МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ФАРМАКОГНОЗІЇ, ФАРМАКОЛОГІЇ ТА БОТАНІКИ

КУРС ЗА ВИБОРОМ

**ВИРОЩУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН**

(методичні рекомендації до практичних та самостійних робіт з фармацевтичної ботаніки для студентів денної форми навчання спеціальності «Фармація»)

Студента(ки) 2 курсу \_\_ групи

(П.І.Б.)

Запоріжжя

2018

**УДК 615.322(07)**

**В52**

*Затверджено на засіданні Центральної методичної Ради ЗДМУ*

*та рекомендовано для використання в освітньому процесі*

 *(протокол № \_3\_\_ від «\_28\_\_» \_\_\_02\_\_\_2019 р.)*

**Укладачі:**

*Ю. І. Корнієвський, В. Г. Корнієвська, Г.В. Мазулін, С.В. Панченко*

**Рецензенти:**

*Є. Г. Книш* – доктор фармацевтичних наук, проф., завідувач кафедри правління і економіки фармації, медичного та фармацевтичного права ЗДМУ;

*О. І. Панасенко* – доктор фармацевтичних наук, проф., завідувач кафедри природничих дисциплін для іноземних студентів та токсикологічної хімії ЗДМУ.

**Вирощування лікарських рослин. Курс за вибором** : метод. рекомендації до прак. та самост. робіт з фармац. ботаніки для студентів денної форми навчання спец. «Фармація» / уклад. Ю. І. Корнієвський, В. Г. Корнієвська, Г.В. Мазулін, С.В. Панченко. – Запоріжжя : ЗДМУ, 2018. – 76 с.

**Тематичний план занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №з/п | Назва теми | Кількістьгодин |
| 1. | Лікарські рослини, їх класифікація. Лікарська сировина | 2 |
| 2. | Розмноження лікарських рослин: насінневе та вегетативне. Будова і хімічний склад насіння лікарських рослин. Умови зберігання насіння | 2 |
| 3. | Типи добрив, їх характеристика, властивості та агротехніка використання. Фітогормони і стимулятори росту рослин, особливості їх використання при вирощуванні лікарських рослин | 2 |
| 4. | Агротехнічні основи вирощування лікарських рослин. Технології збирання і зберігання лікарської сировини | 2 |
| 5. | Технології вирощування лікарських рослин (складання технологічних карт). Залік | 2 |
|  | **ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ** | **10** |

**Заняття № 1**

**Тема: Лікарські рослини, їх класифікація. Лікарська сировина**

**Актуальність:** Дикорослі рослини складають фонд вичерпаних поновлюваних природних ресурсів держави. Одним з джерел отримання лікарських засобів сучасної медицини є лікарські рослини. Фітопрепарати широко застосовуються в медичній практиці і відіграють важливу роль в лікарській терапії. Вони відносяться до багатьох фармакотерапевтичних груп лікарських засобів і часто не мають рівноцінних синтетичних аналогів. Збільшення попиту на лікарські рослинні засоби та біологічно активні добавки в останні десятиліття викликало необхідність розширення виробництва, вдосконалення технологій вирощування, збільшення обсягів заготівлі рослинної сировини і підвищення вимог до її якості. Аптечна мережа, фармацевтична промисловість й експортні організації відчувають нестачу в сировині багатьох лікарських рослин. Причинами цього є скорочення площ природних фітоценозів, забруднення навколишнього середовища, тривала безконтрольна експлуатація природних заростей лікарських рослин. Дефіцит рослинної сировини можна також пояснити відсутністю відомостей про місця зростання окремих лікарських рослин і централізованої заздалегідь спланованої заготівлі сировини. Зараз особливо гостро стоїть питання про оптимізацію використання й про відновлення існуючої фітосировинної бази.

*Конкретні цілі:*

* + класифікувати лікарські рослини за їх морфологічним описом;
	+ трактувати поняття про офіцинальні, фармакопейні та рослини народної медицини тощо;
	+ засвоїти перелік лікарських рослин, що культивуються на території України та їх класифікацію.

**Самостійна робота**

**Завдання № 1.** За допомогою підручників, посібників і допоміжної літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованим нижче питанням.

**Основні теоретичні питання для самопідготовки:**

1. Предмет і завдання дисципліни.
2. Лікарські рослини, їх класифікація та морфологічний опис.
3. Види лікарських рослин.
4. Лікарські рослини, препарати яких внесені до Державного реєстру лікарських засобів України.
5. Історія обробки лікарських рослин.
6. Переваги обробки лікарських рослин.
7. Лікарські рослини, що культивуються на території України та їх класифікація.
8. Огляд українського ринку лікарських рослин і зборів.
9. Фармацевтичні компанії, що займаються культивуванням лікарських рослин.
10. Поняття про офіцинальні, фармакопейні рослини та рослини народної медицини тощо.

**Завдання № 2.** Виконайте самостійну роботу згідно плану онлайн-курсу «Вирощування лікарських рослин».

**Завдання № 3.** Вкажіть латинську назву лікарських рослин та сировини, які містять вітаміни:

* джерела каротину
* вітаміну С
* вітаміну К

**Аудиторна робота**

**Завдання № 1.** Вкажіть латинські назви лікарських рослин, що культивуються на території України та їх класифікацію.

**Завдання № 2.** Заповніть таблицю, використовуючи матеріал онлайн-курсу, «Ґрунтово-кліматична зона та господарства, які вирощують лікарську сировину».

|  |  |
| --- | --- |
| **Ґрунтово-кліматична зона** | **Господарства, які вирощують ЛРС** |
|  |   |   |
| **I** |  |   |
| **II** |  |  |
| **III** |  |  |
| **IV** |  |  |
|  |   |   |  |
|  |   |   |  |
|  |   |   |  |
|  |   |   |  |
|  |   |   |  |
|  |   |   |  |
|  |   |   |
| **V** |  |  |
|  |   |   |  |
| **VI** |  |  |
|  |   |   |   |
| **VII** |  |  |   |
|  |   |   |   |
| **VIII** |  |  |  |
|  |   |   |
| **IX** |  |  |

**Завдання № 3.** Вкажіть основні культури, які вирощуються в спеціалізованому господарстві “Дружба”.

**Завдання № 4.** Вкажіть латинські назви лікарських рослин, які потребують охоронних заходів.

**Тести для контролю рівня знань**

**1.** Виберіть рослину родини Papaveraceae, що культивується в Україні як сировина….

1. Arachis hypogаеа
2. Glaucium flavum\*
3. Adonis vernalis
4. Chelidonium majus
5. Brassica oleraceae

**2.** Як джерело ефірної олії культивується рослина родини Селерові …

1. Papaver somniferum
2. Arachis hypogаеа
3. Glaucium flavum
4. Adonis vernalis
5. Foeniculum vulgare\*

**3.** Як джерело ефірної олії культивується рослина родини Глухокропивові …

1. Papaver somniferum
2. Arachis hypogаеа
3. Mentha piperita\*
4. Adonis vernalis
5. Foeniculum vulgare

**4.** Представник родини Розові містить вітамін С

1. Aronia melanocarpa
2. Rosa canina\*
3. Arachis hypogаеа
4. Mentha piperita
5. Foeniculum vulgare

**5.** Cерцеві глікозиди містять рослини родини Ранникові …

1. Arachis hypogаеа
2. Glaucium flavum
3. Adonis vernalis
4. Digitalis purpurea\*
5. Mentha piperita

**6.** Як лікарська рослина родини Макові культивується в Україні…

1. Марена красильна – Rubiatin ctórum
2. Мачок жовтий – Glaucium flavum\*
3. Меліса лікарська – Melissa officinalis
4. М’ята перцева – Mentha piperita
5. Нагідки лікарські – Calendula officinalis

**7.** Лікарські рослини України, що потребують охорони…

1. астрагал шерстистоквітковий\*
2. волошка синя
3. сосна звичайна
4. блекота чорна
5. кмин звичайний

**8.** У переліку рідкісних видів, занесених до Червоної книги України, відмічені лікарські рослини: баранець звичайний, сосна кедрова та європейська, тис ягідна, арніка гірська, астрагал шерстистоквітковий та…

1. материнка звичайна
2. лопух звичайний
3. горицвіт весняний\*
4. бузина чорна
5. селера запашна

**9.** Початковим етапом природоохоронних заходів щодо рідкісних і зникаючих видів є їх…

1. систематизація\*
2. номенклатура
3. картографування
4. інтродукція
5. натуралізація

**10.** До Червоної книги України занесені найбільш рідкі види рослин, які знаходяться на межі ареалу, такі як журавлина звичайна, деревій майже звичайний та …

1. водяний горіх плаваючий
2. еремурус сіркоквітковий
3. тис ягідний\*
4. деревій голий
5. сосна кедрова

\***Примітка** - правильні відповіді в тестах позначені зірочкою.

**Заняття № 2**

**Тема. Розмноження лікарських рослин: насіннєве та вегетативне. Будова і хімічний склад насіння лікарських рослин.**

 **Умови зберігання насіння.**

**Актуальність.** Для створення сировинної баз лікарських рослин необхідний посівний і посадковий матеріали. Знання способів розмноження лікарських рослин та нових методів розмноження лікарських рослин методом культури ізольованих тканин та мікроклональне розмноження вирішить проблему сировинної бази.

*Конкретні цілі:*

* + класифікувати форми розмноження лікарських рослин;
	+ трактувати поняття про посівний і посадковий матеріали;
	+ пояснити механізм утворення насіння у квіткових рослин;
	+ інтерпретувати стан спокою насіння та методи виведення насіння з стану спокою;
	+ визначати норми і терміни посіву;
	+ аналізувати способи вегетативного розмноження лікарських рослин;
	+ трактувати розмноження лікарських рослин методом культури ізольованих тканин та мікроклональне розмноження.

**Самостійна робота**

**Завдання № 1.** За допомогою підручників, посібників і допоміжної літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованим нижче питанням.

**Основні теоретичні питання для самопідготовки:**

1.Способи розмноження лікарських рослин.

2.Поняття про посівний і посадковий матеріали.

3. Насіннєве розмноження.

4. Утворення насіння у квіткових рослин.

5. Будова насіння. Хімічний склад насіння. Класифікація насіння.

6.Стан спокою насіння та методи виведення насіння з стану спокою.

7. Збір і зберігання насіннєвого матеріалу. Способи передпосівної обробки насіння. Норми і терміни посіву. Технологія посіву. Глибина посіву насіння. 8. Насінництво і сортооновлення при вирощуванні лікарських культур.

9. Вегетативне розмноження лікарських рослин. Способи вегетативного розмноження. Терміни розмноження.

10. Розмноження лікарських рослин методом культури ізольованих тканин та мікроклональне розмноження.

**Завдання № 2.** Виконайте самостійну роботу згідно плану онлайн-курсу «Вирощування лікарських рослин».

**Завдання № 3.** Дайте визначення поняттям:

розмноження кореневищами -

розмноження бульбами -

розмноження вусами –

**Завдання № 4.** Вкажіть умови, при яких успішно відбувається насіннєве розмноження:

**Аудиторна робота**

**Завдання № 1.** Класифікація насіння за морфологічними ознаками.

**Завдання № 2.** Заповніть таблицю. Органи вегетативного розмноження рослин.

|  |  |
| --- | --- |
| **Латинські назви рослин** | **Органи, які використовують для розмноження** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Завдання № 3.** Дайте визначення поняттю стратифікація насіння.

**Тести для контролю рівня знань**

1. Для одержання генетично більш різноманітного, життєздатного і стійкого до умов середовища потомства обрано розмноження …

1. вегетативне
2. нестатеве
3. статеве\*

2. Для одержання потомства, що цілком зберігає риси материнської особини, обрано розмноження …

1. вегетативне\*
2. нестатеве
3. статеве

3. На деяких пагонах оману високого, які відособились від рослини внаслідок відмирання центральної частини каудекса утворилися додаткові корені. Надалі відбулося укорінення цих пагонів, тобто вегетативне поновлення рослини шляхом …

1. сорментації
2. діаспорі
3. фрагментації
4. партикуляції\*

4. При сорментації дочірні особини пшінки весняної розвилися із коренебульб і відокремились від материнської рослини, що забезпечило їх високу життєздатність і …

1. часткове оновлення рослини
2. повне оновлення рослини\*
3. зміну спадкових особливостей
4. втрату спадкових особливостей

5. У деяких рослин бруньки, які забезпечують вегетативне розмноження, видозмінюються на цибулинки й бульбочки і належать до бруньок …

1. виводкових\*
2. зимуючих
3. генеративних
4. вегетативно-генеративних
5. сплячих

6. Розмноження тюльпанів у природних і штучних умовах здійснюються за допомогою …

1. виводкових бруньок
2. цибулин\*
3. кореневищ
4. коренебульб
5. вусів

7. Для розмноження Allium cepa використали …

1. бульби
2. коренебульби
3. відсадки
4. кореневища
5. цибулини\*

8. Вегетативне розмноження полуниць забезпечили …

1. живці
2. цибулини
3. вуса\*
4. бульби
5. бруньки

9. Такі багаторічні лікарські рослини, як валеріана, арніка, м’ята, конвалія, розмножують за допомогою …

1. кореневищ\*
2. цибулин
3. бульбоцибулин
4. бульб

10. Специфічний вид вегетативного розмноження – несправжнє живородіння, що пов’язане з утворенням на листках маленьких рослинок, спостерігається у такої лікарської рослини, як …

1. родовик лікарський
2. каланхое перисте\*
3. арахіс підземний
4. соняшник бульбастий

11. З метою збереження важливих сортових якостей, які не передаються спадково, був обраний оптимальний спосіб розмноження м’яти перцевої - …

1. частинами кореневища\*
2. частинами бульб
3. листковими черенками
4. пророщеним насінням
5. виводковими бруньками

12. Для вегетативного розмноження женьшеня у промислових масштабах обрано нетрадиційний спосіб, а саме, - …

1. сорментація
2. діаспорія
3. брунькування
4. окулірування\*

13. На процес мікроклонального розмноження вплинули такі фактори, як тип експлантату, температура, світло, волога і - …

1. склад поживного середовища\*
2. пора доби
3. пора року
4. площа клону

14. У разі ідентифікації пагонів суниці звертають увагу на наявність їх видозмін - …

1. вусів\*
2. бульб
3. філокладіїв
4. цибулин
5. колючок

15. Вегетативне розмноження каланхое забезпечують спеціалізовані утвори, розміщені по краю листків між зубчиками. З них виростають, опадають і відразу укорінюються маленькі рослинки. Це …

1. виводкові бруньки\*
2. цибулинки
3. бульбочки
4. пуп’янки
5. сплячі бруньки

16. Рослина розмножується підземними видозмінами пагона без листя, з бруньками на сильно потовщеній соковитій стебловій частині, вкритій сухими лусочками. Це …

1. бульбоцибулина\*
2. кореневище
3. вуса
4. бульба
5. цибулина

17. Такі однодольні багаторічні, як шафран, гладіолус, мають підземні запасаючі видозмінені пагони з бульбоподібно потовщеним стеблом, захищеним плівчасто-шкірястими лусками. Це …

1. бульбоцибулини\*
2. цибулини
3. кореневища
4. бульби
5. столони

18. Серед зразків видозмінених пагонів є такі, які розвиваються з бічних бруньок у пазухах листків або в суцвіттях і забезпечують вегетативне розмноження. Це…

1. повітряні цибулинки\*
2. бульбоцибулини
3. надземні бульби
4. столони
5. вуса

19. Декоративну кімнатну рослину узамбарську фіалку розмножили найбільш придатним методом, а саме, - живцями…

1. пагона
2. кореня
3. кореневища
4. листка\*

20. У біотехнологічному виробництві цінні лікарські речовини отримані із клітинної біомаси женьшеня, яку одержали шляхом культивування клітин...

