

Лекція № 1
Тема лекції: «Сучасні напрямки та системи виробництва
фітопродукції в Україні»

План лекції

1. Екстенсивне та інтенсивне виробництво фітопродукції.
2. Виробництво фітопродукції на присадибних ділянках.
3. Отримання різновидностей фітопродукції в умовах природних та антропоприродних фітоценозів.
4. Виробництво фітопродукції в умовах гідропоніки та вертикальних ферм.

Література

1. Основи органічного рослинництва : навч. посіб. / В. Пиндус, О. Гуцаленко, С. Омельчук, Л. Василенко, С. Горбань. Київ : Науково-методичний центр ВФПО, 2022. 326 с.
2. Вигера С., Ключевич М., Ковальчук Р. Методологія освітніх програм школи філософії їжі та природокористування: навч.-метод. посібник / за наук. редакцією С. Вигери. Київ: ЦП «Компринт», 2024. 137 с.
3. Гончарук І.В., Ковальчук С.Я., Цицюра Я.Г., Лутковська С.М. Динамічні процеси розвитку органічного виробництва в Україні. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 478 с.
4. Вигера С. М., Ключевич М. М., Ковальчук Р. Л. Обґрунтування новітньої методології забезпечення здоров'я фітоценозів. Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. P. 166–175.
5. Технології виробництва органічної продукції рослинництва: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заоч. форм навч. спец. 201 Агрономія; Держ. біотехнол. у-нт; уклад.: А.О Рожков., О.В. Чигрин, О.В. Гепенко, Ю.В. Воропай. Харків: [б. в.] 2024. 29 с.
6. Varietal features of elements of organic soybean cultivation technology / V. Didora, L. Romantschuk, M. Kliuchevych, P. Vyshnivskyi, N. Matviichuk. *Scientific Horizons*, 2022, Vol. 25, No. 12. 2022. P. 60–68.

7. Didora, V., Kliuchevych, M., Cingiene, R., Stoliar, S., & Derebon, I. (2024). Restoration of soil fertility and improvement of phytosanitary condition of soil in short rotation of crops in Polissia of Ukraine. *Scientific Horizons*, 27(4), 98-106.

8. Дідора В. Г., Ключевич М. М. Продуктивність сої залежно від елементів органічної технології вирощування в короткоротаційній сівозміні Полісся України. Наукові горизонти. *Scientific Horizons*. 2021. №2 (24). С. 77–83.

Зміст лекції

1. Екстенсивне та інтенсивне виробництво фітопродукції.

Екстенсивне виробництво

В основі екстенсивного виробництва лежить екстенсивне землеробство, для якого пропонується наступне визначення.

Екстенсивне землеробство – це система організації та ведення агроecosystem, де технологічні операції, що спрямовані на оптимізацію росту й розвитку рослин, проводять з використанням переважно натуральних та при необхідності синтетичних технологічних матеріалів (добрив, засобів захисту рослин, регуляторів росту тощо), а також з урахуванням показників якості й безпеки фітопродукції.

Екстенсивне землеробство в ряді випадків зустрічається ще під назвою “екологічне землеробство”, але зважаючи на те, що врахування екологічних аспектів необхідне при всіх напрямках ведення агроecosystem, то логічнішою є назва “екстенсивне землеробство”.

Інтенсивне виробництво

В основі інтенсивного виробництва лежить інтенсивне землеробство, в якого пропонується наступне визначення.

Інтенсивне землеробство – це система організації та ведення агроecosystem, де технологічні операції, що спрямовані на оптимізацію росту і розвитку рослин, проводять переважно з інтенсивним використанням синтетичних, а при необхідності й натуральних технологічних матеріалів (добрив, засобів захисту рослин, регуляторів росту тощо), а також з урахуванням показників якості та безпеки фітопродукції.

Інтенсивне землеробство в ряді випадків відоме іще під назвою промислове землеробство, але враховуючи те, що при вирощуванні культур інтенсивно використовують як промислового виробництва синтетичні препарати, так і природні або натуральні технологічні матеріали, то перша назва є більш логічною.

2. Виробництво фітопродукції на присадибних ділянках.

Присадибна земельна ділянка — надана громадянину для будівництва і обслуговування жилого будинку і господарських будівель. Обмежена земельна ділянка (яка забезпечена виїздом на вулицю, провулок тощо), на якій розміщені житловий будинок, господарські будівлі та споруди, сад, город тощо.

