крім того, вуглекислий газ можна добувати і з газів котельні. При цьому стежать за тим, щоб разом з вуглекислим газом в теплиці не потрапляли шкідливі для рослин і людей гази, концентрація яких у повітрі не повинна перевищувати: NH₃ — 0,1 %, CO — 0,0002 %, SO₂ — 0,0001 %, N₂O₅ — 0,000003 %.

Належний повітряно-газовий режим у спорудах закритого ґрунту створюють відразу після появи сходів і підтримують протягом періоду вегетації. Найбільш ефективна газация вуглекислим газом під час цвітіння і плодоношення рослин. Збагачення повітря на CO₂ обов'язкове при вирощуванні розсади з електроосвічуванням. Для цього на ділянках, де її вирощують, вносять підвищені дози органічних добрив, розкладають сухий лід (вуглекислий газ у твердому стані), або встановлюють балони з вуглекислим газом. Газацию проводять двічі на день (вранці і опівдні) за сонячної погоди протягом 2-4 годин. Слід зазначити, що рослини краще засвоюють вуглекислий газ вранці.

Оскільки вуглекислий газ важчий за повітря і опускається у приґрунтовий шар, для кращого розподілу і перемішування його з повітрям у теплицях доцільно використовувати вентилятори.

Вентиляція. Для регулювання температурного і газового режимів та відносної вологості повітря у спорудах закритого ґрунту застосовують вентиляцію. У зимово-весняний період вентиляцію здійснюють з метою регулювання газового режиму і відносної вологості повітря, а влітку — температури. Вентилювання культиваційних приміщень здійснюють багатьма способами залежно від типу споруди. У теплицях — це відкривання фрамуг, кватирок, вікон, зняття частини плівок зверху і по периметру споруди тощо; у парниках — підняття або знімання рам. Усі ці

способи сприяють надходженню свіжого повітря у споруди, зниженню температури та відносної вологості повітря.

Інтенсивність вентиляції залежить від висоти споруди та різниці між зовнішньою та внутрішньою температурами. Чим більша різниця між внутрішньою і зовнішньою температурами та, чим більша висота теплиці, тим інтенсивніше відбувається обмін повітря. Одночасно з обміном повітря змінюється і його відносна вологість. Тому у весняно-літній період для помідора, який вимагає зниженої вологості повітря, у сонячну погоду вентиляцію посилюють. Для огірка у зимово-весняний період її обмежують.

ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

Якісні умови для вирощування розсади можна створити лише у спеціальних теплицях, обладнаних для цієї мети. Особливою продукцією розсадного відділення є розсада. У вільні від розсади періоди в розсадних теплицях вирощують зелені культури в кілька оборотів, а також розсаду овочевих культур для плівкових теплиць та відкритого ґрунту: салат, редиску, пекінську капусту, коріандр, кріп.

Вирощувати у розсадних відділеннях огірок, деякі рослини родини Гарбузових, помідора та інших пасльонових культур, а також цибулі на перо недоцільно, оскільки нагромаджуються збудники хвороб та шкідники.

Як правило, розсаду вирощують безпосередньо на поверхні ґрунту чи іншої основи в теплицях, що економить площу і створює умови для механізації (перевезення). Але це не обов'язково. Наприклад, на Київській овочевій фабриці розсаду вирощують на спеціальних рухомих стелажах.

У період вирощування розсади розсадне відділення ізолюється з боку основних теплиць, залишаючи лише вхід безпосередньо з вулиці, через спеціально облаштовані тамбури. Працівники розсадного відділення повинні мати спеціальне взуття і халати. Вхід стороннім у розсадне відділення забороняється. Служба захисту рослин повинна постійно стежити за дотриманням правил і заходів профілактики, включаючи огляд розсади і профілактичні обробки. Лише в таких умовах можна виростити здорову розсаду.

Найважливішим фактором, що визначає величину врожаю і якість продукції, є насіння. У закритому ґрунті слід використовувати насіння лише високих сортових і посівних якостей, які належать до еліти, першої сортової категорії, а також гібриди першого покоління. Насіння повинно мати високі посівні якості (першого класу), завчасно перевірене на схожість і таке, що пройшло передпосівну обробку.

Нині найефективнішою вважають термічну обробку. Насіння гібридів помідора, що має стійкість проти ВТМ, не прогривають. Термічно підготовлене насіння піддавати термічній обробці вдруге не можна. Для такого насіння не можна застосовувати і такий метод відбору повновагового (виповненого) насіння, як занурення в розчин NaCl (5 %-ний), оскільки маючи низьку вологість (3-4 %) і повітряні порожнини над оболонкою, спливає все. Тому, його слід перебрати вручну, потім протруїти пестицидами проти хвороб і шкідників.

Способи вирощування розсади. Залежно від ґрунту та обладнання, яке є в наявності, застосовують такі способи вирощування розсади:

1. у порожнистих горшечках з полімерних матеріалів чи із верхового торфу, заповнених сумішшю ґрунту;
2. у торф'яних кубиках, які виготовляють машинним пресуванням;
3. у торфоблоках заводського виготовлення;
4. у касетах.

Насіння огірка для зимово-весняного обороту висівають сухим. Насіння помідора, баклажана, солодкого перцю висівають сухим або таким, що вже набубнявіло, але не накілчилося, а потім сіянці пікірують в горшечки. Сівбу проводять у спеціально підготовлену ґрунтову суміш або розсадний ґрунт невисокої грядки (завширшки 1,5 м) в борозенки, позначені маркером, на глибину до 1 см.

Дражоване насіння помідора, салату головчастого та інших культур слід висівати безпосередньо в горщики чи торфоблоки і вирощувати розсаду без пікірування.

Горщики з висіяним у них насінням або розпікірованими сіянцями встановлюють стрічкою посередині тепличної секції безпосередньо на поверхню ґрунту. Часто для запобігання зараження розсади кореневими гнилями чи нематодою, а також для кращого збереження кореневої системи, горщики ставлять на поліетиленову плівку, розстелену по поверхні ґрунту теплиці.

Насіннєві ямки та проміжки між горщиками засипають торф'яною сумішшю і, для підтримування заданої температури і вологості, накривають плівкою до з'явлення сходів.

Якщо для посіву використовують торфоблоки, то плити торфоблоків (розмір однієї плити 100×50 см по 50 кубиків розміром 10×10 см у кожній) розкладають на поліетиленову плівку у розсадному відділенні і за 2-3 дні до сівби починають поступово зволожувати, включаючи через кожні 0,5-1,5 годин систему дощування на одну-дві хвилини.

Мінеральні добрива вносять з водою з розрахунку на 100 г сухих торфоблоків, мг: N — 220, P₂O₅ — 160, K₂O — 450, MgO — 60 для розсади огірка; для розсади помідора — відповідно, 270, 300, 450, 60. Норми внесення мікродобрив розраховують, виходячи з діючих рекомендацій.

Насіння огірка чи помідора (краще дражоване) розкладають у ямки торфоблоків, злегка присипають пропареним торфом, піском чи просіяним розсадним ґрунтом. Після висіву насіння блоки накривають поліетиленовою плівкою до появи сходів. При їх появі плівку знімають, включають систему досвічування, знижують температуру ґрунту.

Досвічування (електродоопромінювання) застосовують з метою прискорення росту і розвитку рослин у III-IV світлових зонах при вирощуванні розсади для зимових теплиць у період найменшої інсоляції (листопад, грудень, перша половина січня). Для цього використовують різні типи опромінювачів. Серед них – старі типи ОТ-400 з лампами ДРЛФ-400. Нині широко використовують опромінювачі і лампи голландських фірм.

Найраціональніше використання встановленої потужності досягається шляхом переміщення ламп і диференціації режиму опромінення залежно від віку розсади.

При визначенні потужності і режиму опромінювання, крім економічних показників, необхідно враховувати інтенсивність сонячної радіації в різні пори року і даної світлової зони, а також біологічні особливості вирощуваної культури.

У фазі сіяньців (щільність розміщення 100-140 росл/м²) освітленість підвищують до 5 тисяч люксів (для помідора до 8 тис. лк). Після змикання рядків розсаду розставляють по 20-28 росл/м², освітленість становить 2,5 тисяч люкс (додатково до природного освітлення).

Для пізніх весняних строків сіви осінньої культури перехідного обороту розсаду не опромінюють.

Розставляння розсади. Метою цього технічного прийому є поліпшення світлового режиму та запобігання витягування розсади. Розставляти розсаду необхідно до початку змикання рядків рослин, тобто десь через 12-14 днів після появи сходів огірка і через 18-20 днів після пікірування помідора. На 1 м² розміщують 20-28 рослин.

Горщики розставляють на поверхні ґрунту, покритого плівкою, або в посівні ящики, попередньо пропарені. Проміжки між горщиками засипають розсадним ґрунтом.

Слід мати на увазі, що при вирощуванні бджолозапильних сортів огірка площу під розсадою доводиться значно збільшувати, оскільки для садіння на 1 га необхідно в 2-2,5 рази більше рослин, ніж партенокарпиків. Потрібно передбачити і страховий резерв (запас) розсади залежно від умов вирощування: 10-15 % у зимово-весняний період, 20-25 % для осінньої культури і перехідного обороту.

Догляд за розсадою включає:

- суворе дотримання режимів температури і вологості по фазах росту;
- електродоопромінювання (при вирощуванні в зимово-весняному обороті);

- підживлення CO₂ (рівень концентрації в повітрі теплиці повинен бути 0,1-0,2 %);
- полив теплою водою (Т 25-26 °) за допомогою системи дощування (3-5 л/м²);
- вологість горщиків повинна підтримуватися на рівні 75-80 % НВ.

Для контролю за підтриманням оптимальних умов і рівнів усіх режимів мікроклімату на період вирощування розсади установлюють цілодобове чергування. У розсадному відділенні повинна працювати спеціалізована ланка; у період сівби, пікірування, розставлення розсади в роботах бере участь і та ланка, для якої призначена ця розсада.

Напередодні садіння (за 1-2 дні) розсаду поливають через систему дощування або з шлангу через ситечко. Для садіння вибирають тільки зовсім здорову, вирівняну розсаду. Слабкі рослини з ознаками захворювань, біологічно неповноцінні — выбраковуюють.

ЗАГАЛЬНІ ПРИЙОМИ АГРОТЕХНІКИ В КУЛЬТИВАЦІЙНИХ СПОРУДАХ

У закритому ґрунті рослини вирощують посівом насіння на постійне місце, розсадним методом (у тому числі, консервацією розсади), дорощуванням і вигонкою.

Посів насіння на постійне місце застосовують в основному для вирощування зеленних культур, які мають невеликі площі живлення (редис, салат, кріп, шпинат, пекінську капусту). Посівні зеленні культури вирощують самостійною культурою і як ущільнювач.

Розсадний метод застосовують для вирощування огірка, томату, перцю, баклажану, дині, головчастого салату, цвітної і пекінської капусти, кавуна та інших культур.

Перевага цього методу — отримання забігу в рості і розвитку рослин, що дозволяє більш інтенсивно і раціонально використати тепличну площу, отримати продукцію в більш ранні строки, продовжувати період поступлення овочів із закритого ґрунту і підвищення їх врожайності.

Дорощування — метод, при якому рослини, що не закінчили ріст, пересаджують безпосередньо із відкритого ґрунту в закритий, із максимальним збереженням всіх їх органів для отримання товарної продукції в більш пізні строки. Дорощування проводять при низькій температурі (2-6 °С) і високій вологості повітря (85-90 %) протягом 60-80 днів. Цей спосіб дозволяє вирощувати цвітну та брюссельську капусту, селеру, петрушку, цибулю-порей, салат-ромен до грудня.

Вигонка — метод, при якому для формування нових продуктивних органів використовують органи запасу поживних речовин рослин після проходження ними фази спокою.

Для вигонки використовують добре визрілі цибулини, коренеплоди, кореневища. Методом вигонки при температурі 18-22 °С вирощують цибулю ріпчасту на перо, селеру, петрушку, столовий буряк, мангольд, спаржу, салатний цикорій, цибулю-порей, багаторічні цибулі, щавель. Посадковий матеріал, який заготовлений раніше, повинен зберігатися в сховищі при відповідних культурам режимах температури і вологості.

Консервація розсади передбачає переведення в стан анабіозу рослин, придатних для посадки на постійне місце, шляхом зберігання їх в зимових теплицях при знижених температурах і вологості для отримання фізіологічно старої розсади, що забезпечує прискорення початку плодоношення на 35-40 днів у порівнянні із звичайною.

Задержана (затримана) культура — метод, при якому за допомогою заниженої температури рослини, які уже сформували товарний урожай, переводять у фізично малоактивний стан, що дозволяє затримати збір урожаю на 20-40 днів (кріп, томат, селера, петрушка, редис, салат).

Підготовчі роботи до посіву насіння і посадки розсади. Роботи в зимових теплицях: в процесі підготовки теплиць до посадки нової культури в строгій послідовності виконують цілий ряд операцій: очистка і знезаражування тепличних конструкцій, дезинфекція ґрунту, внесення добрив, обробіток ґрунту, укладання надґрунтових реґістрів, маркування, вологозарядковий полив (при необхідності).

Після звільнення теплиць від рослинних решток конструкції (стовпчики, стійки, шпалери) ретельно очищають від частинок рослин, що залишилися; потім миють за допомогою шлангів скляне перекрыття і конструкції теплою водою, потім проводять обробку внутрішніх поверхонь дезинфекційним розчином.

У тепличних ґрунтах нерідко накопичується велика кількість шкідників та збудників хвороб. В умовах невеликих тепличних господарств у ґрунтових зимових теплицях щорічно проводять часткову, а один раз в 4-5 років — повну заміну ґрунту; в стелажних теплицях ґрунт міняють повністю щорічно.

У крупних комбінатах заміна ґрунту економічно не виправдана, тому в них проводять беззмінне використання ґрунтів. Останні щорічно знезаражують, застосовуючи термічний (пропарювання) або хімічний (волога дезинфекція з використанням хімічних препаратів) спосіб. Щороку додають розпушувальні матеріали з розрахунку 20-40 % об'єму.

Пропарювання проводять перед основною культурою. Попередньо проводять розпушування ґрунту. Ділянку вкривають термостійкою плівкою (полівінілхлоридна або поліпропіленова армована плівка, яка витримує температуру 110-130 °С і має строк служби до 150-200 годин).

Зверху натягують капронову сітку і закріплюють зверху Т-подібними сталевими якірцями. Тиск пари при вході під плівку досягає 49-60 Па, тривалість пропарювання 10-12 годин, температура ґрунту 80-100 °С. При наявності галової нематоди тривалість пропарювання збільшують до 18-20 годин.

Після закінчення подачі пари плівку залишають на місці ще на 2-3 години, після чого її і все обладнання переносять на нову ділянку. Рослини висаджують на 4-5 день.

Обробка ґрунту паром може дещо змінити форми солей і фізичні властивості ґрунту, що викликає необхідність контролю з боку агрохімічної лабораторії.

Для хімічного знезаражування (дезинфекції) найефективніше застосування карбатуна (тіазона, формаліну, немагона) як засобу комплексної дії проти галової нематоди, грибних захворювань, павутинного кліща та бур'янів.

Як правило, розчин 2%-го водного розчину карбатуна вносять в ґрунт за допомогою плуга-інжектора або шляхом поливу за 25-30 днів до посадки розсади при температурі повітря теплиць не менше 15 °С, а ґрунту не нижче 10 °С. Застосування хімічної обробки ґрунту необхідно чергувати з пропарюванням, оскільки встановлена наявність адаптації патогенних грибів до хімічних препаратів. Після завершення періоду дезинфекції потрібна 3-4-денна інтенсивна вентиляція теплиць.

Після пропарювання ґрунтів у теплиці завозять добрива. Гній повинен бути перепрівшим. Удобрення свіжим гноєм, який містить збудників багатьох хвороб рослин, може істотно зменшити ефективність пропарювання ґрунтів.

Усі органічні добрива, а також тирсу, солом'яну різку та інші розпушуючі матеріали рівномірно розкидують по поверхні ґрунту (вручну). Потім так само рівномірно вносять доломітову муку, подвійний суперфосфат і частину калійних та азотних добрив. Норму мінеральних добрив визначають лише на основі хімічного аналізу ґрунту, який рекомендується проводити після пропарювання.

Далі за допомогою відповідних знарядь (роторний копач КР-1,5) проводять основний обробіток ґрунту. Під час роботи цих знарядь повинен бути включений підґрунтовий обігрів — при пошкодженні поліетиленових труб можна зразу виявити місце пошкодження (по утворенню вологої плями на ґрунті) і усунути пошкодження.

До числа заключних передпосівних робіт належить переміщення шпалерного дроту, прогрівання теплиць до заданого рівня температури ґрунту (16-20 °С) і повітря (18-20 °С) в залежності від овочевої культури, маркіровка рядків або лунок легкими ручними маркерами; обробка поверхні ґрунту хімічними препаратами, вологозарядковий полив за 1-2

дні до посадки (10-25 л/м²) з доведенням рівня вологості до 80-85 % найменшої вологоємності.

Роботи в весняних культивуаційних спорудах. Підготовчі роботи починають із очищення ділянок і котлованів від снігу.

Весняні теплиці після очистки від снігу накривають плівкою і приступають до завою біопалива. Під культури першого обороту (редиска, салат, кріп, розсада капусти) його укладають в широкі (до 2,8 м) здвоєні грядки шаром до 30-40 см, вирівнюючи поверхню і злегка ущільнюючи вручну вилами. Через 2-3 дні після укладання біопалива завозять тепличний ґрунт і насипають шаром 12-15 см під зеленні культури і 5-10 см під розсаду. Після відтаювання і прогрівання вручну вилами і граблями вирівнюють поверхню ґрунту і формують грядки.

До набивки парників біопаливом приступають відразу після очистки їх від снігу і льоду. Набивку проводять до верхнього рівня короба з південного боку, враховуючи осадку біопалива. На дно котлована ранніх і середніх парників (1/3 їх глибини) укладають солому, волокнистий торф, інші теплоізоляційні матеріали. Після набивки вирівнюють поверхню біопалива, злегка ущільнюють його вздовж парубнів, створюючи тим самим умови для його рівномірного горіння. В залежності від глибини котловану і виду зігріваючих матеріалів на кожне рамомісце потрібно від 0,6 до 1,2 тони біопалива. Після заповнення котлована біопаливом парник відразу укривають рамами і матами (в 1-2 шари).

Перед насипанням ґрунту поверхню біопалива з метою профілактики появи різних шапкових грибів (особливо, при використанні коров'ячого гною) посипають вапном-пушонкою із розрахунку 0,5 кг на рамомісце.

Товщина шару ґрунту під культури складає, як і в весняних теплицях 10-12 см, під горшкову розсаду 5-6 см, під безгоршкову 10 см.

На ділянку утепленого ґрунту завозять біопаливо, укладають його в попередньо встановлені коробки розбірно-переставних плівочних укриттів і накривають по аналогії з парниками.

При підготовці опалюваних весняних плівкових теплиць і парників для другого обороту (при зміні культур) після збору урожаю або висадки розсади у відкритий ґрунт добавляють, якщо потрібно, свіжу ґрунтосуміш, доводячи шар до оптимальної товщини, потім поверхню грядок в теплиці обробляють електрофрезою. В парниках перекопують, розпушують вилами, вирівнюють граблями, маркують і готують лунки для посадки парникових культур.

При використанні нестандартних укриттів і теплиць на ділянці для культур другого обороту розпушування ґрунту, посів, посадку проводять машинами.

У весняних плівкових теплицях і парниках з технічним обігрівом ефективний третій оборот за рахунок вирощування зеленних культур і салату, редиски, кропу та інших.

Підготовка до третього обороту полягає у видаленні рослинних решток попередньої культури, перекопування ґрунту на глибину 20-25 см та вирівнювання поверхні для посіву.

Посів і посадка. У теплицях, парниках та утепленому ґрунті застосовують рядовий і розкидний способи посіву насіння. Розкидний посів застосовують при вирощуванні сіянців, розсади з коротким розсадним періодом (салат, пекінська капуста); при посіві культур з малими площами живлення в якості ущільнювачів (кріп, салат та інші). Посів проводять вручну, заробляють граблями; глибина загортання залежить від величини насіння.

Рядовий посів використовують значно ширше. Його здійснюють різними сівалками або ручним способом під маркер.

У всіх видах закритого ґрунту для посіву, як правило, використовують тільки спеціально підготовлене насіння.

Ряди рослин, при висаджуванні у блокових теплицях, розміщують вздовж гребеня; при ширині прогону 6,4 м висаджують 4 ряди огірка або 8 рядів помідора, солодкого перцю і баклажана.

Торф'яні горщечки з розсадою заглиблюють на 3/4 висоти, щоб коренева шийка рослин не страждала від стікаючої при поливах води і не мала безпосереднього контакту з ґрунтом, де завжди може бути інфекція. Розсаду, вирощену в пластмасових горщечках, висаджують у лунки так, щоб поверхня грудки землі на кореневі рослини при посадці була на 1-2 см вище рівня ґрунту тепличних грядок. Після висаджування рослини протягом 2-3-х хвилин поливають теплою (24-26 °С) водою. При садінні ґрунтової розсади селери і цибулі, для зменшення площі випаровування листків, їх укорочують на 1/3 довжини.

Догляд за рослинами. Значна частина робіт по догляду за культурами в сучасних зимових теплицях механізована і автоматизована. У весняних спорудах частка ручної праці все ще залишається великою.

Після висіву насіння та висаджування розсади проводять проріджування сходів, підсаджування розсади, розпушування ґрунту, підсипання ґрунту і мульчування. Підсипання свіжого ґрунту застосовують, головним чином, при вирощуванні культур у культивацийних спорудах на біопаливі, де товщина шару ґрунту обмежена. Для мульчування в якості мульчуючих матеріалів у закритому ґрунті використовують торф, перегній, різні види мульчаперу.

Кореневе і позакореневе підживлення макро- і мікроелементами проводять систематично у всіх видах закритого ґрунту для створення і підтримання оптимальної концентрації і співвідношення елементів живлення у ґрунтовому розчині, відповідно до вимог рослин. Норми

добрив і періодичність підживлень визначають на основі даних агрохімічного аналізу тепличного ґрунту і з врахуванням запланованого урожаю.

Перед кореневими підживленнями необхідно провести легкий полив (2-3 л/м²) водою 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 регулювання росту і розвитку рослин, а також для покращення освітленості, застосовують комплекс хірургічних прийомів. Вони спрямовані, головним чином, 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). Прищипування огірка, дині, помідора застосовують з метою обмеження росту головного стебла і бічних пагонів для прискорення плодоношення і збільшення урожайності.

Одним із хірургічних прийомів, що широко використовуються в закритому ґрунті, є пасинкування — видалення бічних пагонів, які формуються із сплячих пазушних бруньок. При формуванні рослин видаляють пасинки при досягненні ними довжини 3-5 см.

Осліплення — видалення бічних пагонів і бутонів із пазух перших нижніх листків, розміщених на головному стеблі огірка до 50-80 см його висоти.

Видалення нижніх листків — застосовують для попередження застоювання вологого повітря в приґрунтовому шарі та покращення умов для проведення поливів та збору врожаю.

Для обмеження росту головного стебла рослин проводять **прищипування (вершикування, пінцирування)** — видалення верхівкової бруньки. Для формування вирівняних за розміром, стандартних плодів проводять видалення декількох квіток на верхівках суцвіть помідора (нормування).

Для надання рослинам вертикального або похилого положення і для більш повного використання не тільки площі, але і кубатури культивацийної споруди проводять підв'язування рослин до шпалери або до кілків. Підв'язування до шпалери, як правило, застосовують у зимових і весняних теплицях; до кілків — у нестаціонарних малогабаритних плівкових теплицях, парниках та в утепленому ґрунті. До підв'язування приступають через 3-5 днів після висаджування розсади. У наших теплицях найчастіше висота шпалери не перевищує 2,0-2,2 метра, оскільки більша висота затрудняє догляд за культурою, погіршується освітленість у міжряддях. У голландських (високих) теплицях висота шпалери може сягати 6-ти метрів, що потребує для догляду за рослинами використання спеціальних візків з огороженою площадкою і підйомним механізмом.

Над кожною рослиною до шпалери (дроту) прив'язують шпагат, нижній кінець якого у вигляді вільної петлі (не затягуючи) укладають навколо основи стебла. По мірі росту рослини її стебло регулярно, але не рідше одного разу на тиждень, закручують навколо шпагату, в середньому півоберту на одне міжвузля. Неприпустимо закручувати шпагат навколо рослини.

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

Штучне запилення квіток застосовують при вирощуванні бджолозапильних сортів і гібридів огірка а також при культурі дині, кавуна, кабачка, гарбуза та помідора. Запилення здійснюють за допомогою бджіл, а в останній час і за допомогою джмелів.

При вирощуванні партенокарпічних сортів та гібридів огірка присутність бджіл і комах у теплиці не допускається, так як в результаті запилення знижується якість продукції — утворюються плоди з насінними зачатками. У зв'язку з цим сумісне вирощування в одному тепличному комбінаті, а тим більше в одному відділенні партенокарпічних і бджолозапильних сортів не рекомендується. У тих випадках, коли їх доводиться вирощувати поряд, необхідно щоденно виконувати додаткову операцію — прищипування у партенокарпічних сортів віночка жіночих квіток до їх роспускання. Виявляється, що на квітки без пелюсток бджола не сідає, а зав'язь без віночка буде продовжувати свій ріст.

Використання стимуляторів росту підвищує зав'язування плодів при цвітінні помідора в умовах зниженої природної освітленості і підвищеної вологості повітря. Тому, при вирощуванні помідора у зимово-весняному обороті і при подовженій культурі обробляють стимуляторами росту перші 4-5 китиць, у літньо-осінньому обороті останні три-чотири, в перехідному обороті (подовжена культура) — з 5-6-ої до 12-15-ої китиці. Фізіологічно активні речовини, попадаючи на квітку, проникають у зав'язь, де їх концентрація стимулює приплив поживних речовин, викликаючи штучне розростання зав'язі. В 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-індолілоцтової кислоти (20 мг/л). Обробку суцвіть розчинами препаратів проводять за допомогою пульверизаторів або ручних оприскувачів двічі: першу — при розкриванні 50 % квіток, другу при повному цвітінні китиці. При другій обробці суцвіття, одночасно обробляють розкриті квітки наступного суцвіття, і так проводять усі наступні обробки. Витрата розчину складає близько 1 см³ на суцвіття. Обробку квіток стимуляторами

росту у похмуру погоду проводять протягом дня, а в сонячну — до 10-11 години (до провітрювання теплиці) або ввечері після 18 години.