1. на штучному живильному середовищі\*
2. на природних живильному середовищі
3. на грядках
4. в оранжереї
5. на воді

21. Встановлено що порівняно з іншими методами, мікроклональне розмноження рослин і грибів має певні переваги, серед яких: економія вихідного матеріалу і площі, можливість контролювати рослинний матеріал на вірусну чистоту і відповідальність бажаним ознакам, а також…

1. розмноження рослин протягом року\*
2. отримання генетично різноманітного матеріалу
3. відсутність проблеми збереження пробіркових рослин

22. Здійснена трансплантація пагонового живця шовкової білої на дику рослину, стійку до несприятливих умов. У разі їх зрощення завдяки діяльності камбію можна вважати вдалим проведений захід - …

1. селекцію
2. діаспорію
3. живцювання
4. щеплення\*
5. клонування

**Заняття № 3**

**Типи добрив, їх характеристика, властивості та агротехніка використання. Фітогормони і стимулятори росту рослин, особливості їх використання при вирощуванні лікарських рослин**

**Актуальність.** Для отримання якісної сировини необхідні знання основ фізіології рослин, значення елементів мінерального живлення для життєдіяльності рослин, знання стадій фізіологічного розвитку, а також поняття про фітогормони та їх вплив на розвиток рослин.

*Конкретні цілі:*

* + трактувати основи фізіології рослин;
	+ аналізувати значення елементів мінерального живлення для життєдіяльності рослин;
	+ диференціювати добрива, їх види і властивості, агротехніку застосування;
	+ інтерпретувати вплив зовнішніх умов на інтенсивність фотосинтезу і дихання рослин;
	+ трактувати вплив фітогормонів на життєдіяльність рослин;
	+ пояснити вплив зовнішніх чинників і технології обробки на фізіологічні процеси рослин.

**Завдання № 1.** За допомогою підручників, посібників і допоміжної літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованим нижче питанням.

**Основні теоретичні питання для самопідготовки:**

1. Основи фізіології рослин. Мінеральне живлення рослин. Значення елементів мінерального живлення для життєдіяльності рослин.

2. Добрива, їх види і властивості. Агротехніка застосування добрив

3. Фотосинтез, вплив зовнішніх умов на інтенсивність фотосинтезу. Дихання, вплив зовнішніх умов на інтенсивність дихання.

4. Фенофази розвитку рослин.

5. Фітогормони і їх вплив на життєдіяльність рослин.

6. Вплив зовнішніх чинників і технології обробки на фізіологічні процеси рослин.

**Завдання № 2.** Виконайте самостійну роботу згідно плану онлайн-курсу «Вирощування лікарських рослин».

**Завдання № 3.** Заповнити таблицю: значення елементів мінерального живлення:

|  |  |
| --- | --- |
| Елементи | Значення для життєдіяльності рослини |
| C,O,H |  |
| C,O,H,N,S |  |
| Si |  |
| AL |  |
| Fe,Mn,Zn,Mo,Co |  |
| Fe |  |
| Mn,Mg,Zn |  |
| Mn |  |
| Mg |  |
| Zn |  |
| B |  |
| Cu |  |
| Mo,Co |  |
| Mo |  |
| CL |  |
| P |  |
| K,Mg,Ca |  |
| K |  |

**Аудиторна робота**

**Завдання № 1.** Заповніть таблицю **«**Типові симптоми нестачі елементів мінерального живлення у рослин».

|  |  |
| --- | --- |
| Елемент | Типові симптоми дефіциту |
| N |  |
| Р |  |
|  |  |
| К |  |
| Са |  |
|  |  |
| 8і |  |
|  |  |
| Мо |  |
| Мn |  |
| Си |  |
| В |  |

**Завдання № 2.** Дайте пояснення 5 фенофазам вегетації трав’янистих рослин:

початок вегетації-

бутонізація –

цвітіння –

плодоношення –

закінчення вегетації і відмирання –

**Тести для контролю рівня знань**

**1.** Вказати основне значення добрив**…**

1. добрива прискорюють кругообіг речовин у землеробстві
2. добрива підкислюють реакцію ґрунтового середовища
3. добрива підвищують родючість ґрунту і покращують якість урожаю\*
4. добрива регулюють водний і повітряний режими ґрунту

**2.** Яке з вказаних визначень добрив є найбільш точним…

1. речовини для кореневого живлення рослин
2. речовини для повітряного живлення рослин
3. речовини для збільшення урожайності рослин
4. речовини мінерального або органічного походження, які забезпечують живлення рослин і підвищення родючості ґрунту\*

**3.** Вказати мікроелементи, які беруть участь у живленні рослин…

1. N, Р, К, Са, Мg, S – містяться в рослинах у кількості від декількох до сотих долей відсотка в перерахунку на суху речовину
2. N, Р, К – мають важливе значення в живленні рослин
3. В, Си, Мо, Со та ін. – їх вміст у рослині менше тисячних долей відсотка\*
4. С, О, Н, N – входять до складу органічної речовини рослин

**4.** У симбіозі з якими рослинами бульбочкові бактерії засвоюють азот атмосфери?

1. злаковими
2. пасльоновими
3. капустяними
4. бобовими\*

**5.** Що таке мінеральні добрива?

1. це добрива, які містять поживні речовини у формі мінеральних сполук\*
2. це добрива, які використовуються для підвищення родючості ґрунту
3. це добрива для покращення якості урожаю
4. це добрива, які випускаються у вигляді грану

**6.** Al виконує функцію у рослинах…

1. бере участь в обміні речовин у гідрофітів\*
2. надає міцності клітинним стінкам
3. бере участь в окислювально-відновних реакціях процесів дихання та фотосинтезу (фотоліз води)
4. входить до складу значної кількості різноманітних ферментів
5. входить до складу компонентів електрон-транспортного ланцюга мітохондрій та хлоропластів

**7.** Si виконує функцію у рослинах …

1. бере участь в обміні речовин у гідрофітів
2. надає міцності клітинним стінкам\*
3. бере участь в окислювально-відновних реакціях процесів дихання та фотосинтезу (фотоліз води)
4. входить до складу значної кількості різноманітних ферментів
5. входить до складу компонентів електрон-транспортного ланцюга мітохондрій та хлоропластів

**8**. Mn виконує функцію у рослинах …

1. бере участь в обміні речовин у гідрофітів
2. надає міцності клітинним стінкам
3. бере участь в окислювально-відновних реакціях процесів дихання та фотосинтезу (фотоліз води)\*
4. входить до складу значної кількості різноманітних ферментів
5. входить до складу компонентів електрон-транспортного ланцюга мітохондрій та хлоропластів

**9**. Zn виконує функцію у рослинах …

1. бере участь в обміні речовин у гідрофітів
2. надає міцності клітинним стінкам
3. бере участь в окислювально-відновних реакціях процесів дихання та фотосинтезу (фотоліз води)
4. входить до складу значної кількості різноманітних ферментів\*
5. входить до складу компонентів електрон-транспортного ланцюга мітохондрій та хлоропластів

**10**. Cu виконує функцію у рослинах …

1. бере участь в обміні речовин у гідрофітів
2. надає міцності клітинним стінкам
3. бере участь в окислювально-відновних реакціях процесів дихання та фотосинтезу (фотоліз води)
4. входить до складу значної кількості різноманітних ферментів
5. входить до складу компонентів електрон-транспортного ланцюга мітохондрій та хлоропластів\*

**11.** Симптомами дефіциту К є …

1. порушення водного балансу, усихання верхівок, пожовтіння листків нижнього ярусу, побуріння та скручування країв решти листя\*
2. плямистість та крапчастість листків, уповільнення росту рослини
3. молоде листя швидко в'яне, засихає, опадає, плоди покриваються бурими плямами
4. відмирання точок росту, припинення росту пагонів і коренів, листкові пластинки потовщуються, скручуються, стають крихкими, квітки не формуються
5. бліді, пожовклі листки, поява червонуватого відтінку на черешках та жилках листків, передчасний листопад, слабкий або навіть карликовий ріст

**12.** Симптоми дефіциту Мn є…

1. порушення водного балансу, усихання верхівок, пожовтіння листків нижнього ярусу, побуріння та скручування країв решти листя\*
2. плямистість та крапчастість листків, уповільнення росту рослини
3. молоде листя швидко в'яне, засихає, опадає, плоди покриваються бурими плямами
4. відмирання точок росту, припинення росту пагонів і коренів, листкові пластинки потовщуються, скручуються, стають крихкими, квітки не формуються
5. бліді, пожовклі листки, поява червонуватого відтінку на черешках та жилках листків, передчасний листопад, слабкий або навіть карликовий ріст

**13.** Симптомами дефіциту Си є…

1. порушення водного балансу, усихання верхівок, пожовтіння листків нижнього ярусу, побуріння та скручування країв решти листя
2. плямистість та крапчастість листків, уповільнення росту рослини
3. молоде листя швидко в'яне, засихає, опадає, плоди покриваються бурими плямами\*
4. відмирання точок росту, припинення росту пагонів і коренів, листкові пластинки потовщуються, скручуються, стають крихкими, квітки не формуються
5. бліді, пожовклі листки, поява червонуватого відтінку на черешках та жилках листків, передчасний листопад, слабкий або навіть карликовий ріст

**14.** Симптомами дефіциту В є…

1. порушення водного балансу, усихання верхівок, пожовтіння листків нижнього ярусу, побуріння та скручування країв решти листя
2. плямистість та крапчастість листків, уповільнення росту рослини\*
3. молоде листя швидко в'яне, засихає, опадає, плоди покриваються бурими плямами
4. відмирання точок росту, припинення росту пагонів і коренів, листкові пластинки потовщуються, скручуються, стають крихкими, квітки не формуються
5. бліді, пожовклі листки, поява червонуватого відтінку на черешках та жилках листків, передчасний листопад, слабкий або навіть карликовий ріст

**15.** Симптоми дефіцитуN є…

* 1. порушення водного балансу, усихання верхівок, пожовтіння листків нижнього ярусу, побуріння та скручування країв решти листя
	2. плямистість та крапчастість листків, уповільнення росту рослини
	3. молоде листя швидко в'яне, засихає, опадає, плоди покриваються бурими плямами
	4. відмирання точок росту, припинення росту пагонів і коренів, листкові пластинки потовщуються, скручуються, стають крихкими, квітки не формуються
	5. бліді, пожовклі листки, поява червонуватого відтінку на черешках та жилках листків, передчасний листопад, слабкий або навіть карликовий ріст\*

**Заняття № 4**

**Агротехнічні основи вирощування лікарських рослин. Технології збирання і зберігання лікарської сировини**

**Актуальність.** Знання про агротехнічні особливості вирощування лікарських рослин, сівозміни, шкідників та хвороб лікарських культур і методи боротьби з ними, основні заходи боротьби з бур'янами необхідні для отримання якісної лікарської сировини.

*Конкретні цілі:*

* знати агротехнічні особливості вирощування лікарських рослин,;
* визначати шкідників та хвороби лікарських рослин;
* знати морфологічні особливості насіння бур’янів та основні заходи боротьби з ними;
* вміти використовувати знання про заготівлю ЛРС, сушіння.

**Самостійна робота**

**Завдання № 1.** За допомогою підручників, посібників і допоміжної літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованим нижче питанням.

**Основні теоретичні питання для самопідготовки:**

1. Агротехнічні особливості вирощування лікарських рослин. Сівозміни лікарських рослин.

2. Шкідники і хвороби лікарських культур і методи боротьби з ними. Рослини бур'яни, їх біологічні властивості. Морфологічні особливості насіння бур’янів.

3. Основні заходи боротьби з бур'янами.

4. Заготівля лікарської рослинної сировини.

5. Особливості збирання і первинна переробка лікарської рослинної сировини.

6. Сушіння. Умови і терміни зберігання.

7. Заготівля дикорослих лікарських рослин.

**Завдання № 2.** Виконайте самостійну роботу згідно плану онлайн-курсу «Вирощування лікарських рослин».

**Завдання № 3.** Заповніть таблицю «Час заготівлі лікарських та дикорослих рослин.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Назва рослин, родин | Вид ЛРС | Місяці збирання |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Аудиторна робота**

**Завдання № 1.** Вкажіть температуру сушіння в залежності від хімічного складу ЛРС.

30 – 35 ° С

45 – 50° С

50° С

50-60° С

70 – 80° С

80 -90° С

**Завдання № 2.** Вибрати оптимальні умови сушіння, казати температурний режим для сировини: валеріани корені, наперстянки шерстистої листя, крушини кора, жостеру проносного плоди, лимонника китайського плоди, кропиви дводомної листя, собачої кропиви трава. Дані занести до таблиці.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | ЛР і ЛРС | Бар, що зумовлюють умови сушіння | Умови сушіння |
| Природні умови | Штучні умови |
| Повітряно - тіньове | Повітряно - сонячне |
| 1.  | Валеріана лікарська,корені | Ефірна олія | + |  | 30 – 35 ° С |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Тести для контролю рівня знань**

1. До рудеральних бур’янів, які зустрічаються на необроблених грунтах, відносяться…..

