

Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мехатроніки та інжинірингу

Кафедра «Сільськогосподарські машини та інженерія тваринництва»

Технічне обладнання для виробництва продукції у закритому ґрунті

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни
**«СФЕРА ДІЯЛЬНОСТІ ІНЖЕНЕРА-МЕХАНІКА З
АГРОІНЖЕНЕРІЇ»**

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 208 «Агроінженерія»

Затверджено рішенням
науково-методичної комісії
факультету мехатроніки та
інжинірингу ДБТУ
Протокол № 2 від 27.12.2023 р.

Харків – 2023

УДК 631.344.8:631.544](072)

Т 38

Схвалено

на засіданні кафедри сільськогосподарських машин та інженерії
тваринництва

Протокол № 5 від 19.12.2023 р.

Т 38 Технічне обладнання для виробництва продукції у закритому ґрунті: методичні вказівки до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни «Сфера діяльності інженера-механіка з агроінженерії» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої спеціальності 208 «Агроінженерія» / Державний біотехнологічний університет; уклад. А.Д. Михайлов, В.І. Пастухов – Харків: [б. в.], 2023. – 31 с.

До методичних вказівок за темою «Технічне обладнання для виробництва продукції у закритому ґрунті» включено: включено: задачі закритого ґрунту, призначення технічного обладнання для закритого ґрунту, основні технічні характеристики, застосування технічних засобів для виробництва продукції рослинництва у закритому ґрунті.

Видання призначене здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія».

Рецензенти:

О.І. Анікєєв, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри оптимізації технологічних систем Державного біотехнологічного університету.

В.О. Волох, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри механізації сільського господарства Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.

УДК 631.344.8:631.544](072)

Відповідальний за випуск: Р.В. Кириченко

© А.Д. Михайлов, В.І. Пастухов, 2023

© ДБТУ, 2023

ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

Мета роботи

Засвоїти технічне обладнання для виробництва продукції у закритому ґрунті.

Обладнання, прилади, матеріали

Технічне обладнання для обробітку ґрунту, посівні і садильні машини, машини для догляду за рослинами, технічні засоби для обробки продукції рослинництва закритого ґрунту.

Запитання для самостійної підготовки до роботи

1. Особливості галузі овочівництва закритого ґрунту.
2. Технічне обладнання для вирощування продукції закритого ґрунту.
3. Використання технічних засобів для вирощування різних сільськогосподарських культур у закритому ґрунті.
4. Типи культиваційних споруд (примітивно захищений ґрунт, парники, теплиці), їх характеристика та будова, класифікація.
5. Класифікація теплиць.

Завдання практичної роботи

Засвоїти:

- задачі закритого ґрунту;
- основні технічні характеристики;
- застосування технічних засобів для виробництва продукції рослинництва у закритому ґрунті.

1. Загальні відомості

Україна поряд з США та Канадою належить до держав, які в майбутньому стануть основними виробниками продовольства в світі, зокрема овочів. Уже сьогодні Україна входить у першу десятку світових лідерів за валовим виробництвом овочевої і баштанної продукції, а у розрахунку на душу населення займає дев'яте місце у світі. Проте серед 20-ти передових країн світу Україна посідає 18-те місце за рівнем урожайності. Генетичний потенціал вітчизняних сортів і гібридів використовується лише на 30,0%.

У світі за різними експертними оцінками площі під закритим ґрунтом для вирощування сільськогосподарських культур складають близько 0,5-0,7 млн. га та продовжують щорічно зростати.

Торік імпорт різних видів свіжих овочів досяг майже 540 млн доларів США. Значна частина цього імпорту вирощена в захищеному ґрунті. Для вітчизняного агробізнесу розвиток цього напрямку відкриває принципово нові економічні та виробничі можливості диверсифікації та підвищення його ефективності. Торік імпорт різних видів свіжих овочів досяг майже 540 млн доларів США. Значна частина цього імпорту вирощена в захищеному ґрунті. Для вітчизняного агробізнесу розвиток цього напрямку відкриває принципово нові економічні та виробничі можливості диверсифікації та підвищення його ефективності.

Водночас нині за даними досліджень та аналізу державної статистичної інформації загальна площа захищеного ґрунту в усіх категоріях господарств України становить майже 7069,8 га, з яких у господарствах населення розміщено 6694,6 га, або 95,0% від усієї її площі, а на підприємствах різних організаційно-правових форм - 2 га, зокрема у фермерських господарствах близько 12,3 га. Це досить небагато, враховуючи наявний значний ресурсний потенціал, ринки збуту та зростання попиту.

2. Екологічне значення закритого ґрунту, стан та перспективи його розвитку

Закритий ґрунт широко використовується в овочівництві, грибовництві, селекції сільськогосподарських рослин, плодівництві, квітникарстві, лісництві.

Значення закритого ґрунту: вирощування розсади, вирощування овочів у міжсезонний період, вирощування овочів способом вигонки.

Задачі закритого ґрунту:

- забезпечення споживачів свіжими овочами у міжсезонний період;
- забезпечення культивацийних споруд і овочівництва відкритого ґрунту розсадою (в Україні через розсаду вирощується 30-50 % площ овочевих рослин, 5-10 млрд. шт. на рік);
- насінництво сортів і гібридів південних овочевих культур;
- збільшення асортименту овочевої продукції;
- збільшення економічної ефективності галузі овочівництва та господарства.

Особливості галузі овочівництва закритого ґрунту:

1. Створення і підтримання штучного мікроклімату (температура повітря і ґрунтосуміші, вологість повітря і ґрунтосуміші, штучне досвічування), регулювання газового режиму повітря.

2. Кореневмісне середовище створюється також штучно з кількох компонентів – тепер воно називається не "ґрунт", а "субстрат".

3. Технології вирощування овочевих культур у закритому ґрунті відрізняється більшою складністю порівняно з технологією вирощування таких же культур у відкритому ґрунті.

4. В закритому ґрунті широко використовують метод вирощування рослин на інертних субстратах (галька, керамзит, скловата, торф, солома та ін.) - гідропоніка.

5. В закритому ґрунті використовуються спеціальні засоби для забезпечення технології вирощування.

6. Для умов закритого ґрунту використовують спеціально виведені сорти і гібриди овочевих культур.

7. Овочівництво закритого ґрунту вимагає висококваліфікованих спеціалістів.

8. Споруди закритого ґрунту розміщують біля дешевих джерел тепла та великих міст для ефективного збуту продукції.

9. Урожайність овочевих культур в закритому ґрунті значно вища ніж у відкритому.

3. Типи культивацийних споруд (примітивно захищений ґрунт, парники, теплиці), їх характеристика та будова, класифікація

Утеплений ґрунт являє собою прості малогабаритні споруди для захисту рослин від тимчасових знижень температури ґрунту і повітря

навесні і восени. Такі споруди дозволяють на 7-25 днів раніше або пізніше вирощувати овочі або розсаду для відкритого ґрунту. У них широко застосовують укриття гряд або ділянок посівів солом'яними та іншими матами, плівкою, папером та іншими матеріалами, а також утеплення ґрунту біопаливом, підігрітою водою, електрикою. Останнім часом широкого поширення набули малогабаритні укриття ґранту з плівки безкаркасного, тунельного та шатрового типів, які накопичують теплову енергію сонячних променів.

Парники в основному призначені для вирощування розсади, яку використовують у відкритому ґрунті. Основними частинами парника є прозора покрівля (полотнище плівки або рама з прозорим матеріалом - склом, плівкою), коробка, котлован. Залежно від числа скатів прозорої покрівлі парники поділяють на одно-і подвійні. Вони можуть бути заглибленими або наземними, стаціонарними або переносними. Всі види парників обігріваються біопаливом, яке закладається в котлован, і сонячною радіацією, яка накопичується під плівкою або склом. В якості біопалива використовують гній тваринного походження, дрібну солому, тирса та інші органічні матеріали, які при розкладанні виділяють тепло. Парники слабо піддаються механізації, трудомісткі і неекономічні. Однак простота пристрою і надійність захисту рослин на ранніх стадіях розвитку від несприятливих умов погоди сприяють їх широкому застосуванню.