Особисте селянське господарство займає провідні позиції в приватному секторі сільського господарства України, воно залишається одним з основних виробників сільськогосподарської продукції й «основним джерелом виживання сільського населення України». В основному, це господарства сімейного типу, що виробляють, споживають та реалізують сільськогосподарську продукцію; при чому об'єкт господарювання знаходиться в особистому користуванні, де власник та робітник поєднані в одній особі.

Особисте селянське господарство нині є важливою формою індивідуального аграрного виробництва, що дозволяє додатково насичувати аграрний ринок продукцією, водночас задовольняти потреби самих громадян у цій продукції. Будучи побудованим на праці членів родини, особисте селянське господарство дозволяє додатково мати заробіток до основного доходу для членів такого господарства, а то й цілком забезпечувати потреби та інтереси громадян

В Україні більшу частину земельної ділянки відводять під картоплю. Городні плоди та зелень, які є продуктами харчування (капуста, огірки, морква та ін.); овочі, називають *городиною*. Це овочевий «сад», де вирощують овочі або фрукти для особистого використання. Як правило, є частиною саду (в тому числі *декоративного саду*). Однак город може розташовуватися також у спеціальному комплексі або на присадибній ділянці. Може бути огорожена парканом або живоплотом. На вибраній ділянці також допускається застосування парників та телиць. Вирощування городніх культур як галузь сільського господарства називається городництвом, овочівництвом.

3. Отримання різновидностей фітопродукції в умовах природних та антропоприродних фітоценозів.

З активним входом цивілізації у природні поліфакторіальні взаємовідносини на Землі стала змінюватись природоохоронна ситуація. Збільшення кількості населення зумовлювало постійне активне втручання в біоценози, зокрема знищення лісів, розорювання земель, уведення в культуру для

своїх потреб та реалізації багатьох видів рослин, зокрема й з фітонцидно-лікуючими властивостями.

В останні два століття й особливо найближчі 50–80 років природоохоронна ситуація суттєво змінилась. Надзвичайно велика розорюваність земель та інші фактори на сучасному етапі стали причиною обмеженого використання рослин природного землекористування. В той же час за розумного, науково обґрунтованого підходу в природних умовах можна збирати дуже багато продукції рослин, особливо деревини, грибів, ягід, сировини рослин з фітонцидно-лікуючими властивостями для господарського комплексу тощо. Особливої уваги заслуговує використання сировини з фітонцидно-лікуючими властивостями, що вивчено недостатньо.

Це викликане тим, що нині в Україні більше 50 % лікарських засобів мають рослинне походження. Фармацевтичні підприємства випускають препарати, заготовляючи також сировину з рослин, зібраних у процесі природного землекористування.

Значну кількість фітонцидно-лікарської сировини як для своїх потреб, так і для переробних підприємств заготовляє населення. При ефективній організації такої роботи, підприємницька діяльність приносить значні прибутки заготівельникам та фармацевтичним підприємствам.

Ці підприємства мають добре обладнані лабораторії, де кваліфіковані спеціалісти проводять повний контроль якості фітонцидно-лікарської сировини і продукції. Там перевіряються наявність радіонуклідів, пестицидів, солей важких металів, вологість, зольність, кількість діючих речовин, домішок, виконується макро- і мікроскопія, визначається мікробіологічна активність сировини тощо.

Виходячи з того, що в останні роки населення все більше збирає фітонцидно-лікарські рослини в природних фітоценозах, на їхню охорону потрібно звертати особливу увагу. Зокрема це стосується рідкісних рослин та таких, що користуються підвищеним попитом. При раціональному використанні фітонцидно-лікарських рослин створюються передумови відновлення їхніх популяцій. Для досягнення поставленої мети потрібно знати біологічні особливості рослин, зокрема способи їх розмноження. Більшість цих рослин розмножується насінням, цибулинами, кореневою системою або надземними повзучими органами.

При збиранні однорічних або дворічних рослин певну частину їх рівномірно залишають на території з таким розрахунком, щоб вони

розмножувались насінням, яке осипається в природних умовах і відновили свою популяцію.

При розмноженні рослин кореневою системою надземну частину збирають таким чином, щоб не пошкодити органи розмноження.

При заготівлі коренів і кореневищ певну частину їх залишають рівномірно на території для подальшого розмноження рослин.