* 1. лопух справжній\*
	2. тимофіївка лучна
	3. повитиця чебрецева
	4. зірочник середній
	5. жовтець їдкий

 2. До коренепаросткових бур’янів відносяться …

1. березка польова\*
2. тимофіївка лучна
3. повитиця льонова
4. зірочник середній
5. сокирки польові

3. До зимуючих бур’янів відносяться …

1. волошка синя\*
2. ячмінь цибулястий
3. березка польова
4. чистець болотний
5. сокирки польові

4. До озимих бур'янів відносяться …

1. метлюг звичайний\*
2. ячмінь цибулястий
3. цикорій дикий
4. полин гіркий
5. сокирки польові

5. До стрижнекореневих бур'янів відносяться …

1. кульбаба лікарська\*
2. редька дика
3. гірчак звичайний
4. чистець болотний
5. бромус житній

6. До китицекореневих бур'янів відносяться …

* 1. подорожник великий\*
	2. осот рожевий
	3. осот польовий
	4. дзвінець великий
	5. бромус житній

7. До цибулинних бур'янів відносяться …

* 1. цибуля часникова\*
	2. кучерявець Софії
	3. щавель кінський
	4. вівсяниця овеча
	5. ромашка непахуча

 8. На узліссях і забур'янених місцях росте ….

* 1. лопух великий\*
	2. соняшник бульбистий
	3. череда трироздільна
	4. оман високий
	5. мати-й-мачуха

9. Розповсюджений багаторічний бур`ян космополіт. Це…

* 1. кульбаба лікарська\*
	2. соняшник бульбистий
	3. череда трироздільна
	4. оман високий
	5. мати-й-мачуха

10. При прополювані грядок часто зустрічався багаторічний бур'ян із родини злакових…

* 1. пирій повзучий\*
	2. кукурудза звичайна
	3. жито посівне
	4. овес посівний
	5. пшениця літня

11. До висококонкурентних культур , що пригнічують ріст бур'янів відносится…

* 1. озимий ячмінь\*
	2. кукурудза звичайна
	3. картопля
	4. льон
	5. просо

12. До слабкококонкурентних культур , що пригнічують ріст бур'янів відносится…

* 1. цукрові буряки\*
	2. горох
	3. люпин
	4. гречка
	5. овес

13. До групи бурянів внутрішнього карантину на Україні належить …

* 1. амброзія полинолиста\*
	2. амброзія приморська
	3. бузинник пазушний
	4. паслін королівський
	5. соняшник однорічний

 14. За якої температури сушать бруньки берези…

1. 25-30◦С\*
2. 50-60◦С
3. 70-90◦С
4. 100◦C
5. у неопалювальних приміщеннях

 15. Корені щавлю кінського збирають у певний період вегетації рослини, а саме:

1. квітка
2. після відмирання надземної частини\*
3. бутонізації
4. плодоношення
5. утворення стебел

 16. Кора крушини містить антроценподібні. Вкажіть терміни використання сировини…

1. через 1 рік після заготівлі\*
2. через 1 місяць
3. зразу після сушіння
4. через півроку після заготівлі
5. після збору

 17. Сировиною якої рослини є вислоплідик яйцеподібної або обернено-грушоподібної форми, що не розпадається…

1. кмину звичайного
2. фенхелю звичайного
3. коріандру посівного
4. анісу звичайного \*
5. кропу городнього

 18. Якою ЛР речовиною є супліддя…

1. Padus avium\*
2. Alnus incana
3. Cotinus coggria
4. Quercus robur

( ) Vaccinium myrtillus

19.У сировини дуба звичайного нормують…

1. тонкі реберця на внутрішній поверхні кори
2. довжину реберця на внутрішній поверхні поверхні кори
3. ширину дрібних тріщин на зовнішній поверхні кори
4. товщину кори\*
5. довжину кори

20**.** Сировиною Sanquisorbae officinalis є…

1. кора
2. листки
3. плоди
4. кореневища\*
5. кореневища й корені

21. Сировиною волошки синьої є…

1. суцвіття кошик
2. крайові квітки\*
3. трубчасті квітки
4. суміш крайових і частково трубчастих квіток
5. трава

22. Більшість видів рослинної сировини зберігається в сухому вигляді. До переробки в свіжому вигляді для отримання соку на заводах приймають рослинну сировину, що заготовлена від…

1. Urtica dioica
2. Plantago major\*
3. Rosa canina
4. Capsella bursa-pastoris
5. Althаea officinalis

23.Яловець звичайний застосовується в якості сечогінного, протизапального та жовчогінного засобу. Лікарською сировиною даної рослини є…

1. пагони
2. корені
3. насіння
4. листя
5. плоди\*

24. Лікарську рослинну сировину горицвіту весняного використовують для лікування захворювань серця. Сировиною рослини є…

1. листки
2. корені
3. квітки
4. трава\*
5. суцвіття

25. Під час збирання лікарської сировини необхідно дотримуватись запобіжних заходів: не куштувати, не торкатися немитими руками обличчя, очей; закінчивши збирання рослин, старанно вимити руки з милом. Особливо це стосується ЛРС, що містить…

1. сапоніни
2. ефірні олії
3. отруйні речовини\*
4. стероїдні сапоніни
5. дубильні речовини

**Заняття № 5**

**Технології вирощування лікарських рослин (складання технологічних карт). Залік**

**Актуальність.** Знання технологічних схем вирощування лікарських рослин, які містять різні БАР, сівозмін, обробітку ґрунту, норм посівів, внесення добрив, особливостей боротьби з бур’янами та шкідниками рослин, правила заготівлі, умови сушіння та зберігання необхідні для отримання якісної лікарської сировини, яка буде використана для отримання фітопрепаратів.

*Конкретні цілі:*

* знати техлологічні схеми вирощування ЛР у залежності від їх хімічного складу.

**Самостійна робота**

**Завдання № 1.** За допомогою підручників, посібників і допоміжної літератури засвойте теоретичний матеріал по запропонованим нижче питанням.

**Завдання № 2.** Підготуйтесь до складання заліку за підготовленими запитаннями. (Додаток 1)

**Основні теоретичні питання для самопідготовки:**

Технологічні схеми вирощування: валеріани лікарської, календули лікарської, ромашки лікарської (аптечної), шавлії лікарської, материнки звичайної, алтеї лікарської, розторопші плямистої, ехінацеї пурпурової, женьшеня, м'яти перцевої, наперстянки пурпурової, солодки голої та ін.

**Завдання № 2.** Виконайте самостійну роботу згідно плану онлайн-курсу «Вирощування лікарських рослин».

**Завдання № 3.** Вкажіть технологічну схему вирощування валеріани.

**Валеріана лікарська – Valeriana оfficinalis L. s.p.**

**Родина валеріанових – Valerianaceae**

*Агротехніка вирощування.*

*Вимоги до грунту.*

*Агротехніка у сівозмінні.*

*Передпосівна обробка.*

*Розмноження валеріани*

*Посів насіння*

*Розмноження валеріани розсадою*

*Вегетативне розмноження*

*Догляд у період вегетації*

*Хвороби та шкідники*

*Збір насіння .*

*Збір сировини.*

*Сушіння.*

*Оцінка якості.*

**Аудиторна робота**

**Завдання № 1.** Вкажіть шкідників, які зустрічаються при вирощуванні ехінацеї пурпурової, м'яти перцевої, наперстянки пурпурової.

**Завдання № 2.** Складіть технологічну схему вирощування ЛРС.

Для виконання завдання використовувати технологічну схему вирощування валеріани лікарської.

1-й варіант: м'яти перцевої, наперстянки пурпурової.

2-й варіант: ромашки лікарської, календули лікарської.

**Тести для контролю рівня знань**

1. При збиранні плодів шипшини, на гілках помітили нарости й пухлини. Ці ураження є наслідком дії фітопатогенних мікроорганізмів - …
2. гриби, агробактерії\*
3. псевдомонади
4. мікоплазми
5. актиноміцети
6. Під час проведення товарознавчого аналізу визначають ступінь ураженості амбарними шкідниками. Що використовують для цього?
7. середня проба
8. будь-яка одиниця партії
9. третя аналітична проба
10. окремий наважок ЛРС, взятий з об’єднаної проби\*
11. перша аналітична проба
12. Мікози - це …
13. специфічні захворювання, що характеризуються впровадженням і розвитком мікроскопічних патогенних грибів в організмі рослин, тварин, комах і людини\*
14. порушення нормальної життєдіяльності рослин
15. патологічний процес, який виявляється в порушенні обміну речовин і фізіологічних функцій ураженої рослини
16. Хвороби рослин– це…
17. порушення нормальної життєдіяльності рослин\*
18. патологічний процес, який виявляється в порушенні обміну речовин і фізіологічних функцій ураженої рослини
19. специфічні захворювання, що характеризуються впровадженням і розвитком мікроскопічних патогенних грибів в організмі рослин, тварин, комах і людини
20. Борошниста роса – це…
21. грибкове захворювання, викликане різними видами поверхневих грибів.\*
22. специфічні захворювання, що характеризуються впровадженням і розвитком мікроскопічних патогенних грибів в організмі рослин, тварин, комах і людини.
23. Бактеріоз – це…
24. складний патологічний процес, який виявляється в порушенні обміну речовин і фізіологічних функцій ураженої рослини\*
хвороби, що спричинені вірусами, уражають як вищі, так і нижчі рослини; симптомами є зміна забарвлення і форми листків або інших зелених частин рослин
25. специфічна група фітопатогенних організмів, що займають проміжне положення між бактеріями і вірусами
26. Вірози – це…
27. хвороби, що спричинені вірусами, уражають як вищі, так і нижчі рослини; найхарактернішими симптомами є зміна забарвлення і форми листків або інших зелених частин рослин\*
специфічна група фітопатогенних організмів, що займають проміжне положення між бактеріями і вірусами
28. складний патологічний процес, який виявляється в порушенні обміну речовин і фізіологічних функцій ураженої рослини
29. Валеріану уражає іржа (Uromyces valeriana Winter), яка викликає…
30. жовто-жовтогарячі плями на нижніх листках і на стеблі\*
31. бурі плями на листках і на стеблі
32. жовто-жовтогарячі плями тільки на нижніх листках

**9.** 1%-ною суспензією колоїдної сірки знищують…

1. павутинного кліща\*
2. клопів
3. попелиць
4. листогризучих
5. лускокрилих

**10.** Опилення 0,8% дустом піретруму рекомендують проти…

1. клопів, попелиць, листогризучих \*
2. павутинного кліща
3. гусені
4. совки-гами
5. лучного метелика

**11.** Посіви жовтушника сірого, нагідок лікарських та інших лікарських культур варто обробити Bt-препаратами (аналоги Лепідоциду) у разі появи…

1. гусені капустяної молі, совки-гами або лучного метелика\*
2. павутинного кліща
3. клопів
4. попелиць
5. листогризучих

 **12.** Шкідники другої групи спричиняють пряме зниження врожаю всіх лікарських культур окрім…

1. м’яти перцевої
2. подорожника великого
3. горицвіта весняного
4. астрагала шерстистоквіткового
5. жовтушника сірого
6. валеріани лікарської\*

**13.** Листкам і стеблам лікарських культур завдають шкоди…

1. мінери, гусінь численних видів лускокрилих\*
2. клопи
3. попелиці
4. листогризучі
5. лускокрилі

**14.** Хвороби, що спричинені вірусами, уражають як вищі, так і нижчі рослини; найхарактернішими симптомами є зміна забарвлення і форми листків або інших зелених частин рослин…

1. вірози\*
2. бактеріоз
3. борошниста роса
4. хвороби рослин
5. мікози

**15.** Специфічні захворювання, що характеризуються впровадженням і розвитком мікроскопічних патогенних грибів в організмі рослин, тварин, комах і людини…

1. вірози
2. бактеріоз
3. борошниста роса
4. хвороби рослин
5. мікози\*

**16.** Складний патологічний процес, який виявляється в порушенні обміну речовин і фізіологічних функцій ураженої рослини…

1. вірози
2. бактеріоз\*
3. борошниста роса
4. хвороби рослин
5. мікози

Тести з бази КРОК

1. При мікроскопічному дослідженні виявлена тканина, що скадається з прозорих клітин з потовщенним зовнішніми кутинізованими клітинними стінками , продихами , трихомами. Ця тканина…

А. перидерма

B. кірка

C. веламен

D. ризодерма

E. епідерма\*

2. При дослідженні п’яти гербарних зразків лікарських рослин було визначено, що одна з них відноситься до родини Brassicaceae, а саме …

А. Arctostaphylos uva-ursi

B. Urtica dioica

C. Erysimum canescens\*

D. Polygonatum aviculare

E. Rosa canina

3. На зрізі кореня Helianthus annuus виявлена вторинна пучкова будова. Це означає, що зріз зроблено у зоні…

А. кореневого чохлика

B. укріплення та проведення\*

C. росту та розтягнення

D. клітинного поділу

E. всмоктування

4. Серед запропонованих рослин необхідно вибрати ту, що має дрібні двостатеві асиметричні квітки, зібрані в дихазії, що утворюють щитовидну волоть . Це…

А.Valeriana officinalis\*

B. Linum usitatissimum

C. Sanguisorba officinalis

D. Bidens tripartita

E. Acorus calamus

5. У деревині сосни ефірнї олії накопичуються в ходах, які зсередини вистелені шаром секреторних клітин. Такі структури…

А. залозки

B. нечленисті молочники

C. схизогенні вмістилища\*

D. членисті молочники

E. лізигенні вмістилища

6. Вторинна анатомічна будова кореня у двосім’ядольних рослин знаходиться в зоні …

А. кореневого чохлика

B. всмоктування

C. поділу

D. розтягування і диференціації

E. укріплення\*

7. У рослини з родини Айстрових всі квітки зигоморфні, язичкові, двостатеві, жовтого кольору…

А. Achillea milefolium

B. Bidens tripartitа

C. Centaurea cyanus

D. Taraxacum officinalе\*

E. Echinacea purpurea

8. Представник родини вересові - вічнозелена рослина.…

А. звіробій звичайний

B. брусниця звичайна\*

C. жовтушник розлогий

D. чорниця звичайна

E. гірчиця сарептська

9. На різних частинах квітки виявлено екзогенні багатоклітинні секреторні структури , які виробляють цукристі речовини. Це…

А. залозисті волоски

B. гідатоди

C. залозки

D. нектарники \*

E. емергенці

10. Серед вказаних видів плід стручок має...