Теплиці



Теплиці є основною спорудою в сучасному промисловому овочівництві захищеного ґрунту. Вони призначені для цілорічного виробництва овочів і розсади, яку потім висаджують у захищеному чи відкритому ґрунті. Їх розміри дозволяють виконувати роботи із застосуванням малогабаритних або навіть звичайних машин.

Теплиці краще за інших споруд захищеного ґрунту відповідають агротехнічним вимогам обробітку культур. Вони економічно вигідні у всіх зонах країни.

Теплиці класифікують:

- за призначенням (розсадні, овочеві, розсадним-овочеві, шампінйонниці, квіткові);
- за технологією вирощування (грунтові, стелажні, гідропонні);
- за тривалістю експлуатації (зимові, весняні);
- за способом обігріву (сонячний, біологічний, технічний);
- за об'ємно-планувальних рішень (ангарні однопрогонові і блокові багатопрогонові), об'єднані в блок - самостійний, технологічно замкнутий комплекс будівель і споруд, необхідних для вирощування продукції.

Тепличний комбінат складається з кількох блоків:

- за конструктивними особливостями (каркасні, без каркасні, вантові);
- по використаних будівельних матеріалів (дерев'яні, пластмасові, з полегшених оцинкованих профілів, суміщені дерево-металевих);
- за видом світлопрозорого огороження (скляні, плівкові, пластикові).

Основними конструктивними елементами є: фундамент, поздовжні і торцеві стіни, каркас і перекриття (покрівля).

Фундамент служить для передачі навантаження від споруди на ґрунт. У ангарних теплиць він суцільний, із залізобетонних блоків, покладених на бетонну подушку, у блокових - суцільний по периметру з фундаментних плит і стовпчастий (у вигляді опорних бетонних стовпів перетином 12x12, 15x15 см). Помірно виступаючу над фундаментом частину називають цоколем. Він зменшує проникнення холодного повітря в приземний шар. Допустима висота цоколя для зимових теплиць 0,3 м, для весняних - 0,1 м, щоб уникнути затінення рослин. Він переходить в стіни зі скла або плівки.



Ангарні теплиці відносять до однопрогонових, блочні - до багатопрогонових (багатоланкових). Оптимальна ширина ангарних-12-18 м, однієї ланки в блоці - 6,4 м (для зимових застелених теплиць) і 6 м (для весняних плівкових).

У ангарних теплицях немає опор усередині теплиці.

Блокові теплиці представляють собою об'єднання довільного числа аркових теплиць. При цьому стінки між сусідніми теплицями: заміняють стійками.

Блокові теплиці мають переваги перед ангарних: менший коефіцієнт огорожі, вартість і витрата палива нижче на 15-18%, будівництво дешевше на 30-35% в порівнянні з одноланковою. У блокових теплицях успішніше вирішуються питання механізації.



Для надходження зовнішнього повітря в теплицю і виходу тепличного в атмосферу на перекритті влаштовують кватирки (фрамуги). У зимових застелених теплицях загальна площа вентиляційних прорізів повинна бути не менше 20,0% від огороджувальної поверхні, у весняних плівкових, де вирощується розсада, - від 30,0 до 50,0%.

У безкаркасних повітряноопорних теплицях їх форма підтримується за рахунок тиску повітря, який безперервно подається всередину приміщення. Безкаркасні панельні конструкції теплиць збирають з плоских прозорих рам, які жорстко сполучаються одна з одною.

У вантової конструкції каркасу прозора покрівля теплиці підвішена на сталевих канатах, натягнутих між опорами, встановленими зовні споруди.

Всі теплиці великих розмірів обладнуються сучасними механізованими і автоматизованими системами водопостачання, управління вентиляцією, тепловим і поживним режимами.

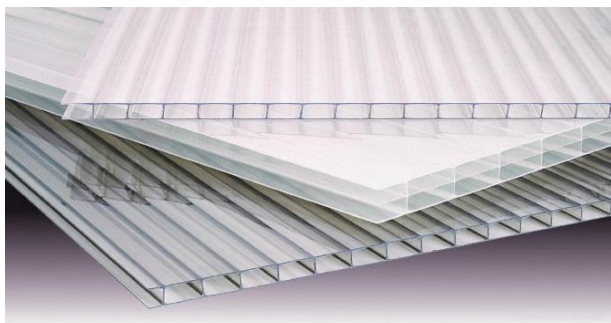
4. Світлопроникні та непрозорі матеріали, що використовуються в овочівництві, їх характеристика

При будівництві споруд захищеного ґрунту використовуються непроникні для світла матеріали (бетон, цегла, метал, дерево, пластмаси тощо) і світлопроникні (скло, прозорі полімери), однак поверхні з непрозорих матеріалів прагнуть зробити якомога меншою площею. У деяких теплицях вона складає всього 6,0-9,0%.



Скло, так і прозора плівка мають свої переваги і недоліки. Скло в порівнянні з іншими матеріалами довговічніше, не змінює свою прозорість, хоча в 60-150 разів важче плівки тієї ж площі. Для теплиць застосовують скло завтовшки 3,0-5,0 мм, а для парників – 2,0-3,0 мм. Прозорість скла 70,0-90,0%. Полімерні прозорі плівки відрізняються легкістю і гнучкістю,

але швидко змінюють свої фізико-механічні властивості, менш прозорі, тепловтрати вищі, ніж через скло, недовговічні (один сезон). Конструкції каркасів плівкових теплиць легкі і прості. Плівку використовують в основному в південних районах країни. Для утепленого ґрунту застосовують плівку товщиною 0,08-0,12 мм, а для теплиць 0,12-0,25 мм. Промисловість випускає плівку у вигляді рулонів шириною 1,2-6,0 м. Крім звичайної поліетиленової плівки випускається декілька покращених різновидів стабілізована, армована, теплоутримуюча та ін. Однією з поліпшених плівок є полівінілхлоридна, що поєднує оптичні властивості скла і кращі якості поліетиленової плівки. Така плівка служить 3-4 роки, але має знижену морозостійкість (до -15,0°C).



Перспективні для закритого ґрунту прозорі пластики вони легкі, довговічні, морозостійкі.

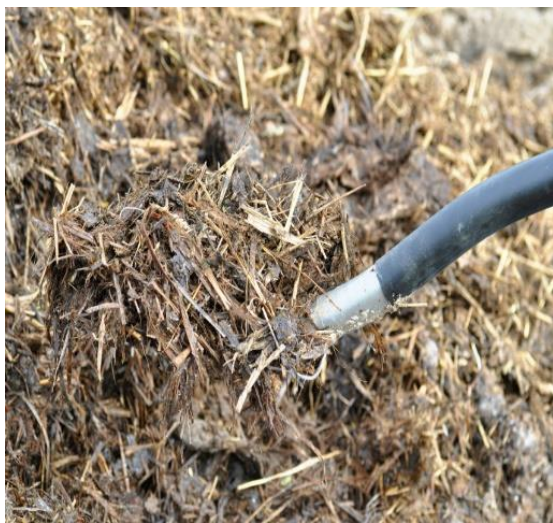
5. Економічна ефективність використання різних джерел тепла

Захищений ґрунт обігрівають:

- теплом сонячної радіації, яка уловлюється «парниковим ефектом»;
- теплом, виділеним при мікробіологічному розкладанні органічних матеріалів - біопаливом;

- теплом від спалювання рідкого, твердого або газоподібного палива, електричної енергії, гарячих підземних або відпрацьованих промислових вод. У всіх випадках найбільш доцільним вважається використовувати для закритого ґрунту біологічний і сонячний обігрів. Якщо в теплицях, особливо односхилих, встановлювати пристрої для акумулювання сонячної енергії (ящики з чорним ґрунтом, воду тощо), то геліообігрівом (у південних районах країни) можна забезпечувати їх теплом у весняний та осінній періоди. Тепло від технічних джерел застосовується в основному в зимових теплицях. У спорудах, що обігріваються сонячною енергією, знизити температуру можна шляхом вентиляції або затінення. При використанні інших джерел енергії температура може регулюватися кількістю подаваного тепла.