При заготівлі кори її, як правило, збирають під час санітарних вирубувань або проріджувань ділянок.

Бруньки сосни і берези з дозволу лісоохоронних органів заготовляють рівномірно по всій території зрілих, а не молодих насаджень.

Рідкісні для певної території рослини не збирають, а створюють умови для значного нагромадження їхньої популяції.

Отже, заготовляючи сировину у фітоценозах, треба дотримуватись основного принципу; фітонцидно-лікарські рослини – всенародне багатство, і його не експлуатують, а використовують, виходячи з позицій відновлення і примноження їхньої популяції.

У процесі природного землекористування в значній кількості заготовляють для гуманітарної, ветеринарної медицини та інших напрямів господарювання наступні види рослин (табл. 1.1, [128, 129]).

Основні види рослин, що заготовляються з природних фітоценозів

Українська назва	Латинська назва
Аїр тростиновий (лепеха звичайна)	<i>Acorus calamus</i> L.
Алтея лікарська	<i>Althaea officinalis</i>
Береза бородавчаста	<i>Betula pendula</i>
Бузина чорна	<i>Sambucus nigra</i> L.
Валеріана лікарська	<i>Valeriana officinalis</i> L.
Глід колючий	<i>Crataegus oxycantha</i> L.
Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
Грицики звичайні	<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.
Деревій звичайний	<i>Achillea millefolium</i> L.
Дуб звичайний	<i>Quercus robur</i> L.
Звіробій звичайний	<i>Hypericum perforatum</i> L.
Золототисячник малий	<i>Centaurium erythraea</i>

Кропива дводомна	<i>Urtica dioica</i> L.
Кропива собача	<i>Leonurus cardiaca</i> L.
Крушина ламка	<i>Frangula alnus</i> Mill
Липа серцелиста	<i>Tilia cordata</i> Mill
Материнка звичайна	<i>Origanum vulgare</i> L.
Мати-й-мачуха звичайна (підбіл звичайний)	<i>Tussilago farfara</i> L.
Мучниця звичайна	<i>Arctostaphylos uvaursi</i> L.
Оман високий (дивосил)	<i>Inula helenium</i>
Перстач прямостоячий (калган)	<i>Potentilla erecta</i>
Пижмо звичайне	<i>Tanacetum vulgare</i> L.
Подорожник великий	<i>Plantago major</i> L.
Полин гіркий	<i>Artemisia absinthium</i> L.
Ромашка лікарська	<i>Matricaria recutita</i>
Сосна звичайна	<i>Pinus sylvestris</i> L.
Спориш звичайний	<i>Poligonum aviculare</i> L.
Сухоцвіт болотний	<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.
Фіалка триколірна та фіалка польова	<i>Viola tricolor</i> , <i>Viola arvensis</i> L.
Хвощ польовий	<i>Equisetum arvense</i> L.
Цмин пісковий	<i>Helichrysum arenarium</i>
Черета трироздільна	<i>Bidens tripartita</i> L.
Чистотіл звичайний	<i>Chelidonium majus</i> L.
Чорниця звичайна	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.
Шипшина	<i>Rosa</i> sp.

4. Виробництво фітопродукції

в умовах гідропоніки та вертикальних ферм.

Гідропоніка (від дав.-гр. ὕδωρ — «вода» і λόγος — «робота») — спосіб вирощування рослин без ґрунту на поживних розчинах^[1].

Рослини всмоктують корисні речовини корінням із субстрату або безпосередньо з розчину, який у цьому випадку не повинен застоюватися. Поживні речовини можуть бути навіть у пароподібному стані — тоді субстрат не потрібен рослинам взагалі. Цей метод називається «аеропоніка»

Гідропоніка – це мистецтво вирощування рослин у воді. «Гідропоніка» - від грецького «гідро-вода» та «пронос-робота». Концепцію вирощування даним методом було відкрито заново в 1930-ті в Університеті Берклі (Каліфорнія) доктором Геріке, хоча гідропоніку використовували ще в давні часи. Всі ми чули про сади Вавилону, що висять, і про людей, які жили високо в горах навколо озер, таких як Тітікака в Перу та Інлі в М'янмах, і вирощують свої сади на поверхні води за допомогою солом'яних матів, клумб водної гіацинти або іншого місцевого субстрату. Хоча такі рослини як рис або водяні лілії можуть пристосуватися до мало-оксигенованого і навіть застійного середовища, але всі рослини погано ростуть при нестачі кисню.