А. Oxycocus palustris

B. Papaver somniferum

C. Polygonum aviculare

D. Taraxcum officinale

E. Erysimum canescens\*

11. Плід горобини звичайної відносять до ценокарпних соковитих, це…

А. кістянкоподібне яблуко

B. суха однокістянка

C. ценокарпна ягода

D. ягодоподібне яблуко\*

E. соковита однокістянка

12. Лікарському виду родини Вересові належать листки з наступними морфологічними ознаками: короткочерешкові, довгасто-лінійні, з загорнутими донизу краями, зверху- шкірясті, блискучі, бурувато-зелені, знизу – рудо-повстисті…

А. журавлина болотна

B. чорниця звичайна

C. багно звичайне\*

D. мучниця звичайна

E. брусниця звичайна

13. Студент отримав завдання встановити, які додаткові функції кореня пов’язані з накопиченням поживних речовин. Визначте, які саме…

А. підтримання положення рослин у просторі

B. утворення коренеплодів, коренебульб\*

C. первинній синтез органічних речовин

D. дихання

E. симбіоз кореня з водоростями

14. До органічних сполук рослинної клітини не вуглеводневої природи відносять…

А. інулін

B. слиз

C. воски\*

D. пектини

E. клітковину

15. У листку кропиви дводомної визначені жалкі багатоклітинні волоски. Це …

А. канальці

B. залозки

C. емергенці\*

D. прості волоски

E. сочевички

16. При мікроскопічному дослідженні листка на поверхні епідерми виявлений товстий шар жироподібної речовини…

А. суберину

B. кремнезему

C. лігніну

D. кутину\*

E. хітину

17. Пагони хмелю обвиваються навколо опори і піднімаються догори, тобто вони…

А. виткі\*

B. лежачі

C. чіпкі

D. прямостоячі

E. повзучі

18. Плоди селерових містять ефірноолійні канальці і можуть розпадатися на два напівплодики. Це плід…

А. стручечок

B. гесперидій

C. двомерикарпій\*

D. горіх

E. коробочка

19. Досліджувана рослина має кореневище, великі перисторозсічені листки, на нижній стороні яких розташовані спорангії, що зібрані у соруси. Це дає підставу віднести рослину до відділу…

А. Equisetophyta

B. Lycopodophyta

C. Pinophyta

D. Magnoliophyta

E. Polypodiophyta\*

20. Лікарська сировина, що використовується для отримання лікарських форм, може бути різного походження – природного та синтетичного. Найчастіше забруднюється сировина природного походження, зокрема рослинна. Яка сировина рослинного походження є більш стійкою при зберіганні?

А.свіжа сировина(трава,листя)

B. квіти, плоди

C. ягоди, кореневища

D. консервована сировина (плоди,ягоди)

E. листя, корені, кора\*

21. Які з перерахованих плодів не належать до ценокарпних….

А. біб\*

B. гесперидій

C. стручок

D. яблуко

E. ягода

22. При вивчені рослинної клітини за допомогою електронного мікроскопа виявлено, що цитоплазму від клітинної оболонки відділяє така структура…

А. плазмалема\*

B. ядерна оболонка

C. ендоплазматична сітка

D. гіалоплазма

E. тонопласт

23. При мікроскопічному дослідженні кореневища виявили тканину, яка не зустрічається у корені, а саме…

А. паренхіма кори

B. луб

C. деревина

D. перидерма

E. серцевина\*

**Додаток 1. Орієнтовний перелік теоретичних питань до підсумкового контролю, заліку**

1. Предмет і завдання дисципліни.
2. Лікарські рослини, їх класифікація та морфологічний опис.
3. Види лікарських рослин.
4. Лікарські рослини, препарати яких внесені до Державного реєстру лікарських засобів України.
5. Історія обробки лікарських рослин. Переваги обробки лікарських рослин.
6. Лікарські рослини, що культивуються на території України та їх класифікація.
7. Огляд українського ринку лікарських рослин і зборів.
8. Фармацевтичні компанії, що займаються культивуванням лікарських рослин.
9. Поняття про офіцинальні, фармакопейні та рослини народної медицини тощо.
10. Поняття про ґрунт. Ґрунтоутворення.
11. Вклад вітчизняних вчених у вивченні ґрунтів.
12. Походження ґрунту. Рослини, які сприяли ґрунтоутворенню.
13. Ерозія ґрунтів, причини.
14. Поняття про фізичне, хімічне і біологічне вивітрювання.
15. Фазовий склад ґрунту.
16. Водний, повітряний і тепловий режим ґрунту.
17. Гранулометричний склад ґрунту.
18. Родючість ґрунту.
19. Поняття про гумус.
20. Ґрунтові горизонти і ґрунтові профілі.
21. Типи ґрунтів.
22. Види ґрунтів України.
23. Основна і поверхнева обробка ґрунту і технологія обробки.
24. Способи розмноження лікарських рослин.
25. Поняття про посівний і посадковий матеріали.
26. Насіневе розмноження.
27. Утворення насіння у квіткових рослин.
28. Будова насіння. Хімічний склад насіння.
29. Класифікація насіння.
30. Стан спокою насіння та методи виведення насіння з стану спокою.
31. Збір і зберігання насіння.
32. Способи передпосівної обробки насіння.
33. Норми і терміни посіву.
34. Технологія посіву. Глибина посіву насіння.
35. Насінництво і сортооновлення при вирощуванні лікарських культур.
36. Вегетативне розмноження лікарських рослин. Способи вегетативного розмноження.
37. Терміни розмноження. Розмноження лікарських рослин методом культури ізольованих тканин та мікроклональне розмноження.
38. Основи фізіології рослин.
39. Мінеральне живлення рослин.
40. Значення елементів мінерального живлення для життєдіяльності рослин.
41. Вирощування рослин методом гідропоніки.
42. Добрива, їх види і властивості.
43. Агротехніка застосування добрив.
44. Водний обмін рослин.
45. Фотосинтез, вплив зовнішніх умов на інтенсивність фотосинтезу.
46. Дихання, вплив зовнішніх умов на інтенсивність дихання.
47. Ріст і розвиток рослин.
48. Критерії росту і розвитку. Періодизація онтогенезу.
49. Фітогормони і їх вплив на життєдіяльність рослин.
50. Практичне використання стимуляторів росту.
51. Вплив зовнішніх чинників і технології обробки на фізіологічні процеси рослин.
52. Вплив зовнішніх умов на утворення і накопичення біологічно активних речовин в лікарських рослинах.
53. Догляд за посівами лікарських культур.
54. Агротехнічні особливості вирощування лікарських рослин.
55. Сівозміни лікарських рослин.
56. Шкідники і хвороби лікарських культур і методи боротьби з ними.
57. Рослини бур'яни, їх біологічні особливості. Основні заходи боротьби з бур'янами.
58. Заготівля лікарської рослинної сировини.
59. Особливості збирання і первинна переробка лікарської рослинної сировини.
60. Сушіння. Умови і терміни зберігання.
61. Заготівля дикорослих лікарських рослин.
62. Технологічні схеми вирощування основних лікарських рослин: валеріани лікарської, календули лікарської, ромашки лікарської (аптечної), шавлії лікарської, материнки звичайної, алтеї лікарської, розторопші плямистої, ехінацеї пурпурової, женьшеня, м'яти перцевої, наперстянки пурпурової, солодки голої та ін.

**Додаток 2.**

КУЛЬТИВУВАННЯ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ ЗАГОТОВКА СИРОВИНИ ТА ЇЇ ХАРАКТЕРИСТИКА

*Вимоги до клімату й ґрунту*

 За нашими дослідженнями насіння валеріани порівняно швидко втрачає свою схожість. При зберіганні протягом 6 місяців, схожість його складає 60 %, протягом 10 місяців – 50–60 %, 15 місяців – 43 %, 20 місяців – 30 % і через 23–27 місяців воно повністю втрачає схожість. Безпосередньо після збору насіння схожість становить – 99 %. Оптимальна температура проростання насіння – 20–30 °С. У лабораторних умовах воно починає проростати на 2–4 день, причому проростання закінчується на 14 день. Насіння валеріани не має періоду спокою. Стратифікування не підвищує схожість, але прискорює проростання.

 У перший рік після посіву валеріана утворює розетку листків, а на другий формує квітконосні стебла і генеративні органи, тобто цвіте і утворює насіння. Для отримання коренів валеріану слід вирощувати як однорічну культуру. Дворічна культура допускається для отримання насіння, або у випадку якщо її розвиток протягом першого року порушений. Валеріана має тривалий вегетаційний період – від проростання до отримання нового насіння проходить близько 453 дні. Вона не чутлива до низьких температур. Наші досліди показали, що при знижені температури до 15–20 °С нижче нуля і в безсніжні зими рослина не вимерзає.

 На другий рік валеріана починає вегетацію ранньою весною, до танення снігового покриву і продовжує свій розвиток до пізньої осені, майже до випадіння снігу. У залежності від ґрунтово-кліматичних умов району зростання, окремі фази її розвитку протікають різноманітно. При культивуванні валеріани в одних і тих же умовах між окремими рослинами в популяціях спостерігаються великі відмінності.

 Спостереження показали, що в популяціях спостерігаються ранні форми, які починають цвісти на 22–23 дні раніше, в порівняні з пізніми формами. Деякі з них розвивають масивну вегетативну масу і досягають до 222 см висоти. Велика різниця спостерігається в довжині і товщині кореневих розгалужень. Вага свіжих коренів у окремих рослин коливається від 150 до 360 г, товщина кореневих волосків – від 2,5 до 4,7 мм, вміст ефірної олії від 0,47 до 0,75 %, ізовалеріанової кислоти – 0,37 до 1,17 %

 Валеріана – вологолюбива рослина. Вона віддає перевагу дренованим ґрунтам, але з високим рівнем стоячих ґрунтових вод. Важкі, глинисті, затримуючі вологу ґрунти є непридатними для вирощування валеріани, так як її корені загнивають і рослини гинуть. Дорослі рослини витримують довготривалу засуху, але недолік ґрунтової вологи пригнічує рослини, знижує урожайність.

 Валеріана особливо чутлива до родючості ґрунту. Проведеними дослідами встановлено, що вона добре зростає на пухких, водопроникних, багатих органічними речовинами ґрунтах. Найбільший приріст коренів спостерігається на родючих структурних, чорноземних ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією. Добрими ґрунтами для валеріани являються окультурені торф’яні і лучно-болотяні ґрунти. Легкі, безструктурні, також як і важкі ґрунти являються неприйнятними.

 *Агротехніка у сівозмінні*

 У сівозміну валеріана включається як однорічна або дворічна культура. Найбільш прийнятними для неї являються кормові або овочеві сівозміни, в яких найкращим чином задовольняються вимоги до ґрунтової вологи і поживним речовинам. Попередниками в сівозміні є озимі зернові, коренеплоди, коренебульби, овочеві і кормові культури.

При вирощуванні валеріани основна обробка ґрунту в загальному комплексі агротехнічних заходів грає важливу роль в отриманні високих урожаїв. Основна обробка ґрунту під валеріану – створення нормального водно-повітряного і поживного режиму ґрунту, покращення його фізичних властивостей, максимальне накопичення і збереження вологи, створення умов, для мікробіологічних процесів, перетворюючих поживні речовини в доступну для рослин форму, знищення бур’янів.

Обробка ґрунту розпочинається безпосередньо після збору попередника лущенням стерні. Глибоке розорювання необхідно проводити ретельно, щоб не залишилось брил і дерновин. Це особливо необхідно в тих випадках, коли висівають насіння. Основна обробка ґрунту проводиться наприкінці літа, або рано восени (початок вересня) на глибину 22–23 см. При осінньому висіванні валеріани необхідно за декілька днів проводити культивацію і боронування ділянки. Метою передпосівної обробки є створення оптимальних умов для швидкого проростання насіння. Перед посівом проводять культивацію ділянки для знищення бур’янів і розпушування. Культивація проводиться на глибину 5–8 см, після чого ділянка боронується. Передпосівну обробку необхідно проводити за декілька днів до висівання.

*Валеріана дуже чутлива до добрив.*

Проведені дослідження з добривами показують, що мінеральні і органічні добрива збільшують урожай коренів валеріани в 2–3 рази. Підвищення кількості азотних добрив приводить до зниження біологічної активності коренів, підвищення урожайності. При визначені співвідношення між N, P, K при підживлені валеріани слід враховувати наявність поживних речовин у ґрунті. При основній обробці ґрунту необхідно вносити 20 т/га гною, 60 кг/га Р2О5 і 45 кг/га К2О. Весною при обробці міжрядь перший раз підживлюють повними добривами в дозі 25 кг діючої речовини на гектар, при другому підживлені вносять фосфорні і калійні добрива.

 *Розмноження валеріани можна проводити 3 способами:*

• висівання насіння безпосередньо в ґрунт;

• вирощування розсади на відкритих грядках та її висаджуванням на постійне місце зростання в різні терміни (восени або ранньою весною);

• вегетативним способом – розподілом багаторічних коренів.

Розмноження валеріани розсадою слід проводити у винятково несприятливих умовах для висівання насіння безпосередньо в ґрунт.

 Посів валеріани безпосередньо в ґрунт має ряд переваг у порівняні з висаджуванням розсади. При безпосередньому висіванні отримують до 80 ц/га свіжих коренів, при вирощуванні розсади – 65 ц/га. Посів насіння безпосередньо в ґрунт у жовтні – листопаді на відстані 50–60 см між рядками. Якщо цей термін посіву пропущений, можна проводити посів при сприятливій погоді до кінця січня. На 1 гектар висівають 5–6 кг насіння. Посів здійснюють рядковою сіялкою на невелику глибину. Насіння проростає весною, після прогрівання ґрунту. Посів займає ділянку менше на один вегетаційний період, восени рослини викопуються. Посів насіння безпосередньо в ґрунт можна проводити ранньою весною, але цей посів не надійний, як осінній, так як часто буває засуха.

 При розмноженні валеріани розсадою посів насіння проводиться в декілька термінів: підзимовий (жовтень-листопад), весняний (лютий-березень), літній (друга половина липня). Грядки роблять 10–12 м довжиною і 1–1,2 м шириною. Високий ефект дає літній посів насіння, зібраного влітку. Для посіву насіння змішується з золою або дрібним піском (1:5). Посів проводиться розсипанням або рядками на відстані 6–8 см, на 1 кв.м грядки висівають 2–3 г насіння. Після посіву насіння присипають на 1–2 см дрібним, перегноєм. Вирощена таким чином розсада висаджується на постійне місце в другій половині жовтня, висадка проводиться весною в першу половину березня. Для посадки 1 га необхідно 100–150 кв.м розсади. Посадку проводять на 50–60 см між рядками і на 15–20 см між рослинами.