6. Біопаливо. Характеристика різних видів біопалива. Заготівля, зберігання і використання біопалива



Основним видом біопалива є гній. Його закладають в парники тільки розігрітим. Кращим гноєм є кінський і солом'яний овечий. Після перебивання температура в гною досягає 60,0-700,0⁰С і на протязі півтора-двох місяців утримується в межах 300,0⁰С. Гній великої рогатої худоби і свиней через велику щільність і вологість більш холодний. Його теплотворна здатність підвищується при змішуванні з соломною, тирсою, сухим листям. При цьому вологість суміші доводять до 60,0-70,0%, а співвідношення вуглецю до азоту (С:N) в межах 30,0-40,0. Концентрація азоту в цій суміші повинна становити 1,0–1,2% в розрахунку на суху речовину, а зольність - не більше 20,0%. Більша зольність гною і розпушуючих матеріалів знижує теплотворну енергію біопалива і збільшує виділення аміаку в зону росту рослин. Останній, руйнуючи хлорофіл листків, знижує енергію росту і пошкоджує рослину. На тону вологого гною ВРХ чи свиней вносять 100,0-120,0 кг сухої соломи чи 200,0-300,0 кг тирси або 200,0-300,0 кг сухих листків з дерев. При змішуванні добавляють воду з розрахунку 160,0-200,0 кг на 100,0 кг сухого матеріалу, що вноситься.

В ранніх парниках в першу чергу застосовують кінський і овечий гній, а також їх суміші з коров'ячим. Гній ВРХ і свиней з додаванням розпушуючого матеріалу, соломі і побутове сміття використовують для середніх і пізніх парників. Одним з раціональних способів літньої заготівлі кінського і овечого гною є сушіння. Висушений гній зволожується чи добавляється до свіжого. Під час осінньої заготівлі його при укладанні в штабелі потрібно сильно ущільнювати гусеничним трактором. Тирсу, листя, соломі зберігають під сухим навісом чи накривають плівкою.

7. Ґрунтосумішки і субстрати закритого ґрунту. Підготовка до використання. Підготовка парників і теплиць до використання



Інтенсивне використання теплиць протягом цілого року, високі врожаї овочів у спорудах захищеного ґрунту, обмежений обсяг кореневого живлення, застосування частих і рясних поливів обумовлюють необхідність штучного створення високородючих ґрунтових сумішей

(ґрунтів). Основні компоненти ґрунтосуміші: свіжа дернова земля, перегній, гнійно-земляний компост, польова ґрунт з-під багаторічних трав, річковий пісок.

Дернову землю заготовлюють пізньої весни і початку літа з ділянок, на яких ростуть багаторічні бобово-злакові суміші. Спочатку ділянку орють, потім на глибину 12,0 см подрібнюють дисковими боронами. На поверхню подрібненого дерну машинами, розкидають гній, мінеральні добрива і вапно. Суміш дернини і добрив бульдозером згрібають у штабелі заввишки 2,0 м. Щоб дернина краще розкладалася, протягом літа штабеля 2-3 рази поливають, перелопачують змішувачем, екскаватором або бульдозером.

Польова земля - замітник дернової, заготовляють її восени на полях після бобових рослин. Перегнійну землю готують з використаного для біопалива гною. Чистий річковий пісок (10,0-15,0%) додають в суміші для їх полегшення.

З успіхом можна застосовувати гнійно-земляні компости, основні компоненти яких - дернова чи польова земля (60,0-65,0%), гній, гнойова рідота, міські нечистоти. Компости починають готувати ранньою весною. Як тільки достигне ґрунт, проводять дискування дернини природних або сіяних трав, потім - оранку на 18,0-20,0 см. На 1 га зораної ділянки за допомогою розкидачів вносять 250,0-300,0 т гною, 10,0-15,0 кг вапна, 20,0-30,0 т гною рідкого або фекалій і відразу ж заорюють на глибину 15,0-20,0 см. Ділянку підтримують в розпушеному і чистому від бур'янів стані. Через 35-40 днів після оранки і внесення добрив компост згрібають бульдозером і укладають тракторним навантажувачем в штабелі шириною 6 м висотою - 2,0 м.

Протягом літа штабеля зверху поливають гнойової рідиною (200,0 кг на 1 т компосту) і перемішують 2-3 рази.

Старі теплично-парникові ґрунти повторно використовують через 3-4 роки після компостування. При більш ранньому використанні їх знезаражують хімічним способом.

Під тепличний ґрунт насипають шаром 20,0-25,0 см крупний пісок для запобігання заболочування, поліпшення повітряного живлення кореневої системи рослин. Ґрунт використовується беззмінно кілька років. Для поліпшення ґрунтів щорічно додають 20,0-30,0% тирси, солом'яної різки шаром 5,0-7,0 см і переорюють фрезою. У зв'язку з тим, що в останні роки у великому обсязі заготовлювати дернову і польову землю стало неможливо, в тепличних комбінатах стали створювати штучні, більш дешеві тепличні ґрунти.



Ефективне використання тирси в чистому вигляді і солом'яних тюків. Технологія застосування тирси наступна. Її насипають у теплиці шаром 25,0 см, удобрюють: на 500,0 м² тепличної площі 500,0 кг аміачної селітри, 400 кг суперфосфату, 300,0 кг калі-магnezії. У тирсу вапно додають для нейтралізації субстрату. Потім тирсу ретельно просочують водою, маркують, і в лунки висаджують розсаду. Перед посадкою розсади лунки поливають 0,5%-ним розчином

мідного купоросу (50,0 г мідного купоросу на відро води) для дезінфекції. На одну лунку - 1 л розчину.

Щотижня овочі в теплицях з тирсою підгодовують: на 50,0 л води по 400,0 г аміачної селітри, калімагnezії, сірчанокиcлого калію, 500,0 г суперфосфату, а також у невеликій кількості мікроелементи. На 1 м² 3,0-4,0 л розчину, вносячи його в міжряддя

Тирсові ґрунти легкі, рихлити їх не потрібно. Починаючи з другого року використання тирси, перед посадкою додають свіжу тирсу шаром 8,0-10,0 см. Повну заміну ґрунтів проводять через 6 років, в той час як звичайні ґрунти змінюють через 3-4 роки. Солом'яні тюки застосовуються в якості штучного ґрунту й замітника біологічного палива в теплицях, коли відсутня технічний обігрів ґрунтів.

Застосування соломи підвищує вміст вуглекислого газу в теплицях, покращує повітрообмін, вологість і живлення рослин. Солома не містить хвороботворних організмів і огірки майже не ушкоджуються нематодою. Застосування солом'яних тюків для обігріву ґрунту і теплогенераторів для обігріву повітря в плівкових теплицях дозволяє висаджувати розсаду в більш ранні терміни.

Для заготівлі тюків використовують пшеничну солому з посівів, не оброблених гербіцидами. На 1 га теплиці - близько 150,0 т соломи. Вага 1 тюка 17,0-18,0 кг, розмір 90х60х40 см. Потім уздовж теплиці викопують канавки на ширину тюка глибиною 16,0-17,0 см або укладають прямо на ґрунт. Відстань між центрами тюків – 140,0 см. Тюки укладають один до одного щільно, після чого видаляють дрiт, поливають водою, нагрітою до 60,0-70,0°C, до повного насичення (на 1 тюк 22,0-23,0 л води). Через 2-3 дні проводять другий такий же полив, ще через 2 дні зверху на тюки розсипають мінеральні добрива.

Слідом за цим проводять насичення добрив і вапна в тюки, поливаючи гарячою водою при температурі 60,0-70,0°C. Через 6-7 днів після внесення добрив температура всередині тюків піднімається до 40,0-50,0°C і на цьому рівні тримається 2-3 дні. У цей час тюки зверху засипають ґрунтом шаром 10,0-12,0 см. Як тільки температура в тюках встановиться на рівні 23,0-27,0°C, висаджують розсаду огіроків і томатів. Після прибирання залишки напівперепрілої соломи рівномірно розподіляють по всій поверхні або видаляють з теплиці і використовують як органічне добриво. При нестачі ґрунту замість суцільного насипу в тюках можна робити лунки, куди насипається ґрунт і висаджувати розсаду.