Якщо рослині не вистачає кисню в кореневій зоні, вона починає задихатися, навіть якщо її рясно поливати, фактично більшість домашніх рослин гинуть через переливання. Це відбувається при використанні гідрокультури (не плутати з гідропонікою), методі вирощування в плетених відрах, що стоять в сплячому поживному розчині.

Отже, рослини можуть зростати у воді, але не за будь-яких умов. Вода має бути «живою». Необхідно знати, що у будь-якому середовищі вирощування, чи то ґрунт, вода чи повітря, рослини поглинають необхідні поживні речовини у вигляді іонів, розчинених у кисні. У воді рослинами поглинаються поживні речовини та кисень, які мають не застоюватись, а переміщатися. Це і є основним завданням гідропоніки – методу безпідставної культивування, який стимулює зростання рослин за допомогою регулювання кількості води, мінеральних солей і, що найбільш важливо, розчиненого кисню.

Основна ідея є досить простою. Коли коріння рослин припиняється в воді, що рухається, вони дуже швидко поглинають поживні речовини і кисень. При нестачі кисню зростання рослин буде уповільнене, і навпаки, якщо розчин насичений киснем, це сприяє швидкому зростанню рослин. Завдання садівника –

підібрати воду, поживні речовини та кількість кисню, що відповідають потребам рослин, для максимізації врожаю та його якості.

Для досягнення найкращих результатів слід враховувати такі параметри: температура, вологість, інтенсивність освітлення, вентиляцію та генетичний устрій рослини. Це те, що враховує будь-який обізнаний садівник.

ПЕРЕВАГИ ГІДРОПОНІКИ

Ось список різноманітного застосування та ряд переваг гідропоніки: -
Оптимальне використання генетичного потенціалу рослин

- Поліпшене регулювання добрива рослин.
- Помітне підвищення зборів урожаю та якості.
- Значне скорочення інтервалу фаз росту та плодоношення у більшості видів.

- Більш ефективно використання простору.
- Відмінні показники успішного розмноження.
- Велике скорочення витрати добрив та води в умовах глобального природного виснаження.

- Абсолютна відсутність гербіцидів. Замість пестицидів та фунгіцидів у гідропоніці використовується комплексна боротьба зі шкідниками.

- Сила та життєвий тонус рослин при використанні гідропоніки, а потім пересаджених у ґрунт, відкривають великий комерційний потенціал, особливо у випадку з кімнатними рослинами.

- У сфері освіти (на всіх щаблях) гідропоніку вивчають із подивом, як дорослі, так і діти. У деяких країнах вивчення гідропоніки ввели до шкільної та університетської програми.

- Не менш важливо, що гідропоніка використовується у дослідницьких цілях. Більше 50 років цей метод застосовується в багатьох дослідницьких центрах через його надійність, точність і широкий спектр його застосування. Завдяки гідропоніці були отримані дані, що дозволяють розуміти рослини та способи їх удобрення.

Гідропоніка може приносити як хороші, так і погані результати, все залежить від людини та її цілей. - можна використовувати для масового вирощування та вирощування безсмачних томатів або троянд без запаху. Однак за допомогою гідропоніки можна отримати хороший урожай рослин найкращої якості (поживні якості, аромат і т.д.).

- метод може призвести до забруднення довкілля при неправильному застосуванні. Однак його можна використовувати екологічно безпечно,

забезпечуючи при цьому велику кількість людей високоякісними продуктами, дозволяючи країнам третього світу самим вирощувати продукти харчування в умовах неродючого ґрунту та нестачі води.

Інше питання, чи дійсно гідропонні зернові культури є органічними? – Відповіді немає... це неможливо. Простий факт, що це безпідставна операція, вже виключає "органічне" позначення. Щодо добрив, то до сьогодні не було повноцінного органічного добрива для гідропоніки. У 2004 році Вільям Тексьєр, голова дослідницької лабораторії в Європі, розробив Bio Sevia – перше збалансоване та сертифіковане органічне добриво для гідропоніки. Більше того, на ринку добрив існують мінеральні добрива з точно розробленим складом, і вони не залишають токсинів або важких металів у рослинах взагалі, якщо використовуються згідно з інструкціями щодо застосування.