 Встановлено, що валеріана переносить затінення, що дозволяє вирощувати її під покривом іншої культури. У цьому випадку рослини в рік посіву утворюють розетки листків і добре зимують. На наступний рік ранньою весною валеріана розвивається швидше, але не утворює квітконосних стебел, до осені формує потужну кореневу систему і дає високий урожай високоякісних коренів. При застосуванні агротехніки врожаї коренів валеріани, висіяної під покрив інших культур, не поступаються врожаєм валеріані, вирощеної без покривної культури. Посів покривних культур можна робити одночасно з валеріаною або ж роздільно.

При одночасному посіві валеріану і покривну культуру висівають однією сіялкою, але різними сошниками, які встановлюють на різну глибину. Відстань між сошником, висіваючим валеріану, повинна відповідати ширині міжрядь. Насіння валеріани висівають на глибину до 2 см. Норма висіву звичайна, як і при вирощуванні валеріани як самостійної культури, а норма висіву покривної культури на 20–25 % менше прийнятої.

При роздільному посіві спочатку висівають покривну культуру, а потім в поперечному напрямку висівають валеріану.

Вегетативне розмноження валеріани застосовують при проведенні селекційної роботи і при розмноженні виведених високоурожайних сортів з високим вмістом активних речовин.

 *Догляд у період вегетації*

 При всіх способах розмноження валеріани догляд за висадженими в період вегетації складається із знищення бур’янів, розпушуванні ґрунту і підживленні рослин. Ці заходи особливо необхідні на початку розвитку валеріани. При підземному посіві, ранньою весною, проводиться обробка міжрядь з метою руйнування ґрунтової кірки і знищення бур’янів, причому потрібно слідкувати за тим, щоб не пошкодити сходи. Друга обробка міжрядь проводиться після утворення 2–3-го справжнього листка, У дуже густому посіві одночасно із міжрядною обробкою рослини проріджуються на відстані 8–10 см у рядках, перший рік вегетаційного періоду міжрядна обробка проводиться 3–4 рази, в залежності від засмічення посіву. Обробка міжрядь здійснюється тракторними культиваторами, а між рослинами в рядках – вручну, мотикою. При вирощуванні валеріани розсадою міжряддя обробляється відразу ж після посадки розсади, так як при цьому ґрунт щільно ущільнюється. Посадка розсади проводиться після дощу, а в суху погоду перед посадкою рослини поливають. Після утворення листкової розетки, рослини, одночасно з обробкою міжрядь, як вже зазначено вище, отримують дворазове підживлення. При вирощуванні валеріани розсадою частина рослин утворює квітконосні стебла в перший рік. Рослини, даючи квітконосні стебла, які залишають для дозрівання насіння, дуже знижують урожай коренів. Тому необхідно зрізати утворенні стебла після досягнення висоти 20–30 см. Вершкування проводять протягом вегетаційного періоду.

Кращий ефект спостерігають при триразовому високому зрізі стебел, при цьому зрізуються лише верхні частини стебел у фазу бутонізації. Низький дворазовий зріз над першим міжвузлям менш ефективний, але дає можливість застосовувати механізовану обрізку стебел.

 *Хвороби та шкідники*

 Валеріана є культурою, яка уражається рядом хвороб та шкідників, що можуть нанести значну шкоду і знизити врожай коренів. Валеріана уражається грибами Sclerotini aminorjag, Sclerotini asclerotiorum (Liber) Masse. Із цих грибів більш економічне значення має Sclerotini aminorjag. Він з’являється на основі стебла у вигляді білого кільця, уражені стебла набувають солом’яно-жовтого забарвлення, листки в’януть і засихають. Уражені рослини легко вирвати, так як корені, загнивають і гинуть. Ураження вказаними грибами в деякі роки можуть досягати до 13%. Сприятливими умовами для їх розвитку є висока повітряна і ґрунтова вологість. Найбільш ефективна боротьба з цими хворобами – виведення стійких сортів. Валеріану уражає іржа (Uromyces valeriana Winter), яка викликає жовто-жовтогарячі плями на нижніх листках і на стеблі. Ця хвороба з’являється на другий рік. Для боротьби з іржею рекомендується обробляти бордоською рідиною. Необхідно почати обробку після виявлення захворювання і продовжувати її з інтервалами в 12–15 днів у залежності від розвитку хвороби. Хворобою валеріани є також мучниста роса (Erysiphe cichoracearum valerianea). Вона уражає листки валеріани, на яких з’являються білі плями. У якості засобу боротьби використовується сірчаний порошок, яким обробляють рослину декілька разів через 12–15 днів.

Із шкідників валеріану часто уражає хрущ травневий, західний – Melolontha melolontha L, який відкладає яйця в серцевину стебла, внаслідок чого надземна частина валеріани в’яне і гине.

Найбільш ефективним засобом боротьби є прибирання всіх сухих стебел і їх спалювання. Валеріану не бажано вирощувати на одному і тому ж місці більше 2–3 років.

 *Збір насіння*

 Для отримання насіння насадження валеріани залишають на другий рік. Після початку вегетації рослина утворює квітконосні стебла, які досягають висоти 1,5-2 м. Насіння для посіву слід збирати з добре розвинутих (з потужною вегетативною масою) рослин. Дозрівання насіння валеріани не проходить одночасно. На одній і тій же рослині зустрічаються пуп’янки, квітки і дозріле насіння, тому збір насіння проводять декілька разів (2–3).При проведені першого і другого збору дозріле насіння висипається з суцвіття в мішок або корзину. Добре розвинуті насадження дають від 0,8 до 1,4 центнерів насіння з гектару.

 *Збір сировини*

 Ріст коренів валеріани розпочинається з липня, вага їх інтенсивно збільшується до середини вересня. З середини вересня приріст протікає повільніше, а деколи зовсім припиняється. У викопаних у вересні коренях міститься більше БАР, у порівняні з коренями зібраними наприкінці жовтня.

Для того щоб отримати сировину з високою активністю збір коренів необхідно проводити ранньої осені. Збір весною не рекомендується. Викопані корені збирають, очищають від землі, обрізають надземні частини біля самої основи (кореневої шийки), не допускаючи пошкодження кореневища. Корені миють проточною водою, так як при тривалому перебуванні у воді вміст БАР знижується. Після цього товсті корені розрізають на 2–4 частини, розстилають тонким шаром (до 15 см), і залишають на 1–2 дні для підв’ялювання у відкритому місці, або в приміщені, яке провітрюється. Сушать корені при температурі 35–40°С, при більш високих температурах не рекомендується, так як ефірна олія летка. Коли корені валеріани зменшують свою вагу на 70–75 % і при згинанні ламаються, вважають що вони сухі. Урожай коренів валеріани різний для окремих районів в залежності від ґрунтових і кліматичних умов, і використаної агротехніки. Він коливається від 50 до 150 ц свіжих коренів. Один центнер сухих коренів отримують із 5 ц свіжих коренів.

  *Вимоги до сировини згідно ДФУ*

 ВАЛЕРІАНИ КОРЕНІ Valerianae radix Цілі або фрагментовані, висушені підземні частини, що включають кореневища, оточені коренями та столонами. Сировина містить не менше 5 мл/кг (ціла сировина), не менше 3 мл/кг (різана сировина) ефірної олії, у перерахунку на суху сировину, та не менше 0,17 % сесквітерпенових кислот у перерахунку на валеренову кислоту (С15Н22О2, М.м. 234,3) і суху речовину.

ВЛАСТИВОСТІ

Сировина має характерний запах

ІДЕНТИФІКАЦІЯ

А. Кореневище від жовто-сірого до світло-коричнево-сірого кольору, оберненоконічне або циліндричне, близько 50 мм завдовжки та 30 мм у діаметрі; основа видовжена або стиснута, звичайно повністю вкрита чисельними коренями. Верхівка звичайно має чашеподібний рубець від надземних частин; зрідка наявні основи стебел. Розрізані вздовж кореневища мають центральну порожнину із поперечними перегородками. Корені чисельні, майже циліндричні, такого самого кольору, що й кореневища, від 1 мм до 3 мм у діаметрі та іноді більше 100 мм завдовжки. Від кореневища відходять кілька ниткоподібних ламких додаткових коренів. Злам короткий. Столони мають потовщені вузли, розділені видовженими борозенчастими міжвузлями, кожний з них завдовжки від 20 мм до 50 мм, із волокнистим зламом.

ВИПРОБУВАННЯ НА ЧИСТОТУ

Сторонні домішки

Не більше 5 % основ стебел; не більше 2 % інших сторонніх домішок.

Втрата в масі при висушуванні

Не більше 12,0 % 1,0 г подрібненої на порошок сировини сушать при температурі 105 С протягом 2 год

Зола, не розчинна у хлористоводневій кислоті

Не більше 5,0 %

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

*Ефірна олія.* *Сесквітерпенові кислоти*.

Допускається використання сировини із таким нормуванням.

*Вміст :* ціла сировина:

- ефірна олія: не менше 3 мл/кг, у перерахунку на суху сировину;

- сесквітерпенової кислоти: не менше 0,10 % ( м/м), у перерахунку на валеренову кислоту і суху сировину.

*Сторонні домішки*. Не більше 5% сторонніх органів рослини ( залишків стебел і листків, у тому числі відділених при аналізі), а також старих відмерлих кореневищ; не більше 5% сторонніх часток, у тому числі не більше 3 % домішок мінерального походження.

*Втрата в масі при висушуванні.* Не більше 15,0 % 1,0 г подрібненої на порошок сировини сушать при температурі від 100°С до 105°С.

*Загальна зола*. Не більше 14.0 %

При визначенні вмісту ефірної олії допускається використання аналогічних приладів із ціною поділку 0,02 мл.

*Екстрактивні речовини*. Не менше 25 %

**Додаток 3.** Система захисних заходів лікарських культур передбачає, дотримання комплексу заходів, спрямованих на профілактику. Істотне значення має вибір попередника, що запобігає накопиченню на полі шкідників і збудників захворювань цієї культури. Вчасна боротьба з бур’янами є необхідною так, як вони є резерватом більшості шкідливих видів комах і патогенних мікроорганізмів. Важливим профілактичним заходом є низьке скошування стерні багаторічних лікарських рослин.

У складі шкідливої ентомофауни вирощуваних лікарських рослин переважають багатоїдні, значно рідше зустрічаються спеціалізовані види (до останніх належать: м’ятний стрибун, м’ятний листоїд, шавлієва попелиця, шавлієвий прихованохоботник, блішка белладоннова).

 Шкідники лікарських культур класифікують на три групи:

шкідники коренів, або ґрунтові;

 шкідники, стебел і листя;

шкідники генеративних органів.

 *До першої групи шкідників* належать: капустянка звичайна, кукурудзяний гнойовик, дротяники, личинки хрущів, кількох видів довгоносиків і блішок, шавлієвого прихованохоботника, гусінь окличної, озимої совок та совки чорної. Вони пошкоджують та знищують кореневу систему рослин. За середньої чисельності личинок травневого хруща 3 особ./1 м2 загибель рослин валеріани лікарської першого року вегетації становить 50%.

 *До другої групи шкідників* належать як багатоїдні, так і спеціалізовані шкідники. Об’їдаючи листя або надземні частини рослин, вони спричинюють пряме зниження врожаю таких лікарських культур, як м’ята перцева, белладонна, подорожник великий, горицвіт весняний, астрагал шерстистоквітковий, жовтушник сірий. До цієї групи шкідників належать: цвіркун польовий, цикади, попелиці (бобова, персикова, вовчугова, м’ятна, мальвова), клопи (люцерновий, буряковий, ягідний, гірчичний, розписний ), жуки (кравчик, піщаний мідяк, м’ятний, ріпаковий, щавлевий листоїди, колорадський жук), блішки (белладоннова, мальвова, хрестоцвітова, м’ятний стрибун), довгоносики (люцерновий, бульбочковий, мальвовий, алтейний барид, тигровий слоник). Листкам і стеблам лікарських культур завдають шкоди мінери, гусінь численних видів лускокрилих (зокрема, алейної товстоголовки). Стебла пошкоджують звичайна серцевинна совка на валеріані, алтеї; барид — на алтеї, бруквяний барид — на жовтушнику сірому. Бутони, квіти та плоди пошкоджують: хризантемова попелиця, гірчичний клоп, щитник чорновусий, люцерновий клоп, тютюновий трипс, оленка волохата, бронзівка смердюча, ріпаковий листоїд, щавлевий прихованохоботник, довгоносий насіннеїд, капустяна совка, личинки деяких мух. Зниження врожаю насіння й плодів лікарських культур, унаслідок пошкодження цією групою шкідників, може сягати 75 %.

*Захист від грунтових шкідників*

При вирощуванні лікарських культур неприпустимо використовувати хімічні препарати. Сучасну концепцію екологічного управління шкідниками, що панує в цивілізованому світі, можна коротко окреслити логічним ланцюжком: безпека для довкілля — екологічна гармонія — економічна вигода — підтримка розвитку.

При вирощуванні лікарської сировини постає дилема: або взагалі не захищати плантації і змиритися з певною кількістю втрачених прибутків, або використовувати суто біологічні методи захисту рослин. найпривабливіші в екологічному сенсі методи захисту лікарських культур, придатні для застосування як на приватних ділянках, так і в промислових масштабах.

*Агротехнічний метод.* Личинки травневих хрущів особливо небезпечні для розсади лікарських культур. На чисельність шкідника впливає наявність кормової культури, а тому для захисту використовують “метод уникнення”, який полягає в тому, щоб під час закладання плантації ретельно перекопати ґрунт, вибрати й знищити всі личинки. Це доволі трудомістка операція, а тому її виконання можливе лише в умовах присадибних ділянок.

Для закладання промислових плантацій поле слід утримувати протягом 45–50 днів під чорним паром. Третій рік життя личинок хрущів особливо небезпечний для рослин. У цей період вони досягають найбільшої маси і потребують значної кількості рослинного живлення, завдають відчутної шкоди, часом повністю знищуючи на плантації всі рослини. Для збереження врожаю використовують рослини з дво- трирічним циклом вирощування – валеріану лікарську, корені від весняного висаджування якої викопують восени наступного року.