8. Дезінфекція ґрунтсумішок і субстратів

У великих тепличних комплексах зміна природного ґрунту практично неможлива. Тому знезараження ґрунтів одне з найважливіших профілактичних заходів. Природний ґрунт знезаражують на місці отрутохімікатами, пропарюванням і за допомогою електричного струму. Найбільш ефективно пропарювання ґрунтів.

Перед знезараженням ґрунтів з теплиць видаляють рослинні залишки, особливо ретельно вусики огірків джерела захворювання їх аскохітозом. Рослинні залишки збирають і вивозять або спалюють.

Потім стійки, труби, стіни, скло теплиць промивають теплою водою і обприскують 5-10%-ним розчином формаліну, теофоса (10,0-15,0 г на 10,0 л води) або керосиново-вапняної емульсії (1,0 кг гасу і 2,0 кг негашеного вапна на 10,0 л води), а також спалюванням комової сірки або сірчаних шашок (30,0-50,0 г на 1,0 м³ теплиці). Обкурювати сіркою не можна в теплицях з оцинкованими несучими конструкціями.

Для одночасного знищення зимуючих особин павутинного кліща в розчин формаліну додають 0,3% кельтану або 0,1% акрекса. У зимових теплицях при сильному зараженні ґрунту галовою нематодою проводять двошарову обробку 2,5%-ним розчином карбатуону (5 л/м²).

Стерилізацію ґрунту пором проводять шляхом подачі пари в ґрунт під «шатри» з термостійкої плівки або знизу за допомогою перфорованих труб, які закладаються в ґрунт.

Перед пропарюванням ґрунт розпушують навісний фрезою, садовими тракторними фрезами з боковим винесенням фрез-барабана, завдяки чому обробляється ґрунт близько стійок теплиць. Ґрунт перед пропарюванням повинен мати вологість 40,0-50,0%. Під плівку пускають пар по паророзподільвачу або пористому матерчатому шлангу. Паророзподільвач укладають уздовж підготовленої ділянки посередині, присипаючи його ґрунтом або вкриваючи мішечками з піском. Замість паророзподільвача використовують також пористий матерчатий шланг, його укладають на ділянку двома паралельними рядами з відстанню 1,5-1,7 м між ними.

Потім розстеляють поліхлорвінілову або поліпропіленову армовану плівку (ширина 3,6 м, довжина 30,0-40,0 м), притискаючи краї її мішечками з піском. Поверх плівки для її зміцнення натягують капронову сітку, закріплюючи краю Т-подібними якорями із сталевого дроту.

Після пропарювання плівку залишають ще на 2 год, щоб глибинні шари ґрунту краще прогрілися. Після закінчення пропарювання ґрунтів у теплиці центральну доріжку обробляють парою з шланга і додатково 10%-ним розчином формаліну (0,5 л/м²).

При хімічному способі в природний ґрунт вносять один з хімікатів (л / га): ДД та діброметан - 420, метан - 1000, формалін - 600-800, карбатіон (вапам) - 750-1000, хлорпикрин 350, або суміш хлорпикрину з діброметаном (10% д. в.) - 400.

За два тижні до внесення хімікатів теплиці очищають від рослинних залишків, ґрунт розпушують. Фумігація інтенсивно протікає при температурі ґрунту 8,0-90,0. Застосовують обприскувач. Зручний і дешевий спосіб стерилізації ґрунту в теплицях - за допомогою електричного струму. Ґрунт нагрівається до 1100, при цьому вже через кілька хвилин гинуть мікроорганізми, личинки і дорослі особини шкідників.

Обладнання для стерилізації ґрунту - два ряди електродів у вигляді прямокутних пластинок, заглиблених на 20,0-25,0 см в землю і включених в мережу змінного струму напругою 220,0В. Електроди утворюють паралельно включені пари, число і відстань між якими розраховано таким чином, щоб споживання струму з мережі не перевищувала 10,0-15,0А. Ґрунт перед введенням у неї електродів злегка зволожують.

Знезаражені ґрунти заправляють гноєм, який пройшов біотермічне знезараження.

9. Технологія промислового виробництва розсади

Розсада повинна бути певного віку і величини, вирівняна, не переросла, загартована. У кондиційної розсади – короткі міжвузля, потовщені стебла, необхідна кількість інтенсивно зелених листків і добре розвинута мичкувата коренева система.

Для вирощування розсади використовують зимові овочеві і весняно–розсадно-овочеві плівкові теплиці з обігріванням і без обігрівання, а також парники з електричним обігріванням і біопаливі. Зимові овочеві і розсадно - овочеві плівкові теплиці з обігріванням використовують для вирощування сіянців і розсади ранньої качанної і цвітної капусти, сіянців томата, перцю, баклажана і розсади огірка для закритого ґрунту, а також для вирощування розсади перцю і баклажана

без пікірування. Сіянци раннього томата слід пікірувати в плівкових теплицях з повітряним обігрівом, а розсаду середнього томата і середньої капусти - в теплицях з аварійним повітряним обігріванням. Розсаду томата і середньої капусти можна вирощувати під простими плівковими укриттями.

При вирощуванні розсади в плівкових теплицях використовують ґрунт, на якому вони побудовані. Якщо ґрунт важкого механічного складу, то після ранньої літньо–осінньої оранки і дезинфекції восени на 1 м² теплиці вносять 25,0-30,0 кг річкового крупнозерного піску, 20,0-25,0 кг напівперепрілого гною чи перегною і 1 кг солом'яної січки довжиною 1,5-2,0 см. Їх загортають фрезою на глибину 10,0-12,0 см. На легких ґрунтах січку і пісок не вносять. Весною перед сівбою чи пікіруванням на 1 м² площі теплиці вносять 15,0-20,0 г аміачної селітри (під капусту 25,0-30,0 г), 60,0-80,0 г суперфосфату, 20,0-30,0 г сірчанокислового калію і загортають в ґрунт на глибину 10,0-12,0 см. При внесенні січки на 1 м² добавляють 15,0-20,0 г аміачної селітри. Після цього площу теплиці розбивають на гряди, а потім проводять сівбу насіння при вирощуванні розсади без пікірування чи пікірування сіянців в ґрунт. При вирощуванні сіянців необхідно (перед сівбою насіння) в верхній шар ґрунту (на глибину 3,0-4,0 см) добавляти 8,0-10,0 кг перегною-сипцю на 1 м² площі гряди. Якщо рання розсада вирощується в горщечках чи кубиках, то їх розставляють на розпушеному і вирівняному ґрунті без внесення в нього мінеральних добрив. Щоб отримати ранню продукцію, розсаду необхідно вирощувати в ґрунто-перегнійних горщечках, кубиках чи касетах.

Важливе значення при вирощуванні розсади має дотримання оптимального температурного режиму. Вдень оптимальна температура ґрунту для холодостійких культур (капусти, цибулі, селери) повинна бути 15,0-17,0⁰С, для томата - 18,0-20,0⁰С, перцю і баклажана - 20,0-22,0⁰ С, огірка – 23,0⁰С.

Передполивна вологість ґрунту повинна бути 70,0-80,0% НВ (для томата, перцю і баклажана - 65,0-70,0%). Поливи необхідно робити вранці при температурі води 20,0-25,0⁰С з наступним провітрюванням. Поливати необхідно не часто, але рясно, змочуючи в парниках весь ґрунтовий шар. При надлишку вологи в корені розсади часто вражаються бурою гниллю, а коренева шийка і стебло – чорною ніжкою. Зазвичай разова норма витрати води становить 10,0-15,0 л/м². Особливу увагу необхідно приділяти вентиляції. При вирощуванні розсади огірка слідкують щоб не було протягів.

Відносна вологість повітря в теплицях чи парниках підтримують в таких межах; для капусти білоголової і цвітної - 70,0-75,0%, для баклажана і перцю - 65,0-70,0%, для огірка - 75,0-80,0% і томата - 60,0-65,0%. Щоб ґрунт і горщечки (кубики) добре прогрілись, теплицю накривають плівкою за 10,0-15,0 діб до сівби чи пікірування. Горщечки (кубики) розставляють на площу з обігрівальним дротом. Вирощують розсаду з пікіруванням і без нього. Пікірування – це пересадка загущених рослин сіянців в ранньому періоді росту на більші площі живлення.