Обприскування рослин фізіологічно активними речовинами застосовують і для регулювання процесів росту і розвитку. При вирощуванні розсади томату обприскування рослин ретардантом, 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.

Захист рослин — важлива і відповідальна ланка в технології вирощування тепличних рослин. Щоденно проводять обстеження овочевих культур, виділяючи для цієї роботи один постійний день для кожної теплиці. Обстеження проводять самі тепличниці під керівництвом помічника агронома із захисту рослин. Виявлені вогнища хвороб і шкідників одразу обробляють.

Велику роль відіграє застосування біологічного методу боротьби із шкідниками — використання хижого кліща фітосейулюса проти павутинного кліща; паразита енкарзії і гриба ашерсонії — проти білокрилки; золотоочки — проти попелиці.

Коли обробки вогнищ пестицидами або використання біометоду перестають бути ефективними, переходять до суцільних обробок розчинами пестицидів. Кількість суцільних обробок пестицидами на будь-якій овочевій культурі слід, по можливості, скорочувати. Відомо, що плоди з рослин огірка, які перенесли підряд 12-15 хімічних обробок, втрачають свої дієтичні властивості, що особливо часто можна спостерігати при продовженому періоді вирощування.

На зеленних культурах застосовувати обробки пестицидами взагалі заборонено.

Збір урожаю. Культури розрізняють за строками і методами збору урожаю:

- рослини разового збору (це вигонкові культури — цибуля, салатний цикорій та салатні зеленні — пекінська капуста, кріп, шпинат);
- рослини, у яких до масового збору проводять 1-2 вибіркові збори (салат головчастий, редиска, цвітна капуста);
- багатозборові рослини, урожай яких збирають по мірі досягнення продуктивними органами товарної стиглості: огірок, помідор, кабачок, патисон, баклажан, перець, квасоля.

Для отримання максимального виходу стандартної продукції і підвищення урожайності мають значення строки і години збору врожаю; для багатозборових культур — періодичність збору врожаю; попередня підготовка посівів і посадок до збору.

Урожай починають збирати при досягненні продуктивними органами рослин товарної стиглості встановленої відповідними Держстандартами.

Збереженню товарного вигляду продукції сприяє збір урожаю у ранкові години, поки рослини не втратили тургор, та швидка реалізація продукції. Не можна поливати зелені культури в день збору, бо це призводить до сильного забруднення продукції. Вечірній полив напередодні збору врожаю забезпечує збереження тургору у рослин.

Післязбиральні роботи. У зимових теплицях цей цикл робіт починають із профілактичних заходів. Після закінчення останнього збору врожаю рослини, які залишилися, обробляють розчином пестицидів підвищеної концентрації для повного знищення збудників хвороб і шкідників.

Після провітрювання теплиць і зникнення запаху пестицидів (але не раніше ніж через добу) усі стебла рослин підрізають на висоті приблизно 40 см від ґрунту, коріння обережно витягають і уважно оглядають для виявлення галової нематоди. Потім коріння загортають у стару плівку, вивозять із теплиць за межі території тепличного комбінату і спалюють.

Вогнища, де була виявлена галова нематода, відразу ізолюють; ґрунт обробляють карбатионом або пропарюють, причому, при пропарюванні в цій тепличній секції або теплиці, тривалість обробки паром збільшують.

Стебла рослин, підв'язані до шпалери, зрізують разом із шпагатом і вивозять у санітарну яму або на спеціально відведене для смітника місце.

У цей же період проводять ремонтні роботи.

Після збору урожаю останньої культури у весняних плівкових теплицях, парниках та в утепленому ґрунті також проводять знезараження рослин сумішшю пестицидів, а потім, якщо плівка не пошкоджена, теплиці з дерев'яними конструкціями обкурюють сірчистим газом, спалюючи сірку.

Через 3-4 дні після обробки культивацийні споруди провітрюють. У плівкових теплицях рослини зрізують з горизонтальної шпалери разом із шпагатом; у парниках — викопують і витягають із корінням та вивозять на відведені ділянки, де їх спалюють або закопують у ями, пересипаючи пошарово вапном. Обривки шпагата, які залишилися на горизонтальній шпалері (дроті), і рослинні рештки («вусики» рослин огірка, відмерлі листки, пагони) спалюють за допомогою газових горілок.

ВИРОЩУВАННЯ ОКРЕМИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

У закритому ґрунті вирощують овочеві культури, які належать до десяти ботанічних родин:

Капустяні (*Brassicaceae*) — капуста цвітна, білоголова, брюссельська, кольрабі, пекінська, броколі, гірчиця салатна, крес-салат, редиска, редька салатна.

Гарбузові (*Cucurbitaceae*) — огірок, диня, кавун, гарбуз крупноплідний, кабачок, патисон.

Айстрові (*Asteraceae*) — головчастий і листковий салати, салатний цикорій, салат-ромен, ендивій і ескаріол.

Селерові (*Apiceae*) — коренеплідна, черешкова і листкова селера, коренева і листкова петрушка, кріп.

Цибулинні (*Alliaceae*) — ріпчаста, багатоярусна, шніг-цибуля, цибуля порей, цибуля батун.

Пасльонові (*Solanaceae*) — помідор, баклажан, перець овочевий (солодкий).

Лободові (*Chenopodiaceae*) — шпинат, столовий буряк, мангольд (листяний різновид буряка столового).

Гречкові (*Polygonaceae*) — ревінь, щавель.

Бобові (*Fabaceae*) — квасоля.

Спаржеві (*Asparagaceae*) — спаржа.

Крім того, в групі грибів із базидіоміцетів вирощують два види: із родини Агарикових (*Agaricaceae*) — печерицю і гливу.

За продуктовими органами, які використовують в їжу, ці культури діляться на плодові, листкові, листкостеблові, коренеплідні, цибулинні, стеблоплідні, пагонові і гриби.

Більшість культур вирощують розсадним способом (пекінська, білокачанна та цвітна капуста, селера, квасоля), вигонкою (листяна петрушка, листкова селера, салатний цикорій, всі багаторічники), дорощуванням (цвітна і брюссельська капуста, броколі, всі різновидності селери і петрушки), посівом насіння на постійне місце — редиска, кріп, гірчиця, крес-салат, пекінська капуста, методом консервації розсади — помідор, селера, цвітна капуста, посадкою міцелію — гриби.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОГІРКА В СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Огірок (*Cucumis sativus* L.) одно- або дводомна рослина з роздільностатевими квітками; плід — м'ясиста несправжня ягода, стебло галузисте, ліаноподібне, листки — цілісні або лопатеві, чергові.

Огірок у культурі відомий понад п'ять тисяч років. Його батьківщина — тропічні райони Індії та Індокитаю.

Плоди огірка вживають у їжу в технічній стиглості у вигляді зеленців (7-10 денна зав'язь). Огірки мають високі смакові та дієтичні якості, сприяють виведенню солей із організму людини, ароматні, збуджують апетит, покращують перетравлювання їжі, багатої на білки.

Розрізняють дві групи сортів (гібридів): партенокарпічні, які утворюють плоди без запилення і сорти, які запилюються бджолами — бджолозапильні.

У закритому ґрунті огірок — найбільш урожайна і рентабельна культура, скоростигла, слабо вимоглива до світла, вирощується у всіх світлових зонах.

Залежно від сівозміни огірок вирощують у зимово-весняній, весняно-літній, літньо-осінній, а в 6 — 7 світлових зонах — у перехідній культурі.

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

Вирощування партенокарпічних гібридів. Серед сучасних партенокарпічних гібридів добре зарекомендували себе Афіна F₁, Анжеліна F₁, Грибовчанка F₁, Легенда F₁, Таран F₁ та ряд інших.

Вони володіють потужним ростом, великою облиственістю, що дозволяє висаджувати на одиницю площі в 2-2,5 рази менше рослин у порівнянні з бджолозапильними сортами, забезпечує істотну економію насіння і розсади, скорочує витрати на догляд за рослинами і збір урожаю, позбавляє витрат 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 20-24 кг плодів на рослину.

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

1. змішаного типу, тобто такі, що утворюють чоловічі і жіночі квітки;
2. переважно жіночого типу, кількість чоловічих квіток незначна, вони утворюються переважно в нижній частині стебла;
3. повністю жіночого типу цвітіння, вони мають найбільші потенційні можливості отримання високих урожаїв, крім того, їх можна вирощувати і при зальотах бджіл, оскільки відсутність чоловічих квіток виключає можливість запилення. У насінництві такі гібриди для отримання чоловічих квіток обробляють гіббереліном.

У гібридів змішаного і переважно жіночого типу цвітіння більше чоловічих квіток закладається при пониженій освітленості і 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 з посівом і посадкою розсади, як ранній, так і загальний урожай, зменшуються, відповідно, на 18-20 % і 7-12 %.

Розсаду висаджують з 15 грудня по 5 січня. Параметри стандартної розсади партенокарпічних гібридів такі: вік — 30 діб, висота рослин — 25-30 см, довжина гіпокотила — 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 діб після посіву рослини починають швидко витягуватися і розсада втрачає якість.

До початку висадки розсади теплиці повинні бути повністю підготовленими. У блокових теплицях при ширині ланки 6,4 м висаджують чотири ряди огірка з міжряддями 160 см. Площа живлення рослин залежить від сорту, строків вирощування (від умов освітленості), а також рівня мінерального живлення. Оптимальна схема посадки для гібридів переважно та повністю жіночого типу цвітіння — 160×40 см (1,6 рослини на м²), для гібридів змішаного типу цвітіння — 160×45 см (1,4 рослини на м²).

Розсаду потрібно садити вертикально, що можна робити за відповідності її стандарту по висоті (25-30 см). Досвід тепличних комбінатів показує, що для кращої адаптації до нових умов, розсаду в теплиці слід заносити і розставляти за один-два дні до висаджування.

Після висадки рослини поливають теплою водою (24-26 °С) через систему дощування протягом двох-трьох хвилин. У цей час небезпечним є підвищення нічних температур понад +23-25 °С, оскільки воно викликає витягування міжвузлів, потоншення стебла, а якщо при цьому повітря сухе (ВВП близько 50-55 %), то і утворення деформованих куполоподібних листків.

Одночасно або зразу після висаджування розсади огірка в міжряддя сіють вручну, без закривання ґрунтом, насіння пекінської капусти — ущільнювача, урожай якого буде зібрано через 40-45 діб.

Через 2-3 дні після висадки на постійне місце рослини підв'язують шпагатом до шпалери. Над кожним рядом рослин на висоті 2,0-2,2 м розміщують горизонтально два ряди дроту на відстані 50-60 см один від одного. Щоб покращити умови освітленості всередині ряду, рослини підв'язують по чергово, то до правого, то до лівого дроту, створюючи таким чином V-подібну шпалеру.

Важливим елементом технології є формування рослин, яке здійснюється в декілька етапів:

- формування нижньої частини рослин («осліплення»);
- прищипування бічних пагонів;
- нормування плодів на головному стеблі;
- формування верхньої частини головного стебла і верхнього ярусу плодоношення.

На рис. 14 наведена схема формування рослин огірка переважно жіночого типу цвітіння на прикладі гібриду Грибовчанка F₁.

Із листкових пазух нижньої частини рослини (до висоти 50 см) слід видалити («осліпити») всі бічні пагони довжиною 2-5 см і квіткові бутони. Наступні 4-5 пагонів, розміщені вище зони «осліплення» (до висоти 1 м) прищипують на один листок і одну зав'язь.

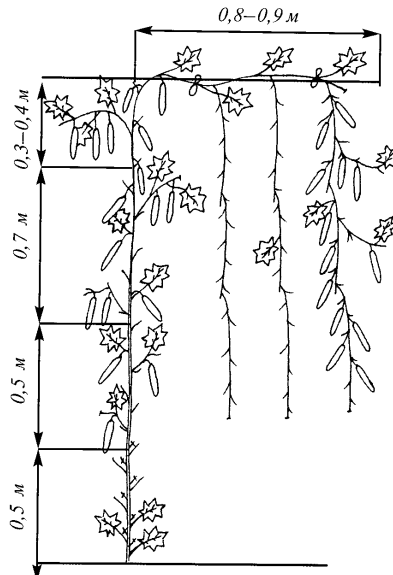


Рис. 14. Схема формування рослини партенокарпічного огірка переважно жіночого типу цвітіння на прикладі гібриду Грибовчанка F1 у зимово-весняній культурі

У міру покращення умов освітленості рослин, навантаження плодами на бічні пагони в середній і верхній частині головного стебла (до висоти 1,5-1,7 м) збільшується, їх треба прищипувати на два листки і дві зав'язі, а самі верхні (під шпалерою) — на три-чотири листки і стільки ж зав'язей.

Пагони другого порядку у нижній зоні краще видалити, в середній — залишити по одному листку і одній зав'язі, а біля шпалери можна залишити по дві зав'язі. При такому формуванні рослини найбільша кількість зав'язей, які залишаються, перетворюються у стандартні плоди. На головному стеблі (до шпалери) у гібридів партенокарпічного огірка **переважно жіночого типу цвітіння** (наприклад, у гібриду Грибовчанка) слід залишати 4-6 зав'язей, інші жіночі квітки слід видалити у самій ранній фазі — до розкривання віночка.

Формування верхнього ярусу рослини проводять після того, як стебло переросте шпалеру. Верхівку стебла обережно пригинають до дроту (при цьому верхівки усіх рослин повинні бути спрямовані в одному напрямку), злегка закручують навколо шпалери на один оберт; прищипують горизонтальну частину стебла над четвертим листком і відрізок шпегату у вигляді вісімки прив'язують до дроту. Пагін із першої листкової пазухи за шпалерою видаляють, щоб він не затінював листки на головному стеблі. Інші три пагони рівномірно розміщують у просторі між двома сусідніми рослинами, що дозволяє більш ефективно

використовувати світло. Ці пагони прищипують двічі через кожні 50 см, а утворені на них пагони другого порядку — на дві зав'язі. Спрямування 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 у міжряддя; їх прищипують без врахування кількості листків і зав'язей, направляють вниз і вглиб ряду рослин.

Прищипування бічних пагонів треба проводити, видаляючи тільки їх верхівки. Запізнення з прищипуванням точки росту і видалення 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 появи — зрізають гострим ножом на кільце, а ще краще — спеціальними ножицями для обрізування. Ці роботи краще виконувати при пониженій вологості повітря для швидшого заживання раневої поверхні.

Формування рослин огірка *жіночого типу цвітіння* (наприклад, Анжеліна F₁, Афіна F₁) має свої особливості. Існують два способи їх формування. За першого способу (рис. 15.) з головного стебла видаляють усі бічні пагони до самої шпалери. Зав'язі залишають, починаючи з висоти 1 м над ґрунтом; спочатку через одну, а у верхній частині стебла — підряд. При цьому утворюється більш компактний, добре облистнений ажурний габітус куща; листки крупні, довго не старіють; плоди з інтенсивним забарвленням, збільшується вихід раннього урожаю; краща провітрюваність зменшує ураженість грибними хворобами.

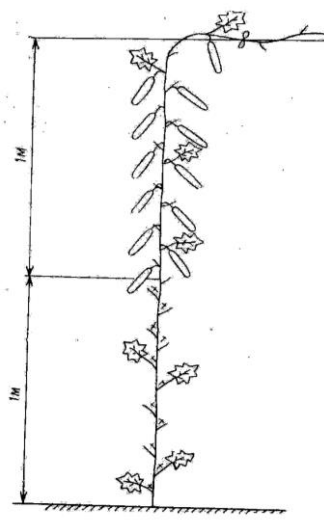


Рис. 15. Схема формування рослини огірка жіночого типу цвітіння

Другий спосіб — подібний до формування гібриду Грибовчанка F₁, з тою різницею, що бічні пагони видаляють до висоти 0,8-1,0 м, а кількість зав'язей на головному стеблі збільшують до восьми-десяти. Верхній ярус

плодоношення, як за першого так і другого способу, формують подібно до формування верхнього ярусу рослин у гібриду Грибовчанка F₁.

До початку плодоношення в теплиці підтримують температуру повітря в сонячну погоду в межах 22-24 °С, в похмуру — 20-22 °С, вночі — 17-18 °С. У період плодоношення температуру підвищують на 1-2 градуси. Оптимальна температура ґрунту для огірка становить 22-24 °С, вологість повітря — 75-80 %. Різкі коливання температури та вологості повітря приводять до послаблення рослин і появи хвороб.

На ранніх фазах росту огірка причинами масового відмирання зав'язей нерідко є зниження температури повітря, охолодження ґрунту (нижче 15-12 °С), а ще частіше — полив холодною водою без підігріву при температурі 10-15 °С.

При утворенні в теплиці застою повітря і підвищенні відносної вологості до 85-95 % протягом 7-10 днів на листках огірка з'являються симптоми аскохітозу. В зимовий і ранньовесняний час, коли кватирки ще не відкривають, полив слід проводити у ранковій годині малими дозами (табл. 12).

Таблиця 12

Режим поливу огірка у зимово-весняному обороті для умов 2-5 світлових зон (за Ф.І.Павловим)

Місяць	Кількість поливів	Поливні норми, л/м ²	Місячні затрати води, л/м ²
січень	8-10	3	24-30
лютий	12-14	4	48-56
березень	15-18	5	75-90
квітень	18-22	6	108-132
травень	23-27	6	138-162
червень	26-30	6	156-180
всього в середньому	100-200	-	550-650

При нестачі або надлишку вологи у ґрунті розвиток рослин порушується, опадають зав'язі, відмирають листки, деформуються плоди і знижується урожай. Різкі коливання вологи в ґрунті приводять до розтріскування стебел, що особливо часто спостерігається на початку плодоношення, коли, намагаючись посилити наливання плодів, невіправдано збільшують норму поливу.

Оптимальним вмістом вологи в ґрунті вважають 75-80 % на початку вегетації огірка і 85-90 % — під час періоду плодоношення.

Хвороби та шкідники. Серед хвороб огірка найчастіше зустрічаються кореневі гнилі (фузаріоз, вертицильоз), сіра і білі гнилі, борошниста роса (справжня і несправжня), аскохітоз та вірусні хвороби.

Найбільш небезпечним є *фузаріозне в'янення*, від якого гинуть рослини на великих площах. Інтенсивному розвитку корневих гнилей сприяє ослаблення рослин, спричинене порушенням режимів вирощування (охолодження ґрунту, перезволоження). Радикальним способом боротьби з грибними хворобами є пропарювання ґрунтів.

Справжня борошниста роса зустрічається майже повсюдно, у всіх типах споруд закритого ґрунту. Часто збудник попадає у теплиці з відкритого ґрунту.

Несправжня борошниста роса (псевдопероноспороз) наносить значної шкоди культурі огірка, особливо в південних господарствах.

Аскохітоз уражає листки і стебла рослин. Фактор, що сприяє його поширенню — підвищена відносна вологість повітря. Ураження починається з нижніх листків, ділянки яких поступово стають бурими і відмирають. Плями мають чітку межу з живою тканиною.

Мозаїка огірка — вірусна хвороба, збудником якої може бути вірус звичайної огіркової мозаїки або зеленої крапчастої та білої мозаїки.

Із *нематодних хвороб* найбільш поширеною є мелойдогінез, спричинений галовою нематодою, яку дуже легко можна занести в теплицю з розсадою, знаряддями праці, взуттям і т. д. Найбільш надійним методом у боротьбі з нематодою у зимових теплицях є пропарювання ґрунтів.

Великої шкоди тепличним комбінатам завдає *білокрилка*. Для боротьби з цим шкідником успішно застосовують пестициди. Важливу роль у боротьбі з білокрилкою відіграє застосування карантинно-профілактичних заходів і висока культура виробництва.

Повсюдно в теплицях поширений *навугтинний кліщ*. Встановлено, що він може утворювати стійкі до пестицидів популяції, чим істотно ускладнюється застосування хімічного методу боротьби, тому особливе значення у боротьбі з цим шкідником має застосування біометоду. Серед інших шкідників огірка в зимових теплицях небезпеку представляє *попелиця* (особливо баштанна) і *трипси* (тепличний і тютюновий). Попелиця попадає в теплицю з бур'яною рослинністю і овочевими культурами, які вирощуються на міжтепличних ділянках, а трипс — з посадковим матеріалом цибулі для вигонки.

Ще один сильнодіючий фактор, який може істотно знизити врожайність — гербіциди. Вони попадають у теплиці різними шляхами — з торфом, гноєм, соломою, поливною водою та ін. Перша ознака — поява на рослинах огірка квіток білого кольору. При високій концентрації гербіцида деформуються листки — вони стають гофрованими і куполоподібними, а також знижується урожайність.

Збір урожаю. При висаджуванні розсади огірка на початку січня збір плодів починають через 40-45 днів. Оптимальна маса плодів партенокарпічного огірка типу Грибовчанка F₁ — 300-350 г у першій

половині періоду плодоношення і приблизно 500 г у другій половині цього періоду. Виняток становлять перші три-чотири плоди з головного стебла, які необхідно знімати при формуванні маси 200-250 г.

Урожай довгоплідних огірків необхідно збирати не рідше двох разів на тиждень, а короткоплідних — три рази. При цьому слід ретельно стежити, щоб не пропустити придатних для збирання плодів і до наступного збору не було перерослих. Стандартні плоди зрізують ножем або спеціальними ножицями, укладають у ящики, які стоять на візочках і вивозять із міжрядь по трубах надґрунтового обігріву до центральної доріжки. Потім ящики ставлять на дерев'яні чи металеві піддони (по 30 шт.), які за допомогою навантажувача відправляють на склад.

Збирати огірки необхідно ранком, поки плоди не нагрілися, бо зібрані пізніше при високій температурі, гірше зберігаються. На культурі, яку закінчують до кінця червня, як правило, встигають провести 36-40 зборів, на подовженій — до 60. Середня урожайність партенокарпічного огірка, залежно від сорту і умов вирощування, складає 24-28 кг/м², у кращих господарствах — 30-36 кг/м².

У відповідності із вимогами Держстандарту, плоди огірка повинні бути здоровими, чистими, без стороннього запаху і смаку. Вміст нітратів не повинен перевищувати 12-16 мг/100 г сирої речовини.

Технологія вирощування огірка в зимових теплицях у літньо-осінній період. В культурозміні осінній огірок слідує, як правило, за зимово-весняною культурою помідора, яку закінчують в середині липня.

Складність осінньої культури в тому, що ріст і розвиток рослин проходить у період, коли умови освітлення погіршуються і зростає вологість повітря, що обумовлює масове ураження рослин хворобами і шкідниками. Теплиці для осінніх посадок повинні бути ізольованими від продовженої культури огірка, як потенційного джерела інфекції для молодих рослин.

Для вирощування у цей період із партенокарпічних гібридів підходить гібрид Грибовчанка F₁, а з бджолозапильних — Сюрприз 66. Дуже важливо для вирощування огірка в осінній культурі висаджувати здорову високоякісну розсаду. Її вирощують у розсадних відділеннях тепличного комбінату із дотриманням усіх фітосанітарних і агротехнічних умов до 20-25-денного віку. Резерв розсади у літньо-осінньому обороті повинен складати 20 %.

Перед висадкою розсади теплиці готують так само, як і для зимово-весняного обороту (крім пропарювання ґрунтів). Оптимальний строк садіння — з 30 липня по 5 серпня.

Розсаду гібриду Грибовчанка F₁ висаджують за схемою 160×50 см (1,2 рослини на м²). Для менш облиствених сортів і гібридів щільність посадки може бути збільшена до 1,4 рослин на м² (схема посадки 160×45 см). Висаджувати розсаду краще у вечірній час. У міру закінчення

посадки посеційно включають дощування на 3-4 хвилини. Через 2-4 дні після висаджування рослини підв'язують шпагатом, формуючи V-подібну шпалеру. Формування проводять, враховуючи особливості сорту (гібриду) і умов вирощування (рис. 16).

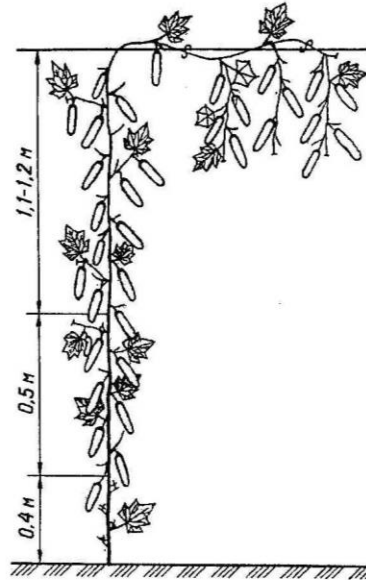


Рис. 16. Схема формування рослин огірка у осінній культурі

Рекомендується видаляти бічні пагони із нижніх листкових пазух на головному стеблі до висоти 90 см і залишати зав'язі на стеблі вище 40 см. Бічні пагони прищипують на один листок і одну зав'язь. Тільки на самих сильних пагонах у середній частині рослини можна залишати по дві зав'язі. При досягненні шпалери, верхню частину стебла спрямовують вздовж дроту в один бік, прищипують і прив'язують шпагатом у вигляді вісімки до шпалери. Жовте листя, вусики, деформовані зав'язі необхідно видаляти у міру їх утворення.

Однією із основних умов збереження рослин здоровими в осінній культурі є підтримування оптимальної температури і вологості повітря. Температуру ґрунту слід знижувати поступово з 22-24 °С в серпні до 20 °С в жовтні. Відносну вологість повітря у теплиці підтримують до плодоношення на рівні 70-75 %, а в період плодоношення — 75-80%. У осінні місяці полив проводять переважно в сонячні дні зранку, щоб краплинна волога на рослинах довго не затримувалася.

Плодоношення огірка в осінній культурі починається через 25-30 днів від висадки розсади. Період від цвітіння до збору плодів різний в залежності від гібриду і освітлення. Наприклад, у гібриду Грибовчанка F₁ у серпні він складає 14 днів, у вересні — 18, у жовтні — 24 дні. Маса плодів огірка восени значно нижча, ніж у зимово-весняній культурі. Закінчують літньо-осінню культуру огірка на початку листопада і, в

залежності від строків посадки, отримують 6 кг/м² (у кращих господарствах — 10-12 кг/м²).