*Спосіб захисту лікарських культур* від грунтових фітофагів. Створення захисного екрану полягає у використанні деревного попелу, який вносять одночасно із висаджуванням культури в нормі 1 кг/м. Під час закладання плантації на стінки підготовлених V-подібних канавок насипають попіл шаром 1,5–2 см, який прикривають таким самим шаром ґрунту для уникнення прямого контакту кореневої системи посадкового матеріалу з попелом (V-подібна форма канавки при цьому зберігається), висаджують рослини, кореневу систему яких загортають ґрунтом і поливають. За насадженнями доглядають відповідно до технологій вирощування культури в певній зоні.

До деревного попелу рекомендується додавати біопрепарат Фітоцид у нормі 50 мл на погонний метр рядка. Біопрепарат Фітоцид — складна суміш ендофітних бактерій Bacillus subtilis, їхніх метаболітів, джерел живлення бактерій і різних наповнювачів. Дія препарату базується на використанні в його складі живих клітин бактерій Bacillus subtilis, які інгібують розмноження своїх конкурентів і взелених частинах рослини, і в її коренях. Деревний попіл у суміші з Фітоцидом стає захистом на шляху збудників захворювань кореневої системи: чорної ніжки, бактеріозів, фузаріозів і багатьох інших.

*Захист від шкідників стебел, листя та генеративних органів*
Технологія отримання високоякісної лікарської сировини на рівні європейських стандартів не передбачає використання хімічних препаратів на плантаціях, а асортимент сучасних біологічних засобів доволі обмежений. Проти блішок на жовтушнику сірому, белладонні, пасльоні дольчатому, подорожнику, а також у разі виявлення жуків, що перезимували, або личинок першого покоління колорадського жука на пасльоні та белладонні рекомендують біопрепарати на основі Bacillus thuringiensis (препарати — аналоги Бітоксибациліну) у нормі 2 кг/га або інсектицид Актофіт, 0,2% к.е. (аверсектин).
На посівах жовтушника сірого, нагідок лікарських та інших лікарських культур у разі появи гусені капустяної молі, совки-гами або лучного метелика варто обробити Bt-препаратами (аналоги Лепідоциду) у нормі 1–2 кг на гектар. Знищити павутинного кліща на м’яті перцевій, подорожнику великому, астрагалу шерстистоквітковому, пасльоні дольчатому можна за допомогою обробки рослин 1%-ною суспензією колоїдної сірки або випустити ентомофагів (клопа-подизуса, сонечка семикрапкового, золотоочок).

Проти клопів, попелиць, листогризучих лускокрилих (гусені) рекомендують для всіх лікарських культур опилення 0,8% дустом піретруму (інсектицидом рослинного походження) у нормі 25 кг/гектар.

*До збудників захворювань* лікарських рослин відносять: мікози, бактеріози, вірози, мікоплазми. Хвороби лікарських та інших культур дуже часто аналогічні, особливо коли належать до однакових систематичних груп: пасльонові – пасльон дольчатий, белладонна, з одного боку, і томати, баклажани та картопля, — з другого.

 Слід дотримуватися профілактичних заходів: правильно обирати попередника, ретельно дотримуватися агротехнічних вимог відносно вирощування тієї чи іншої лікарської культури у конкретній природно-кліматичній зоні, використовувати комплекс біопрепаратів, які допоможуть вирішити конкретну фітопатологічну проблему.

**Додаток 4. *Фітогормони*** –це речовини, що виробляються в процесі природного обміну речовин і надають в незначних кількостях регуляторний вплив, який координує фізіологічні процеси. У зв'язку з цим до них часто застосовується термін - природні регулятори росту. Гормони здатні до пересування по рослині і їх вплив носить дистанційний характер. Більшість фізіологічних процесів, у першу чергу зростання, формоутворення і розвиток рослин, регулюється гормонами. Гормони відіграють провідну роль в адаптації рослин до умов середовища.

**ФІТОГОРМОНИ**

Етилен

Жасмонова та

саліцилова кислоти,

системін

Ауксини

Брасино-

стероїди

Абсцизова

кислота

Гібереліни

Цитокінінии

***Ауксини.*** Основним гормоном типу ауксину є β-індолілоцтова кислота (ІОК). Найбільш багаті ауксинами зростаючі частини рослинного організму: верхівки стебла, молоді зростаючі частини листя, бруньки, зав’язь. Утворення ауксинів відбувається в меристематичних клітинах. Основним джерелом для утворення β-індолілуксусная кислоти (ІУК) є амінокислота триптофан.

*Фізіологічні прояви дії ауксинів.*

Ауксини впливають *на ріст* клітин у фазу розтягування, *викликають* зміну напрямку диференціації клітин; диференціацію ксилеми, індукують коренеутворення, впливають на розростання зав'язі і плодоутворення, є регуляторами надходження води і поживних речовин. Відомо багато речовин індольної природи з фуксиновою дією, які синтезовані лабораторним шляхом: індолілмасляна, нафтилоцтова кислоти. Існують ауксини неіндольної природи: 2,4Д; 2,4,5-трихлорфеноксиоцтова кислота; 2, 3, 6-трихлорбензойна кислота. Вони у високих концентраціях використовуються як гербіциди.

***Цитокініни***.

Цей тип гормонів характеризується здатністю стимулювати цитокінез (клітинний поділ). Природний цитокінін — це зеатин, синтетичні — 6-фурфуриламінопурин (кінетин) та 6-бензиламінопурин (6-БАП). Цитокініни в присутності ауксинів стимулюють реплікацію ДНК та індукують поділ клітин, активують ріст сім’ядолей дводольних рослин, *in vitro* у збільшених концентраціях зумовлюють утворення калюсу та індукують на ньому пагоноутворення. Синтезуються головним чином у коренях та пасивно транспортуються ксилемою до надземних органів. Найбільше містять цитокініни насіння та плоди, що розвиваються; меристематичні тканини, особливо апікальні меристеми коренів.

*Фізіологічні прояви дії цитокінінів.*

Основними функціями є стимуляція поділу клітин, утворення органів для накопичення асимілятів, синтез білків, затримка старіння, регуляція роботи стоми, переривання стану спокою рослини, а також активація поглинання води та К. Цитокініни беруть участь у багатьох фізіологічних процесах у рослині, морфогенезі пагону та кореня, дозріванні хлоропластів, лінійному рості клітини, утворенні додаткових бруньок та старінні. Підвищенню рівня цитокінінів у рослині сприяє утворення великої кількості маленьких корінців, підвищення інтенсивності сонячного опромінювання.

***Гібереліни***

Гібереліни — клас речовин, подібних до органічних кислот. Відносяться до гормонів рослин (фітогормонів). За хімічною природою — дитерпенові поліциклічні кислоти, які відносяться до карбонових кислот. Основною структурою гіберелінів вважають гіберелін ГК9; інші гібереліни розглядаються як його похідні. Відомо понад 100 гіберелінів. Вони вказуються під шифром ГК. Наприклад, гіберелова кислота — ГК3, що є найактивнішою. Основне місце утворення гіберелінів - листя. Гібереліни існують у 2 формах: вільній та зв'язаній. Утворення гіберелінів йде шляхом перетворення мевалонової кислоти в гераніл-гераніол і далі в гіберелову кислоту.

Стимулюють ріст і розвиток рослин, сприяють проростанню насіння, значному пришвидшенню утворення зеленої маси рослин, їх високий рівень повинен забезпечуватися відповідним надходженням поживних речовин. Перешкоджають дії гіберелінів значні перепади погодних умов (холод та спека), короткий світловий день, а також фітогормон - етилен.

***Абсцизова кислота*** (АБК) - рослинний гормон, що індукує період спокою в бруньках і підтримує його в насінні. Може чинити вплив на геотропізм коріння, замикання продихів і ряду інших процесів. Молекулярна формула — C15H20O4.Після відкриття гормонів стимуляторів росту, фізіологи припустили існування гормонів-інгібіторів. У 1949 році встановлено, що бруньки ясеня і картоплі у період спокою містять велику кількість інгібіторів росту, які блокують дію ауксину на колеоптилі вівса. При порушенні спокою бруньок, вміст інгібітора зменшувався. Подібні інгібітори стали називати дормінами.

***Абсцизова кислота*** відповідає за гальмування ростових процесів, відноситься до сесквітерпенів. АБК бере участь у регулюванні спокою, так як є інгібітором проростання насіння та росту бруньок. АБК міститься в старих листках, зрілих плодах, бруньках та насінні, які перебувають у стані спокою. Концентрація АБК значно підвищується при різких коливаннях температури, засоленні та водному дефіциті. АБК виявлена у всіх покрито- та голонасінних рослинах, а також у папоротей, хвощів та мохів.



***Етилен*** контролює дозрівання плодів та старіння тканин, проростання насіння, ріст клітин завдяки розтягуванню, захищає від патогенів, бере участь у відповіді рослини на різні стреси (різкі коливання температури, анаеробіоз, посуха, механічні пошкодження). Дуже характерним процесом, який активує етилен, є прискорення старіння листя. Процес опадання листя зумовлюється співвідношенням у тканинах рослин етилену та ауксину. Найбільш інтенсивно етилен синтезується у старіючих або дозріваючих тканинах покрито- та голонасінних рослин, папоротей.

Етилен-впливає на розростання прошарку відокремлення, який знаходиться біля основи черешка листка. це газ, який добре розчиняється у воді, має характерний запах. У 30 роках стало відомо, що газ етилен прискорює дозрівання плодів цитрусових і впливає на ріст рослин. У 1934 р. виявилось, що жовтіючі яблука виділяють етилен, а пізніше було доведено, шо цей газ виділяють різні достиглі плоди та інші органи рослин, особливо пошкоджені. У найбільших кількостях він утворюється у дозріваючих, старіючих тканинах, або у відповідь на поранення та інші стресові фактори. Добра розчинність етилену у воді дозволяє йому транспортуватись у водному розчині по рослині. Етилен, як газ відрізняється від інших фітогормонів своєю летючістю, з цієї причини етилен однієї рослини може впливати на перебіг процесів в іншій рослині, яка знаходиться поряд. Класичний ефект дії етилену спостерігається у плодоовочевих сховищах, або при тривалих морських транспортуваннях – перезрілі плоди посилюють дозрівання сусідніх менш стиглих плодів.

***Брасиностероїди*** – фітогормони, які стимулюють ріст рослин, беруть участь у регуляції ростових процесів при взаємодії з іншими фітогормонами. Найбільшу кількість БС мають генеративні органи рослин. Однією з особливостей фітогормонів є здатність стимулювати ростові процеси в дуже низьких концентраціях (10–10 М та нижче).

Брасиностероїди-мають високу фізіологічну активність. Якщо класичні фітогормони діють у концентраціях 10-8-10-6 моля, то брасиностероїди в дозах 10-8-10-11 моля. Вперше були знайдені і виділені у чистому вигляді з пилку ріпака. Після обробки брасиностероїдами виявлена сильнодіюча стимуляція росту зернобобових, овочевих, плодових культур. Перспективні для використання у сільському господарстві, завдяки тому, що у них невелика токсичність та дуже низькі норми витрат.

***Жасмонова* та *саліцилова кислоти*, *системін.***

Ці фітогормони називаються стресовими, оскільки внаслідок впливу широкого спектру патогенів, різких коливань температури, засолення, водного дефіциту і механічних пошкоджень рослинного організму вони приводять до синтезу різних захисних сполук та підвищення стійкості. Зміна співвідношення концентрацій цитокініну та ауксину в середовищі дозволяє спрямовувати органогенез у бік утворення коренів чи пагонів. У зв’язку з тим, що синтетичні аналоги фітогормонів мають значно вищу активність, ніж природні, саме їх частіше використовують як екзогенні регулятори росту в культурі *in vitro*.

**Додаток 5.**

**Метод культури ізольованих клітин та тканин**

Історія розвитку методу культури ізольованих тканин рослин була започаткована роботами двох відомих вчених, які присвятили даній проблемі всі сили, талант і довгі роки напруженої прац – Філіпа Уайта в США і Роже Готре у Франції (1932 – 1959 рр.), які по праву вважаються основоположниками методу культури ізольованих рослинних тканин.

Багато тканин, які були вперше введені в культуру іn vitro Готре, існують в пасованій культурі і до теперішнього часу, як певні фізіологічно і біохімічно вирівняні клони, з якими працюють вчені в різних лабораторіях світу. Зусиллями Уайта і Готре та їх багаточисельними учнями і послідовниками були детально розроблені методика культивування рослинних тканин і склад поживних середовищ та підібрані фізичні фактори вирощування культур. Каталог рослин, тканини, яких вирощувались в культурі іn vitro був виданий Готре в 1959 р. і включав 142 рослини, із класу дводольних, трав'янистих і дерев'янистих форм, а також однодольних, голонасінних і спорових рослин. В даний час він може бутидоповнений іще більшим числом рослин, тканини яких введені в культуру іn vitro.

В нашій країні систематичні роботи з питань культури тканин рослин були започатковані в 1944р. в Інституті фізіології рослин АН СРСР під керівництвом акад. Н. А. Максимова. Дослідження проводились в області культури ізольованих зародків і культури ізольованих коренів. Метод ізольованих зародків був використаний при створенні гібридних форм рослин пшениці і при виведенні нових сортів персика та черешні в Нікітському ботанічному саду. На Україні дослідження по культурі ізольованих зародків проводились Ф. Л. Калініним і його школою в напрямку впливу на ранні стадії ембріогенезу рослин для надання їм нових якостей (1951 – 1959 рр.).

Подальші дослідження розвитку методу культури ізольованих клітин і тканин пов'язані з іменами:

Р. Г.Бутенко, М. Х.Чайлахяна – культура ізольованих верхівкових бруньок;

А. М.Смірнова, Б. П.Строгонова – культура ізольованих коренів;

Р. Г.Бутенко, А. А.Ничипорович – пасована культура тканин різних рослин і вирощування клітинних суспензій.

В даний час на Україні центром розвитку всіх напрямків культури ізольованих клітин, тканин і органів рослин є Інститут клітинної біології і генетичної інженерії, де наукові пошуки проводяться під керівництвом акад. Ю. Ю. Глеби. Значні обсяги робіт проводяться в інших науково-дослідних установах Національної та Аграрної академій наук.