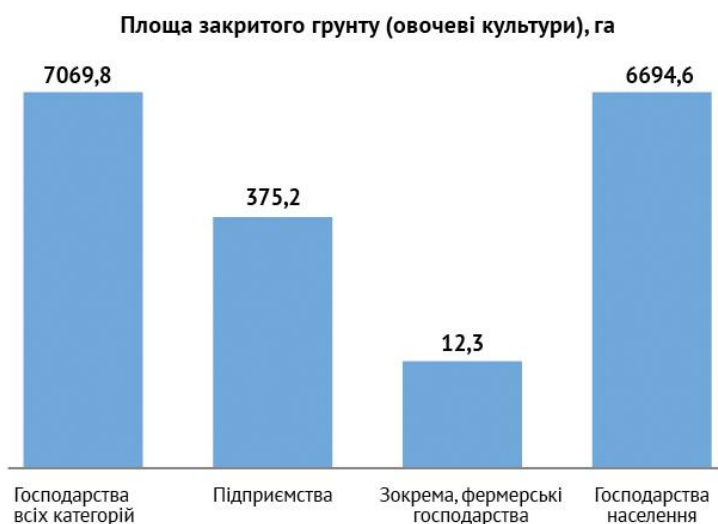
Сіянці томата краще пікірувати в період появи першого чи другого справжнього листка у віці 15-20 діб після сходів з інтервалом 2-3 доби. Ранню білоголову і цвітну капусту, перець і баклажан пікірують в фазі розвинутих сім'ядоль на 10-12 добу після масових сходів. Розсаду огірка вирощують шляхом безпосередньої сівби прокльонутого або тільки набубнявілого насіння в горщечки чи кубики. Пікірують зазвичай в заглиблення, зроблені кілочком за розміченою схемою на грядці чи в ящику, в середині горщечка, кубика. Сіянці перед вибиранням поливають, вибирають в ящики, відбирають не витягнуті, непошкоджені, неослаблені. Їх погружають в ґрунт на 1,0-1,05 см вище основи сім'ядольних листочків, кілочком чи пальцем ґрунт щільно притискають до корінців і стебла. Після пікірування поливають. Рослини 2-3 доби перебувають в затіненому місці при підвищеній відносній вологості повітря і тепла (температура для капусти - 18,0-20,0⁰ С, для томата - 20,0-22,0⁰ С, перцю і баклажана - 22,0-24,0⁰ С), а потім переводять на звичайний режим вирощування.

Без пікірування можна вирощувати розсаду перцю, баклажана, середнього томата, середньої і пізньої капусти, салату, цибулі і селери. Через 8–10 діб після появи масових сходів рослини проривають, проводять підсипання поживної суміші: перше - після пікірування чи проривки, друге - через 10-15 діб після першого. Товщина шару при кожному підсипанні не повинна перевищувати 0,5-1,0 см. Для підсипання використовуються просіяний перегній в суміші з піском в співвідношенні 1:1. Догляд за розсадою полягає в проведенні поливів, підживлень, дотримання оптимального температурного і повітряного режимів. Для нарощування кореневої системи, крім підсипання, застосовується двохразовий вертикальний проріз ґрунту ножем серединою міжрядь на глибину 12–15 см (в парниках – до біопалива): перший раз – в фазі трьох справжніх листків, другий – за 7-8 діб до садіння розсади в поле. Одночасно розсаду поливають 0,005% - вим розчином гумату натрію.

Підживлення. Для підживлення використовують мінеральні і органічні (коров'як і пташиний послід) добрива. Перше підживлення проводиться через 10-12 днів після пікірування, а при вирощуванні розсади без пікірування - в фазі другого чи третього справжнього листка (для перцю і баклажана - в фазі першого листка); друге - через 10-15 днів після першої; третє - за дві-три доби до садіння розсади. При першому підживленні (органічними добривами) пташиний послід чи коров'як засипають в бочку, розчиняють у воді з розрахунку одна частина води на одну-дві частини добрив (за об'ємом) і залишають для бродіння. Послід, що перебродив розчиняють у воді в співвідношенні 1:12, а коров'як - 1:7, добавляють 60 г суперфосфату і 40 г попелу на 10 л розчину.

Підготовка розсади до садіння. За 10-15 діб до садіння розсаду загартовують, готуючи її до умов відкритого ґрунту (при садінні в закритий ґрунт загартування не роблять). Вдень температуру повітря для холодостійких культур знижують до 8,0-10,0⁰С, для теплолюбних - до 12,0-15,0 С (вночі до - не нижче 5,0-6,0⁰С). Крім того, знижують вологість повітря і ґрунту. В цей період парникові рами знімають тільки в денний час на кілька годин, потім – на цілий день, а якщо немає загрози приморозків то і на нічний час. В теплицях розсаду загартовують посиленою вентиляцією і підняттям в денний час 30,0-50,0% плівки, бажано з обох сторін теплиці. В теплицях, де немає бічної вентиляції, плівку потрібно відкривати по ширині арки (кожне друге-третє полотно). При вирощуванні розсади середньої капусти, середнього томата, перцю і баклажана плівка за кілька днів до садіння розсади знімається. Загартована розсада ранньої капусти витримує невеликі приморозки.

Розподілення різних категорій господарств за площею захищеного ґрунту, яка використовувалась для виробництва продукції рослинництва у 2020 році

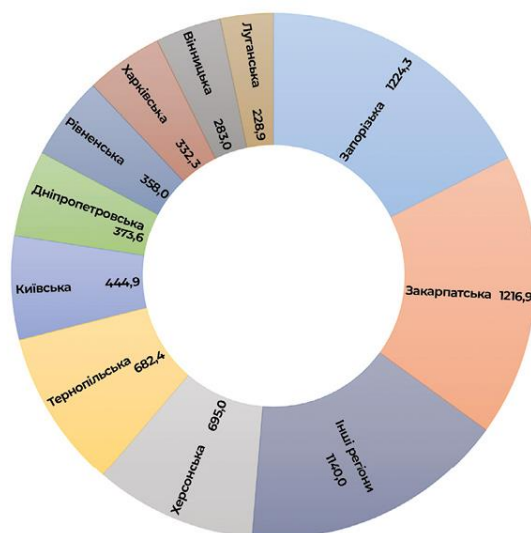


Однак останніми роками інтерес до тепличного овочівництва (захищеного ґрунту) почав знову зростати. Це відбувається завдяки освоєнню інноваційних технологій, що дозволяють значно пришвидшити зростання і дозрівання рослин і підвищити середню врожайність вирощування овочевих культур, одночасно знизивши витрати і собівартість виробництва продукції

Регіональне розміщення площ захищеного ґрунту.

На регіональному рівні основні площі захищеного ґрунту традиційно зосереджені навколо великих міст й агломерацій. Адже ця продукція короткого терміну зберігання, попит на яку формується міським населенням. Нині в цих регіонах розміщено близько 85,0% усіх площ, зайнятих під захищеним ґрунтом. Здебільшого в цих господарствах вирощують овочеві культури, попит на які постійно зростає.

Лідруючі позиції у розвитку виробництва аграрної продукції захищеного ґрунту займають господарства Чернігівської (1718,9 ц/га), Донецької (1897,9 ц/га), Миколаївської (1934,6 ц/га) та Харківської (1999,4 ц/га) областей. Зокрема, по окремих овочевих культурах - помідорах і огірках найвищий рівень досягнуто в Миколаївській і Харківській областях.



Водночас внаслідок незначних площ, які нині використовуються для виробництва продукції захищеного ґрунту, зростає її імпорт. В основному, особливо в зимово-весняний період, суттєво зростають потреби населення в овочах, які поки що неможливо задовольнити внутрішнім виробництвом, а тільки шляхом розвитку і впровадження інноваційних технологій захищеного ґрунту. Так, у 2020 році лише помідорів було імпортовано на суму 212,7 млн доларів США.

10. Продуктивність виробництва продукції рослинництва захищеного ґрунту

Торік вітчизняні господарства, які вирощували продукцію рослинництва захищеного ґрунту, отримали рекордну продуктивність по багатьох овочевих культурах. По окремих культурах середня врожайність із 1 га досягла більше як 1000 ц.