Вирощування огірка в гідропонних теплицях. У гідропонних теплицях вирощують такі самі сорти і гібриди огірка, як і в ґрунтових. Розсаду вирощують у поліетиленових горщечках діаметром 10-12 см, заповнених тим же субстратом, що і в теплицях, але дрібнішої фракції (3-5 мм), або в кубиках із скловати чи іншого матеріалу. Висівають у горщечки та кубики пророщене насіння. Живлять розсаду такими ж розчинами, як і дорослі рослини. Здійснюють живлення шляхом поливу свіжим розчином один-два рази на добу і один раз в тиждень поливають чистою водою. Розсада досягає фази 5-6 листків на три-п'ять днів раніше, ніж у ґрунтових теплицях, що слід враховувати при визначенні строків посіву на розсаду. Для зимово-весняної культури огірка розсаду досвічують, як і для ґрунтових зимових теплиць.

Субстрат у стелажах після звільнення від попередньої культури дезинфікують 3%-м розчином сірчаної кислоти, або 1%-м розчином формаліну з наступним промиванням його водою.

Висаджують розсаду у ті ж строки, що і в ґрунтові теплиці. Схема посадки — 130×35(40) см, підв'язування рослин V-подібне на дві шпалери. Перед висаджуванням субстрат підтоплюють теплою водою (25-28°C), що полегшує процес посадки. Підтоплювання водою продовжують протягом двох-трьох днів після висаджування розсади, після чого подають живильний розчин. Живлення рослин після висаджування здійснюють залежно від фаз росту — два-три рази в день, температура живильного розчину — 26-28 °С.

Ступінь засвоєння поживних речовин із живильного розчину визначається температурою та освітленням теплиці. В міру зростання інтенсивності сонячного освітлення збільшується потреба рослин в азоті і дещо зменшується в калії, а в хмарну погоду — навпаки. Засвоєння фосфору сповільнюється при температурі нижче 15 °С і вище 25 °С.

Урожайність плодів огірка в гідропонних теплицях становить 30-38 кг/м² і більше.

Вирощування бджолозапильних сортів і гібридів огірка. Перспективними для зимових теплиць є, зокрема, гібриди Апрельський F₁, Естафета F₁, Зозуля F₁, Марафон F₁, Роднічок F₁, Атлет F₁, які виділяються за урожайністю, стійкістю до хвороб, високими товарними якістьми плодів (довжина 15-22 см, маса 150-250 г).

Вирощування розсади бджолозапильних сортів і гібридів не відрізняється від виробництва розсади партенокарпічного огірка. Але є одна особливість: у зв'язку з тим, що щільність посадки рослин бджолозапильних сортів майже у 2-3 рази більша, ніж партенокарпічних, площа розсадного відділення повинна бути відповідно збільшена. Розсаду висаджують з 25 грудня до першої половини січня.

Для гібридів кращими є широкорядне одностороннє розміщення рослин за схемою 150+50×35(40) см, тобто 3,8-3,3 рослини на м².

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 приводить до ослаблення кореневої системи і, навіть, загибелі рослин. Відносну вологість повітря підтримують на рівні 75-85 % (як і ґрунту).

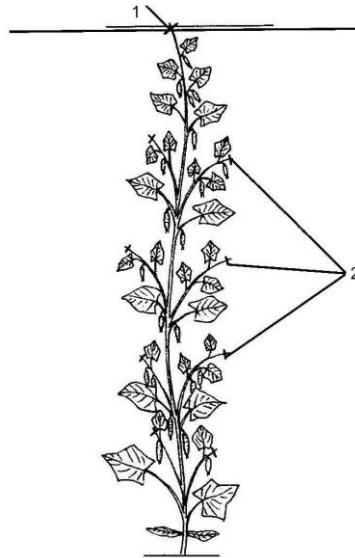


Рис. 17. Схема формування рослини бджолозапильного огірка: 1 – прищипування головного пагона; 2 – прищипування бічних пагонів

Формування рослин бджолозапильних сортів і гібридів має свої особливості і відрізняється найбільшою трудомісткістю (рис. 17). Основний пагін спочатку прищипують над 8-9 листком, потім через кожні 2-3 листки. Бічні пагони прищипують над 2-м плодом, залишаючи, таким чином, на кожному бічному пагоні не більше 2-х плодів.

На початку цвітіння бджолозапильних сортів і гібридів у теплицях встановлюють вулики з бджолосім'ями із розрахунку одна бджолосім'я на 800-1000 м². Останнім часом для запилення почали використовувати джмелів. Потреба у вуликах із джмелями — 2-3 сім'ї на гектар. Джмелі, на відміну від бджіл, не ведуть себе агресивно по відношенню до персоналу, значно менше забруднюють скло своїми виділеннями, вулики з джмелями легші. Нині створені спеціальні породи джмелів для теплиць з високою пошуковою здатністю до запилення. Для забезпечення достатньої кількості пилку поряд з основним сортом вирощують сорт-запилювач, що дає більше чоловічих квіток. Кількість рослин цього сорту має становити 10-15 % загальної кількості рослин у теплиці, щоб забезпечити співвідношення квіток 1:5-6. Це приблизно 2800-3000 рослин на гектар залежно від схем розміщення. Найбільш ефективним є розміщення сорту-

запилювача окремим рядком після двох-трьох рядків основного сорту. Слід пам'ятати, що у сорту-запилювача, так само як і в решти сортів огірків, по мірі росту кількість чоловічих квіток у верхніх ярусах рослин зменшується. Тому доводиться час від часу видаляти старі рослини сорту-запилювача і висаджувати замість них молоду розсаду.

Збір огірків проводять, як правило, через 1-2 дні. Несвоєчасність збору викликає різке зниження якості плодів і веде до втрати частини урожаю.

Особливо популярними сьогодні є такі бджолозапильні гібриди як Атлет F₁ та Естафета F₁. Найкращими запилювачами для них є Казанова F₁ та Гладіатор F₁. За належної технології вирощування урожайність бджолозапильних сортів і гібридів сягає 25-30 кг/м².

Технологія вирощування огірка у весняних культивацийних спорудах. Строки експлуатації весняних споруд визначаються їх конструкцією та способом обігріву. Для ранньовесняного і осіннього періоду характерним є нестійкий тепловий режим. Тому, в таких спорудах вирощують огірок, як правило, другою культурою після скоростиглих холодостійких рослин (редиска, салат, шпинат, кріп, цибуля ріпчаста на перо, розсада капусти для відкритого ґрунту).

У великих теплицях, парниках та утепленому ґрунті використовують дрібно- і середньоплідні бджолозапильні і схильні до партенокарпії сорти і гібриди, які відрізняються скоростиглістю, дружньою віддачею урожаю, відносно стійкі до коливань температури і хвороб. При вирощуванні розсади і висаджуванні у фазі 3-4 листків приділяють особливу увагу підвищенню її холодостійкості.

У весняних теплицях, як і в зимових, застосовують шпалерний спосіб культури, а в парниках і на утепленому ґрунті — культуру врозстил. Слід пам'ятати, що у весняних теплицях дуже ефективним є застосування ущільнювачів (салат, пекінська капуста, селера розсадою, ріпчаста цибуля на перо).

Особливості вирощування огірка в стаціонарних весняних плівкових теплицях. У теплицях з обігрівом повітря і ґрунту огірок висаджують у другій половині лютого, з обігрівом повітря — у другій половині березня. Використовують гібриди Манул F₁, Майський F₁, Сюрприз 66 F₁, Естафета F₁, Роднічок F₁, Апрельський F₁. За ранніх строків посадки, коли існують проблеми щодо запилення бджолами, перевагу надають гібридам, схильним до партенокарпії (Зозуля F₁, Апрельський F₁). Розсаду у фазі 3-4 листків висаджують у теплиці при температурі ґрунту 16-17°C, застосовуючи широкорядне (100-130 см) або двохрядкове стрічкове розміщення 90+40×25(30) см.

Формування рослин проводять у відповідності з сортовими особливостями, темпами росту і плодоношення, але спільним для всіх є прищипування головного стебла після досягнення шпалери; бічні пагони

прищипують над 2-3-4-м листком. Проводять видалення безплідних пагонів, відмерлих і уражених хворобою листків.

Догляд за рослинами такий же, як і в зимових теплицях. У плівкових теплицях важче створювати оптимальні параметри мікроклімату. В сонячну погоду тут можливі перегріву при підвищенні температури повітря до 35°C; у нічні години і хмарну погоду температура всього на 2-5° відрізняється від зовнішньої. Особливо небезпечна для огірка зміна тривалої похмурої погоди на яскраву сонячну. За таких умов спостерігається в'янення листків, крайові опіки, нерідко з'являються хвороби, зокрема: антракноз, бактеріоз, оливкова плямистість та інші. Для попередження появи і поширення хвороб огірка, одночасно з обігрівом, треба проводити провітрювання для зниження вологості повітря. Плодоношення настає через 25-30 днів після висаджування розсади. Середня урожайність складає 20-22 кг/м² (28 кг/м²).

Особливості вирощування огірка в нестационарних весняних плівкових теплицях без обігріву. У середньо- і крупногабаритних теплицях огірок вирощують на шпалері, як і в стаціонарних спорудах; у малогабаритних – врозстил, як у відкритому ґрунті. Тому, при шпалерній культурі, використовують сорти і гібриди, які рекомендовані для стаціонарних теплиць, а в малогабаритних — Роднічок F₁, Сюрприз 66 F₁ та інші. Строки висадки розсади: на півдні — друга декада квітня, на Поліссі та Лісостепу — третя декада квітня. Середня урожайність складає 15-17 кг/м².

Особливості вирощування огірка на соломі. Кращим субстратом є ячмінна або пшенична солома, зібрана з полів не оброблених пестицидами, але без заражених хворобами рослин. Використовують солому, пресовану в тюки під час збирання її комбайном. Розмір тюка 80×50×40 см, маса 19-25 кг. На 1 га використовують 160-170 т соломи — 8500-9000 тюків. Після розставлення солом'яних тюків у теплиці по їх поверхні розкидують мінеральні добрива і поливають з розрахунку 150-200 л води на 100 кг соломи. На 5-6 день температура досягає максимуму — 50-55 °С. Коли температура знизиться до 30-35 °С, на поверхню тюків насипають шар ґрунтосуміші товщиною 10-12 см. При зниженні температури всередині тюка до 25-28 °С висаджують розсаду (разом з торфоперегнійними горщечками). Схеми висаджування рослин такі самі, як і в зимових та весняних теплицях.

Під час догляду за рослинами велике значення має підтримання високої вологості субстрату (75-80 %) і відносної вологості повітря (85-95 %). У разі підсихання соломи погіршується ріст і різко знижується врожайність рослин. Залежно від погоди та стану рослин їх поливають частіше, ніж у ґрунтових теплицях (1-3 рази на добу) з витратою води 3-20 л/м². Солома погано затримує поживні речовини, особливо азот і калій, тому рослини систематично підживлюють. Перше підживлення

аміачною та калійною селітрою (по 75 г на 100 л води) проводять через 20-30 діб після висаджування. Далі підживлення проводять через кожні 7-8 діб робочим розчином із розрахунку 4 г/м² азотних та 3 г/м² калійних добрив. Фосфорні і магнієві добрива вносять у розчин у разі потреби згідно з аналізом. Формування рослин і догляд за ними такі самі, як і в ґрунтових теплицях. Додатковою технологічною операцією є приспускання шпагату по мірі осідання соломи та систематичне підсипання ґрунту для запобігання оголенню коренів.

Досить економічно вигідно вирощувати огірок на соломі у плівкових теплицях без підґрунтового обігріву, у теплицях, де ґрунт заражений нематодою, а також у тих фермерських господарствах, де площі під плівковими теплицями невеликі, а дешевої соломи багато.

Урожайність плодів огірка на солом'яному субстраті становить 20-25 кг/м².

Особливості вирощування огірка в парниках. У парниках огірок розміщують другою культурою після зеленних культур або розсади для відкритого ґрунту. Для вирощування підходять гібриди типу Роднічок F₁ і Сюрприз 66 F₁.

Перед висаджуванням розсади всередині парника роблять канавку глибиною 15 см і шириною 25-30 см, яку заповнюють свіжим ґрунтом. Шар ґрунту в центрі парника — 20-25 см, біля парубнів 10-12 см. Рослини розміщують у два ряди з відстанню між ними 20-25 см. В залежності від біологічних особливостей сорту чи гібриду під кожною рамою розміщують 8-10 рослин. Культуру вирощують врозстил. При розкладанні пагонів 50 % рослин спрямовують до південного, а інші 50 % — до північного боку парникового короба.

Після висаджування розсаду поливають теплою водою, парники накривають рамами, а при сонячній погоді затіняють матами протягом 2-3 днів. Одночасно із висадкою розсади, а в холодний період — до висадки, під парникову раму висаджують або висівають ущільнюючі культури. Це може бути селера на зелень, салат, редиска. В процесі догляду за рослинами сорти і гібриди, що мають стебла середньої довжини, прищипують над 5-7-м листком, а пагони першого порядку — біля стінок парникового короба. Короткостебельні сорти і гібриди вирощують без прищипування.

Для кращого запилення рослин поблизу парників встановлюють вулики із бджолами (не далі, ніж за 2 км) з розрахунку одна бджолосім'я на 500-600 рамомісць. Рами парників необхідно припіднімати щоденно.

Плодоношення настає через місяць після висаджування розсади. Збір плодів на початку і в кінці плодоношення проводять через 2-3 дні. В період масового плодоношення — через день. Середня урожайність парникової культури огірка складає 10-12 кг з однієї рами.

Особливості вирощування огірка під малогабаритним укриттям.

Огірок розміщують першою або другою культурою після збору ранніх зеленних овочевих культур чи розсади. Висаджують загартовану горщечкову розсаду 20-30 денного віку тих же сортів ті гібридів, що й для парникової культури та відкритого ґрунту. Рослини розміщують на грядках двохрядною стрічкою з відстанню між рядками 20-25 см (у центрі грядки), між рослинами — 15-20 см. Одночасно по краях грядки висівають ущільнювачі: салат, шпинат, кріп. Рослини огірка не формують. Плівкові укриття повністю не знімають до кінця вегетації, а лише припіднімають край плівки під час догляду за рослинами, для вентиляції та льоту бджіл. Середня урожайність рослин огірка при вирощуванні під малогабаритним плівковим укриттям — 4-7 кг/м².

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

Серед овочевих культур за об'ємом виробництва помідори займають перше місце в світі. Культура помідора (*Lycopersicon esculentum* Mill.) є основною і в закритому ґрунті вона займає близько 60% всієї площі теплиць під склом і плівкою. У Болгарії, Румунії, Нідерландах та інших країнах на її долю припадає до 70-90 % тепличної площі. У нашій країні помідор у зимових теплицях займає друге місце після огірка.

Плоди помідора належать до найбільш цінних і поживних овочів, які користуються попитом на протязі всього року. Рослини цієї культури вимогливі до умов освітлення і температури. При 10 °С вони закінчують ріст, при температурі менше 15 °С не зацвітають, але чутливі і до надлишку тепла — при 30-32 °С уповільнюють ріст, пилок стає стерильним, температура вища за 35 °С згубно впливає на стан рослин.

У залежності від культурозміни помідор вирощують у зимово-весняний, літньо-осінній і осінньо-зимово-весняний (перехідний) періоди.

Вибір сорту. Промислове тепличне виробництво ставить до сортів наступні вимоги: вони повинні бути високопродуктивними, ранньостиглими, стійкими до хвороб, добре зав'язувати плоди в умовах пониженої освітленості; плоди повинні мати високі товарні якості, масу — до 80-100 г, бути вирівняними за розміром і формою, мати рівномірне забарвлення, без зеленої плями навколо плодоніжки, бути придатними до транспортування.

Цим вимогам у значній мірі відповідають сорти і гібриди Каштан, Мрія, Северний експрес, Русич F₁, Раїса F₁ та ін.

Зараз зусилля селекціонерів спрямовані на отримання гібридів томату з комплексною стійкістю до хвороб. Стійкість гібридів до хвороб прийнято позначати відповідними індексами:

- Tmv – вірус тютюнової мозаїки (Tabaco mosaic virus);
- Tomv₀₋₂ – вірус мозаїки помідора, штами 0-2 (Tomato mosaic virus, strain 0-2);
- Tswv – вірус бронзовості помідора (Tomato spotted wilt virus);
- Tylocv – вірус жовтої кучерявості листків помідора (Tomato yellow leaf curl virus);
- Fol_{1,2} – фузаріозне в'янення, раси 1,2 (Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici, rase 1,2);
- VaVd – вертицильоз (Verticillium albo-atrum і V.dahliae);
- For – фузаріозна гниль кореневої шийки і коренів (Fusarium oxysporum f. sp. radicle-lycopersici);
- Ff₁₋₅ – кладоспоріоз, раси 1-5 (Fulvia fulva, rase 1-5);
- Ph – фітофтороз (Phytophthora infestans);
- Sl – сіра плямистість листків (Stemphylium solani);
- N – галові нематоди (Meloidogyne incognita, M.arenaria, M. javanica).

Для одержання розсади на 1 га необхідно мати до 50 м² грядок, куди висівають 120-200 г насіння (кількість залежить від якості насіння, сорту і густоти посадки). При більших об'ємах виробництва посів краще проводити з інтервалом в 1-2 дні, щоб сянці до пікірування не переростали.

На 5-6-й день з'являються сходи, а приблизно через два тижні після їх появи (у фазі першого справжнього листочка) сянці пікірують у торф'яні чи поліетиленові горшечки, які ставлять на поверхню ґрунту накриту плівкою.

Розставляють розсаду (по 20-24 рослини на 1 м²) до змикання рядків розпікованих сянців, щоб уникнути їх взаємозатінення та не допустити витягування. Оптимальна інтенсивність освітлення при вирощуванні розсади помідора — 6 тис. люксів, дорослих рослин — понад 20 тис. люксів.

Рослини томату тричі вибраковують: перший раз — при пікіруванні, другий — під час розставляння розсади і третій — перед висадкою на постійне місце.

Для висадки відбирають тільки сильну, здорову розсаду, без найменших ознак захворювання, з вибракуванням генетично неповноцінних рослин — «ялинок», кількість яких залежить від сорту, партії насіння і умов вирощування. За даними НДІОГ, «ялинка» знижують урожай на 25-30 %.

Технологія вирощування помідора в зимових теплицях у зимово-весняній культурі. Оптимальний вік розсади для зимово-весняної культури помідора – 50-60 днів від посіву. Перед висадкою розсада повинна мати 7-8 розвинутих листків, висоту 30 см, сформовану першу квіткову китицю, добре розвинену кореневу систему.

Посадка У блокових теплицях з шириною прольоту 6,4 м розміщують 8 рядів рослин. Вологість ґрунту перед висаджуванням повинна знаходитися в межах 75-80 %. Рослини висаджують дворядковою стрічкою за схемою 100+60×40 (45) см, тобто в середньому по 2,8-2,5 рослини на 1 м². Можливе і однорядкове розміщення за схемами 160×20-25 см (2,5-3,0 шт/м²) або 160×15 см (4 шт/м²), але воно обмежує можливості механізації.

Несприятливі умови освітленості, які посилюються загущеною посадкою, приводять до слабого зав'язування, утворення ребристих та пустотілих плодів. Тому в зимових теплицях висаджувати розсаду треба рідше. Садять її вертикально, щоб з самого початку не створювати застою вологого повітря у приґрунтовій зоні. Якщо ж розсада переросла і витягнулася, її висаджують похило, але стебло не можна засипати ґрунтом більше ніж на 2-3 см, щоб запобігти його загниванню.

Після посадки рослини поливають теплою водою через систему дощування (2-3 л/м²). Потім можна не поливати 2-3 тижні, але при постійному контролі за станом рослин і вологістю ґрунту.

Догляд і режим мікроклімату. Через 2-3 дні після посадки рослини підв'язують шпагатом до горизонтальної шпалери, шпагат підв'язують під 3-4 листком (кожен ряд до свого шпалерного дроту) і обережно закручують стебло навколо шпагату. Надалі цю операцію проводять систематично (не рідше 1 раз на тиждень) суміщаючи з іншим прийомом — видаленням пасинків (рис. 18).

Рослини формують в одне стебло; довжина пасинків не повинна перевищувати 3-5 см, особливо в період плодоношення. Пасинкування проводять зранку, поки рослина має сильний тургор і пагони легше видаляти. Крім того, швидко підсихають місця поранення тканин, що знижує ступінь ураження хворобами. Основні прийоми формування помідора зображено на рисунку 19.

Кількість квіткових китиць залежить від тривалості культури. При висоті шпалери 2,0-2,1 м рослина утворює 9-12 китиць до шпалери, потім головне стебло перекидують через шпалеру і в залежності від строків закінчення культури формують ще до 4-5 китиць.

Існують різні способи формування рослин після того, як вони досягнуть шпалери. Як правило, верхівки рослин, перекинувши через шпалеру, поступово опускають під кутом 40-50 ° і підв'язують їх до стебла сусідніх рослин, прищипуючи на висоті приблизно 50 см від землі. Нижню частину рослини, на якій зібрані плоди, очищають від залишків листя і укладають на субстрат. За 1,5 місяці до закінчення збирання врожаю верхівку стебла прищипують, залишаючи над останнім суцвіттям 2-3 листки.



А



Б

Рис. 18 Підв'язування помідора: А – вертикальне підв'язування; Б – V-подібна підв'язка



А



Б



В

Рис. 19. Формування рослини помідора: А – для кращого зав'язування плодів обприскують суцвіття водою чи обережно струшують рослину; Б – після утворення 6-7 китиць залишають два листки і видаляють точку росту, зрізають всі нижні пожовтілі листки; В – достиглі плоди потрібно зривати разом із плодоніжкою, щоб довше зберігалася їх пружність

Для отримання високих і стабільних урожаїв помідора велике значення має підтримання оптимального режиму температури повітря і ґрунту. До початку плодоношення в умовах пониженої освітленості рекомендується підтримувати вдень у сонячну погоду 20-22 °С, в похмуру — 19-20 °С, вночі — 16-17 °С. З початком наливання плодів і збільшенням інтенсивності світла денну температуру підвищують у сонячну погоду до 24-26 °С, в похмуру — до 20-22 °С, вночі — до 17-18 °С.

Особливо сильний вплив на ріст і розвиток має нічна температура повітря. При переході з нічного режиму температури повітря на денний не слід допускати появи конденсату на рослинах.

У весняно-літній період для помідора дуже небезпечним є перегрів повітря в теплицях. У такому випадку застосовують посилену вентиляцію і

освіжаючи поливи. Можна затінити покрівлі теплиць суспензією крейди, що знімає перегрів і знижує температуру повітря в теплицях на 5-7 °С. Значно ефективнішим є використання випарювального охолодження.

Температура ґрунту не повинна опускатися нижче 16-18 °С. Відносну вологість повітря підтримують на рівні 60-65 %. Різкі коливання як температури так і вологості повітря приводять до послаблення рослини і появи захворювань.

Помідор — рослина самозапильна, але тільки сухий дозрілий пилок легко відділяється від тичинок і попадає на приймочку маточки. Ось чому для запилення потрібне сухе повітря в теплиці. При несприятливих умовах для покращення зав'язування плодів застосовують струшування китиць, що особливо важливо для перших 4-6 суцвіть. Струшування найкраще проводити електромагнітним вібратором ОПЦ-65 не рідше 2 разів на тиждень, в ранкові години з експозицією 2-3 сек. Цей прийом забезпечує збільшення урожайності на 10-13 %. Хороші результати дає і обприскування суцвіть на початку розкривання бутонів стимуляторами росту.

Помідор є вологолюбною рослиною, але часті поливи створюють підвищену вологість повітря в теплиці, що створює умови для розвитку хвороб і поганого запилення квіток. Тому цю культуру поливають рідше, але більшими нормами, ніж огірок.

Особливо уважно слід відноситися до поливу в період наливання плодів на перших 4-х китицях, бо в цей час рослини витрачають максимальну кількість води. При нерівномірному поступленні вологи, а тим більше при її нестачі, спостерігається опадання квіток і зав'язей, розтріскування плодів, поява верхівкової гнилі. При організації поливу слідкують за тим, щоб по можливості менше змочувати листя рослин; у цьому плані перевагу має краплинний метод поливу.

Оптимальним під час наливання плодів вмістом вологи у ґрунті вважають 75-80 % НВ, але ця величина залежить від умов освітленості.

У зимово-весняній культурі коефіцієнт водоспоживання помідора складає 45-50 л/кг плодів.

Мінеральними добривами рослини підживлюють через кожні 12-15 днів. Велике значення має підживлення CO₂, особливо в зимовий і весняний час. Газацію проводять, як і при культурі огірка.

Обов'язковим агротехнічним прийомом є поступове видалення нижніх листків. Починають цю операцію через 45-50 днів від посадки. Видалення листків проводять у ранні ранкові години, щоб поверхня встигла підсохнути. Цю операцію рекомендують проводити один раз на тиждень і обривати за один раз не більше 2-3 листків до 5-6 китиці. Поливати рослини слід не раніше, ніж через добу після видалення листків.

Із інших прийомів по догляду за рослинами слід виділити нормування квіток у суцвіттях: видалення 2-5-и останніх найслабкіших

бутонів китиці сприяє кращому росту тих зав'язей, що залишилися і, до певної міри, збільшує вихід стандартної продукції.

Із хвороб помідора найбільше небезпеку представляють фітофтороз, фузаріозне і вертицильозне в'янення, бура плямистість, сіра гниль, макроспоріоз, зкорковіння коренів, галлова нематода та хвороби, викликані вірусом тютюнової мозаїки (ВТМ), мозаїка, стрик.

Головний шкідник томату — білокрилка; відносно менш небезпечними є попелиці та павутинний кліщ.

Зараз одним із найбільш ефективних способів захисту помідорів від небезпечних хвороб і шкідників є використання стійких гібридів. Помідор відрізняється великою чутливістю до пестицидів, тому використовувати їх слід обережно, перевіряючи на фітотоксичність.

Збір плодів та врожайність. Плодоношення томату починається, як правило, через 2-2,5 місяці від посадки. Збирають плоди в бланжевій стиглості, що сприяє прискореному наливу плодів, які залишаються на рослині. У весняний період збори проводять через 2-3 дні, в літній — щоденно.