Сьогодні ми пропонуємо кілька варіацій нашої технології: NFT, Drip Systems, Ebb&Flow, Aero-hydroponics. Вони застосовуються в індустріальних країнах, таких як Австралія та Канада, і набувають широкого поширення на півдні та сході багатьох азіатських країн, де зростаюча кількість гідропонних оранжерів використовується для вирощування овочів, фруктів, кімнатних рослин та квітів тощо. У деяких країнах третього світу, команди волонтерів навчають людей будівництву своїх власних гідропонних систем з індустріальних відходів, та виробляти добрива з кухонних відходів. У гідропоніки є й інше застосування, особливо в області вуличного та кімнатного озеленення. У США, за понад 25 років виробники розвинули гідропонні системи малих розмірів для садівників-аматорів, використовуючи ту саму промислову технологію. Ці системи розроблені для широкого кола людей і можуть бути встановлені на балконі або на внутрішньому дворіку, вітальні або кухні, офісі або зимовому саду. Тут пропонуються як системи на одну рослину, так і справжні міні-города. Правильно, що ці методи не потрібні абсолютно всім. Помилкова думка про те, що якщо рослин має достатнє водопостачання - полив, вони можуть бути залишені без нагляду. Фактично їх прискорений метаболізм вимагає більшої уваги. Ця методологія не повинна заощаджувати час на обслуговуванні, скоріше вона призначена для максимізації результатів. У цьому сенсі гідропоніка призначена для любителів рослин та колекціонерів, новачків чи професіоналів, а не для випадкового садівника.

Вертикальні ферми

Що таке вертикальна ферма

Це теплиця з багатоярусним розташуванням рослин. Вона "нафарширована" високими технологіями, які контролюють клімат, воду та освітлення. Такі ферми можна розмістити не тільки на землі, а й на даху та в підвалі. Їх розмір – від метрової шафи чи вантажного контейнера до великого тепличного комплексу.

Головні переваги – економне використання площі й води, незалежність від погоди, прискорене дозрівання культур та можливість збирати врожаї цілий рік. Рослини ростуть не в ґрунті, їх вирощують методами гідропоніки й аеропоніки. Пестициди не застосовуються, завдяки чому продукція екологічно чиста.

Які бувають "ярусні" ферми

За 20 років розвитку технології вертикальні ферми набули різних форм.

Шафи-холодильники. Їх встановлюють вдома, в офісах, ресторанах і навіть супермаркетах. У таких теплицях вирощують переважно зелень, рідше – овочі. У світі популярні модулі німецького виробника Infarm. Його шафи-холодильники встановлені в Канаді, США, Європі.

Морські контейнери. Цю ідею втілює у бренд Square Roots Кімбал Маск (брат Ілона Маска, "батька" Tesla та SpaceX). Першу установку він розмістив у Нью-Йорку. Підприємець має амбітну мету: він хоче поставити ферми-контейнери для вирощування зелені, овочів та полуниці в усіх містах США.

Вертикальні модулі в підвалах, кімнатах чи дахах.

Великі **ферми-теплиці**.

Технології та найдорожчі стартапи

Головний недолік вертикальних ферм – їх висока вартість.

На сайті британської компанії Cambridge Hок, яка проєктує автоматизовані вертикальні ферми, вказані такі ціни. До 500 кв м – 1,3 тис дол за кв м, ручні поливання й збирання врожаю. 500-2000 кв м – майже 2 тис дол за кв м, автоматичні поливання та вирощування, сівба і збирання врожаю – ручні. 2-10 тис кв м – майже 4 тис дол за кв м, весь процес автоматичний.

Попри високу ціну, аграрні стартапи ростуть в усьому світі.

Один з найбільш "дорогих" проєктів – Plenty. У нього інвестували власник Amazon Джефф Безос та японський SoftBank. За останні чотири роки Plenty отримав 400 млн дол інвестицій. Ще один "вертикальний гігант" – AeroFarms, у який вклали 238 млн дол. Серед інвесторів – інвестиційний центр з ОАЕ ADIO.

Вертикальні ферми в Україні

Аби зрозуміти, як вертикальні ферми розвиваються в Україні, авторка поспілкувалася з керівниками компаній "Грін гарден груп" і "Щастя здоров'я".

Що вирощують

У теплицях ростуть салати, базилік, шпинат, шавель, м'ята. Усі культури вирощують у традиційному та бабу-розмірі. Асортимент постійно розширюють.