Метод культури клітин , тканин і органів використовується в даний час в усьому світі при вирішуванні багатьох проблем сучасної біології. В основу методу культури тканин покладено пізнання живої клітини і законів, які управляють процесами життєдіяльності. Цінність методу культури тканин полягає в тому, що клітина – це природна модель – одиниця біологічної активності, що наближає умови експерименту до нативних. З другого боку, ізольована одиниця біологічної активності, будь-то клітина або орган, звільняється із-під впливу кореляційних зв'язків і залежностей материнського організму з певним ступенем автономності. При цьому створюються умови in vitro, які можна регулювати і якими можна управляти, що дозволяє кількісно виразити результати експерименту і встановити деякі загальні, фундаментальні біологічні закономірності.

**Рослинна клітина** відрізняється рядом унікальних особливостей - це проявом здатності гаплоїдних клітин до відновлення цілого організму, переходом до органогенезу та морфогенезу, що дає можливість вирішувати багато проблем загально біологічного значення.

Рослинна клітина – це об'єкт для вияснення первинних процесів росту, диференціації, взаємодії між ядром і цитоплазмою, стану генетичної інформації, її змінення і тимчасової реалізації.

Функціональна гетерогенність клітин характерна для клітинних популяцій в живому рослинному організмі (in vivo) як то статеві, соматичні клітини, значно підсилюється в умовах ізольованих культур. Клітина в умовах культури in vitro проявляє цитогенетичну нестійкість, в результаті чого виникають популяції клітин з генетичною гетерогенністю. Появляються мутанти із зміненим морфогенезом, які можуть бути вихідним матеріалом для селекційрю-генетичних досліджень. Цитогенетична нестійкість, виникнення генетичної гетерогенності клітинної популяції in vitro, здатність до морфологічних змін – залежать від типу тканини, її кількості, маси, ступеню диференціації, густини суспензійної культури, систематичного положення рослин та умов вирощування. При цьому хімічні компоненти поживного середовища і фізичні умови виступають як індуктори різних біосинтетичних процесів, або як мутагенні, екстремальні фактори, що призводять до змін в нуклеїновому і білковому обміні, цитогенетичній гетерогенності клітинної популяції, а також до зміни структури, форми і функції клітини.

**Метод культури** **тканин** полягає у вирощуванні in vitro ізольованої клітини, її окремих структур, різних тканин, частин і органів рослин в стерильних умовах на твердому або рідкому поживному середовищі.

Одним із основних принципів розробки культури тканин є ступінь відтворення in vitro умов близьких або ідентичних тим, в яких клітини перебувають на материнській рослині. Чим більш повною мірою в культурі іn vitro відтворюються природні умови для того чи іншого типу клітин, тим більшого успіху досягають при їх вирощуванні. Друга і найважливіша умова успішного вирощування рослинних клітин і тканин іn vitro – це ступінь можливості репресії і дерепресії генетичної інформації та здатність її модифікаційних і мутаційних змін в нових фізико-хімічних умовах культури.



**Принципи і теоретичні основи створення поживних середовищ.**

Поживні середовиша, компоненти, які входять до їх складу, їх фізичні і хімічні властивості є однією із важливих умов успішного вирощування ізольованих клітин, тканин та органів рослин. Основою для підбору поживних середовищ слугували поживні розчини, які використовувались для вирощування цілих рослин. Основоположники методу іn vitro Уайт і Готре користувались спочатку, перший – фізіологічною сумішшю для вирощування рослин Кноппа, а другий – розчином Успенських, розведеними в два рази. В середовищах, розроблених для культур тканин і органів рослин Уайтом (1946 р.) і Хеллером (1953 р.) вміст елементів мінерального живлення був значно вищим, але як було встановлено пізніше, явно недостатнім для підтримання максимального росту калусних і суспензійних культур. Середовища, які були розроблені протягом 70 – 80 років нашого століття, містять в 10 разів більше калію, натрію і фосфору. Загальна концентрація всіх мінеральних елементів найбільш висока в середовищах Мурасіге і Скуга (1962 р.), Ніча (1969 р.), Гамборга (1968 р.), Шенка (1972 р.).

На сучасному етапі для культивування клітин, тканин і органів використовують різноманітні модифікації цих середовищ стосовно до окремих випадків культивування тканин і органів різних видів рослин.

**Середовище Мурасіге і Скуга** – найбільш універсальне і багатоцільове середовище, яке сприятливе для рослинних клітин багатьох видів рослин. Дає позитивні результати при калусоутворенні та підтриманні неорганізованого калусного росту клітин і викликає індукцію морфогенезу у більшості дводольних видів.

**Середовище Гамборга і Евеленга (середовище В-5)**використовується при культивуванні клітин і тканин бобових рослин і злаків.

**Середовище Уайта –**для укорінення пагонів і нормального росту стеблової частини після регенерації.

**Середовище Нічей та китайські середовища –**рекомендують для індукції андрогенезу в культурі пиляків., а також для індукції морфогенезу у злаків.

**Середовище Као і Михайлюка –**для культивування одиничних ( або з малою густиною висіву) ізольованих протопластів і клітин.

Будь-яке поживне середовище для вирощування культури ізольованих рослинних тканин включає до свого складу наступні компоненти:

* макроелементи
* мікроелементи
* вуглеводи
* амінокислоти
* вітаміни
* стимулятори росту синтетичного і природного походження
* агар (у випадку вирощування тканин на твердому поживному середовинщі)
* воду.

***Розглянемо кожний компонент поживного середовища окремо.***

1*.***Макроелементи,**які входять до складу більшості середовипі, представлені наступними елементами: азот, фосфор, калій, кальцій, магній, натрій, залізо, сірка, хлор.

**Азот**. Рослинні тканини, що ростуть в ізольованій культурі, автотрофні у відношенні азотного живлення. Використовуючи неорганічні джерела азоту, рослинні тканини на їх основі синтезують всі необхідні для життєдіяльності органічні азотні сполуки. Найкращою формою азотного живлення тканин є нітрати, у вигляді яких азот входить до складу більшості поживних середовищ і тільки в деякі середовища, крім нітратів, добавляються солі амонію.

За даними Хаймера і Філера асиміляція нітратів в культивованих клітинах рослин відбувається за наступною схемою:

Середовище (NО3) // Нітратредуктаза // Нітритредуктаза – NH4 перетворення аміаку в органічний азот: амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти.

**Фосфор**для росту рослинних тканин використовується в основному вигляді ортофосфату (РО4-3). Джерелом фосфорного живлення можуть бути також фосфати цукрів.

Іони Nа+, Cl-, SО4-2 потрібні для культивування тканин в невеликих кількостях і привносяться до складу середовища з елементами мінерального живлення і при регулюванні рН середовища.

**Сірку**вводять у вигляді сульфатів, сульфітів або амінокислот цистеїну, глутатіону, метіоніну.

**Залізо**використовують у вигляді неорганічних солей і солей органічних кислот. При цьому одночасно з солями залізо в поживне середовище вводять етилендиамінтетраоцтову кислоту (ЕДТА). Наявність цієї сполуки як хелатуючого агента, покращує доступність заліза в широких межах рН, поскільки на його засвоюваність впливають метаболіти, що виділяються культурами тканин.

**2. Мікроелементи.**Внесення Мn, Со, Сu, Zn, Мо в поживне середовище особливо важливе при культивуванні тканин в рідкому середовищі. Відсутність їх зменшує інтенсивність росту на 40% в першому пасажі і призводить до загибелі культури на протязі двох наступних пасажів. При вирощуванні ізольованих тканин на твердому агаризованому середовищі, вони не так гостро реагують на відсутність мікроелементів, оскільки агар містить в своєму складі макро- і мікроелементи.

**3. Вуглеводи.**Ці сполуки необхідні для нормального розвиткухлорофілоносних тканин. Хоча в останні роки і одержані клони культур тканин, які характеризуються значною інтенсивністю фотосинтезу і розроблені умови їх культивування, одержання автотрофних культур тканин – завдання майбутнього. В більшості поживних середовищ, які використовуються для ізольованих культур рослинних тканин, джерелом вуглецю і енергії є гексози: сахароза і глюкоза в концентрації 20-40 г/л. Дослідження класу вуглеводів, які найбільш придатні для росту окремих видів тканин, були проведені Готре. На середовищах з пентозами, за виключенням ксилоли, культури не ростуть. Для деяких тканин оптимальними джерелами вуглеводневого живлення є фруктоза, манноза або галактоза. Тканини, для яких характерна наявність активних гідролітичних ферментів, які вони виділяють в поживне середовище, можуть рости на середовищах з полісахаридами: розчинним крохмалом (пухлинні тканини, тканини деревнихрослин), рафінозою і целобіозою.

4. **Амінокислоти**. Окремі амінокислоти, внесені в поживне середовище як доповнення до нітратів можуть проявляти стимулюючу, пригнічуючи абонормативну дію, а суміш амінокислот, як правило, стимулює ріст тканин. Амінокислоти використовують в двох випадках:

* як єдине джерело азотного живлення;
* на фоні основного азотного живлення для активації метаболізму і росту тканин.

Дуже часто суміш амінокислот замінюють гідролізатом казеїну, який синергічно діє з цитокінінами та ауксинами. В деяких випадках внесення до середовища гідролізату казеїну може бути замінено дією однієї або декількох амінокислот.

**5. Вітаміни.**Більшість тканин, шо культивуються in vitro, здатні до синтезу всіх необхідних для їх життєдіяльності вітамінів. Переважна кількість вітамінів, як відомо входять до складу ферментів-біокаталізаторів різноманітних важливих реакцій обміну в тканинах. Ряд рослинних тканин синтезують вітаміни в субоптимальній кількості і при їх внесенні до поживного середовища ріст тканин значно покращується. Крім того, внесення вітамінів в поживне середовище може викликати нормативний ефект. Вітаміни подовжують термін життя експланту і нормалізують деякі ростові процеси, що протікають при регенерації рослин. Найбільш важливу роль в рості культури тканин відіграють вітаміни групи В. Використовують жиророзчинні вітаміни:А, Д, Е, К та водорозчинні вітаміни: групи В (Во – В12), нікотинову кислоту, пантотенаткальцію, мезо-інозит, параамінбензойну кислоту, фолієву кислоту, аскорбінову кислоту, біотин, рибофлавін.

**Додаток 6.**

Технологія вирощування ехінацеї пурпурової.

Ехінацею пурпурову вирощують на захищених від холодних вітрів ділянках, бо в малосніжні й морозні зими вони можуть вимерзати.

**Попередники.**Кращими попередниками – звичайний пар, однорічні та багаторічні трави, горох, озимина, кукурудза.

**Добрива.**Вносять органічні добрива під зяблеву оранку (20-30 т/га) та мінеральні добрива по 45-60 кг/га NPK, P і K – восени, азот – передпосівну культивацію. Також при сівбі вносять суперфосфат 20-30 кг/га.

**Обробіток ґрунту.**Лущення дисковими лущильниками(ЛГД-10) на глибину 6-8 см; якщо за один прохід лущильника ґрунт розроблено погано, застосовують ще один прохід лущильниками під кутом чи упоперек до першого на ту саму глибину з одночасним коткуванням кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. Після відростання бур’янів поле орють плугами з передплужниками 25-27 см. Весною закриття вологи боронуванням. Передпосівна культивація на глибину 7-8см.Щоб забезпечити рівну глибину посіву насіння, треба прикочувати кільчастими чи гладкими котками в одному агрегаті з райборонками. Після цього потрібно відразу сіяти.

**Сівба.**Проводиться сухим насінням. Термін – рання весна, за умови, що ґрунт прогріється до 10 оС. Сіють овочевими сівалками (СОН-2,8, СКОН-4,2, СО-4,2), на глибину 2-3см. Норма висіву – 3 кг/га, проте в деяких джерелах норм висіву 8 кг/га [7].

Ехінацею при вегетативному розмноженні поділом кореневищ рослини 2-го року життя висаджують у квітні, червні і жовтні за ширини міжрядь 45 см через 25 см в рядку. Рослини, висаджені навесні, формували повноцінні плоди, хоча й відставали у проходженні фаз на 12–15 днів. За літнього терміну приживалося 70% рослин, а їхня продуктивність була значно нижчою порівняно з весняним. Рослини, висаджені восени, починали відростати лише наступної весни.

При висіванні насіння в теплиці у лютому-березні сходи появляються на 12–17-й день. Найбільш сприятливою температурою для проростання є +22 –25 0С. При температурі нижче +22 0С сходи не густі, а при +26 0С підсихають сім'ядольні листки. При висаджуванні розсади у квітні у фазі 2–4-х справжніх листків приживається 95% рослин. Інтенсивний ріст рослин починається з другої половини літа, у 3-й декаді серпня вони вступають у фазу цвітіння. При висаджуванні у травні-червні рослини погано приживаються, їхній розвиток гальмується, а продуктивність, порівняно з квітневим терміном знижується у 1,5–2 рази.

**Догляд за посівами.**У перший період вегетації – особливо ретельний. Найперше ручна прополка бур’янів у рядках і підпушування міжрядь, не допускаючи засипання землею сходів. Культивації проводять на глибину 4-5 см односторонніми лапами-бритвами з захисними щитками. Прорідження в рядках не ведеться. У перший рік проводять 3-4 культивації і 2-3 ручні прополки (залежно від чистоти поля). Другого року рано, до початку відростання бруньок , потрібно прибрати сухі минулорічні стебла, для чого боронують впоперек рядків (БЗТС-1,0). Потім проводять 2-3 культивації міжрядь провести до змикання рослин в рядках на глибину 8-10 см, а вже прополювання в самих рядках залежно від потреби.

**Збирання врожаю.**Проводять, як правило, починаючи з другого року. Залежно від погодних умов збирають у кінці вересня – на початку жовтня. Перед початком збирання надземну частину косять і вивозять за межі поля. Викопують коріння картоплекопачем, який відтрушує їх від ґрунту і складає на поверхні ґрунту, можна підорювати та вибирати вручну. Викопані корені промивають в проточній воді при температурі води не більше 150С. Процес промивки повинен продовжуватись не довше 20 хвилин, інакше будуть втрачатися екстрактивні речовини. Після промивки корені пров'ялюють і сушать під навісами або на горищах. Насіння збирають на 2-3-му році вегетації рослини в жовтні, коли насіння стане темно - коричневим. Кошики зрізують вручну, або обмолочують зерновим комбайном, очищають від домішок, запаковують у мішки й зберігають на стелажах на віддалі не менше як 10 см від підлоги.