Середня маса плодів тепличного томату 60-100 г; плоди, які мають масу меншу за 50 г, вважають нестандартними. Залежно від умов та тривалості періоду вирощування середня урожайність помідора у зимових теплицях — 15-20 кг/м². У кращих господарствах — до 25-35 кг/м².

Особливості літньо-осінньої культури помідора. У порівнянні із зимово-весняною культурою літньо-осіння має ряд особливостей. У цей період умови для росту і розвитку рослин цілком сприятливі; строки вирощування розсади істотно скорочуються — її висаджують у віці 25-30 днів від посіву. Оптимальний строк посіву — перші числа червня, а посадки — початок липня. Запізнення з посадкою (після 1 липня) веде до зниження урожайності в середньому на 1 кг за кожний тиждень затримки.

Розсаду вирощують у розсадних відділеннях. Вирощування сіянців і їх пікірування в літньо-осінній культурі істотно не відрізняються від цих прийомів у зимово-весняній культурі; електродосвічування не проводиться.

Обов'язкова умова отримання високоякісної розсади — своєчасне її розставлення через 10-12 днів після пікірування (по 25-28 рослин на 1 м²). На постійне місце висаджують за дворядною схемою 100+60×50-55 см, (2,5-2,3 рослини на 1 м²). Формують в одне стебло, залишаючи на рослині по 7-8 китиць. Для покращення мікроклімату в приземній частині необхідно послідовно видаляти листки, розміщені нижче китиці, яка має плоди товарного розміру (до висоти третьої-четвертої китиці), не більше 2-х листків за один раз. Для покращення зав'язування плодів на верхніх китицях ефективним є вібрування квіток (струшування квіткових китиць). Цей прийом забезпечує приріст урожаю на 10-12 %.

Прищипування верхівок рослин слід проводити до початку різкого погіршення умов освітленості, зберігаючи над останньою китицею 1-6 листків, які забезпечують наливання плодів на верхніх китицях і компенсують роботу нижніх листків, які видаляються.

Необхідно пам'ятати, що при ранніх строках закінчення літньо-осінньої культури (до середини листопада) вплив останніх шести листків ще не встигає проявитися. Тому, кількість листків, яку залишають над верхнім суцвіттям, повинна відповідати строкам закінчення культури: при ліквідації її на початку листопада слід залишати один листок; у середині або в кінці листопада — три; а в середині або в кінці грудня — шість листків. Цей захід забезпечує підвищення врожайності верхніх китиць на 0,6-0,8 кг/м².

Не можна допускати перегрівання повітря в теплицях понад 30-32 °С, бо при цьому проходить опадання квіток, а плоди, що утворилися, дозрівають у небажано ранні строки. Температуру ґрунту слід підтримувати на рівні 17-18 °С, відносну вологість повітря — в межах 60-70 %. При низькій ВВП (30-35 %) також часто спостерігається опадання квіток через низьку здатність пилку до проростання. У міру погіршення умов освітленості температуру в теплицях необхідно поступово знижувати.

У літньо-осінній період помідор, як правило, вирощують у другому обороті, після культури огірка. При цьому, у ґрунті залишається великий запас елементів живлення. Тому основне добриво не вносять, а проводять підживлення фосфорними і калійними добривами у другій половині вегетації.

У літні місяці томат необхідно поливати два рази на тиждень, витрачаючи 12-15 л/м² води, в осінні — один раз (10-15 л/м²), у кінці вегетації — ще рідше.

Плодоношення при висаджуванні розсади у перших числах липня починається на початку вересня, максимум віддачі урожаю припадає на жовтень, у листопаді значно зменшується, а в грудні урожай не перебільшує 0,8-1,0 кг/м². Товарні якості осінніх помідорів високі: плоди значно крупніші, ніж у зимово-весняній культурі, практично відсутні нестандартні плоди. Середня урожайність 7,5-8,0 кг/м², найвища — 9,5-10,0 кг/м².

У середині грудня закінчують вирощування культури. При останньому зборі врожаю бланжеві та стандартні зелені здорові плоди помідора укладають в ящики і поміщують на дозарювання.

Особливості культури помідора в перехідному обороті. В Україні помідор в перехідному обороті вирощують у комбінатах південної частини Кримського півострова (VI світлова зона). Тривалість вирощування — з осені поточного року до літа наступного року. Відрізняється ця культура,

насамперед, строками сівби і садіння: вони пізніші, ніж для осінньої культури, і більш ранні, ніж для зимово-весняної культури.

Висівають насіння на розсаду 20-25 серпня, висаджують у третій декаді вересня. На один гектар висаджують 25 тисяч рослин, які формують в одне стебло. Закінчують вирощування культури в кінці червня — на початку липня. Рослини за цей період формують 20 і більше китиць. При досягненні шпалери верхівку рослин спрямовують на шпалеру і підв'язують до стебел сусідніх рослин. Температуру повітря підтримують відповідно до освітленості, що особливо важливо у період з листопада по січень (у сонячну погоду 22-24 °С, у хмарну 18-20 °С, вночі 12-14 °С).

Температура ґрунту повинна бути в межах 16-22 °С. Відносна вологість повітря у зимові місяці — 70-75 %, з настанням сонячної погоди її підвищують до 80-85 %. Рослини підживлюють на підставі агрохімічних аналізів, призупиняють за 1,0-1,5 місяці до закінчення культури. Особливої уваги потребує захист рослин від шкідників і хвороб.

Урожайність помідора у перехідній культурі в період з грудня по квітень досягає до 10 кг/м², а на кінець червня — 15-16 кг/м². Успіх перехідної культури залежить від суворого дотримання режимів вирощування, для чого в теплицях повинні нормально, чітко працювати системи обігріву (у тому числі й підґрунтовий технічний), вентиляції і дренажу.

Особливості вирощування помідора у гідропонних теплицях. Насіння висівають у ящики чи на грядки за 60-65 днів до запланованого садіння розсади. Через 10-15 днів після появи сходів їх пікірують у горщечки діаметром 10 см, які заповнені уже не ґрунтосумішшю, а дрібним щебенем крупністю від 3 до 8 мм. Взимку проводять досвічування розсади. Підживлюють розсаду розчином, до складу якого входять аміачна та калійна селітри, суперфосфат, сірчаноокислий магній, хлорне залізо, борна кислота, сірчаноокисла мідь, азотноокислий кобальт та молібденовоокислий амоній. Розчин подають у субстрат три рази на день на протязі тижня, а потім замінюють його новим.

На постійне місце рослини висаджують в середині січня, коли умови освітлення покращуються. Перед висаджуванням субстрат заповнюють поживним розчином, який знаходиться там до закінчення садіння.

Рослини, разом з гравієм на корінні, обережно висаджують у виготовлені у субстраті лунки глибиною 12-14 см. Розміщують розсаду похило, щоб прикрити гравієм частину стебла і посилити утворення додаткових коренів. У перші дні розчин подають 4-5разів на день (через кожні 3 години). При збільшенні надземної маси і світлового дня подачу розчину доводять до 5-6 разів.

Урожайність помідора у гідропонних теплицях у порівнянні з ґрунтовими вища приблизно на 3 кг/м², а собівартість — нижча.

ВИРОЩУВАННЯ ПЕРЦЮ І БАКЛАЖАНА У СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

В Україні перець солодкий (*Capsicum annuum* L.) в спорудах закритого ґрунту займає незначну площу. Вирощують високорослі (2 м і більше) сорти і гібриди перцю солодкого (Сонячний, Ватаг, Аніка F₁, Сонар F₁, Клаудіо F₁ та ін.), а також рекомендуються такі самі сорти, як і для вирощування у відкритому ґрунті (Піонер, Подарок Молдови, Темп та ін.).

Період плодоношення сильнорослих рослин — до 7 місяців.

Технологія вирощування перцю солодкого в закритому ґрунті. У зимових теплицях вирощують високорослі, великоплідні сорти і гібриди перцю солодкого, такі як Біанка, Буратіно, Данюб, Добриня, Полка, Тисана та інші. Рослини досягають висоти 180-200 см, мають циліндричні, великі за масою (150-200 г) плоди. Розсаду перцю для зимових теплиць вирощують у розсадних відділеннях, обладнаних системами подачі води, елементів живлення, досвічування. Висівають насіння в лотки, касети, ящики, горщечки. Шар ґрунтосуміші повинен мати товщину 6-7 см. При вирощуванні у лотках і ящиках у фазі 1-2 справжніх листочків, через 15-20 діб після появи сходів, сіянці пікірують у горщечки розміром 6×8 або 8×8 см. Можна вирощувати розсаду і в кубиках 10×10×8 см. Вирощують її з досвічуванням. Вік розсади 70-80 діб. Вона повинна мати висоту 30-35 см, бути добре розвиненою з 4-6 листками (за іншими даними 15-18 листків). За 20-25 днів до висаджування її розставляють по 17-18 шт/м².

Для отримання дружніх сходів температуру повітря підтримують на рівні 24-28 °С, а ґрунту — 20-22 °С. При такій температурі та оптимальній вологості ґрунту (60-70 %) сходи з'являються на 6-7 добу. Як правило, перші дні перець росте дуже повільно, а в період бутонізації — інтенсивно. У нормальних рослин верхівка світла. Темне забарвлення свідчить про пригнічення рослини. Розсада перцю вимагає частих поливів, але й надлишок вологи негативно впливає на розвиток кореневої системи, тому горщечки або поживні кубики повинні мати хороший дренаж. Вологість поживного субстрату слід підтримувати на рівні 80 % НВ. Поливати розсаду бажано з розчином мінеральних добрив.

Температурний режим значно впливає на ріст і продуктивність рослин; зниження температури нижче 15 °С спочатку призупиняє ріст, а подальше зниження викликає опадання бутонів; таке ж явище спостерігається і при підвищенні температури вище 30 °С. Опадання квіток і зав'язей спостерігається і при зниженні освітленості в теплицях нижче 4000 лк.

Перець солодкий вимогливий до родючості ґрунту і добре реагує на підживлення мінеральними добривами.

Розсаду перцю висаджують у другій декаді січня за схемою 80×50 см, 100+60×35-40 см, 160×20-22 см (з розрахунку 2,5-3 рослини на 1 м² сильнорослих сортів та 5-6 шт/м² середньорослих). При висаджуванні рослини заглиблюють не вище кореневої шийки. Першу квітку, яку називають коронною, зривають; це покращує ріст і розвиток, сприяє формуванню урожаю. Температуру ґрунту підтримують на рівні 22-25 °С.

Слід відмітити, що перець не переносить ущільнення ґрунту, тому при вирощуванні його в теплицях площу між рядками та між рослинами в рядках систематично розпушують. Особливу увагу приділяють глибині розпушування, оскільки коренева система перцю розміщена близько до поверхні ґрунту.

Через 20-30 діб після висаджування рослини починають підв'язувати до шпалери (рис. 20). Формування перцю в теплицях проводять у одне та два стебла. При формуванні рослин спочатку залишають 3 пагони, через 10-15 днів один із слабких видаляють. Залишені пагони обкручують навколо шпагату, а при потребі й підв'язують до нього «вісімкою», щоб вони не обламувалися. Подальший догляд за рослинами полягає у видаленні на плодоносних пагонах слабо розвинених і деформованих зав'язей та нижніх відмираючих листків, що поліпшує фітосанітарний стан рослин. Однак, існує рекомендація, що в зимово-весняний період і в продовженому обороті листки видаляти не варто. У період цвітіння шпалеру злегка струшують для кращого запилення та зав'язування плодів.

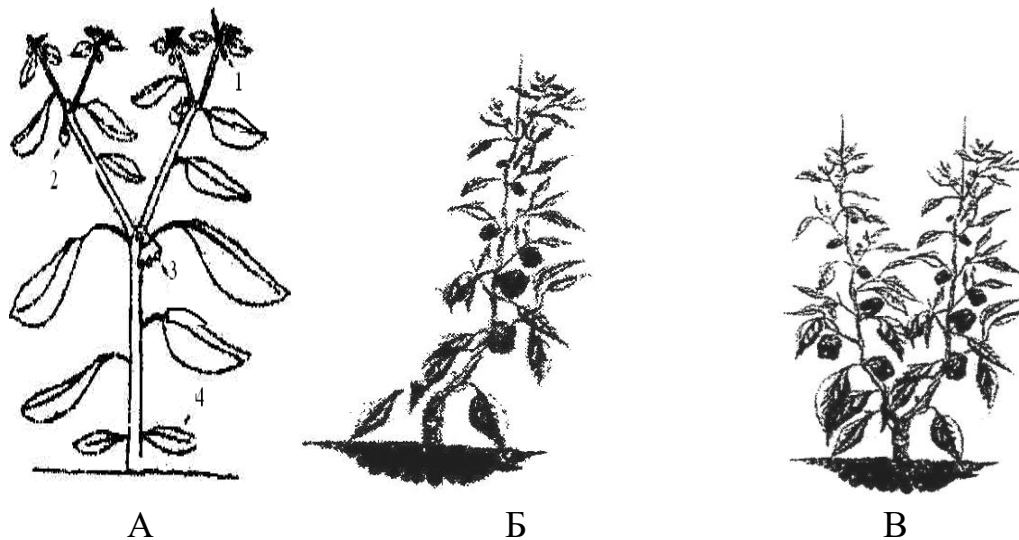


Рис. 20. Схема формування перцю при вирощуванні в теплиці: А – ранній розвиток рослини перцю; Б – формування в одне стебло; В – формування у два стебла; 1 – бутон третього рівня; 2 – бутон другого рівня; 3 – квітка першого рівня; 4 – сім'ядоля

Перець відноситься до факультативних запилювачів, але він добре реагує і на запилення комахами; з цією метою в тепличних комбінатах

використовують джмелів. Особливо доцільно використовувати їх весною та восени.

За 35-40 днів до закінчення збирання урожаю прищипують верхівку рослин. Велику увагу в період вегетації звертають на підтримування потрібного мікроклімату. Температура повітря в сонячні дні повинна бути на рівні 23-26 °С, у хмарні — 20-22 °С, вночі — 17-19 °С. Вологість ґрунту підтримують до плодоношення на рівні 70-80 % НВ, в період плодоношення — 80-90 %, відносну вологість повітря — на рівні 65-75 %. Сухе повітря спричиняє опадання квіток, вологе — загнивання плодів із-за сірої гнилі. При недостатньому зволоженні субстрату рослини пошкоджуються верхівковою гниллю та уражуються попелицею. В той же час, перець погано переносить і перезволоження субстрату. Тому рослини треба поливати часто, але невеликими нормами води.

Збирають плоди через кожні 5-7 діб в стадії технічної стиглості (зелені) та в біологічній, коли вони набувають типового для сорту чи гібриду (жовтий, червоний) забарвлення. Це дозволяє збільшити вихід продукції з 1 м². Збір проводять вранці, поки плоди ще холодні. Знімають їх за допомогою ножів або секаторів з плодоніжкою. Так вони довше зберігаються.

Урожайність перцю солодкого в зимових теплицях становить до 25-30 кг/м².

У плівкових теплицях вирощують переважно середньорослі сорти: Дружок, Ласточка, Подарок Молдови, Піонер, Купон. Вони формують стебло висотою 80-100 см, плоди масою 50-80 г. На 1 м² висаджують 8-10 рослин. Схема висаджування: 80+40×16 см або 80+40+40×19 см. Оптимальний вік розсади для плівкових теплиць — 55-65 днів висотою 20-25 см з 8-10-ма листками.

У плівкових теплицях на сонячному обігріві рекомендується вирощувати низькорослі сорти, такі як Вінні-Пух (маса плодів 15-40 г, дружнє досягання). Середньо- і слаборослі сорти можна не формувати. Урожайність перцю солодкого у весняних теплицях — 15-20 кг/м², залежно від обігріву.

У парниках, краще двосхилих, перець вирощують другою культурою після збирання врожаю скоростиглих овочів (редиска, цибуля на перо, вигонка петрушки тощо) або після вибирання розсади ранньої і цвітної капусти. Для вирощування використовують низькорослі сорти, рекомендовані для відкритого ґрунту. Під одну парникову раму висаджують 18-24 рослини. Догляд за рослинами такий самий, як і в теплицях.

Урожайність перцю солодкого в парниках — 10-12 кг/м² з парникової рами.

Вирощування баклажана у закритому ґрунті. В Україні баклажан (*Solanum melongena* L.) — однорічна трав'яниста, тепло- і світлолюбна

культура. За сприятливих умов (в теплицях) його можна вирощувати як багаторічник. У багатьох країнах баклажан почали вирощувати в закритому ґрунті ще в кінці 1980-х років, в Україні ж ця культура поступово входить в асортимент овочівництва закритого ґрунту тільки протягом останніх років. Це пояснюється більш високими вимогами до світового режиму і більшою теплолюбністю рослин баклажана.

Технологія вирощування баклажана в теплицях. У зимових і плівкових теплицях вирощують високорослі гібриди F₁: Салара, Мадонна, Боніш, Лоліта, Багіра, Пелікан та інші. Вони формують великі плоди масою 200-400 г. Насіння висівають у кінці листопада — на початку грудня в ящики або горщечки 8×8 або 8×6 см. Оптимальна температура для проростання насіння повинна складати 25-30 °С при вологості ґрунту 80 %. Після появи сходів рослини ростуть повільно. Якщо вирощують з пікіруванням, то цю операцію проводять у 18-20-денному віці, коли з'явиться перший справжній листок. Рослини баклажана погано переносять пікірування, тому їх краще вирощувати у поживних горщечках або касетах. Замість пікірування можна застосовувати перевалку рослин, при якій розсада спочатку вирощується у касетах або горщечках при площі живлення 3×3 або 4×4 см, а коли листки розсади почнуть витягуватися, їх перевалюють в горщечки або касети більших розмірів (10×10×10 або 12×12×12 см). Розсаду вирощують з досвічуванням і розстановкою. На постійне місце висаджують за схемою 100+60×40-45 або 80+40×45-50 см у віці 60-65 днів. Рослини садять вертикально на глибину до кореневої шийки. Через 7-10 днів починають підв'язувати на шпалеру. Після появи 5-6-го листка рослини формують у 2-3 стебла, систематично видаляють відмерлі листки.

Вологість ґрунту до плодоношення підтримують на рівні 75 % НВ, а в період плодоношення — 80-85 % НВ, відносну вологість повітря — 65-70 %. Температуру повітря підтримують на рівні 24-26 °С вдень, а вночі — 18-20 °С. При зниженні температури нижче 20 °С не проходить запліднення і зав'язування плодів, опадають листки та зав'язі; при 15 °С призупиняється ріст, подальше зниження приводить до загибелі рослини. Температура вище 26 °С і понижена вологість негативно позначаються на запиленні, приводять до опадання квіток та зав'язей. Температура ґрунту при цьому не повинна опускатися нижче 18 °С.

Період вегетації рослин у спорудах закритого ґрунту становить від 200 до 300 діб, залежно від конструкції культиваційних споруд та способу їх обігріву. Технологія вирощування баклажана в цих умовах переважно така, як помідора і перцю солодкого. Хоча баклажан відноситься до самозапильних культур, для кращого запилення квіток використовують вібратори або джмелів.

Плоди збирають у стадії технічної стиглості, яка настає на 110-120 день після появи сходів. За хмарної погоди та невисокої сонячної

радіації плодоношення зсувається на пізніші строки. Урожай збирають 1-2 рази на тиждень. Середній урожай плодів баклажана в зимових теплицях становить 20-25 кг/м², у плівкових — 16-18 кг/м².

Технологія використання щеплень при вирощуванні баклажана. У Нідерландах до 95 % баклажана вирощують прищепленими на спеціальній підщепі помідора Бьюферт F₁, який володіє стійкістю до вірусів, вертицильозу, фузаріозу, нематод — якраз найбільш шкодочинних хвороб баклажана. Могутня коренева система зазначеного гібриду забезпечує баклажану додаткову силу росту, холодостійкість, жаростійкість, стійкість проти стресів. Коренева система менш вимоглива до структури, вологості, температури, концентрації солей, краще засвоює елементи живлення. Використання щеплень дає змогу отримувати урожай плодів 55-57 кг/м². Коротко ця технологія полягає у наступному. Насіння прищепи висівають на 5-15 днів раніше підщепи, оскільки баклажан проростає і росте повільніше, ніж помідор. Коли помідор буде у фазі двох справжніх листків, відбирають найкращі сіянци. Їх витримують на світлі при температурі 18-20 °С, завдяки чому вони стають міцними і товстими. Кращою товщиною для живцювання стебла є 1,5 мм. Для нормального розвитку сіянци повинні розміщуватися на відстані 8 см один від одного. Щеплення проводять через 17-18 днів від посіву помідора при розсіяному світлі і підвищеній вологості повітря. Інструменти і руки повинні бути продезинфіковані. Операцію проводять за температури 21-22 °С та вологості повітря 90 %.

Живці зрізують під кутом 45°. На підщепі зріз роблять під сім'ядольним коліном, а на прищепі — над сім'ядольними листками. Верхівка прищепи повинна мати не менше двох листків та висоту стебла 1,0-1,5 см. Товщина стебла прищепи і підщепи повинна бути однаковою. Прищепу розміщують в скобу для живцювання на підщепу і переміщують стебла доти, поки вони не будуть добре з'єднаними. Живці прищепи збризкують водою. Після цього одразу ж касету із щепленими рослинами поміщують у плівковий тунель. Температура в тунелі 28-29 °С. Рослини і плівка повинні бути зволженими. Через 3 години перевіряють на вологість — на плівці має бути конденсат.

Рослини зрошують при значному освітленні, але на них не повинно потрапляти пряме сонячне проміння. Тунель тримають закритим протягом чотирьох днів. На 4-й день прищепа і підщепа починають зростатися. Необхідно під плівку запускати свіже повітря, а потім знову щільно закривати. Повністю відкривають тунель на сьомий день. На 9-10-й день підщепа і прищепа зростаються і їх вирощування здійснюють згідно з існуючою технологією. Рекомендується висаджувати їх у кубики з мінеральної вати.

Прищеплені рослини відзначаються міцнішою кореневою системою, менше реагують на несприятливі стресові умови, не уражуються

нематодами, накопичують у плодах більше цукрів і вітаміну С, формують вищий, ніж у звичайних рослин, урожай плодів.

ВИРОЩУВАННЯ ДИНИ І КАВУНА У СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

У закритому ґрунті диню (*Melo sativus* L.) вирощують у теплицях, парниках та в утепленому ґрунті. Використовують переважно такі сорти, як Десертна 5, Алушта, Голянка, Криничанка, Інея, Серпанка.

Розсаду дині у зимових теплицях вирощують при додатковому освітленні. Висівають 2-3-х річне попередньо протруєне і пророщене насіння. Його краще висівати відразу у горщечки діаметром 10 см з поживною сумішшю на глибину 1,5-2,0 см. Іноді проводять пікірування сіянців у фазі добре розвинутих сім'ядольних листків. Після посіву горщечки укривають поліетиленовою плівкою і температуру піднімають до 30 °С. Слід пам'ятати, що коренева система дині має найбільші темпи приросту після появи 5-6 листка і під час цвітіння. З появою 5-6 листка, в залежності від вирощуваного сорту, рослина починає галузитися. Для адаптації асиміляційного апарату до змін світлових умов за 10-12 днів до висадки розсади у ґрунт освітленість знижують до 2-3 тис. лк, а тривалість додаткового опромінення доводять до 12 годин, так як диня є рослиною короткого дня. Скорочення тривалості дня сприяє закладанню генеративних органів. У теплиці горщечкову розсаду віком 30-35 діб висаджують, коли ґрунт (субстрат) прогріється до 15 °С, за схемою 160×50 або 70×70 см. Ґрунт для дині повинен бути добре проникливим для повітря та вологи, з високим вмістом органічних речовин. При посадці розсади коренева шийка повинна бути на рівні ґрунту. Рослини формують в 1-3 стебла, залежно від сили росту. Коли на рослині утворюється зав'язь діаметром 4-5 см, на одному пагоні залишають один найкраще розвинений плід. Залишають плоди, розміщені ближче до основи, бо вони швидше ростуть. Пагін з плодом прищипують над 5-м листком, неплодоносні пагони — над 8-м. Якщо на пагоні залишити більше плодів, то вони не будуть розвиватися, доки не виросте нижній.

Температуру повітря у теплиці підтримують на рівні 25-30 °С в сонячну погоду, 22-25 °С — у хмарну, 18-20 °С — вночі, ґрунту — 22-23 °С; вологість ґрунту — 65-70 % НВ, відносну вологість повітря — 65-70 %; у період росту та досягання плодів —, відповідно, 30-40 °С, 24-27 °С, 20-22 °С і 24-26 °С; вологість ґрунту — 65-70 %, відносна вологість повітря — 60 %. Зниження відносної вологості повітря сприяє досягання плодів, а надмірна вологість затримує їх досягання, приводить до розтріскування та знижує цукристість. У сонячну погоду рослини поливають через 3-5 діб, у хмарну — через 5-6 діб, а при

достиганні — один раз на 7-8 діб. У разі зниження відносної вологості повітря проводять освіжаючі поливи.

Забезпечення належного росту і розвитку рослин досягається за рахунок підживлень, які проводяться за результатами агрохімічного аналізу. При підживленні на 10 л поживного розчину використовують 20-25 г аміачної селітри, 10-15 г сірчаноокислого натрію та 50 г суперфосфату (його вносять у вигляді витяжки, яку роблять перед проведенням підживлення). При першому підживленні на одну рослину витрачають 1 л розчину, при наступних — по 1,5 л.

Під час вирощування дині тепличний ґрунт повинен бути у пухкому стані, тому після проведення поливів обов'язково проводять розпушування. Найбільша кількість води для рослин дині необхідна під час наливу і дозрівання плодів.

Плоди дині, коли вони досягають ваги близько 250-300 г, поміщають у поліетиленові або бавовняні сітки, які підв'язують до шпалери, бо інакше вони можуть відірватися від рослини під час дозрівання (рис. 21). Середня врожайність плодів — 5-7 кг/м². Урожай плодів закінчують збирати до надходження продукції з відкритого ґрунту (до 15-20 липня).