Виробництво сільськогосподарських культур у захищеному ґрунті в господарства усіх категорій за 2020 рік

Культури	Площа зібрана, га	Обсяг виробництва, тис. ц	Урожайність, ц з 1 га зібраної площі
Культури овочеві захищеного ґрунту	7069,8	5255,9	743,4
Овочі листові та стеблові	650,1	271,9	418,9
капуста	588,3	254,0	432,0
капуста головчаста	586,8	253,2	431,7
салат-латук	13,6	6,9	516,2
салат інший	0,3	0,1	443,2
овочі зелені	47,8	10,9	229,8
кріп	25,9	4,2	168,9
петрушка листові	17,9	3,9	216,0
базилік	0,3	0,2	632,8
щавель	0,4	0,1	142,5
Овочі плодові	6297,0	4939,8	784,5
перець стручковий солодкий	98,3	66,8	680,1
перець стручковий гіркий	к	к	к
огірки та корнішони	3396,2	2576,2	758,6
баклажани	0,1	0,2	1029,5
помідори	2794,1	2293,9	821,0
кабачки столові	8,2	2,6	312,0
Овочі цибулинні	77,0	20,6	268,7
часник	0,0	0,0	96,8
цибуля	0,0	0,0	343,3
цибуля ріпчаста	0,0	0,0	343,3
цибуля порей та овочі цибулинні інші	77,0	20,6	268,6
Овочі коренеплідні	41,1	21,2	518,6
морква столова	0,0	0,0	500,0
буряк столовий	0,0	0,0	7437,5
редиска	41,1	21,2	518,5
Культури ягідні захищеного ґрунту	5,6	0,7	126,9
Суниця та полуниця	5,6	0,7	126,9

Серед культур захищеного ґрунту найбільш високоврожайними є вирощування буряка столового (7437,4 ц/га), баклажанів (1029,5 ц/га), помідорів (821,0 ц/га), огірків і корнішонів (758,6 ц/га). Досить перспективним напрямом в агробізнесі є розвиток технологій захищеного ґрунту у вирощуванні ягідних культур. Загалом це досить економічно вигідний напрям агробізнесу, який за дотримання технології та формування ефективного ланцюга просування продукції за принципом виробництво-збут-споживач може забезпечити отримання із 1 га щонайменше 1-2 млн гривень доходу.

Закритий ґрунт складається із зимових і весняних теплиць (під склом та плівкою), парників і утепленого ґрунту (з обігріванням і без нього). За площею найбільшу питому вагу мають весняні теплиці, потім - утеплений ґрунт, парники і зимові теплиці. В захищеному ґрунті тепло зберігається довше, ніж у відкритому ґрунті. Висаджування розсади і посів виконують раніше, період збору урожаю подовжується на 2-3 місяці. Найбільш поширеним для закритого ґрунту є вирощування овочів. До числа найбільш поширених овочевих культур відносяться: огірки, помідори, кабачки, солодкий перець, зеленеві культури (салат, цибуля, редис, кроп), бобові та ін. Овочівництво закритого ґрунту поширене навколо великих міст, промислових центрів, а також у курортних зонах. Створені спеціалізовані підприємства закритого ґрунту (тепличні, парниково-тепличні комбінати, овочеві фабрики), які цілий рік вирощують овочі. Іноді вони розташовані безпосередньо в містах й оснащені механізмами для виконання виробничих процесів, з також, засобами автоматизації подачі води, регулювання мікроклімату, стерилізації ґрунту тощо.

У закритому ґрунті при вирощуванні овочів і розсади виконують близько 90 трудових процесів, які розподіляють за такими періодами: підготовчі роботи (дезінфекція, знезаражування ґрунту та споруд, закладання парників, висівання й садіння розсади тощо); догляд за теплицями і парниками (регулювання світлового, повітряного, температурного і водного режимів; боротьба з шкідниками та хворобами, підживлення рослин тощо); збирання врожаю; заключні роботи (знищення решток культури, ремонт теплиць, рам та ін.).

У закритому ґрунті механізовано такі процеси, як дезінфекція приміщень, боротьба з шкідниками та хворобами, позакореневе підживлення, заміна ґрунту, очищення і набивання парників, висівання овочевих культур. Під час збирання овочів використовують електрокари,

електрозавантажувачі та інші механізми; окремі процеси, особливо в гідропонних теплицях, автоматизовано.

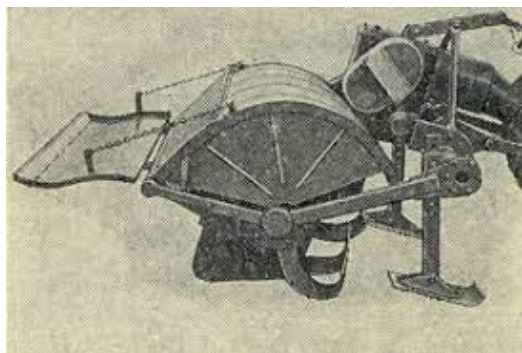
Виймання ґрунту з теплиць - обов'язкова операція при тривалій експлуатації теплиць, при проведенні робіт з реконструкції тепличних комбінатів, а також при впровадженні технології вирощування овочів на мало об'ємному субстраті, що останнім часом поширюється в Україні. Виймання ґрунту - об'ємна і трудомістка операція. Затрати праці на виймання ґрунту 5,0-6,0 тис.м³ з 1 га становить понад 7000 люд.-год. Тому розробка і впровадження технології та спеціальних засобів механізації для виконання цієї операції актуальні. Машину для виймання ґрунту з теплиць розроблено на базі серійної машини МВС-4 для механізації вантажно-розвантажувальних робіт із злежаними матеріалами. Машина виймає ґрунт шаром до 60,0 см і завантажує його в транспортні засоби. Продуктивність машини - 57,0 м/год.

Всі основні роботи з приготування, навантаження та перевезення тепличних ґрунтів механізовані. Конструкція сучасних теплиць розрахована на в'їзд і роботу в них тракторів з відносно невеликими габаритами (колісний "Універсал-445-У" виробництва Румунії, гусеничний Т-54В) і самохідних шасі (Т-16МТ), а іноді й окремих марок автомобілів. Транспортні та вантажні роботи всередині тепличних комбінатів виконують електро- і мотокари і навантажувачі. Для розрівнювання завезених в приміщення ґрунтових сумішей, гною, розрихлюючих матеріалів застосовують бульдозерну навіску БН-1,4. Мінеральні добрива вносять розкидачем РМУ-8. Для перекопки і фрезерування ґрунту в теплицях є машина МПТ-1, тільки для перекопки - ротасапа А-88 і ротаватор Р-70, тільки для фрезерування - навісні фрези ФН-1 і ФП-1. Машина МБЗТ-1,0 використовується для нарізки борозен під солом'яні тюки та засипки ґрунтом їх. Міжрядні обробки виконують електрофрезой ФС-0, 7А і ручної електромотиною ЕМ-12А.

Для основного і передпосівного обробітку ґрунту в теплицях застосовують ґрунтообробні машини здебільшого з активними робочими органами. Найбільш поширені машини - МПТ-1,2, ґрунтообробні фрези ФС-0,7А, ФС-0,85А, ФТ-1,5, ФТ-1,8, ротаційні копачі КР-1,5 та ін.

Машина МПТ-1,2 начіпна, призначена для основного і передпосівного обробітку ґрунту в теплицях з висотою вертикальної стінки не менш як 2 м. Машина складається з рами, фрезерного барабана, бруса з подрібнювачами, щитка для вирівнювання поверхні ґрунту, кожуха барабана, опорних лиж або котків. Фрезерний барабан має Г-подібні ножі з гострою кромкою. Барабан приводиться в рух від ВВП

трактора через редуктор з коробкою передач. Редуктором можна змінювати частоту обертання барабана в межах 43,0-202,0 об/хв.



Під час роботи машини ножі барабана відрізують скиби ґрунту і перевертають їх. Якщо ґрунт перекопують, то встановлюють частоту обертання барабана 43,0-96,0 об/хв. При цьому товщина стружок більша і вони менше подрібнюються. Брус подрібнювачів знімають, а щиток кожуха ставлять у верхнє положення.

При фрезеруванні ґрунту частоту обертання барабана встановлюють більшу - 91,0-202,0 об/хв. І скибки відкидаються ножами на подрібнювачі і розпушуються.