**Додаток 7.**

**Календар заготівлі лікарських рослин**

 *Березень* (кінець місяця): бруньки берези білої, тополі чорної, смереки європейської, сосни лісової (і гірської), ялівцю звичайного; молоді гіллячки омели з листочками; нарости чаги.

 *Квітень*: бруньки берези білої, тополі чорної; квітки підбілу звичайного; корені аїру тростинного, арніки гірської, вовчуга колючого і польового, кремени лікарської, копитняка європейського, лопуха великого і павутинястого, перстачу прямостоячого, полину звичайного, цикорію дикого; кору барбарису звичайного, калини звичайної, крушини ламкої; листки берези білої, орликів звичайних, траву або листки медунки лікарської; пагони смереки, сосни лісової і гірської, ялівцю; фіалки запашної.

 *Травень:* квітки бузини чорної, гіркокаштана звичайного, глоду колючого, горицвіту весняного, конвалії травневої, орликів звичайних, розмарину лікарського, терну колючого, фіалки запашної, шипшини собачої; кореневища суниць лісових; кору дуба звичайного, калини звичайної, крушини ламкої; листки бобівника трилистого, бузини чорної, деревію тисячолистого, копитняка європейського, підбілу звичайного, розмарину лікарського, суниць лісових, терну колючого, чорниці звичайної; квітки первоцвіту весняного; пагони смереки, сосни лісової і гірської (з молодими шишками), ялівцю; траву багна болотяного, горицвіту весняного, грициків звичайних, конвалії травневої, кропиви дводомної, кульбаби лікарської (з корінням), полину гіркого, сон-трави лучної, фіалки триколірної, чистотілу звичайного (всю траву або лише верхівки з квітами);

 *Червень*: квітки алтеї лікарської, арніки гірської, барбарису звичайного, бузини чорної, волошки синьої (крайові квітки), деревію тисячолистого, дивини скіпетровидної, зеленчука жовтого, калачиків лісових, калини звичайних, котячих лапок дводомних, ромашки лікарської, цмину піскового; листки арніки гірської, белладонни лікарської, барбарису звичайного, блекоти чорної (листки з верхівками стебел), бобівника трилистого, гадючника в'язолистого, горіха волоського, мучниці звичайної і брусниці, ожини сизої, розмарину лікарського, шавлії лікарської, шипшини собачої; верхівки квітучої рослини буркуну лікарського; усю квітучу рослину гравілату міського; траву маренки запашної; усю траву або лише листки медунки лікарської; всю рослину первоцвіту лікарського, перстачу гусячого, приворотню лікарського, рутки лікарської; плоди суниць лісових, чорниці, зелені плоди горіха волоського;

 *Липень:* листки белладонни лікарської, вербени лікарської; усю рослину вероніки лікарської, дурману звичайного; листки і квіти гадючника в'язолистого; глухої кропиви білої, шандри звичайної; усю рослину гірчака перцевого, золотушника звичайного, сухоцвіту болотяного; квітучі верхівки гречки посівної, льонку звичайного; квітки липи серцелистої, нагідок лікарських; кошики пижма звичайного, ромашки лікарської; кошики й пагони з листками татарника звичайного; квітки й листки або лише квітки цикорію дикого; всю рослину або гілки з квітками череди звичайної; листки й стебла нетреби колючої і звичайної; всю траву материнки звичайної; стебла й листки або лише листки м’яти холодної; верхівки, пагони з листками і квітами собачої кропиви серцевої; квіти софори японської; траву споришу звичайного; літні пагони хвоща польового.

 *Серпень*: листки вербени лікарської, вовчугу колючого і польового, дурману звичайного, шавлії лікарської; листки й пагони багна болотяного; листки з верхівками стебел блекоти чорної; траву споришу звичайного; гілки з квітками вересу звичайного; корені белладонни лікарської; всю рослину гірчака перцевого, сухоцвіту болотяного, чебрецю звичайного і борового, фіалки запашної, фіалки триколірної; кошики пижма звичайного; плоди барбарису звичайного, глоду колючого, кмину звичайного; ягоди бузини чорної; насіння лікарських трав.

 *Вересень*: насіння лікарських трав; плоди нетреби звичайної і колючої; листки шавлії лікарської; корені аїру тростинного, алтеї лікарської, белладонни лікарської, бузини трав’янистої, валеріани лікарської, вовчуга звичайного і колючого, дудника лісового, дягелю лікарського, гадючника в’язолистого і шестипелюсткового, гравілату міського, живокосту лікарського, кропиви дводомної, кульбаби лікарської, лопуха великого і павутинястого, любистку лікарського, медунки лікарської, мильнянки лікарської, ожини сизої, оману високого, папороті чоловічої, первоцвіту весняного, перстачу прямостоячого, плетухи звичайної, синюхи блакитної, солодцю голого, суниць лісових, терну колючого, цикорію дикого; шипшини собачої, щавлю кінського; шкірки волоських горіхів, насіння гірко каштана звичайного; гілки калини звичайної; головки ведмежої цибулі; шишкоягоди ялівцю; траву плауна баранцю.

 *Жовтень* (до приморозків): гілки і ягоди калини звичайної; кору барбарису звичайного (і ягоди) ; корені валеріани лікарської, оману високого, тирличу жовтого і хрещатого, чемериці білої; ягоди терну, шипшини собачої (та інших видів шипшини).

**ЛІТЕРАТУРА**

*Основна:*

1. Лікарські рослини: технологія вирощування та використання: підручник для студентів ВНЗ, які навчаються за освітньо-професійною програмою бакалавра з напряму підготовки "Агрономія" та "Ветеринарна медицина" / В. Г. Біленко [та ін.]; за ред. Б. Є. Якубенка; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - Житомир: Рута, 2015. - 600 с.
2. Фармацевтична ботаніка : підруч. [базовий] для студ. фармац. ВЗО та фармац. ф-тів мед. ВЗО III-IV рівнів акредитації / А. Г. Сербін, Л. М. Сіра, Т. О. Слободянюк ; за ред. Л. М. Сірої. - [2-ге вид., стереотип.]. - Вінниця : Нова Книга, 2015. - 488 с.
3. Фармакогностичне ресурсознавство з основами інтродукції рослин : нац. посіб. для студ., провізорів-інтернів вищ. мед. та фармац. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / О. В. Мазулін [та ін.]. - 3-тє вид., доопрац. і доп. - Запоріжжя : ЗДМУ, 2017. - 208 с.
4. Анатомія рослин. Модуль 1 : практикум для студ. вищ. навч. закладів / *Ю. І. Корнієвський, В. Г. Корнієвська, П. Ю. Шкроботько* - Запоріжжя. Вид-во ЗДМУ, 2013.- 88 с.
5. . Анатомія рослин. Модуль I**:** конспект лекцій для студентів II курсу фармацевтичних факультетів **/** *Ю.І.Корнієвський, В.Г.Корнієвська* -Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2016 - 80 с.
6. Фармацевтична ботаніка. Навчально-польова практика. /*Ю. І. Корнієвський, В. Г. Корнієвська, П. Ю. Шкроботько* - Запоріжжя. Вид-во ЗДМУ, 2013.- 122 с
7. Фітотоксикологія: навч. посіб з фармацевтичної ботаніки для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності «Фармація» та «Технологія парфумерно-косметичних засобів» / *Ю. І. Корнієвський, В. Г. Корнієвська. –* Запоріжжя : ЗДМУ, 2013. – 178 с.
8. Фармацевтична ботаніка. Модуль 1. Анатомія рослин: сценарій онлайн-курсу самостійна робота для студентів II курсу фарм. факультетів /уклад.*В.Г.Корнієвська, Ю.І.Корнієвський, Г.В. Мазулін*.- Запоріжжя:ЗДМУ, 2017.-118с.
9. Фармацевтична ботаніка. Модуль 2. Систематика рослин: сценарій онлайн-курсу самостійна робота для студентів II курсу фарм.факукльтетів /уклад. *Ю.І.Корнієвський, В.Г.Корнієвська, Г.В.Мазулін-* Запоріжжя: ЗДМУ,2017.-137 с.
10. Фармацевтична ботаніка. Модуль 1.Навчально-польова практика з ботаніки: сценарій онлайн-курсу самостійна робота для студентів II курсу фарм. факультетів /уклад.*В.Г.Корнієвська, Ю.І.Корнієвський, Г.В. Мазулін.-* Запоріжжя: ЗДМУ, 2017.-181с.
11. Cистиматика рослин. Модуль 2: конспект лекцій для студентів II курсу фармацевтичних факультетів / *Ю.І.Корнієвський, В.Г.Корнієвська* -Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2017 - 95 с.
12. Збірник тестових завдань з поясненнями для контролю знань та підготовки до ліцензійного іспиту «Крок 1 Фармація» з фармацевтичної ботаніки ( навчальний посібник для студентів спеціальності «Фармація» та «ТПКЗ» денної та заочної форми навчання)/ /уклад. *доц. Ю.І.Корнієвський,доц. В.Г.Корнієвська, проф.А. Г.Сербін.-* Запоріжжя:ЗДМУ, 2017.-202с.
13. Програма навчальної дисципліни«Фармацевтична ботаніка»складена відповідно до проекту Стандарту вищої освіти України другого магістерського рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров’я» спеціальності 226 «Фармація» кваліфікації освітньої «Магістр фармації».-Київ,2017.-24 с.

*Додаткова:*

1. Мазулин А. В. Выращивание лекарственных растений на приусадебных участках / А. В. Мазулин, Н. А. Калошина. - Харків : Прапор, 2001. - 240 с.
2. Сафонов, Н. Н. Полный атлас лекарственных растений / Н.Н. Сафонов. - М. : Эксмо, 2008. - 312 с.
3. Біленко В.Г. Вирощування лікарських рослин та використання їх у медичній ветеринаній практиці. Довідник. – К.: Арістей, 2004. – 304 с.
4. Зузук, Б. М. Ресурсознавство лікарських рослин : підручник / Б. М. Зузук, Л. Б. Зузук. - Вінниця : Нова книга, 2009. - 144 с.
5. Ресурсознавство лікарських рослин : навч. посіб. для ВНЗ / В. С. Кисличенко [та ін.]. - Х. : НФаУ : Золоті сторінки, 2015. - 160 с.
6. Климчук, О. В. Лікарські рослини. Технологія вирощування : навч. посіб. / О. В. Климчук, І. С. Поліщук, В. А. Мазур. – Вінниця, 2012. – 187 c.
7. Лікарські рослини в ендокринології / уклад.: Л. Б. Павлович, Н. В. Пашковська, В. А. Маслянко, І. І. Білоус. – Чернівці, 2016 р. – 196 с.
8. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / під ред. А. М. Гродзінського. – К.: УРЕ, 1990. – 544 с.
9. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
10. Мінарченко В.М., Махиня Л.М., Середа П.І. Медична ботаніка. Підручник/ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київський медичний університет. – К.: Медицина, 2009. – 328 с.
11. Мінарченко В.М., Середа П.І. Ресурсознавство. Лікарські рослини : навч.-метод. посіб. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 71 с.
12. Мінарченко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин України (хорологія, ресурси та охорона). – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.
13. Основи фітотерапії і гомеопатії. Видання друге, переработане та доповнене / О.І. Волошин, В.Л. Васюк, Л.О. Волошина, Н.М. Малкович, Б.П. Сенюк, О.В. Глубоченко. – Чернівці: «Місто», 2017. – 608 с.
14. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / уклад.: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. – Київ: Альтерпрес, 2012. – 148 с.
15. Порада О.А. Методика формування та ведення колекцій лікарських рослин / УААН. Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології. — Березоточча: [б.в.] – 2007. – 50 с.
16. Сметанюк О.І., Захарчук О.І. Лікарські рослини Буковини: екологічні, фармакогностичні та медичні аспекти. – Чернівці, 2016. – 212 с. іл.
17. Червона книга України. Рослинний світ. / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

**Інформаційні ресурси**

1. Фармацевтична ботаніка : підруч. з гіперпосиланнями [Електронний ресурс] / *А. Г. Сербін, Л. М. Сіра, Т. О. Слободянюк, М. А. Кулагіна.* – Електрон. текстові, граф.дані, формат PDF (555 Mб). – Х.: НФаУ, 2012. – 1 електр. опт.диск (CD-ROM); кол. сист. вимоги: ПК 486 та вище; 8 Мб ОЗУ; Win 98 і вище; SVGA 32768 та більше кол.; 640х480; 4х CD-ROM дисковод. – Диск уконтейнері 18х13 см.
2. Сайт ЗДМУ:www.zsmu.edu.ua
3. Сторінка бібліотеки на сайті ЗДМУ: [www.zsmu.edu.ua|tip134](http://www.zsmu.edu.ua|tip134)
4. Тестування з фармацевтичної ботаніки можна проводити на сайті за адресою botanica.zsmu.zp.ua . Медіафайли можна переглянути на YouTubeза адресою <https://www.youtube.com/channel/UCuPqTkGlNlP-pnFaqZSbY_>g
5. Фармацевтична ботаніка.*/ Ю,І.Корнієвський, В.Г.Корнієвська, Г,В.Мазулін.-* Електронний навчально-методичний комплекс для студентів II курсу ВНМЗ освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» галузь знань 22 «Охорона здоров**’**я», спеціальності 226 «Фармація». *Затверджено та рекомендовано для використання в освітньому процесі ЦМР ЗДМУ протокол №2 від 30 листопада 2017 р.*

**ЗМІСТ**

**Тема 1.** Лікарські рослини, їх класифікація. Лікарська сировина……………..5

**Тема 2.** Розмноження лікарських рослин: насіннєве та вегетативне. Будова і хімічний склад насіння лікарських рослин. Умови зберігання насіння…...…10

**Тема 3.** Типи добрив, їх характеристика, властивості та агротехніка використання. Фітогормони і стимулятори росту рослин, особливості їх використання при вирощуванні лікарських рослин………………………...…17

**Тема 4.** Агротехнічні основи вирощування лікарських рослин. Технології збирання і зберігання лікарської сировини……………………….……………24

**Тема 5.** Технології вирощування лікарських рослин (складання технологічних карт). Залік……………………………………………………....31

Література………………………………………………….…..........................46

Додаток 1…………………………………………………………………...…….48

Додаток 2…………………………………………………………………………50

Додаток 3…**………………………………………………………………………**57

Додаток 4………………………………………………………………………....60

Додаток 5…………………………………………………………………………65

Додаток 6…………………………………………………………………………72

Додаток 7…………………………………………………………………………74