У парниках розсаду дині висаджують у 20-30-денному віці з розрахунку 2 рослини на парникову раму. Формування рослин полягає в прищипуванні головного пагона над четвертим листком, пагонів другого порядку — над сьомим, третього — над другим листком вище зав'язі. Неплодоносні пагони видаляють. Урожай становить 5-9 кг із парникової рами.

Під плівкове покриття розсаду висаджують у такі ж строки, що й огірка. Схема висаджування 90+50×70 см. З настанням теплої погоди плівку знімають. Урожай плодів — 6-8 кг/м².

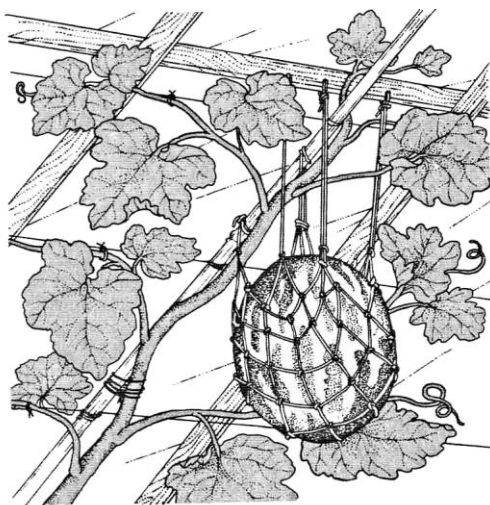


Рис. 21. Використання сітки для підтримування плодів дині

Вирощування кавуна (*Cytrullus lanatus* L.) у закритому ґрунті.

Кавун вирощують у зимових і плівкових теплицях, парниках та під малогабаритним плівковим покриттям. Для цього використовують ранньостиглі сорти та гібриди: Борисфен, Борчанський, Голопристанський, Огоньок, Орфей, Чорноморець, Обрій F, Крісбі F₁. Агротехніка вирощування така сама, як огірка, з деякими особливостями. У зимових теплицях розсаду, вирощену з електродосвічуванням, висаджують у віці 25-30 діб у кінці січня — на початку лютого, у плівкових — із середини березня — до 10-15 квітня, залежно від способу обігріву споруд, коли ґрунт прогріється до температури 20-22 °С. Під час висадки розсади у попередньо зроблені та политі лунки слідкують за тим, щоб коренева шийка рослин була вище поживного субстрату, що попереджує її загнивання.

Схема висаджування 70×70 см, 140×70, 100×100, 160×50-60 см. На початку цвітіння в теплицях або біля них встановлюють вулики з бджолосім'ями. На відміну від дині, рослини кавуна утворюють зав'язь на кінцях пагонів, тому їх у молодому віці не обрізають. На рослині залишають 2-3 зав'язі. Кількість плодів нормують, коли діаметр їх досягає 5-7 см. На одному пагоні залишають один найбільший плід. Якщо на пагоні залишити два плоди, то останній погано розвивається. Вище п'ятого листка над плодом пагін прищипують. Бічні пагони, на яких немає зав'язі, прищипують над восьмим листком.

До утворення плодів температуру в сонячні дні підтримують на рівні 25-27 °С, у хмарні — 22-25 °С і вночі 18-20 °С, ґрунту — 22-24 °С, а в період наливу плодів і до їх досягання — 27-30, 24-27, 20-22 і 24-26 °С, відповідно, відносну вологість повітря — 70 %. Поливають рослини рідко, коли вологість ґрунту (субстрату) знижується до 60 % НВ. Відразу після поливу споруди провітрюють. Надмірна вологість у цей період призводить до ураження рослин хворобами, затримки досягання плодів, зниження вмісту цукру в них та потовщення кори. Зниження вологості ґрунту нижче 65 % НВ, а в умовах високої інтенсивності сонячної радіації — нижче 70 %, спричиняє послаблення росту рослин, що призводить до зниження урожайності.

Під час росту і розвитку рослин кавуна проводять підживлення з урахуванням агрохімічного аналізу ґрунту. Підживлення сприяє швидкому росту асиміляційного апарату, який забезпечує формування плодів. Перше підживлення проводять через 10-15 днів після висадки, при цьому на 10 л беруть 25 г аміачної селітри, 60-80 г суперфосфату, 20 г сірчанокислого калію; із суперфосфату роблять витяжку, заливаючи його теплою водою напередодні проведення підживлення. На одну рослину використовують 1 л розчину, який виливають у борозенку глибиною 8-10 см, причому розчин не повинен попадати на рослину. Через 2 тижні після першого підживлення проводять друге, для якого використовують 30 г аміачної

селітри, 100 г суперфосфату, 20 г сірчанокислового калію. Розчин добрив вносять у борозенки такої ж глибини, але роблять їх на відстані 30-50 см від рослин, так як до цього часу коренева система розростається у ширину і ефективніше буде використовувати внесені добрива.

Ранньостиглі сорти визрівають через 60-90 днів в залежності від інтенсивності сонячної радіації: чим більше сонячних днів, тим скоріше ростуть рослини, наливаються і зріють кавуни. Плоди, які почали наливатися, вміщують у сітки та підв'язують до шпалери.

У парники розсаду кавуна починають висаджувати з середини березня з розрахунку 1-2 рослини під парникову раму. Шар ґрунтосуміші під рослиною має бути не менше як 25 см. Під малогабаритне плівкове покриття розсаду висаджують на 15-20 днів раніше, ніж у відкритий ґрунт. Урожайність плодів кавуна в зимових теплицях становить 8-10 кг/м², у плівкових — 6-8 кг/м², у парниках — 7-10 кг на раму, а в малогабаритних плівкових покриттях — 5-6 кг/м².

ВИРОЩУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ ТА ВИГОНКОВИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Із зелених культур у спорудах закритого ґрунту вирощують салат листовий і головчастий, ромен-салат, шпинат, кріп, коріандр, базилік, петрушку, селеру, капусту пекінську, ранню 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 зелених 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, насамперед 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.

Пекінська капуста — однорічна, ранньостигла, холодостійка культура. продуктивним органом її є розетка листків. Товарний урожай формує через 20-40 діб залежно від строку сівби. Використовують її як салатну культуру, вирощують переважно в закритому ґрунті. Продукція, вирощена в теплицях, містить 6,0-7,0 % сухої речовини, до 2 % білка, 2,0-2,5 % вуглеводів, каротин, вітаміни С, В₁, В₂, РР тощо. За вмістом білка серед зеленних овочевих культур вона посідає перше місце.

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, за відповідних умов, 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 (*Lactuca sativa* L.) 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 — листкового салату.

В осінньо-зимовий період, як основну культуру, головчастий салат вирощують 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 вирощену взимку без досвічування — у 50-60-денному віці, з досвічуванням — у 35-денному віці. Рослини висаджують на грядках у достатньо зволожений

грунт. 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 °С, вночі — 12-16 °С. У період формування головок її знижують вдень до 12-14 °С. Якщо треба затримати надходження продукції, температуру вдень знижують до 8 °С, а вночі — до 4-6 °С. 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. Оскільки рослини салату добре приживаються, розсаду його треба мати постійно (щоб висаджувати на звільнених площах). Температура в зимово-весняний період вирощування салату має бути на 2-3 °С 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 %. Поливають рослини в міру потреби вранці в сонячну погоду. 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 °С парники накривають рамами. Збирають урожай вибірково за 2-3 прийоми при досягненні товарного вигляду головок. 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 °С. Подальший догляд за рослинами такий самий, як і за головчастим салатом. При вирощуванні листового салату в листопаді-грудні від сходів до збирання врожаю минає 50-60, а в лютому-квітні — 40-45 днів.

Технологія вирощування кропу (*Anethum graveolens* L.) 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 — світлолюбна 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. Коли накілється до 5-10 % насіння, то його висівають рядками або врозкид у добре политий ґрунт. Оптимальна температура повітря до появи сходів 20-23 °С, після появи протягом 4-7 діб її знижують до 6-9 °С, пізніше підвищують у сонячні дні до 22-23 °С, в похмурі — до 13-16 °С і вночі — до 6-9 °С. 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 однієї рами, а під малогабаритним покриттям — 3-6 кг/м² залежно від висоти та густоти рослин.

Технологія вирощування капусти пекінської (*Brassica pekinensis* Rupr.). Капусту пекінську вирощують у чистому посіві або як ущільнювач усіх овочевих культур, які після висаджування протягом 1-2-х місяців не використовують повністю відведену їм площу. У теплицях у чистому посіві її вирощують у листопаді-березні і як ущільнювач у січні — квітні. Як самостійну культуру насіння висівають розкидним або стрічковим способами. При стрічковій сівбі насіння висівають на достатньо зволожені та добре розроблені грядки шириною 120-150 см. У стрічці ширина міжрядь 10-15 см. Норма висіву насіння 3-5 г/м². Глибина висіву 0,5-1,0 см. Можна висівати врозкид і не загортати. Під час вегетації рослин підтримують температуру повітря вдень 18-20 °С, вночі — 15-17 °С, помірно і обережно поливають. Відразу за поливом добре провітрюють споруди, щоб не допустити випрівання рослин.

При ущільненні культур насіння висівають у широкі міжряддя на відстані 10-15 см від основної. Висівати можна після висаджування розсади основної культури, але ще краще висіяти ущільнювач на кілька днів раніше, ніж буде висаджена розсада. Догляд за рослинами полягає в обережних поливах.

Щоб прискорити надходження врожаю та швидше звільнити площу, капусту пекінську вирощують розсадним способом. Сіяння у фазі 1-2-х справжніх листків пікірують у ґрунт теплиці або парника на відстані 10×10 см. Після змикання міжрядь, рослини проріджують через одну, потім і через рядок.

Збирають урожай у фазі 4-7 листків. При вирощуванні у якості ущільнювача затягувати із збиранням не можна, оскільки це заважає росту і розвитку основної культури. Середня врожайність капусти пекінської в чистому посіві 8-10 кг/м², як ущільнювача — 3-4 кг/м².

Капусту пекінську можна вирощувати і в осінній культурозміні. На постійне місце у вересні-жовтні висаджують 20-30-денну горщечкову розсаду з розрахунку 12-16 рослин на 1 м² або 18-24 шт. під парникову раму. Через 50-60 днів отримують товарну продукцію, яка придатна для транспортування і добре зберігається.

Технологія вирощування (вигонка) цибулі (*Allium L.*) на перомостовим 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 Кущівка харківська та Кущівка 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 та з відкритого ґрунту.

Садивний матеріал, який не планують висаджувати восени, зберігають в овочесховищах, підвалах при температурі 0-3 °С. 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 °С 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 °С. Для прискорення проростання іноді у цибулин обрізують верхівки (на 3/4 цибулини), роблять хрестоподібні надрізи, наколювання тощо.

У теплицях перед висаджуванням цибулі верхній шар ґрунту знімають на 3-4 см. Садять цибулю на перо у спорудах закритого ґрунту мостовим способом, тобто на відстані 1-2 см одна від одної корінням вниз (рис. 22).

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.

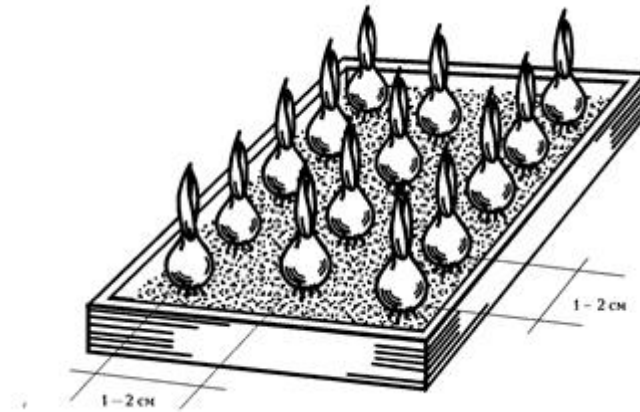


Рис. 22. Мостовий спосіб посадки цибулі на перо

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 цибулин. 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-вибірки, 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 протягом зими отримують 120-140 кг/м² зеленої цибулі.

Оптимальна температура для вигонки 22-25 °С. 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 (5 л/м² 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 весняних 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 цибулю на грядку шириною 180-200 см (щоб вкрити суцільним полотном поліетиленової плівки) висаджують мостовим способом у другій половині жовтня. Зверху її засипають шаром торфу товщиною 5-7 см. Рано навесні, як тільки відтане 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 довжина пера досягне 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 з таким розрахунком, щоб вкрити нею рослини ще й 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 ще й те, що вони не мають періоду спокою і не потребують спеціальної підготовки до висаджування.

Технологія вирощування (вигонка) петрушки (*Petroselinum crispum* Mill.) на зелень. Вигонку зелені петрушки в теплицях починають з кінця жовтня-листопада, а в теплих парниках — з грудня-січня. Для цього використовують коренеплоди діаметром 1,5-3,0 см. Заготовляють їх при збиранні врожаю у відкритому ґрунті. Гичку обрізують у день збирання врожаю, щоб коренеплоди не підсихали. Ґрунт у теплицях і парниках розпушують, вирівнюють, добре зволожують (якщо сухий) і нарізають борозенки глибиною 8-12 см. Перед садінням ґрунт обробляють (обпилюють) меленим вапном (проти білої гнилі).

Коренеплоди петрушки висаджують у борозенки похило на відстані в рядку 2-3 см, не присипаючи верхівкові бруньки. Орієнтовно, залежно від розміру садивного матеріалу і густоти, витрачають 6-8 кг коренеплодів на 1 м².

Догляд за петрушкою полягає в підтримуванні температури 14-16 °С під час укорінення, в подальшому — 16-20 °С вдень та 8-10 °С вночі. До укорінення ґрунт не поливають, а потім зволожують по мірі просихання. Якщо потрібно, ґрунт розпушують, теплицю провітрюють. Протягом вегетації споруди добре вентилують. Уражені пліснявою місця посипають меленим вапном або попелом (100-200 г/м²).

Зелень збирають через 35-40 днів після висаджування коренеплодів, коли довжина листків досягає 20-25 см. Середня врожайність зелені становить 6-8 кг/м² в теплицях, а в парниках 10-13 кг з рами. Після зрізування зелені рослини підживлюють 0,2 % розчином аміачної селітри. Під час останнього збору зелені вибирають і коренеплоди.

Зелень петрушки вирощують і методом пристановки. Для цього її восени викопують і разом з листям перевозять до плівкових теплиць чи парників. Рослини висаджують похило впритул одна до одної, заглиблюючи їх до головки коренеплодів, з міжряддями 10-12 см. На 1 м² теплиць висаджують 160-230, а на парникову раму 250-350 рослин. Температуру повітря підтримують у межах 3-10 °С.

Для того, щоб прискорити надходження зелені петрушки від коренеплодів літніх строків сівби (15-25 липня), відразу після розмірзання ґрунту встановлюють малогабаритні тунельні плівкові покриття. Товарна продукція з-під такого покриття починає надходити у третій декаді квітня — на початку травня (залежно від погодних умов). Рослини збирають разом з коренеплодами, миють і реалізують як пучкову продукцію. Не слід затримуватися із збиранням урожаю, оскільки після утворення 6-8 листків рослини утворюють стебла і втрачають товарний вигляд, а коренеплоди дерев'яніють. Урожайність пучкової продукції, залежно від густоти рослин, кількості та довжини листків, становить 4-8 кг/м².

Технологія вирощування (вигонка) селери (*Apium graveolens* L.). Ґрунт перед висаджуванням добре зволожують, розпушують та вирівнюють. Роблять борозенки на відстані 10-12 см одна від одної, у які висаджують коренеплоди. Для вигонки використовують коренеплоди масою 80-100 г тих самих сортів, які вирощують і в відкритому ґрунті. Листки на коренеплодах повинні бути обрізані на висоті 2-3 см вище центральної бруньки, щоб її не пошкодити. Висаджують у борозенки, залишаючи відстані між коренеплодами 3-5 см. На 1 м² висаджують 120-140 (8-12 кг), під парникову раму — 200-250 (11-16 кг) коренеплодів. Методом пристановки на 1 м² теплиці висаджують 80-120, а в парниках — 120-180 рослин на раму.

Технологія вирощування зелені селери така сама, як і петрушки. Урожайність на 20-25 % вища, ніж у петрушки.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ГРИБІВ У СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Українське грибівництво — нова агропромислова галузь, метою якої є промислове виробництво харчового білка з плодових тіл їстівних грибів на основі використання екологічно чистої вторинної сировини зернового

господарства, олієжирової промисловості, біоетанолу, біодизелю та деревообробної промисловості. Грибівництво є прибутковим напрямком аграрного сектору багатьох розвинутих країн Європи.

Україна має потужний потенціал, який треба удосконалити відповідно до того, що найближчим часом виробникам грибів доведеться зіштовхнутися з потужним Європейським грибівництвом, присутність якого на вітчизняному ринку гостро відчувається уже зараз.

Стихійно сформована система виробництва грибів у нашій країні не задовільняє швидко зростаючий попит на грибну продукцію як з боку споживачів, так і переробників. Гриби завозяться з Китаю та Польщі. Наприклад, у Франції, територія якої за розмірами близька до української, виробляється 232 тис. тонн грибів щороку, у Польщі — 350 тис. тонн, тоді як в Україні вирощується лише 35—37 тис. тонн. При цьому потенціал України (за кількістю сировини) складає 10-12 млн. тонн грибів на рік. Найбільш розвинуте вирощування культивованих грибів у Києві та Київській області. Слідом ідуть Дніпропетровськ, Харків, Донецьк. Основною грибною культурою є печериця двоспорова, на другому місці, та із значним відривом – глива звичайна. Майже не розвинуте грибівництво на Заході України, що пояснюється високою популярністю збиральництва дикорослих грибів і сусідством з Польщею, звідки імпортують печерицю. Отже, для переведення грибівництва з аматорського рівня на професійний, з плановими обсягами виробництва грибної продукції і формування окремої галузі, необхідна розробка та впровадження регіональної програми розвитку агропромислового грибівництва.

Попит на культивовані гриби в Україні зростає кожного року. Хоча рівень їх щорічного споживання в Україні збільшився з 0,2 кг на особу у 2000 р. до 1,1 кг у 2009 р., проте він вважається недостатнім у порівнянні з раціональними нормами споживання 4-5 кг/рік, а по відношенню до рівня споживання грибів у європейських країнах цей показник нижчий у 2-3,5 рази. Фактично кожне підприємство по вирощуванню грибів, за даними досліджень компанії «Технології Роста», щорічно нарощує об'єми, внаслідок чого приріст виробництва в цілому по Україні сягає від 25 % до 30 % у рік.

Така тенденція дає підстави очікувати подальшого нарощування внутрішнього виробництва їстівних грибів, тому що пропозиція задовольняє потреби ринку менш ніж на 50 %. Для активного розвитку грибівництва в Україні формуються усі необхідні умови, зокрема, відносно дешева сировина для виготовлення компосту (солома та курячий послід), можливість оренди існуючих приміщень, придатних для реконструкції та за прийнятною ціною, у тому числі, і в сільській місцевості. Такий вид альтернативної сільськогосподарської діяльності дає можливість отримувати додаткові доходи сільським мешканцям, особливо поблизу

крупних обласних центрів. Хоча для ведення ефективного товарного виробництва європейського зразка необхідно залучення інвестицій в обсязі щонайменше 250 тис. дол. США для вирощування гливи та 1-2 млн. дол. США для вирощування печериці.

Гриби — цінний делікатесний продукт харчування. Вони багаті на білок (до 7-8 %), незамінні амінокислоти, вуглеводи, ліпіди, вітаміни та інші органічні сполуки. Але слід пам'ятати, що засвоюються грибні білки значно гірше, ніж тваринні. Тому, людям з хворобами шлунково-кишкового тракту, печінки і нирок не можна зловживати грибними стравами. Крім добрих смакових гриби мають і лікувально-профілактичні властивості (протипухлинні, кровотворні, антивірусні, антиалергічні, радіопротекторні та ін.). Для вирощування грибів добре підходять субстрати, виготовлені з відходів сільськогосподарського виробництва, переробної промисловості та побутових решток. Після завершення технологічного процесу культивування відпрацьовані компости використовують у якості органічного добрива або високобілкового доповнення до корму тварин.

Більшість культивованих грибів належить до класу Базидіоміцети. Залежно від способу живлення гриби поділяють на дві групи:

- **гумусові сапротрофи**, джерелом живлення для яких є різноманітні органічні рештки. До них належать печериця двоспорова (шампіньйон) і кільцевик (строфарія зморшкувато-кільцева).
- **ксилотрофи**, джерелом живлення яких є деревина. До цієї групи належать глива звичайна (плеврот черепичастий) і сїїтаке (шиїтаке).

Печериця двоспорова (*Agaricus bisporus*) має два основні органи. Вегетативне тіло цього гриба — міцелій (грибниця) являє собою переплетення численних гіф, що знаходяться у ґрунті. На поверхні ґрунту формується плодове тіло гриба (карпофор), який є його продуктивним органом. Плодове тіло складається з ніжки і шапки, яка може мати гладеньку, волокнисту або лускату поверхню білого чи білуватого кольору, рідше темнозабарвлену. Залежно від забарвлення розрізняють три різновиди печериці двоспорової: білу, коричневу та кремову.

Печериця розмножується вегетативно (поділом грибниці) і спорами. Основним у виробництві є перший спосіб. Для цього використовують грибницю, отриману в лабораторії на стерильному середовищі. До умов вирощування печериця дуже вимоглива. Для її розвитку не потрібне світло (сильне освітлення негативно впливає на розвиток гриба). Вимоги до температурного режиму залежать від фази розвитку. Так, для проростання міцелію температура субстрату повинна становити 22-25 °С, а в період плодоношення — 17-18 °С. При 33 °С грибниця гине, а при 3 °С припиняє

ріст. Оптимальна температура повітря для росту гриба — 16 °С. зниження її до 10 °С або підвищення до 22 °С спричинює припинення плодоношення.

Печериця вимоглива також до вологості субстрату і повітря. Під час росту міцелію вологість субстрату має становити 60-65 %, а в період плодоношення — 50-55 %. Відносна вологість повітря, відповідно, 90-95 % і 85-90 %. Різкі коливання температури і вологості негативно впливають на розвиток культури.

Важливим фактором для плодоутворення і плодоношення печериці двоспорової є свіже повітря. Збільшення концентрації вуглекислого газу понад 0,2 % погіршує якість плодівих тіл і навіть зумовлює припинення їх утворення. Культура не переносить потужного і особливо сухого повітряного потоку. Великої шкоди їй завдають аміак і сірчані гази.

Найбільше значення у живлення гриба відіграють вуглеводи (глюкоза, ксилоза, крохмаль). З азотних сполук він використовує білки, амінокислоти та амонійні солі. Для розвитку печериці потрібні також калій, магній, сірка, фосфор, залізо і кальцій. Оптимальна кислотність середовища для росту гриба близька до нейтральної (рН 6,5-7,5).

Штами (сорти). У грибівництві України найбільшого поширення набули такі штами печериці білої: В-92, В-96, 2008, F-44, F-1970, S-92 та ін.; коричневої — 273, 117, ГДР-2, КД-2; кремової — РС-17, 402, F-1 (рис. 23).

Культиваційні споруди. Печерицю двоспорову вирощують у шампінйонницях (печеричницях). Це блоки камер для вирощування грибів і пропарювання субстрату, розміщені одним або двома рядами у споруді ангарного типу. Крім того, гриби вирощують у різноманітних пристосованих приміщеннях (підвалах, овочесховищах, відпрацьованих шахтах, каменоломнях тощо). Але такі приміщення не відповідають біологічним особливостям вирощуваної культури, тому їх потрібно обладнувати пристроями для створення оптимальних параметрів мікроклімату.



А

Б

Рис. 23. Штами печериці: А – біла печериця F-59; Б – коричнева печериця FB-31

Технологія вирощування печериці складається з чотирьох самостійних, взаємопов'язаних технологічних процесів:

1. приготування субстрату;
2. приготування покривного матеріалу;
3. вирощування міцелію;
4. вирощування гриба.

Залежно від особливостей технології розрізняють такі три системи вирощування грибів: однозональну, багатозональну і комбіновану. При **однотональній** системі вирощування усі виробничі процеси виконують в одній споруді (камері культивування), яка повинна бути ізольованою. Печерицю вирощують в основному на стаціонарних багатоярусних стелажах. За рік можна провести чотири-п'ять циклів вирощування. Перевага цієї системи полягає в тому, що починати вирощувати гриби можна при наявності одного культиваційного приміщення. При **багатотональній** системі кожна стадія виробництва проходить в окремих спеціалізованих приміщеннях, в яких створюють оптимальні умови для проходження кожної фази розвитку гриба. Вирощують печериці найчастіше в ящиках або контейнерах, оскільки застосування цієї системи вимагає неодноразового переміщення місткостей з культурою. Перевага цієї системи полягає у повній механізації всіх процесів і можливостей здійснення 6-8 циклів вирощування в рік. При **комбінованій** системі вирощування грибів здійснює виробник, а повне приготування компосту виконує інше виробництво, яке іноді може забирати і реалізовувати урожай. Така система називається **сателітною**. Кожна із цих систем знайшла застосування у грибівництві України, але найбільше поширені комбінована і багатотональна системи.

Садивний матеріал, який використовують для вирощування їстівних грибів, називається посівним міцелієм або грибницею. Залежно від виду субстрату, який використовується для вирощування грибів, розрізняють компостний і зерновий посівний міцелій. Перший вирощують на печеричному компості, другий — на субстраті із зерна культурних злаків. Останнім часом здебільшого використовують зерновий міцелій. Готують його так. До 10 кг зерна додають 15 літрів води і варять на слабкому вогні протягом 15-20 хвилин. Після цього воду зливають, а зерно підсушують і додають 30 г крейди та 12 г гіпсу. Далі зерновий субстрат засипають в літрові пляшки, одно- або трілітрові банки, поліпропіленові пакети на 2/3 об'єму. Закривають їх ватними пробками і автоклавують протягом 1,5 години при температурі 121 °С і тиску 1 атм. Коли зерно охолоне до температури 22-25 °С, на нього висівають маточний міцелій, попередньо вирощений у стерильних умовах у пробірках на агаризованому середовищі. Засіяні місткості поміщають в інкубаційну камеру з температурою 22-25 °С і відносною вологістю повітря (ВВП) 60%, де міцелій проростає і пронизує субстрат. Для запобігання склеювання зерна і

прискорення росту міцелію через 7-10 діб зерно перетрушують. Через 3-4 тижні після висівання маточного міцелію садивний матеріал готовий до використання. До інокуляції компосту пророслий міцелій зберігають у холодильнику при температурі 2-4 °С. Максимальний термін зберігання — 4 місяці.