Глибину обробітку ґрунту в межах 10,0-30,0 см регулюють переміщенням стояків опорних лиж або котків.

Машину агрегатують з тракторами Т-54В, Універсал

Ширина захвату - 1,2 м. Продуктивність - до 0,40 га/год. Робоча швидкість - до 3 км/год.

Самохідні фрези ФС-0,7А і ФС-0,85А призначені для обробітку ґрунту в теплицях усіх типів, а також для приготування ґрунтових сумішей, стерилізації ґрунту шляхом перемішування з отрутохімікатами.

Фреза ФС 0,7-А складається з ротора, черв'ячного редуктора, електродвигуна потужністю 3,0 кВт, ходових коліс, кожуха з щитком, рами, рукояток керування, механізму включення ротора.



Живлення до двигуна подається кабелем довжиною 75,0 м від електромережі. Від електродвигуна рух передається на ходові колеса з ґрунтзачепами і на ротор з ножами. Частота обертання ротора - 4,3 об/с. Кожух ротора захищає робочі органи і запобігає розкиданню ґрунту. Керування фрезою забезпечується рукоятками, які повертають вправо або вліво. Глибину обробітку ґрунту до 20,0 см регулюють опорним ножем по висоті.

Перед роботою слід: перевірити справність заземлення, затяжку різьбових з'єднань, встановити ніж-якір і рукоятку в робоче положення, підключити фрезу до електромережі; прокласти кабель вздовж руху фрези.

Ширина захвату фрези - 0,7 м. Робоча швидкість - 1,13 км/год. Продуктивність до 0,09 га/год. Маса машини з повним комплектом робочих органів до 170 кг.

Фреза теплична ФТ-1,8 застосовується для передпосівного обробітку ґрунту і перемішування органічних і мінеральних добрив з верхнім шаром ґрунту.

Фреза складається із фрезерного барабана, ланцюгової передачі, редуктора, карданної передачі із запобіжною муфтою, рами з опорними лижами і начіпного пристрою.

Фрезерний барабан складається з трубчастого валу і закріплених до нього ножів. Глибина обробітку - до 15,0 см.

Під час руху фрези барабан, обертаючись, відрізує клиновидні скиби ґрунту і відкидає на захисний кожух фрези, де грудки подрібнюються, а поверхня вирівнюється щитком.

Агрегатують з тракторами класу 0,6 і 0,9. Ширина захвату - 1,8 м. Робоча швидкість - до 2,2 км/год.

Продуктивність - до 0,1 га/год.

Міжряддя шириною більше 0,3 м в теплицях і парниках можна обробляти електромотикою ЭМ-12А. Все її обладнання монтується на двоколісному возику. Основа пристрою - штанга, на одному кінці котрої встановлений пульт керування з вмикачем ВК-8015, а на іншому робочий орган - ротор з ножем, електродвигун, редуктор.

При вмиканні ротор починає обертатися і заглиблюється під масою в ґрунт до 0,1 м. Глибина регулюється швидкістю і буде максимальною при невеликих її значеннях. Застосування електродвигуна дозволяє добре перемішувати, розрихлювати ґрунт, знищувати бур'ян. Маса електромотики 8 кг і обслуговується вона однією людиною.

Копач ротаційний КР-1,5 - начіпний, застосовують для основного обробітку ґрунту в теплицях, при заробці органічних добрив у ґрунт, повного перевертання скиби. При русі копача розпушувальні лапи ротора входять вертикально в ґрунт і піднімають скиби, їх полиці переміщують ґрунт на чверть обертів ротора, і після повороту лап на 90° скиба падає вертикальною частиною вниз і подрібнюється. Глибина обробітку - до 35 см.

Ширина захвату копача - 1,45 м. Робоча швидкість - до 1,8 км/год.

Продуктивність - до 0,28 га/год.

Машина МБЗТ-1,0 начіпна, призначена для нарізування борозен під закладання солом'яних паків та присипання їх шаром ґрунту при вирощуванні огірків і томатів у блочних і плівкових теплицях.

Агрегатують машину з тракторами класу 1,4 і 2.

Машина складається з рами, начіпного пристрою, шнеків, двох котків з кожухами, лемешів, двох опорних лиж і механізмів передач. Шнеки мають основні та знімні напівшнеки, що з'єднані між собою за допомогою фланців.

Леміш складається з боковин, ножа і кронштейнів для кріплення котків. При нарізуванні борозен леміш формує дно борозни, а катки з кожухами - бічні стінки. Шнеки приводяться в рух від ВПП трактора через карданну передачу, запобіжну фрикційну муфту, редуктор і ланцюгову передачу.

Частоту обертання шнеків 300,0 і 625,0 об/хв. регулюють змінними зірочками.

При нарізанні борозен глибиною до 25,0 см шнеки, обертаючись, переміщують ґрунт у боки, бокові щитки вирівнюють переміщення, котки формують схил борозни, а лемеші - дно.

Для присипання солом'яних паків двозаходні шнеки переобладнують на однозаходні і частоту обертання їх збільшують до 625,0 об/хв. При присипанні паків ґрунтом агрегат рухається між борознами з солом'яними паками і шнеки переміщують ґрунт з міжрядь на паки. Товщина присипання паків ґрунтом - 100-150 мм. Робоча швидкість до 1,5 км/год. Продуктивність машини при нарізанні борозен - до 1200 м/год, а на присипанні паків - 720,0 м/год.

Машина ИГТ-10А призначена для виготовлення торфоперегнійних горщечків, в яких вирощують розсаду огірків, томатів, салатів та інших овочевих культур у теплицях.

Машина складається зі стола, бункера, транспортера стрічкового, прес-форми, мотор-редуктора, опорних коліс, каретки, розподільника, повітропроводу і механізму приводу.

У бункер завантажують підготовлену поживну суміш. Стрічковим транспортером суміш подається під прес-форму, яка займає верхнє положення. При зупинці транспортера прес-форма опускається і формує із суміші горщечок з лункою посередині.

Для виготовлення горщечків з одночасним висівом дражованого насіння на машину встановлюють сівалку і з'єднують її з пилюсопом. На сівалці встановлюють висівні стержні діаметром 2,5 або 4,0 мм залежно від розміру насіння і відповідні висівні циліндри у отвори регульовальної пластини.

При роботі машини сформовані горщечки подаються транспортером під висівні циліндри сівалки, яка займає верхнє положення. При опусканні сівалки вниз висівні стержні захоплюють по одній насінині і входять в отвори розподільника повітропроводу. Повітряним потоком насіння подається в з'єднувальні трубки і висівні циліндри, а потім попадає в лунки горщечків.

Обслуговують машину 3 робітники. Потужність електродвигуна - 0,5 кВт. Продуктивність машини - до 9000,0 штук горщечків за годину.

Машина для внесення добрив РМУ-8,5 начіпна, застосовується для поверхневого внесення гранульованих і порошкоподібних мінеральних добрив у блочних теплицях та у відкритому ґрунті.

Основні складальні одиниці машини: рама, бункер з мішалкою, дозатор, розсіювальний апарат з поворотним рукавом, механізм приводу, маховик та начіпний пристрій. Дозатор складається з двох дисків з отворами. Верхній диск прикріплено до рами, а нижній - до важеля регулятора. Поворотом нижнього диска регулюється доза внесення добрив.

Під час роботи машини від ВВП трактора приводиться в рух маховик, а ексцентриком і вилкою - розсіювальний апарат. Добрива з бункера через отвори дозатора надходять у рукав розсіювального апарата, що здійснює коливальні рухи, і розкидаються по обидва боки машини.

Ширина захвату - 3,2 м. Робоча швидкість машини - до 2,5 км/год. Продуктивність - до 0,8 га/год.

Парникова ручна сівалка ПРСМ-7 забезпечує рядкову сівбу насіння. Сівалка складається з ящика для насіння, висівного апарата, сошників, двох опорних коліс з ґрунтозачепами і рукоятки. Висівний апарат

коміркового типу. Він має сім груп комірок по три рядки в кожній. Діаметри комірок висівного валика - 4,5 і 9,0 мм, а глибина комірок - 2,1; 2,55 і 4 мм.