Субстрати і способи їх підготовки. Субстрати для культивування печериці називаються *компостами*, а процес їх приготування *компостуванням* або *ферментацією*. Він полягає у перетворенні мікроорганізмами поживних речовин вихідних компонентів субстрату у форми, доступні для міцелію гриба, та знищенні під впливом підвищеної температури патогенних мікроорганізмів і шкідників.

Існують три види компостів: натуральні, напівсинтетичні і синтетичні. Натуральні готуються з кінського гною. Основою напівсинтетичних (містять до 20% кінського гною) і синтетичних є солома злаків. До неї додають органічні матеріали (курячий послід, гній великої рогатої худоби, солодові паростки, подрібнені качани та стебла кукурудзи тощо) і мінеральні добрива, які забезпечують подібність суміші за структурою і вмістом елементів до натурального компосту.

Компоненти для компостів підбирають так, щоб досягти оптимальної структури і вмісту елементів живлення в них. Для одержання урожаю 25 кг грибів з 1 м² за цикл вирощування компост повинен містити 1,8-2,0 % азоту, 0,8-1,0 % фосфору, 1,3-1,5 % калію, 3,0 % кальцію (від загального вмісту сухої речовини). Для отримання високоякісного субстрату суміш компонентів компостують сучасним способом. При традиційному способі компостування весь процес закінчується в бурті за 16-21 день, тобто за одну стадію, при сучасному — за дві. Техніка компостування натуральних компостів практично не відрізняється від техніки компостування напівсинтетичних і синтетичних. У приготуванні останніх важливу роль відіграє зволоження основного компонента — соломи — на протязі 7-10 днів. За цей період 1 т соломи вбирає близько 3 т води. До зволоженої соломи додають курячий послід або кінський гній, гіпс і мінеральні добавки. Все це укладають у бурт, де проходить перша стадія (фаза) компостування — *спонтанна ферментація*. Ширина бурта — 1,5-2,5 м, висота 1,5-2,0 м, довжина — довільна. Поступово температура всередині компосту досягає 50-60 °С. Через кожні 3-5 днів його перебивають (перебуртовують) і поливають. Після третього перебуртовування поливають дуже обережно, оскільки при надмірному зволоженні компост стає клейким. Період спонтанної ферментації триває 16-21 день.

Після закінчення першої фази компостування при традиційному способі компост переносять у культиваційну камеру і укладають у грядки, ящики, стелажі та ін. На цьому процес приготування його закінчується.

При сучасному способі компостування після першої фази компост переносять у спеціальні приміщення, де його пропарюють (друга фаза). Пропарювання здійснюють кількома способами: звичайним — в ящиках або на стелажах у культивацийному приміщенні та новим — у спеціально обладнаних тунелях або, як їх часто називають, камерах пастеризації. Використання тунелів дозволяє значно підвищити урожайність грибів.

Друга фаза ділиться на шість стадій:

1. **вирівнювання температури** — завдання на цій стадії полягає в тому, що в режимі майже повної рециркуляції повітря вирівнюють температуру у всіх шарах компосту; оптимальною після вирівнювання вважають температуру 45-49 °С, яку підтримують протягом 6-8 годин, а загальна тривалість вирівнювання варіює від 10 до 24 годин;
2. **розігрів компосту** — на цій стадії температуру компосту піднімають від 45 до 58 °С на протязі 8-12 годин (середня швидкість підняття температури компосту складає приблизно 1 °С/год);
3. **пастеризація** — найчастіше проводять жорстку пастеризацію в діапазоні температур 59-61 °С протягом 10-12 годин, при цьому знищуються патогенні мікроорганізми та шкідники. Якщо проводити більш м'яку пастеризацію (56-58 °С протягом 6-8 годин), то спостерігається розвиток кліщів у компості під час його заростання міцелієм;
4. **зниження температури** — знижують температуру після проведення пастеризації шляхом збільшення подачі свіжого повітря. Середня швидкість зниження температури — 1-1,5 °С/год;
5. **кондиціонування** — починається ця стадія з моменту підвищення температури компосту до 50 °С. При цьому підтримуються оптимальні умови для розвитку термофільної мікрофлори (актиноміцетів і грибів), яка надалі служитиме для живлення міцелію печериці. Крім того, відбувається перехід аміаку у стійкі форми азоту, доступні для гриба;
6. **охолодження і провітрювання компосту** — коли вміст аміаку у повітрі тунеля перестає бути відчутним, рециркуляцію закінчують і на повну потужність подають свіже повітря, температура компосту знижується зі швидкістю приблизно на 2 °С/год. Коли температура компосту впаде до 25 °С, його вивозять із тунелю і завозять у приміщення, де будуть вирощувати гриби.

Сівба міцелію. Засівання компосту міцелієм (інокуляція) проводять при температурі компосту 25-26 °С. На 1 м² висівають 500 г компостного або 300-400 г зернового міцелію. Основну його масу (80 %) заробляють на глибину 12-15 см, а решту рівномірно розсіюють на поверхні та злегка ущільнюють. Інокульований компост накривають папером, який щоденно зволожують. Температуру субстрату підтримують у межах 22-25 °С,

вологість — 65 %; температура повітря при цьому — 20-23 °С, вологість — 90-95 %. У період розростання міцелію повітря в культиваційне приміщення можна не подавати. Він добре росте навіть при концентрації вуглекислого газу 2 %.

Добре підготовлений компост через 14-20 діб буде пронизаний білою густою грибницею печериці. Після цього папір акуратно знімають і грибницю укривають шаром покривного ґрунту товщиною 3-4 см. Ця операція називається *гобтируванням*. Утворення плодових тіл печериці проходить саме в покривному ґрунті (ґрунтосуміші). Покривну ґрунтосуміш виготовляють здебільшого з низинного торфу (90 %), піску (5 %) і крейди (5 %). Готують їх також із супіщаних і легкосуглинкових ґрунтів, річкового піску, перліту, цеоліту та ін. Компоненти ґрунтосуміші перемішують і просівають крізь сито з діаметром отворів 3-4 см. Потім ґрунтосуміш дезинфікують формаліном з розрахунку 10 л 3-4 %-го розчину на 1 т або пропарюють протягом 6-10 годин при температурі 60-70 °С.

Вміст вологи в покривному ґрунті повинен становити 28-35 %, повітря — 40 %, органічної речовини — не менше 2-5 %, рН — на рівні 7,4-8,0; він не повинен містити збудників хвороб, шкідників та насіння бур'янів. Покривна ґрунтосуміш виконує ряд важливих функцій:

- забезпечує умови для формування плодових тіл гриба;
- захищає пророслий міцелієм компост від висихання і швидкого зникнення продуктів обміну, які виділяє міцелій;
- підтримує сприятливий макро- і мікроклімат у приміщенні для вирощування завдяки вологості і грудкуватій структурі;
- забезпечує необхідний газообмін між компостом і повітрям приміщення завдяки своїй грудкуватій і пористій структурі;

Зразу після укриття компосту покривним ґрунтом починають проводити поливи через систему дрібнодисперсного дощування (на початку — 2,5-3,0 л/м², пізніше — до 1 л/м²). Приблизно через два тижні міцелій досягає поверхні ґрунтосуміші. В цей час температуру в приміщенні за допомогою вентилявання знижують до 18 °С. Відразу після утворення зачатків плодових тіл — примордіїв (через 15-17 діб після нанесення покривного ґрунту) полив припиняють і посилюють вентиляцію приміщення. Концентрація вуглекислого газу не повинна перевищувати 0,2 %. Коли зачатки плодових тіл досягнуть розмірів горошини, полив відновлюють.

Збирання врожаю. Гриби можна збирати через 21-23 доби після нанесення покривної суміші. Урожай печериці, як правило, має чітко виражений хвилеподібний характер, тобто плодові тіла з'являються періодично. Таке явища у грибівництві називається *хвилями плодоношення*. Воно пояснюється тим, що протягом декілька днів вся поверхня покривного ґрунту вкривається молодими грибами, потім їх

кількість у результаті збору врожаю швидко зменшується, і через декілька днів поява грибів майже повністю закінчується. Але вже через 6-10 діб з'являється наступна «хвиля». Найбільш урожайною, як правило, є перша «хвиля», а при оптимальних для плодоношення печериці умовах за перші три хвили збирають 70-80 % всього врожаю (рис. 24). У період плодоношення дуже важливо підтримувати оптимальні параметри мікроклімату, а саме: температуру повітря підтримують на рівні 16 °С, відносну вологість 85-90 %, концентрацію вуглекислого газу — до 0,1 %. Для забезпечення оптимальних параметрів газового режиму проводять вентилявання споруд з розрахунку 3-4 м³/(м²×год.).

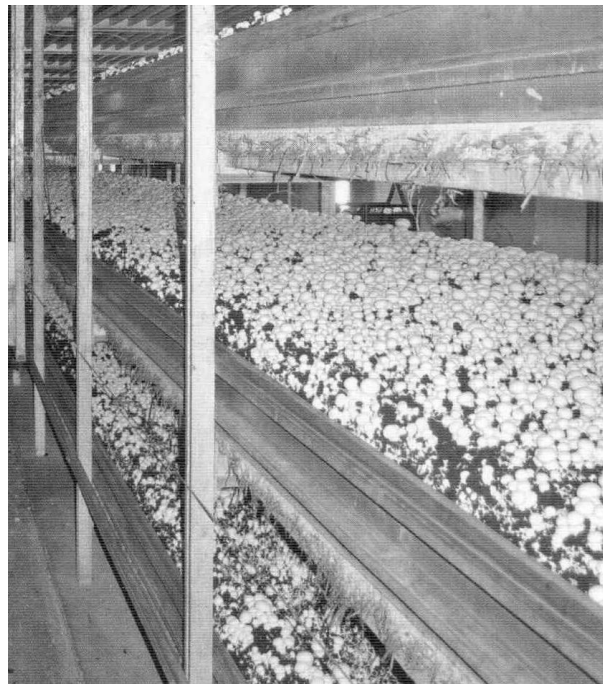


Рис. 24. Гриби першої хвилі плодоношення (готові до збору)

Урожай печериці збирають протягом 40-60 днів (усього 5-6 хвиль плодоношення). Збір плодівих тіл починають, коли шапочка печериці ще закрита (плівочка між шапочкою і ніжкою не розірвана). Урожай збирають вручну, викручуванням плодівих тіл з покривної ґрунтосуміші й наступним відрізуванням основи ніжки. Викручуючи гриби, необхідно намагатися, щоб якомога менше покривного матеріалу виривалося з ніжкою, оскільки пошкодження покривного шару негативно позначається на зачатках наступних хвиль. Під час збирання продукцію одночасно сортують на стандартну і нестандартну. До стандартної відносять цілі, чисті, здорові плодіві тіла із закритими шапками діаметром не менше 15 мм, блідорожевими пластинками, підрізаною ніжкою; до нестандартної — з відкритою шапкою, бурими чи коричневими пластинками, з пошкодженнями її поверхні, розламані або з відламанною ніжкою.

Упаковують гриби в ящики, кошики, лотки або картонні коробки шаром не більше 15 см. Після збору гриби необхідно відразу ж відправити в холодильник. Зберігають їх при температурі 0-2 °С на протязі 2-3 днів.

Відпрацьований субстрат видаляють з виробничого приміщення після закінчення останньої хвили плодоношення. Перед його ліквідацією проводять дезинфекцію за допомогою пари низького тиску при температурі 70 °С протягом 12 годин. Такий субстрат, після попереднього його компостування, можна використовувати як органічне добриво у відкритому ґрунті для потреб овочівництва, садівництва, рільництва. Культиваційну споруду після видалення субстрату готують до нового циклу вирощування. Кількість останніх — від 4 до 6,5 на рік.

Урожайність печериці двоспорової при сучасних способах виготовлення компосту і правильній агротехніці становить 25-30 кг/м².

Глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*) за смаковими якостями і ароматом не поступається білим грибам, а за харчовою цінністю і вмістом вітамінів та інших біологічних активних речовин переважає не лише овочі і фрукти, але й такі продукти, як риба та м'ясо. Вміст у ній білків (за масою сухої речовини) складає понад 50 %, вуглеводів — 3-5 %, жирів — 0,2-2,5 %. До складу білків входить 18 амінокислот, 8 із яких є незамінними. Гливи мають здатність виводити з організму людини радіоактивні елементи, сприяють попередженню і лікуванню гепатиту, холециститу, виразки шлунку, знижують вміст холестерину у крові, підвищують стійкість імунної системи людини. Японські вчені виділили із гриба специфічну речовину лантіан, яка володіє антипухлинною активністю. Таким чином, глива є універсальним дієтичним продуктом, який, з користю для свого здоров'я, можуть використовувати будь-які вікові групи населення.

Джерелом живлення гливи звичайної є деревина. Порівняно з іншими культивованими грибами глива має ряд переваг. Для неї характерні короткий цикл розвитку міцелію до початку плодоношення, висока врожайність, стійкість проти хвороб, придатність для тривалого зберігання і транспортування без погіршення зовнішнього вигляду та якості, високі харчові й поживні властивості плодових тіл. Крім того, технологія вирощування гливи відносно проста. Вона може рости на різних відходах рослинного походження, використовуючи із них целюлозу, геміцелюлозу, лігнін. Субстрат, на якому ріс гриб, можна застосовувати як добриво та для корму сільськогосподарських тварин. Плодові тіла мають вигляд м'ясистих, неправильно-округлих сіро-коричневих, синювато-чорних або білуватих шапок діаметром 5-15 см, інколи до 30 см. Центральна частина шапки увігнута, краї підігнуті. Ніжка ексцентрична, щільна, білого кольору. М'якуш білий, після розрізування колір на повітрі не змінює.

Вирощують гливу екстенсивним та інтенсивним способами. **Екстенсивний** спосіб передбачає культивування гриба у природних умовах на обрубках чи пеньках листяних порід дерев (тополі, верби, граба, бука і дуба). Плодові тіла при такому способі збирають протягом 3-5 років, а врожайність становить 15-20 кг із 100 кг деревини.

Інтенсивний спосіб полягає у культивуванні грибів у спеціальних приміщеннях з регульованим мікрокліматом. Перевагою цього способу є те, що гриби вирощують протягом усього року, врожайність їх більш висока і стабільна, можна використовувати різні субстрати, короткий виробничий цикл — 8-10 тижнів; можливість застосування механізації та автоматизації технологічних процесів.

Штами. Найбільш поширеними штамми гливи звичайної є: Н-7, НК-35, Р-20 і Р-24.

Підготовка субстратів. Традиційним субстратом для вирощування гливи є солома злакових культур (пшениці, жита, ячменю, вівса, проса). Використовують також подрібнені стрижні качанів кукурудзи, рисову соломку, відходи текстильної промисловості (зокрема, переробки бавовни). Підготовка субстрату передбачає нагрівання його до 60-80 °С для часткової стерилізації середовища. Існує декілька способів термічної обробки рослинних субстратів: замочування гарячою водою; ступінчаста термічна обробка; ферментація.

Найпростішим із зазначених способів є замочування соломи гарячою водою (95 °С) впродовж доби. Солому замочують у металічних баках і контейнерах різної місткості, кормозапарниках тощо. За рахунок цього досягається часткове руйнування оболонок рослинних клітин, унаслідок чого лігнін стає доступнішим для міцелію гриба.

Ступінчаста термообробка і ферментація проводяться у спеціальних камерах і тунелях, аналогічних тим, які використовують у процесі приготування компостів для вирощування печериць. Спочатку соломку подрібнюють до розмірів 1-3 см і зволожують так, щоб відносна вологість становила 70-75 % (приблизно 3000-4000 л води на 1 т матеріалу).

Ступінчаста термічна обробка субстрату полягає у нагріванні його до 80 °С, наступному охолодженні до 20 °С та повторному нагріванні до 60-80 °С. При цьому практично вся мікрофлора гине, а основні компоненти субстрату переходять у більш доступні для гриба форми. Термообробка проводиться без подавання свіжого повітря.

Ферментація (пастеризація) субстрату відрізняється від термічної обробки тим, що під час короткочасного підвищення температури до 55-60 °С відбувається часткова стерилізація та створюються умови для розвитку корисної мікрофлори, яка формує сприятливе середовище для росту міцелію. Ферментація проходить під час подавання свіжого повітря. При застосуванні ферментації небезпека появи інфекції значно нижча, ніж після термічної обробки.

Інокуляція (сівба) і розвиток міцелію. Міцелій гливи звичайної готують так само, як і печериці двоспорової. Після закінчення обробки соломи й охолодження до 26-28 °С її набивають у місткості (поліетиленові мішки, касети тощо) з одночасним внесенням посівного міцелію із розрахунку 2-5 % від загальної маси субстрату. Після сівби субстрату оберігають від висихання. Це найкраще забезпечує поліетиленова плівка, яка в нижній частині мішків чи касет має бути перфорована (діаметр отворів 1 см через кожні 5-10 см) для того, щоб надлишкова волога витікала. Для вирощування гливи звичайної найчастіше використовують прозорі поліетиленові мішки на 10-20 кг субстрату.

Після інокуляції місткості розміщують у камерах для росту міцелію. Температура повітря в них повинна становити 22-24 °С, вологість — 60-65 %, вентиляція — 1-2 об'єми за годину. Оскільки світло сповільнює ріст грибниці, приміщення має бути темним. У разі використання мішків, їх складають один на одній по чотири в ряд, а касети встановлюють попарно, залишаючи проходи шириною 1,5-2 м. Залежно від виду субстрату, обростання його міцелієм триває 10-20 діб.

Плодоношення і збір урожаю. Після обростання субстрату міцелієм мішки чи касети переносять у камеру плодоношення. Температуру в ній, залежно від біологічних особливостей штаму, підтримують на рівні 10-13 °С для «зимових», 20-25 °С для «літніх» і 12-25 °С для «проміжних» штамів. Відносна вологість повітря становить 85-90 %, вентиляція — 2-3 об'єми за годину. Під час формування плодових тіл гливи, освітлення протягом 8-10 годин на добу є обов'язковим (денна норма світла — 920 лк). При недостатньому освітленні ніжка грибів витягується, а розмір шапочки зменшується. За повної темряви утворюються тільки зачатки плодових тіл, що нагадують цвітну капусту.

Через 7-10 діб після перенесення субстрату в камеру плодоношення на його поверхні з'являються маленькі горбочки — примордії. У місцях їх утворення на мішках роблять надрізи довжиною 10-15 см. У цей період забезпечують 8-10-разовий обмін повітря, відносну вологість підтримують на рівні 80-85 %, а температуру таку саму, як і для стимуляції початку плодоношення.

Перша «хвиля» плодоношення починається через 10-14 діб після розміщення місткостей з інокульованим субстратом у камері плодоношення. Вона триває 5-7 діб і дає максимальний урожай. Для прискорення другої «хвилі» плодоношення слід зменшити вентиляцію до 2-3 об'ємів на годину; температуру для «зимових» штамів знижують до 5-8 °С, вологість підвищують до 85-90 %. За такого режиму через 10-14 діб починається друга «хвиля» плодоношення, величина урожаю якої зазвичай становить 40-50 % першої. Найчастіше збір урожаю обмежують двома «хвилями». Врожайність — 20-40 кг із 100 кг субстрату. Плодові тіла гливи для використання в кулінарії і промислової переробки повинні бути

свіжими, м'ясистими, чистими, міцними, сухими або природно вологими, без стороннього запаху. М'якуш їх білий, на зламі не змінює колір на світлосірий. Діаметр шапки — 4-10 см, довжина ніжки — не більше 4 см.

Один цикл вирощування гливи звичайної інтенсивним способом триває 2-2,5 місяці. За цілорічного культивування можна здійснити 5-6 циклів.

ЗАХИСТ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Специфіка вирощування овочевих рослин в умовах закритого ґрунту обумовлює певні особливості захисту цих культур в процесі їх вегетації. Сучасні системи закритого ґрунту — це різноманітні типи теплиць та інноваційні технології вирощування тих чи інших культур, які вимагають наукового підходу щодо підбору заходів захисту рослин. Це дає можливість отримати максимальну ефективність при мінімальних затратах на їх застосування.

Кількість видів шкідників та збудників хвороб у закритому ґрунті суттєво менша, ніж у відкритих агроценозах. Однак, штучне регулювання показників мікроклімату, які є оптимальними не лише для самої культури, а й для більшості шкідливих організмів, а також цілорічне використання теплиць створюють усі передумови для підвищеного розмноження та розвитку шкідників, хвороб і бур'янів. До того ж, в умовах теплиць спостерігається відсутність біологічних ворогів більшості шкідливих організмів, у зв'язку з чим, порушується екологічна рівновага між видами організмів. Це, в свою чергу, підвищує шкодочинність шкідливих організмів, втрати урожаю від їх життєдіяльності можуть сягати більших масштабів, ніж при вирощуванні тих самих рослин в природних умовах.

За даними вітчизняних фахівців із захисту рослин видовий склад шкідливих організмів у теплицях представлений специфічними формами, які добре живуть у цих субтропічних умовах. В усіх агрокліматичних зонах України спостерігається масове розмноження двох видів кліщів з родини павутинних — звичайного і червоного. Теплична білокрилка — широкий поліфаг, який зустрічається більш ніж на 60 видах рослин, а в закритому ґрунті — шкодить усім культурам. Білокрилка небезпечна не тільки тому, що живиться соком рослин; вона виділяє липку солодку масу, на якій поселяються і розмножуються сажкові гриби. Небезпечними шкідниками є велика група рівнокрилих сисних комах, яка налічує близько 800 видів. Особливу групу утворюють попелиці: оранжерейна або зелена персикова, велика картопляна, баштанна, салатна, бобова та інші, розвиток яких протікає виключно на вторинних рослинах за відсутності первинних

живителів. Відчутної шкоди завдають тютюновий і оранжерейний трипси. Останніми роками спостерігається поширення карантинного шкідника — західного квіткового трипса. Небезпека діяльності вище описаних шкідників може приховуватись і в тому, що більшість із них можуть бути переносниками значного спектру збудників вірусних та бактеріальних інфекцій рослин, захист від яких є найбільш важким та малоефективним.

З ряду двокрилих овочевим культурам повсюдно шкодять огірковий комарик та пасльоновий мінер. Крім того, відмічається висока шкодочинність фітофагів із ряду лускокрилих, які потрапляють в теплиці ззовні, — озима, бавовникова, городня та інші совки. Небезпечними для овочевих культур закритого ґрунту є фітопатогенні нематоди — мікроскопічні круглі черви, які паразитують на коренях овочевих і квіткових рослин.

Із хвороб значних збитків овочевим культурам у закритому ґрунті завдають кореневі (пітіозна, різоктоніозна, фузаріозна), сіра і біла гнилі, бактеріози, фузаріозне в'янення, пероноспороз, аскохітоз, антракноз, борошниста роса та інші. В окремі роки у теплицях втрати урожаю від збудників хвороб складають 20-30 %, а при значному розвитку хвороб урожайність може скорочуватись і на половину.

Захист рослин в закритому ґрунті може охоплювати усі відомі методи, а саме: селекційно-генетичний, агротехнічний, механічний, фізичний, хімічний, біологічний та карантинний.

При створенні системи захисту рослин у природних агроценозах, левова частка належить хімічному методу, який вважається найбільш ефективним і відносно дешевим. Однак, вирощування рослин у закритому ґрунті не дає можливості активно застосовувати хімічні препарати, оскільки більшість із них відсутні у переліку рекомендованих до застосування пестицидів в Україні при вирощуванні сільськогосподарських культур в умовах закритого ґрунту. У зв'язку з цим, в тепличних умовах більша увага приділяється альтернативним хімічним методам захисту, які в комплексі можуть створити сприятливі умови для отримання хорошого урожаю овочевих культур.

Селекційно-генетичний метод. Запорука отримання хорошого урожаю будь-якої культури є вирощування таких сортів та гібридів, які б володіли значним ступенем стійкості до якомога ширшого спектру шкідливих організмів. Однак, комплексна стійкість не завжди дає позитивні результати, оскільки селекційна робота при виведенні резистентних сортів та гібридів культурних рослин не може охопити весь спектр шкідників та хвороб, до того ж ступінь стійкості культури до конкретних шкідливих організмів може бути різним. У зв'язку з цим, важливим аспектом при підборі стійких сортів культури є володіння найбільш повною інформацією про кліматичні умови регіону вирощування, кількість та обсяги потужностей тепличних господарств, які

тут розташовані, сортимент культур, які вирощуються в цих господарствах, видовий склад шкідливих організмів, які виявлялися в процесі багаторічного моніторингу фітосанітарного стану. Це дає можливість окреслити найбільш важливі види шкідливих організмів, які мають домінуюче значення на території, і, в контексті цього, можна здійснити найбільш ефективний підбір сортів та гібридів сільськогосподарських культур, які б володіли найбільшим ступенем стійкості саме до потенційно небезпечних шкідників і збудників хвороб.

Агротехнічний метод. Основними процедурами застосування агротехнічного методу є:

– дотримання ефективного режиму культурозмін (у тепличних комбінатах здебільшого практикують два культурообороту без технологічного розриву між ними). Для максимального використання тепличних споруд та обмеження розвитку у них шкідливих організмів слід дотримуватися науково обґрунтованого чергування культурозмін. Умови теплиць визначають і специфіку захисних заходів проти шкідливих організмів, серед яких обов'язковим є профілактика до і після вирощування тепличних культур, а також у проміжках між культурозмінами;

– дотримання оптимальних строків, способів та норм висіву або висадки культурних рослин. Знаючи особливості біології шкідників, збудників хвороб та бур'янів, дана процедура дає можливість відкоригувати умови розвитку шкідливих організмів;

– дотримання оптимальних режимів температури та вологості повітря і ґрунту протягом вегетації овочевих культур. Так, для прикладу, у теплицях, де вирощують огірок, треба підтримувати температуру повітря вночі не нижчу за 18-20 °С і не вищу 28 °С вдень, відносну вологість, відповідно, — 80-85 % і 75-80 %. Під час вирощування помідора температура повітря має бути 22-24 °С вдень і 16-18 °С вночі, а відносна вологість повітря — 60-65 %. Потрібно уникати різких коливань між денними та нічними температурами, не допускати випадання конденсату й протягів. У сонячну погоду в скляних теплицях вчасно їх забілювати крейдою. Поливати рослини теплою водою, але не вище 25 °С. У період зниженої температури поливи слід проводити рідко, щоб ґрунт не перезволожувався. Важливим є і способи дощування рослин (при нижньому дощуванні інтенсивність прояву хвороб є суттєво меншою, ніж при верхньому);

– вчасне внесення комплексу макро- і мікродобрив, стимуляторів росту. Внесення поживних речовин не лише позитивно впливає на ріст і розвиток культурних рослин. Значна кількість макро- і мікроелементів потрібні для підвищення імунітету рослин в процесі їх вегетації. В залежності від культури слід правильно підібрати не лише строки внесення добрив (передпосівне, підживлення в процесі вегетації), а також

оптимальні форми та дози добрив як органічного, так і мінерального походження.