При обертанні валика насіння потрапляє в комірки, а в нижній частині випадає в сошники. Глибину заробки насіння регулюють нахилом рукоятки. Якщо ґрунт розпушений, то сівалку обладнують двома котками. Використовують також сівалки СТ-6, СЭТ-0,6 і пневматичну (вакуумну) СВР-1,8.

Однозернова парникова сівалка СОП-43 забезпечує точний висів каліброваного насіння капусти в рядки-борозни, що утворені дерев'яним маркером. Її особливість - чотири змінні висіваючі пластини з 43 наскрізними комірками зі скосами, котрі слугують для кращого заповнення комірок насінням.

При такому висіві насіння розташовується рівномірно в борозні на відстані 3 см одне від одного. В комплекті з сівалкою наявні решета з круглими отворами діаметром 1,5; 2; 2,5; 3 і 3,5 мм.

Сівалка ручна однорядна. Складається з несучої рами, що представляє собою дві паралельні планки, на якій закріплені: в передній частині - опорно-приводне колесо; в середній частині - щітковий висівний апарат з бункером для насіння, сошником і загортачем; в задній частині - колесо, що прикочує, а також рукоятки, котрі за допомогою болтового з'єднання приєднані до рами. У задній частині рами встановлено маркер.

Висівний апарат являє собою корпус, на якому змонтовано: бункер для насіння з поворотним диском в задній частині, леміш з насіннепроводом, щітковий механізм з приводом клапана сошника, загортач.

Висівний апарат отримує привід від опорно-приводного колеса за допомогою ланцюгової передачі.

Під час руху сівалки обертається щітка висівного апарату, захоплює насіння і направляє їх у насіннепровід через отвір в бункері і в поворотному диску. Насіння скупчуються на клапані сошника, закріпленому на двоплечевому важелі, взаємодіє з пальцевим диском, встановленими на валу висівного апарату з лівого боку сівалки. З певною періодичністю (2 або 4 гнізда на 1 метр в залежності від установки пальцевого диска) насіння укладаються в борозну, що утворюється сошником. Борозна закривається загортачем і накочується колесом. Маркер, встановлений на величину необхідного міжряддя, відзначає слід для подальшого проходу сошника.

При необхідності пунктирного посіву клапан фіксується у відкритому положенні за допомогою упору. Підготовка сівалки до роботи включає встановлення норми висіву насіння, кількості гнізд на метр рядка, глибини ходу сошника і ширини міжряддя.

Для встановлення норми висіву насіння необхідно, залежно від їх виду та агротехнічних рекомендацій, зафіксувати в потрібному місці поворотний диск в задній частині бункера;

Для встановлення кількості гнізд на метр рядка (2 або 4) необхідно встановити в потрібне положення пальцевий диск приводу клапана.

Для встановлення пунктирного посіву клапан зафіксувати у відкритому положенні за допомогою упору;

Для встановлення глибини ходу сошника необхідно на рівній горизонтальній площадці колесо обперти на підставку, рівну рекомендованої глибини закладення насіння мінус 0,5 см і, утримуючи сівалку в такому становищі, відкрутити смушеву гайку кріплення сошника. Леміш відпустити до дотику з поверхнею і зафіксувати гайкою;

Ширина міжряддя встановлюється переміщенням і фіксацією маркера на штанзі.

Остаточна правильність регулювання сівалки перевіряється пробними проходами на ділянці.

Сівалка ручна СМК-1 являє собою зварену конструкцію зі штампованого сталевого профілю. Висота - 120 мм, довжина - 130 мм, ширина - 80 мм.

Сівалка складається з корпусу висівного апарату, на якому закріплений бункер для насіння з обмежувальною щіткою і вал зі змінною висівною втулкою і приводними колесами. Висіваються втулка має поглиблення з діаметром, що відповідає розміру насіння і виконані з кроком, що відповідає нормі висіву насіння певної культури. Для забезпечення надійності роботи сівалки і точності висіву сівалка забезпечена скидачем насіння.

Принцип дії сівалки заснований на обертанні втулки висівного апарату, в калібровані поглиблення якого потрапляють насіння висівають культури. Щітковий обмежувач залишає в кожному поглибленні висівного втулки одне або кілька насіння (в залежності від його регулювання), які скидатися в борозну скидачі оригінальної конструкції. Густота посіву залежить від кроку поглиблень в висівного втулці і регулювання щіткового обмежувача.

Сівалка ручна СМК-5 призначена для одночасного посіву 5-ти рядів дрібнонасіньових овочевих в теплицях, парниках та у відкритому ґрунті. Сівалка являє збірною модульну конструкцію, має ширину міжряддя - 60 мм, висоту - 240 мм, довжину - 260 мм, ширину - 360 мм. Складається з 5-ти висівних апаратів з бункерами посаджених на загальний вал; забезпечена скидачем насіння.

Обприскувач ОЗГ-120А застосовують для боротьби з шкідниками і хворобами рослин в захищеному ґрунті, позакореневого підживлення, дезінфікації приміщень тощо.

Обприскувач складається із резервуара місткістю 400,0 л з механічною мішалкою, рами з опорними колесами, компресора, електродвигуна, насоса, фільтра, розподільного колектора, брендспойта і пульта керування. Потужність електродвигуна - 2,2 кВт. Продуктивність обприскувача - до 1300 м²/год.

Обприскувач напівавтоматичний самохідний АТОС-0,5 призначений для обприскування шпалерних культур огірків, томатів у блочних теплицях.

Вибір програми режиму обробітку рослин та керування обприскувачем виконується з дистанційного пульта. Продуктивність обприскувача - до 1700,0 м²/год.

Електрообприскувач ЕОС-5 призначений для хімічної боротьби з шкідниками і хворобами овочевих культур картоплі, а також поливу рослин в особистих господарствах і садах.

Обприскування проводять водними розчинами пестицидів.

Електрообприскувач складається із шасі з двома обгумованими колесами, бака, електронасоса, рукава і крана. Заливають робочий розчин через сітчастий фільтр. При роботі його закривають кришкою, що запобігає забрудненню і витіканню розчину. На шлангу прикріплена змінна розпилювальна головка.

Запилювач квіток ОЦП-65А переносний призначений для штучного запилення квіток томатів шляхом механічного струшування пилку з суцвіття під час коливання стебел.

Запилювач складається з циліндричного корпусу, електродвигуна з вібратором, вібраційного наконечника та блоку живлення.

При запиленні квіток томатів наконечник запилювача підносять до суцвіття і вмикають електродвигун, який приводить у рух ексцентрик. Останній надає коливального руху наконечнику, а від нього - до суцвіття.

Амплітуда коливання наконечника - 2,0-7,0 мм, а частота - 40,0-70,0Гц. Продуктивність запилювача - до 2000 суцвіть за годину.

Список використаних джерел

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: підручник [2-е вид.] / Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилюк. – Київ: Каравела, 2008. – 552 с.
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.В. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка - Київ: Агроосвіта, 2015.- 679 с.
3. Рудь А.В. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. у 2 т: Т 1 / Рудь А.В., Бендера І.М., Войтюк Д.Г. та ін.; за ред. А.В. Рудя – Київ: Агроосвіта, 2012. – 584 с.
4. Головчук А.Ф. Машини сільськогосподарські / А.Ф. Головчук, В.І. Марченко, В.Ф. Орлов - Київ: Грамота, 2005. - 575 с.
5. Белоконь Е.П. и др. Парниковое хозяйство на приусадебном участке. - М: Агропромиздат, 1991. - 96 с.
6. Залигін О.Г., Тетянич І.К., Заборський В.П. Мала механізація у присадибному господарстві - К. : Урожай, 1987. - 248 с.
7. <http://www.sadovo.ru/316/>.
8. http://www.ukrsemena.com/index/cat/c145_sejalki.html.

Навчальне видання

**МАШИНИ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ ВРОЖАЮ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

Методичні вказівки
до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни
«Сфера діяльності інженера-механіка з агроінженерії»

Укладачі:

МИХАЙЛОВ Анатолій Дмитрович
ПАСТУХОВ Валерій Іванович

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. 1,0.
Тираж 100 пр.
Державний біотехнологічний університет.
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44.