Механічний метод базується на застосуванні заходів механічного знищення осередків шкідливих організмів у посівах і насадженнях сільськогосподарських культур, а також проміжних рослин-живителів, якщо такі наявні. Сюди відноситься прополювання бур'янів, механічний збір шкідників, особливо листогризучих жуків, клопів тощо, видалення уражених хворобами вегетативних частин рослин з видимими симптомами хвороб (ця процедура може бути ефективною виключно тоді, коли видалення частин рослини не вплине суттєво на її розвиток і плодоношення).

Фізичний метод ґрунтується на використанні фізичних явищ для захисту рослин від шкідливих організмів. Для цього використовуються різні джерела енергії (світлове, теплове, радіоактивне випромінювання, ультрафіолет тощо).

Найбільше поширення в захисті рослин має термічне знезараження, що використовується для знищення збудників хвороб і шкідників, які знаходяться на поверхні і всередині насіння, та садивного матеріалу рослин, а також для знищення шкідливих організмів безпосередньо у парниках і теплицях.

Проти вірусної інфекції ефективна термічна обробка насіння овочевих культур, за якої воно знезаражується не лише від зовнішньої, а й від внутрішньої інфекції.

Термічний спосіб у закритому ґрунті полягає у дії на шкідливі організми високих температур при підготовці насіння до сівби, а також обробці конструкцій і субстратів у теплицях. Пропарювання ґрунту в теплицях при температурі близько 100 °С знищує багатьох збудників хвороб, а також шкідників овочевих культур. Для термічного знезараження ґрунту в зимових теплицях використовується шатровий спосіб пропарювання, коли ґрунт накривають плівкою.

Для знищення шкідників насіння у виробництві також використовуються і низькі температури (проморожування складських приміщень, субстратів парників і теплиць). Низькі температури уповільнюють або зовсім припиняють діяльність багатьох шкідливих комах і кліщів. Вологе насіння не слід проморожувати при температурі нижче мінус 5-8 °С.

З фізичних явищ у захисті рослин можливе також використання приваблювальної або відлякувальної дії звукових коливань тощо.

Досить ефективно в закритому ґрунті застосовують клейкі пастки, які мають приваблюючий для шкідників колір. При цьому такі пастки застосовують як для виявлення деяких шкідників при фітосанітарному обстеженні теплиць, так і для часткового зниження чисельності фітофагів в агроценозах. Так, для виявлення та зменшення чисельності більшості видів

шкідників, в тому числі білокрилок, попелиць використовують жовті клейкі пастки, які розміщують за різними схемами по всій площі теплиць. Для виявлення та обмеження чисельності трипсів застосовують клейкі пастки синього (блакитного) кольору, які вважаються найбільш ефективними атрактантами для фітофага.

Можна застосовувати також пастки на основі статевих феромонів або їх хімічних аналогів, які здатні приваблювати протилежну стать шкідників. Це дає можливість зменшити репродуктивну здатність популяції фітофага, і, в подальшому, знизити чисельність шкідників в агроценозі.

Хімічний метод має дещо менше значення, ніж при захисті рослин у відкритому ґрунті. В першу чергу це пояснюється меншим асортиментом різних марок пестицидів, які дозволені до використання в теплицях. Однак, все ж таки даний метод займає значне місце при захисті рослин, оскільки його досить активно застосовують при профілактичних заходах, щодо дезинфекції ґрунту, самих приміщень, інвентарю, протруювання насіння та садивного матеріалу. Наприклад, для обмеження поширення хвороб і підвищення посівних якостей насіння овочевих культур обов'язково проводять його знезараження та дезинфекцію теплиць, стелажів, доріжок хлорним вапном (400 г на 10 л води) або каустичною содою (300-500 г на 10 л води).

У процесі вегетації рослин застосовують різні препарати для ліквідації шкідників. Однак, слід відмітити, що в закритому ґрунті існує реальна небезпека швидкої появи резистентності фітофагів до пестицидів. Тому, бажано постійно чергувати хімічні препарати, причому ротація повинна базуватись не на використанні різних фабричних марок, а на основі зміни пестицидів з різними діючими речовинами.

Для прикладу, павутинного та іржавого кліщів контролюють, знищуючи його осередки на окремих рослинах і невеликих ділянках, стримуючи розселення. Надалі проводять тотальні обробки одним з рекомендованих хімічних препаратів. Наприклад, Талстаром, 10 % к.е. (біфентрин, 100 г/л). Для захисту від тепличної білокрилки за невеликих площ заселення здійснюють локальні обробки осередків. Якщо осередки займають понад 25 % площі теплиці, проводять суцільні обробки рекомендованими інсектицидами (Актеллік 500 ЕС, 50% к.е., Варант 200, 20% в.р.к., Когінон 200 SL, 20% в.р.к., Конфідор 200 SL, 20% в.р.к., Конфідор Максі, 70% в.г., Лідер (проти колорадо), 20% в.р.к., Моспілан, 20% р.п.). Проти попелиць можливе застосування таких препаратів як Актеллік 500 ЕС, 50% к.е., Когінон 200 SL, 20% в.р.к., Конфідор 200 SL, 20% в.р.к., Конфідор Максі, 70% в.г., Моспілан, 20% р.п., Талстар, 10% к.е. За великої кількості пасльонової мінуючої мухи використовують ті ж препарати, що і проти попелиць, крім Актелліку.

При корневих гнилях слід, в першу чергу, здійснювати протруювання насіння овочевих культур. Одними з найкращих протруйників насіння в закритому ґрунті є Фундазол, 50 % з.п., Вітавак 200 ФФ, 34 % в.с.к., Байтан-універсал, 19,5 % з.п., Раксил, 6 % т.к.с.

Проти аскохітозу та деяких інших хвороб успішно застосовують такі препарати як Байлетон 25 % з.п., Топсин М 70 % з.п., Топаз 10 % к.е. Ними обприскують вегетуючі рослини та вносять їх в ґрунт. Досить ефективним є застосування цих препаратів у бакових сумішах із мінеральними добривами.

Такі препарати як 1% бордоська рідина, Акробат МЦ 69% з.п., Альєт 80% з.п., Ридоміл МЦ 68% в.г., Курзат Р з.п., Превікур 607 СЛ в. р., Татту 55% к.с успішно можна застосовувати проти пероноспорозу, фітофторозу.

Для боротьби з бактеріальними хворобами доцільно використовувати мідьвмістні препарати, наприклад 1% бордоську рідину, хлорокис міді.

Проти сірої та білої гнилей використовують Еупарен® М, з. п. Акробат МЦ 69% з.п., Альєт 80% з.п., Ридоміл МЦ 68% в.г.

Однак, слід відмітити, що застосування хімічних препаратів у закритому ґрунті рекомендовано виключно при сильних спалахах хвороб.

Біологічний метод. Цей метод вважається найбільш перспективним при культивуванні рослин у закритому ґрунті. Хоча вартість його застосування дещо вища за хімічний метод, однак, сучасні системи захисту рослин з використанням біологічних ворогів шкідливих організмів, є надзвичайно ефективними і дають можливість отримати продукцію без залишкового вмісту хімічних препаратів, тобто потенційно екологічно чисту продукцію (не враховуючи вміст інших агрохімікатів).

Механізм дії біологічних засобів захисту рослин проявляється в паразитуванні, знищенні та ураженні шкідливих організмів бактеріями й грибами, а також використанні їх антагоністичних властивостей проти збудників хвороб. Українськими науковцями отримано широкий спектр розробок захисту рослин біологічними засобами, особливо для закритого ґрунту.

У період вегетації культур у разі появи перших вогнищ павутинного кліща випускають фітосейулюса у співвідношенні 1:30-40, а в разі масового розмноження шкідника акарифага випускають у розрахунку 500 тис. особин на 1 га, або обприскують рослини біопрепаратами Бітоксикацилін (1 % суспензія) або Актофіт 0,2 % к.е.

Для зниження чисельності білокрилки на початковому етапі розвитку випускають ентомофага енкарзію (5-10 особин/м², при температурі — 17-22 °С). Протягом вегетації рослин випускають макролофуса з розрахунку 5 особин / м², у разі появи вогнищ шкідника у співвідношенні 1:5-10. Наступні два випуски проводять через кожні 10-12 днів з розрахунку 150 тис. особин на 1 га.

Проти трипсів протягом культурозміни комбінують застосування біологічного препарату Боверин з випуском амблісейуса. Вогнища шкідника обробляють суспензією Боверину у концентрації 4×10^7 конідій/мл. Амблісейуса випускають у співвідношенні хижак-жертва — 1:2, а при високій чисельності шкідника випуск амблісейуса чергують з обробкою Боверином. Витрата суспензії залежить від стану рослин і може коливатися від 150 до 500 л на 1000 м². Проти попелиць випускають галиці афідімізи у співвідношенні 1:5, проти нематод — вносять у ґрунт нематофагін.

За даними фахівців Інституту захисту рослин НААНУ, у боротьбі з комплексом збудників хвороб, що викликають кореневу і сіру гнилі, а також фузаріозне в'янення рослин, успішно застосовують біопрепарати: Триходермін (суха і рідка форми), Ризоплан, Гаупсин.

В Інституті захисту рослин розроблена технологія їх застосування проти цих збудників хвороб на тепличних культурах. Технологія передбачає наступні кроки: обробка насіння – замочування насіння в 0,5 % суспензіях біопрепаратів (експозиція 3-6 годин за добу до посіву); внесення біопрепаратів в торфоперегнійну суміш при заповненні розсадної посуду; полив розсади 0,1 % розчином препаратів (норма робочої рідини 100 мл/рослину) через 7 днів після пікірування; 2-3-х разовий полив рослин під корінь 0,5 % розчином препарату (250 мл/рослину) через 25 днів після посадки в теплицю з інтервалом один місяць. Проти сірої гнилі застосовують профілактичні обприскування 0,5 % розчином Триходерміну після пасинкування і обривання листків, змащування плям 3 % суспензією Триходерміну.

Систему застосування комплексу біологічного захисту рослин у закритому ґрунті, рекомендовану ТОВ «Центр Біотехніка» наведено у додатку Д.

Додаток А

Таблиця 1. Оптимальні фізичні властивості тепличних ґрунтів для окремих культур

Показник	Огірки	Помідори	Салат головчастий	Розсада
Повітроємність, %	30-45	20-25	25-30	25-30
Вологоємність, %	45-50	45-50	35-40	50-60
Об'єм пор, %	80-90	65-75	60-70	80-90
Щільність (об'ємна маса), г/см ³	0,5	0,8	1,0	0,5

Таблиця 2. Склад суміші для виготовлення поживних горщечків

Культура	Склад суміші, частини			Норма внесення добрив, кг на 1 м ³ суміші		
	торф	перегній	земля	аміачної селітри	суперфосфату	сульфату калію
Капуста білоголова рання	3	1	—	1,5-2,0	1,7-2,5	0,4-0,6
Капуста цвітна	3	2	1	1,5-2,0	1,7-2,5	0,4-0,6
Помідор, перець, баклажан	—	5-8*	1	1,0-1,5	3,2-4,0	1,0-1,5
Огірок	—	3	1	0,8-1,0	1,0-1,5	0,5-0,6

* 5 — для легких супіщаних, 8 — для важких суглинистих ґрунтів.

Примітка. До суміші додають також мікроелементи. З розрахунку на 1 м³ дають: по 1,5-2 г борної кислоти та сульфату міді, по 1-1,5 г сульфатів марганцю та цинку.

Таблиця 3. Орієнтовний вихід поживних горщечків з 1 м³ суміші

Розміри горщечків, см	Кількість, тис. шт.
4,5×4,5×4,5	10,0
6×6×6	4,5
8×8×8	2,9
10×10×10	1,2

Таблиця 4. Макро- і мікродобрива для намочування насіння

Макродобрива, %	Мікродобрива, %
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O, 0,5-1	CuSO ₄ , 0,001-0,005; MnSO ₄ , 0,5-1;
KNO ₃ , 0,5-2	MgSO ₄ , 0,02-1; H ₃ BO ₃ , 0,22-0,25;
NaHCO ₃ , 0,5-1	Co(NO ₃), 0,005-0,05; NH ₄ MoO ₄ , 0,05-0,1

Таблиця 5. Орієнтовні дози мінеральних добрив для позакоренових підживлень, г/10 л води

Добрива	Огірки	Помідори
Аміачна селітра	—	10—15
Сечовина	8—10	—
Сульфат калію	7—8	12—15
Суперфосфат	10—12	8—10

Таблиця 6. Характеристика основних мінеральних добрив для закритого ґрунту

Добрива					Кількість добрив, г, потрібних на 100 л при створенні осмотичного тиску 1 атм
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	
Прості добрива					
Аміачна селітра	34,8	—	—	—	179
Сечовина	46,0	—	—	—	260
Кальцієва селітра	17,5	—	—	—	351
Вапняково-аміачна селітра	20,0	—	—	—	—
Суперфосфат подвійний	—	49,0	—	—	—
Сульфат калію	—	—	46,0	—	259
Сульфат калію-магнію (калімагnezія)	—	—	29,0	15	—
Сульфат магнію	—	—	—	16,0	549
Епсоміт (природний сульфат магнію)	—	—	—	13,7	—
Комплексні (складні) добрива					
Амофос	12,0	52,0	—	—	—
Діамофос	18,0	46,0	—	—	—
Калійна селітра	13,6	—	45,6	—	226
Нітрофос	23,5	17,0	—	—	—
Нітрофоска	16,5	16,5	16,5	—	—
Кристалін	20	16	10	—	207
	10	5	20	6	277

Таблиця 7. Загальний вміст солей в ґрунтах

Рівень забезпеченості	Питома електропровідність, мS/см*	Вміст легкокорозчинних солей г/л ґрунту	Рівень забезпеченості	Питома електропровідність мS/см*	Вміст легкокорозчинних солей г/л ґрунту
Низький	0,5	0,8	Підвищений Високий	2,0-3,0	3,0-4,0
Помірний	0,5-1,0	0,8-1,5		3,0-4,0	4,0-5,0
Нормальний	1,0-2,0	1,5-3,0			

* мS/см — в мілісіменсах на 1 см

Таблиця 8. Склад розчинів для гідропонного вирощування огірків і помідорів

Розчини	Концентрація елементів, г на 1000 л води					
	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Розчин 1						
<i>Зимово-весняна культура помідора</i>						
Після садіння	20	120	81	280	40	39
В період посиленого вегетативного росту	40	141	81	280	40	48
В період масового цвітіння	40	141	95	290	65	48
В період масового плодоношення	49	150	81	301	40	48
Кінець плодоношення	30	131	67	280	26	39
<i>Осінньо-зимова культура помідора</i>						
Після садіння	40	140	112	280	70	39
В період посиленого вегетативного росту	40	140	112	295	70	39
В період масового цвітіння	40	140	112	314	70	39
В період масового плодоношення	30	130	112	314	70	39
Кінець плодоношення	10	120	140	339	90	39
<i>Зимово-весняна культура огірка</i>						
Після садіння	35	100	68	180	43	34
В період посиленого вегетативного росту	40	110	82	207	53	48
В період цвітіння і зав'язування плодів	40	140	82	280	53	48
В період масового плодоношення	50	150	112	288	72	39
Кінець плодоношення	50	150	53	280	34	39
<i>Осінньо-зимова культура огірка</i>						
Після садіння	39	119	53	225	34	28
В період посиленого вегетативного росту	49	150	53	280	34	39
В період цвітіння і зав'язування плодів	39	139	53	299	34	39
В період масового плодоношення	29	149	67	337	55	39
Кінець плодоношення	100	141	81	387	74	28
Розчин 2	35	105	63	195	94	29
<i>Розчин Н. П. Роднікова для культури огірка</i>						
Після з'явлення сходів	43	87	79	262	100	35
Під час посиленого росту і на початку цвітіння	58	116	79	341	100	45
Під час масового цвітіння і плодоношення	39	129	79	406	100	59

Таблиця 9. Добрива для гідропонного вирощування овочевих культур

Найменування солей і добрив	Хімічна формула	Діюча речовина	Вміст елемента, %	Наважка для одержання 1 г діючої речовини
Аміачна селітра	NH_4NO_3	N – NH_4	17,5	5,7
		N – NO_3	17,5	5,7
Сульфат амонію	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	N – NH_4	21,2	4,7
Калійна селітра	KNO_3	N – NO_3	139	7,2
		K	38,8	2,6
Кальцієва селітра	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	N – NO_3	15,0	6,6
Сечовина	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	N – NH_2	46,4	2,07
Нітрофоска	$\text{NH}_4\text{NO}_3 \times \text{NH}_4\text{Cl} \times \text{KNO}_3 \times \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \times \text{CaHPO}_4 \times \text{KCl}$	N – NH_4	6,6	15,1
		N – NO_3	4,4	22,7
		P	4,8	20,8
		K	9,2	10,8
Діамонітрофоска	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \times \text{NH}_4\text{NO}_3 \times \text{KNO}_3 \times \text{NH}_4\text{Cl}$	N – NH_4	11,3	8,8
		N – NO_3	5,7	17,5
		P	7,4	13,5
		K	14,2	7,0
Нітрофос	$\text{NH}_4\text{NO}_3 \times \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \times \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	N – NH_4	11,7	7,8
		N – NO_3	6,3	15,9
		P	9,1	11,0
Амофос	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	N – NH_4	12,0	8,3
		P	20,4	4,9
Діамофос	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	N – NH_4	21,0	4,8
		P	23,4	4,2
Розтвори марки:				
10:5:20:6	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \times \text{KNO}_3 \times \text{MgSO}_4$	N – NH_4	8,0	12,5
		N – NO_3	2,0	50,0
		P	2,2	45,5
		K	16,7	6,0
		Mg	3,6	27,8
18:6:18	$\text{NH}_4\text{NO}_3 \times (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \times \text{K}_2\text{SO}_4$	N – NH_4	15,0	6,7
		N – NO_3	3,0	33,3
		P	2,6	38,4
		K	15,0	6,7
13:40:13	$\text{NH}_4\text{NO}_3 \times (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \times \text{KNO}_3$	N – NH_4	8,7	11,5
		N – NO_3	4,3	23,3
		P	17,4	5,7
		K	10,8	9,2
17:17:6	$\text{NH}_4\text{NO}_3 \times (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \times \text{K}_2\text{SO}_4$	N – NH_4	13,6	7,4
		N – NO_3	3,4	29,4
		P	7,2	13,5
		K	5,0	20,0
Сульфат калію	K_2SO_4	K	44,9	2,2
Хлорид калію	KCl	K	52,1	1,9
Суперфосфат простий	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O} \times 2\text{CaSO}_4$ і домішки	P	8,8-8,2	16-12
Суперфосфат подвійний	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}$	P	19,6-21,8	6,1-4,6
Ортофосфатна кислота	H_3PO_4	P	31,6	3,16
Сульфат магнію	$\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$	Mg	9,9	10,1

Таблиця 10. Оптимальний вміст елементів живлення у вегетативних органах і плодах помідора та огірка, % на суху речовину

Культура	Частина рослини	Фази росту й розвитку	N	P	K	Ca	Mg
Помідор	Пластинки листків	Розсада	4-6	0,6-0,76	4,5-5,5	2,5-4	1,5-2
	Черешки		2,9-3,5	0,7-0,8	8,7-10	1,5-2,5	1-1,6
	Коріння		2,0-2,7	0,7-1,0	2,5-4,0	1,2-1,3	0,7-0,8
	Пластинки листків	Плодоношення	4,1-4,3	0,9-1,2	5-6	3-4	0,9-1,1
	Черешки		4	1-1,3	6,5-7,5	3,5-4	0,6-0,9
	Коріння		2,6-3	1,2-1,3	3-3,2	1,5-1,8	0,9-1,1
	Плоди		3-3,6	0,6-0,9	4,5-5,2	0,5-0,8	0,4-0,5
Огірок	Пластинки листків	Розсада	4,5-5	1,5-2	4-6	—	—
	Черешки		2,5-3	1,5-2	8-10	—	—
	Пластинки листків	Плодоношення	4-6	0,6-1	3,6	—	—
	Черешки		1,6-2	0,8-1,1	7,6-8	—	—
	Плоди		3-3,2	0,7-1	5-5,5	—	—

Таблиця 11. Вміст поживних елементів з вегетативною масою і врожаєм огірка та помідора в умовах гідропоніки, г

Культура	Врожайність, кг/м ²	З 1 м ² площі					З 1 кг плодів				
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
Огірок	30	40	11	67	34	6	1,4	0,4	2,2	1,1	0,2
Помідор	20	42	13	65	38	5	3,9	0,8	5,2	3,8	0,5

Додаток Б
ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПІД
ОВОЧЕВІ КУЛЬТУРИ ЗА РЕЗУЛЬТАТОМ ВАГОВОГО АНАЛІЗУ
ТЕПЛИЧНОГО ҐРУНТУ

Наприклад, оптимальний вміст азоту і калію у шарі ґрунту 20 см при вмісті 20 % органічної речовини повинен бути відповідно 18,3 і 36,6 мг/100 г ґрунту (табл. 1, виділено сірим кольором), фактично міститься 12,3 і 20,6 мг/100 г ґрунту.

Таблиця 1. Рівні забезпеченості тепличного ґрунту рухомими формами азоту й калію

Вміст органічної речовини, %	Низький		Нижчий за норму		Нормальний		Вищий за норму		Надмірний	
	N	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O
	вміст доступних для рослин азоту і калію, мг/100 г ґрунту									
13	4,6	9,2	9,2	18,4	13,7	27,4	18,3	36,6	Понад 18,3	Понад 36,6
14	4,8	9,6	9,6	19,2	14,3	28,6	19,1	38,2	19,1	38,2
15	5,0	10,0	10,0	20,0	15,0	30,0	20,0	40,0	20,0	40,0
16	5,2	10,4	10,4	20,8	15,7	31,4	20,9	41,8	20,9	41,8
17	5,4	10,8	10,8	21,6	16,3	32,6	22,7	42,4	21,7	42,4
18	5,7	11,4	11,4	22,8	17,0	34,0	22,7	45,4	22,7	45,4
19	5,9	11,8	11,8	23,6	17,7	34,4	23,6	47,2	23,6	47,2
20	6,1	12,2	12,2	24,4	18,3	36,6	24,4	48,8	24,4	48,8
21	6,3	12,6	12,6	25,2	19,0	38,0	25,3	50,6	25,3	50,6
22	6,6	13,2	13,2	26,4	19,7	39,4	26,3	52,6	26,3	52,6
23	6,8	13,6	13,6	27,2	20,3	40,6	27,1	54,2	27,1	54,2
24	7,0	14,0	14,0	28,0	21,0	42,0	28,0	56,0	28,0	56,0
25	7,2	14,4	14,4	28,8	21,7	43,4	28,9	58,8	28,9	58,8
26	7,4	14,8	14,8	29,6	22,4	44,8	29,8	59,6	29,8	59,6
27	7,6	15,2	15,2	30,4	23,1	46,2	30,7	61,4	30,7	61,4
28	7,8	15,6	15,6	31,2	23,8	47,6	31,6	63,2	31,6	63,2
29	8,1	16,2	16,2	32,4	24,5	49,0	32,6	65,2	32,6	65,2
30-31	8,3	16,6	16,6	33,2	25,0	50,0	33,3	66,6	33,3	66,6
32-33	8,7	17,4	17,4	34,8	26,3	52,6	35,0	70,0	35,0	70,0
34-35	9,2	18,4	18,4	36,8	27,6	55,2	36,8	73,6	36,8	73,6

Отже, потрібно внести 6 мг азоту і 16 мг калію на 100 г ґрунту. При наявності 3 мг P₂O₅ в 100 г ґрунту треба внести додатково ще 5 мг. Обчислюємо кількість добрив, яку слід внести в 20-сантиметровий шар ґрунту при об'ємній масі 0,9 г/см³ (масу ґрунту визначаємо за даними таблиці 2):

$$N = \frac{6 \times 180}{100} = 10,8 \text{ г/м}^2;$$

Таблиця 2. Маса ґрунту з 1 м² залежно від об'ємної маси (щільності), кг

Товщина шару, см	Щільність, т/м ³ або кг/дм ³ або г/см ³									
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165
20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330

$$P_2O_5 = \frac{5 \times 180}{100} = 9,0 \text{ г/м}^2;$$

$$K_2O = \frac{16 \times 180}{100} = 28,8 \text{ г/м}^2.$$

При обчисленні потрібно враховувати, що в умовах закритого ґрунту дія добрив ефективніша і коефіцієнти використання поживних речовин із добрив, як правило, вищі, ніж для умов відкритого ґрунту. Це пояснюється тим, що в умовах закритого ґрунту створюються оптимальні умови водного і температурного режиму, освітлення, ретельніше контролюється поживний режим ґрунту.

Коефіцієнт використання азоту із добрив у закритому ґрунті становить 75-80 %, калію — 80-85, фосфору — 35-40 %. У цьому разі норма діючої речовини добрив становитиме:

$$N = \frac{10,8 \times 100}{80} = 13,5 \text{ г/м}^2 \text{ діючої речовини азоту};$$

$$P_2O_5 = \frac{9 \times 100}{40} = 22,5 \text{ г/м}^2 \text{ діючої речовини фосфору};$$

$$K_2O = \frac{28,8 \times 100}{85} = 33,9 \text{ г/м}^2 \text{ діючої речовини калію}.$$

Тепер залишається тільки підібрати добриво і, враховуючи вміст у ньому діючої речовини, розрахувати фізичну масу добрива. Наприклад, азот ми внесемо з аміачною селітрою, яка містить 35 % діючої речовини. Звідси $13,5 \text{ г/м}^2 \text{ діючої речовини азоту} \times 100\% / 35\% = 38,6 \text{ г/м}^2$ фізичної маси азотного добрива аміачної селітри.

Додаток В
ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПІД
ОВОЧЕВІ КУЛЬТУРИ ЗА РЕЗУЛЬТАТОМ ОБ'ЄМНОГО АНАЛІЗУ
ТЕПЛИЧНОГО ҐРУНТУ

Наприклад, аналізом встановлено, що вміст калію становить 65 мг на 1 л ґрунту. Із таблиці 1 видно, що це відповідає зменшеному рівню забезпеченості. Використовуючи розрахункову таблицю 2, визначаємо, що при такому рівні забезпеченості під огірки потрібно внести калію 23,8 г/м², під помідори 74,5 г/м². Щодо норм азоту та фосфору слід користуватися даними таблиць 3 і 4.

Таблиця 1. Рівень забезпеченості тепличних ґрунтів поживними речовинами, мг/л сирого ґрунту

Рівень забезпеченості	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Низький	0-40	0-5	0-50
Зменшений	40-80	5-10	50-110
Нормальний	80-130	10-15	110-170
Підвищений	130-170	15-20	170-220
Високий	170	20	220

Таблиця 2. Норми калійних добрив, які потрібно внести під огірки і помідори залежно від забезпеченості ґрунту калієм, г/м²

K ₂ O, мг/л ґрунту	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Огірки										
0	39,0	38,8	38,5	38,3	38,1	37,8	37,6	37,4	37,1	36,9
10	36,7	36,4	36,2	36,0	35,7	35,5	35,3	35,1	34,8	34,0
20	34,4	34,1	33,9	33,7	33,4	33,2	33,0	32,7	32,5	32,3
30	32,0	31,8	31,6	31,3	31,1	30,9	30,6	30,4	30,2	29,9
40	29,7	29,5	29,2	29,0	28,8	28,6	28,3	28,1	27,9	27,6
50	27,4	27,2	26,9	26,7	26,5	26,2	26,0	25,8	25,5	25,3
60	25,0	24,8	24,6	24,3	24,1	23,8	23,6	23,4	23,1	22,9
70	22,6	22,4	22,1	21,9	21,7	21,4	21,2	20,9	20,7	20,5
80	20,2	20,0	19,7	19,5	19,3	19,0	18,8	18,5	18,3	18,1
90	17,8	17,6	17,3	17,1	16,9	16,6	16,4	16,1	15,9	15,6
100	15,4	15,2	14,9	14,7	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5	13,2
110	13,0	12,8	12,5	12,3	12,1	11,8	11,6	11,3	11,1	10,9
120	10,6	10,4	10,2	9,9	9,7	9,5	9,2	9,0	8,7	8,5
130	8,3	8,0	7,8	7,6	7,3	7,1	6,9	6,6	6,4	6,1
140	5,9	5,7	5,4	5,2	5,0	4,7	4,5	4,3	4,0	3,8
150	3,5	3,3	3,1	2,8	2,6	2,4	2,1	1,9	1,7	1,4
160	1,2	0,9	0,7	0,5	0,2	0				
Помідори										
0	100,0	99,6	99,2	98,8	98,4	98,0	97,6	97,6	96,9	96,5
10	96,1	95,7	95,3	94,9	94,5	94,1	93,7	93,3	92,9	92,5
20	92,1	91,7	91,4	91,0	90,6	90,2	89,8	89,4	89,0	88,6

30	88,2	87,8	87,4	87,0	86,6	86,2	85,9	85,5	85,1	84,7
40	84,3	83,9	83,5	83,1	82,7	82,3	81,9	81,5	81,1	80,7
50	80,4	80,0	79,6	79,2	78,8	78,4	78,0	77,6	77,2	76,8
60	76,4	76,1	75,7	75,3	74,9	74,5	74,1	73,7	73,3	72,9
70	72,6	72,2	71,8	71,4	71,0	70,6	70,2	69,8	69,4	69,1
80	68,7	68,3	67,9	67,5	67,1	66,7	66,3	65,9	65,6	65,2
90	64,8	64,4	64,0	63,6	63,2	62,8	62,4	62,1	61,7	61,3
100	60,9	60,5	60,1	59,7	59,3	58,9	58,6	58,2	57,8	57,4
110	57,0	56,7	56,3	56,0	55,7	55,4	55,0	54,7	54,4	54,1
120	53,7	53,5	53,1	52,7	52,4	52,1	51,8	51,4	51,1	50,8
130	50,5	50,1	49,8	49,5	49,1	48,8	48,5	48,2	47,8	47,5
140	47,2	46,9	46,5	46,2	45,9	45,5	45,2	41,9	44,6	44,2
150	43,9	43,6	43,3	42,9	42,6	42,3	41,9	41,6	41,3	41,0
160	40,6	40,3	40,0	39,7	39,3	39,0	38,6	38,2	37,9	37,5
170	37,1	36,7	36,3	35,9	35,6	35,2	34,8	34,4	34,0	33,7
180	33,3	32,9	32,5	32,1	31,7	31,4	31,0	30,6	30,2	29,8
190	29,5	29,1	28,7	28,3	27,9	27,5	27,2	25,8	26,4	26,0
200	25,6	25,3	24,9	24,5	24,1	23,7	23,3	23,0	22,6	22,2
210	21,8	21,4	21,1	20,6	20,3	19,9	19,5	19,1	18,7	18,4
220	18,0	17,7	17,3	17,0	16,7	16,4	16,0	15,7	15,4	15,1
230	14,7	14,4	14,1	13,7	13,4	13,1	12,8	12,4	12,1	11,8
240	11,5	11,1	10,8	10,5	10,1	9,8	9,5	9,2	8,8	8,5
250	8,2	7,9	7,5	7,2	6,9	6,5	6,2	5,9	5,6	5,2
260	4,9	4,6	4,3	3,9	3,6	3,3	2,9	2,6	2,3	2,0
270	1,6	1,3	1,0	0,7	0,3	0	—	—	—	—

Таблиця 3. Норми азотних добрив, які потрібно внести під огірки і помідори залежно від забезпеченості ґрунту азотом, г/м²

N, мг/л ґрунту	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Огірки										
0	25,2	25,0	24,8	24,6	24,4	24,2	24,0	23,8	23,6	23,4
10	23,2	23,1	22,9	22,7	22,5	22,3	22,1	21,9	21,7	21,5
20	21,3	21,1	20,9	20,7	20,5	20,3	20,1	19,9	19,7	19,5
30	19,3	19,1	18,9	18,8	18,6	18,4	18,2	18,0	17,8	17,6
40	17,4	17,2	17,0	16,8	16,6	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6
50	15,4	15,2	15,0	14,8	14,6	14,4	14,2	14,0	13,8	13,6
60	13,4	13,2	13,0	12,8	12,6	12,4	12,2	12,0	11,8	11,6
70	11,4	11,2	11,0	10,8	10,6	10,4	10,2	10,0	9,8	9,6
80	9,4	9,2	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6
90	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6
100	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,1	4,0	3,8	3,6
110	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6
120	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	—	—	—
Помідори										
0	31,5	31,3	31,2	31,0	30,9	30,7	30,6	30,4	30,3	30,1
10	30,0	29,8	29,7	29,5	29,4	29,2	29,1	28,9	28,8	28,6

20	28,5	28,3	28,2	28,0	27,9	27,7	27,6	27,4	27,3	27,1
30	27,0	26,8	26,7	26,5	26,4	26,2	26,1	25,9	25,8	25,6
40	25,5	25,3	25,2	25,0	24,9	24,7	24,6	24,4	24,3	24,1
50	24,0	23,9	23,7	23,6	23,4	23,3	23,1	23,0	22,9	22,7
60	22,6	22,4	22,3	22,1	22,0	21,9	21,7	21,6	21,4	21,2
70	21,1	21,0	20,9	20,7	20,6	20,4	20,3	20,1	20,0	19,9
80	19,7	19,6	19,4	19,3	19,1	19,0	18,9	18,7	18,6	18,4
90	18,3	18,1	18,0	17,9	17,7	17,6	17,4	17,3	17,1	17,0
100	16,9	16,7	16,6	16,4	16,3	16,1	16,0	15,9	15,7	15,6
110	15,4	15,3	15,1	15,0	14,9	14,7	14,6	14,4	14,3	14,1
120	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,1	13,0	12,8	12,7
130	12,5	12,3	12,2	12,0	11,8	11,7	11,5	11,3	11,2	11,0
140	10,8	10,7	10,5	10,3	10,2	10,0	9,8	9,7	9,5	9,3
150	9,2	9,0	8,8	8,7	8,5	8,3	8,2	8,0	7,8	7,7
160	7,5	7,3	7,2	7,0	6,8	6,7	6,5	6,3	6,2	6,0
170	5,9	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,6
180	4,4	4,3	4,1	4,0	3,9	3,7	3,6	3,4	3,3	3,1
190	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,3	2,1	2,0	1,9	1,7
200	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3
210	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблиця 4. Норми фосфорних добрив, які потрібно внести під огірки і помідори залежно від забезпеченості ґрунту фосфором, г/м²

P ₂ O ₅ мг/л ґрунту	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	60,0	59,7	59,4	59,1	58,8	58,4	58,2	57,9	57,6	57,4
1,0	57,1	56,8	56,5	56,2	55,9	55,6	55,3	55,0	54,7	54,4
2,0	54,1	53,8	53,5	53,2	52,9	52,6	52,4	52,1	51,8	51,5
3,0	51,2	50,9	50,6	50,3	50,0	49,7	49,4	49,1	48,8	48,5
4,0	48,2	47,9	47,6	47,4	47,1	46,8	46,5	46,2	45,9	45,6
5,0	45,3	45,0	44,6	44,1	43,7	43,2	42,8	42,4	41,9	41,5
6,0	41,0	40,6	40,2	39,7	39,3	38,8	38,4	38,0	37,5	37,1
7,0	36,6	36,2	35,8	35,3	34,9	34,4	34,0	33,6	33,1	32,7
8,0	32,2	31,8	31,4	30,9	30,5	30,0	29,6	29,2	28,7	28,3
9,0	27,8	27,4	27,0	26,5	26,1	25,6	25,2	24,8	24,3	23,9
10,0	23,4	23,0	22,5	22,1	21,6	21,2	20,7	20,2	19,8	19,3
11,0	18,9	18,4	17,9	17,5	17,0	16,6	16,1	15,6	15,2	14,7
12,0	14,3	13,8	13,3	12,9	12,4	12,0	11,5	11,0	10,6	10,1
13,0	9,7	9,2	8,7	8,2	7,8	7,4	6,9	6,4	6,0	5,5
14,0	5,1	4,6	4,1	3,7	3,2	2,8	2,3	1,8	1,4	0,9
15,0	0,5	0	—	—	—	—	—	—	—	—

Тепер залишається тільки підібрати потрібні добрива і, залежно від вмісту в них діючої речовини, обчислити фізичну норму добрив.

Додаток Г
ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПІД
ОВОЧЕВІ КУЛЬТУРИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАПЛАНОВАНОГО
ВРОЖАЮ (МОДЕЛЬНИЙ ПРИКЛАД)

а) Вихідні дані (для ґрунтів і мінеральних добрив)

№	Показники	Поживні речовини		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Вміст поживних речовин (ПР) в орному шарі ґрунту, мг/100 г.	16	10	9
2	Вміст ПР у шарі ґрунту 0-30 см, кг/га	480	330	270
3	Коефіцієнт використання ПР з добрив, %	70	25	70
4	Вміст ПР в мінеральних добривах, %	34	18	40

б) Вихідні дані (для культур)

№	Культури	Поживні речовини	Коефіцієнт використання ПР з ґрунту, %	Винос ПР врожаєм, кг/т продукції (за Барабашем, Семенчуком, 1985)
1	Помідор	N	19	3,3
		P ₂ O ₅	5	1,3
		K ₂ O	38	4,5
2	Огірок	N	15	2,8
		P ₂ O ₅	9	1,5
		K ₂ O	27	4,2

1) Враховуючи дані вмісту поживних речовин у верхньому 30-сантиметровому шарі ґрунту та коефіцієнт використання поживних речовин із ґрунту можемо обчислити, що з ґрунту рослинами помідора може бути використано поживних речовин, кг/га:

$$N = (480 \times 19) : 100 = 91;$$

$$P_2O_5 = (330 \times 5) : 100 = 16,5 \approx 17,0;$$

$$K_2O = (270 \times 38) : 100 = 102,6 \approx 103,0.$$

2) Виніс поживних речовин (ПВ) із врожаєм 70 т/га, кг/га:

$$N = 3,3 \times 70 = 231;$$

$$P_2O_5 = 1,3 \times 70 = 91;$$

$$K_2O = 4,5 \times 70 = 315.$$

3) Необхідно додатково внести для одержання врожаю 70 т/га, кг/га:

$$N = 231 - 91 = 140;$$

$$P_2O_5 = 91 - 17 = 74;$$

$$K_2O = 315 - 103 = 212.$$

4) З врахуванням коефіцієнта використання поживних речовин із добрив на запланований врожай необхідно внести діючої речовини добрив (ДР), кг/га:

$$N = (140 \times 100) : 70 = 200;$$

$$P_2O_5 = (74 \times 100) : 25 = 296;$$

$$K_2O = (212 \times 100) : 70 = 303.$$

5) Виходячи із вмісту діючої речовини у мінеральних добривах можна обчислити, скільки необхідно внести на заплановану врожайність мінеральних добрив у фізичній вазі, кг/га:

$$N = (200 \times 100) : 34 = 286;$$

$$P_2O_5 = (236 \times 100) : 18 = 1644;$$

$$K_2O = (303 \times 100) : 40 = 757.$$

Додаток Г

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ ТРИХОДЕРМІНУ, ПЛАНРИЗУ І ПЕНТАФАГУ-3 ДЛЯ ЗАХИСТУ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ ВІД ХВОРОБ

ЕТАП 1. Обробка культивацийних споруд і ґрунту.

Цілі: боротьба зі шкідливими організмами, які викликають захворювання рослин.

Операція: обробка культивацийних споруд і ґрунту Триходерміном.

Норма витрати: 100 мл Триходерміну/10 л води.

Кількість обробок: 1.

ЕТАП 2. Передпосівна обробка насіння.

Цілі: захист рослин від ґрунтових патогенів, стимулювання енергії проростання насіння.

Операція: обробка насіння сумішшю Триходерміну і Планризу.

Норма витрати: 20 мл Триходерміну + 10 мл Планризу/кг насіння.

Кількість обробок: 1.

ЕТАП 3. Застосування Триходерміну і Планризу при посіві.

Цілі: захист рослин від ґрунтових патогенів, стимулювання енергії проростання насіння

Операція: внесення Триходерміну і Планризу в живильну суміш при посіві.

Норма витрати: 2 мл Триходерміну + 1 мл Планризу/горщик.

Кількість обробок: 1.

ЕТАП 4. Захист розсади від збудників хвороб.

Цілі: профілактика прояву і поширення хвороб, стимулювання ростових процесів.

Операція: профілактичні обробки рослин сумішшю Триходерміну і Планризу проти комплексу фітопатогенів.

Норма витрати: 50 мл Триходерміну + 50 мл Планризу/10 л води.

Кількість обробок: 2 (перша — через тиждень після появи сходів, друга — за тиждень до висаджування розсади на постійне місце).

ЕТАП 5. Застосування Триходерміну і Планризу при висадці розсади на постійне місце.

Цілі: пом'якшення стресового стану рослин, спричиненого пересаджуванням розсади на постійне місце, захист рослин від ґрунтових патогенів, стимулювання ростових процесів.

Операція: обробка кореневої системи розсади шляхом замочування її в бовтанку, приготовлену з ґрунту і перегною (у співвідношенні 2:1), води, Триходерміну і Планризу або внесення Триходерміну і Планризу при висадці.

Норма витрати: 3 мл Триходерміну + 2 мл Планризу/рослину.

Кількість обробок: 1

ЕТАП 6. Застосування Триходерміну, Планризу і Пентафагу-С після висадки розсади на постійне місце.

Цілі: пом'якшення стресового стану рослин, спричиненого пересаджуванням розсади на постійне місце, захист рослин від ґрунтових патогенів, хвороб листкового апарату і плодових гнилей, стимулювання імунних функцій рослин, усунення явища

фітотоксичності після застосування хімічних пестицидів, підвищення врожайності та якості продукції.

Операція:

а) полив рослин у зону кореневої шийки.

Норма витрати: 50 мл Триходерміну + 50 мл Планризу + 100 мл Пентафагу-С/10 л води.

Кількість обробок: не менше 3.

б) обприскування вегетуючих рослин.

Норма витрати: 50-100 мл Планризу + 50-100 мл Триходерміну + 100-200 мл Пентафагу-С/10 л води.

Кількість обробок: регулярні (інтервал 10-20 днів) обприскування вегетуючих рослин, в залежності від прогнозу інтенсивності розвитку хвороб.

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ ВІД ШКІДНИКІВ

ЕТАП 1. Застосування Нематофагіну перед висівом.

Цілі: боротьба з галовими нематодами.

Операція: внесення Нематофагіну в ґрунт.

Норма витрати: 100-300 мл Нематофагіну/10 л води.

Кількість обробок: 1

ЕТАП 2. Боротьба зі шкідниками при вирощуванні розсади.

Цілі: боротьба з тепличною білокрилкою, попелицями і трипсами.

Операція:

а) застосування жовтих клейових пасток.

Норма застосування: 5-8 пасток/100 м².

б) профілактичні випуски енкарзії.

Норма випуску: (див. застосування енкарзії).

в) профілактичні випуски афідіуса.

Норма випуску: (див. застосування афідіуса).

г) профілактичні випуски амблісейуса.

Норма випуску: (див. застосування амблісейуса).

д) обприскування рослин Вертициліном і Актофітом проти тепличної білокрилки і попелиці.

Норма витрати: 100 мл Вертициліну/10 л води або 100 мл Актофіту/10 л води або 50 мл Вертициліну + 50 мл Актофіту/10 л води.

Кількість обробок: регулярні (інтервал 7-14 днів) обприскування рослин при виявленні шкідників.

е) обприскування рослин Боверином і Актофітом проти тепличної білокрилки і трипсів.

Норма витрати: 100 мл Боверину/10 л води або 100 мл Актофіту/10 л води або 50 мл Боверину + 50 мл Актофіту/10 л води.

Кількість обробок: регулярні (інтервал 7-14 днів) обприскування рослин при виявленні шкідників.

ЕТАП 3. Застосування Нематофагіну перед висадженням розсади на постійне місце.

Цілі: боротьба з галовими нематодами.

Операція: внесення Нематофагіну в ґрунт із закладенням на глибину 15-20 см.
Норма витрати: 1-3 л Нематофагіну/100 м².
Кількість внесень: 1.

ЕТАП 4. Застосування Нематофагіну при висадженні розсади на постійне місце.
Цілі: боротьба з галовими нематодами.
Операція: внесення Нематофагіну в ямки при посадці.
Норма витрати: 5-10 мл Нематофагіну/рослину.
Кількість внесень: 1.

ЕТАП 5. Боротьба зі шкідниками після висадження розсади на постійне місце.

1. Цілі: боротьба з галовими нематодами.

Операція: внесення Нематофагіну у вогнища ураження на глибину 15-20 см.

Норма витрати: 20-30 мл Нематофагіну/рослину.

Кількість внесень: 1-2.

2. Цілі: боротьба з тепличною білокрилкою, попелицями, трипсами і павутинним кліщем.

Операція:

а) застосування жовтих клейових пасток.

Норма застосування: 5-8 пасток/100 м².

б) регулярні випуски енкарзії.

Норма випуску: (див. застосування енкарзії).

в) регулярні випуски афідіуса.

Норма випуску: (див. застосування афідіуса).

г) регулярні випуски галиці афідімізи.

Норма випуску: (див. застосування галиці афідімізи).

д) регулярні випуски амблісейуса.

Норма випуску: (див. застосування амблісейуса).

е) регулярні випуски фітосейулюса.

Норма випуску: (див. застосування фітосейулюса).

ж) обприскування рослин Вертициліном і Актофітом проти тепличної білокрилки і попелиці.

Норма витрати: 100-500 мл Вертициліну/10 л води або 100 мл Актофіту/10 л води або 50-250 мл Вертициліну + 50 мл Актофіту/10 л води.

Кількість обробок: регулярні (інтервал 7-14 днів) обприскування рослин при виявленні шкідників.

з) обприскування рослин Боверином і Актофітом проти тепличної білокрилки і трипсів.

Норма витрати: 100-500 мл Боверину/10 л води, 100 мл Актофіту/10 л води або 50-250 мл Боверину + 50 мл Актофіту/10 л води.

Кількість обробок: регулярні (інтервал 7-14 днів) обприскування рослин при виявленні шкідників.

и) обприскування рослин Бітоксикациліном і Актофітом проти павутинного кліща.

Норма витрати: 300 мл Бітоксикациліну/10 л води або 40 мл Актофіту/10 л води або 150 мл Бітоксикациліну + 20 мл Актофіту/10 л води.

Кількість обробок: регулярні (інтервал 7-14 днів) обприскування рослин при виявленні шкідників.

3. Цілі: боротьба з комплексом совок.

Операція:

а) обприскування рослин Лепідоцидом проти комплексу совок.

Норма витрати: 50 мл Лепідоциду/10 л води.

Кількість обробок: дворазове (інтервал 7 днів) обприскування вегетуючих рослин проти кожного покоління шкідників.

б) застосування трихограми проти комплексу совок.

Норма витрати: 3 тис. особин трихограми/100 м².

Кількість випусків паразита: щотижня з початком льоту шкідників.

ЛІТЕРАТУРА

Основна 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.// Київ: Арістей. – 2005. – 348 с.
3. Довідник по овочівництву закритого ґрунту / Шульгіна Л. М., Бондаренко Г. Л., Склярівський М. О. та ін. / за ред. Л. М. Шульгіної // Київ: Урожай, 1989. – 216 с.
4. 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. // Київ: Урожай, 2001. – 360 с.
5. Климов В. В. Оборудование теплиц для подсобных и личных хозяйств – Москва: Энергоатомиздат, 1992. – С. 96.
6. Кравченко В. А., Приліпка О. В. Перець солодкий. Баклажан: селекція, насінництво, технологія: монографія / В. А. Кравченко, О. В. Приліпка // Київ: «Задруга», 2009. – 160 с.
7. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 312 с.
8. Садовська Н. П. Біологічні основи овочівництва (лабораторний практикум для студентів III курсу спеціальності «Плодоовочівництво і виноградарство»): методичні розробки (кафедра плодовоовочівництва і виноградарства УжНУ). – Ужгород, 2004. – 81 с.
9. 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.
10. Смирнов Н. А. Справочник бригадира-овощевода защищенного грунта. – Москва: Россельхозиздат, 1980. – 192 с.
11. Современная энциклопедия огородника / В. Горохов // Донецк: ПКФ «БАО». – 2001. – 320 с.
12. Овочівництво і плодівництво: підручник / О. Ю. Барабаш, О. М. Цизь, О. П. Леонтьєв, В. Т. Гонтар // Київ: Вища школа. – 2000. – 503 с.
13. Технологія виробництва овочів і плодів: підручник за ред. О. Ю. Барабаша / О. Ю. Барабаш, А. П. Учакін, О. М. Цизь та ін. // Київ: Вища школа. – 2004. – 431 с.
14. Трибис Е. Е. Теплица. Парник. – Москва: РИПОЛ КЛАССИК. – 2002. – 160 с.

15.Швартау В. В., Гуральчук Ж. З. Мінеральні добрива в Україні. – Київ: Логос. – 2007. – 333 с.

Додаткова література

1. Агатов А. Алгоритм выбора / А. Агатов // Овощеводство. – 2011. – №11. – С. 52-56.
2. Слепцов Ю. Тепличные субстраты / Ю. Слепцов // Овощеводство. – 2005. – № 12. – С. 70-73.
3. Слепцов Ю. Культура огурца на соломенных тюках / Ю. Слепцов // Овощеводство. – 2007. – № 5. – С. 70-71.
4. Мельник Р. Шампиньон двуспоровый: приготовление компоста фазы 1 // Овощеводство. – № 9. – 2005. – С. 78-80.
5. Мельник Р. Шампиньон двуспоровый: приготовление компоста фазы 2 // Овощеводство. – № 10. – 2005. – С. 73-75.
6. Мельник Р. Шампиньон двуспоровый: технология выращивания // Овощеводство. – № 12. – 2005. – С. 76-77.
7. Барабаш О. Ю. Все про городничество / Барабаш О. Ю., Семенчук П. С. // Київ: Вирій. – 2000. – 285 с.
8. Сучасні технології виробництва та маркетинг овочів закритого ґрунту. 2005. – С. 144.
9. <http://ovochivniztvo.in.ua/publ/36-1-0-12>
10. http://auv.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=117:2010-01-26-14-31-45&catid=46:2009-03-29-22-35-33&Itemid=82.

ДЛЯ ПОДАТОК

Навчальний посібник

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

Овочівництво закритого ґрунту: навчальний посібник (кафедра плодоовочівництва і виноградарства УжНУ). – Ужгород: Видавництво УжНУ Говерла, 2012. – 160 с.

Рекомендовано до друку Редакційно-видавничою радою Ужгородського національного університету від 2012 р., протокол № [REDACTED].

Висвітлено основні відомості про закритий ґрунт, його значення та розвиток. Наведені характеристики сучасних видів культиваційних споруд, способів їх обігріву та регулювання факторів мікроклімату і режиму живлення відповідно до вимог тепличних культур. Описані сучасні технології вирощування основних овочевих культур та грибів. Подано відомості про захист рослин від хвороб і шкідників.

УДК 635.1/.8:631.544

Формат 60x84/16. Облік.-вид. арк.942. умовн.-друк. арк.9,3.

Наклад 100 пр. Зам. № [REDACTED].

Видавництво УжНУ «Говерла»
м. Ужгород, вул. Капітульна, 18.
Тел.: 3-32-48. E-mail: hoverla@i.ua.

*Свідоцтво про внесення до державного реєстру видавництв,
Виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
– Серія 3т №32 від 31 травня 2006 року.*