

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**КАФЕДРА ФАРМАКОГНОЗІЇ, ФАРМАКОЛОГІЇ ТА БОТАНІКИ**

**РЕСУРСОЗНАВСТВО**

*Навчально-методичний посібник для студентів фармацевтичних  
факультетів спеціальності «Фармація, промислова фармація»*

**Запоріжжя – 2021 р.**

УДК 615.322(075.8)

Затверджено на засіданні Центральної методичної комісії ЗДМУ  
(Протокол №\_\_ від « » \_\_\_\_\_ 2021 р.

Та рекомендовано для використання в навчальному процесі.

**Укладачі:**

Тржецинський С. Д., д. біол. н., професор, зав. кафедри;

Одинцова В. М., д. фарм. н., доцент;

Денисенко О. М., к.фарм. н., доцент;

Мозуль В. І., к. фарм. н., доцент;

Головкін В. В., к. фарм. н., доцент;

Рудник А. М., к. фарм. н., доцент.

**Рецензенти:**

**Гладишев В.В.** – д. фарм. н., професор, завідувача кафедри аналітичної хімії

**Мазулін О. В.** – д. фарм. наук, професор кафедри клінічної фармації,  
фармакотерапії, фармакогнозії та фармацевтичної хімії

Ресурсознавство. Навчально-методичний посібник для студентів  
фармацевтичних факультетів спеціальності «Фармація, промислова  
фармація» / Тржецинський С.Д., Одинцова В.М., Головкін В.В., Мозуль В.І.,  
Денисенко О.М., Рудник А.М. - Запоріжжя: ЗДМУ. – 130 с.

Відповідальний за випуск: доц. Головкін В. В.

Розглянуто на циклової методичної комісії з фармацевтичних  
дисциплін.

(Протокол № \_\_ від «13.05.2021 р)

## Передмова

Ресурсознавство лікарських рослин є наукою, об'єкт дослідження якої - природні ресурси лікарських рослин, зокрема їх різноманіття, екологія, поширення, відтворення, охорона, стан та динаміка сировинної бази лікарських рослин, як джерела сировини для виготовлення лікарських фітозасобів та їх використання в медицині.

Ресурсознавство лікарських рослин в Україні є відносно молодого наукою. Його теоретичні та практичні аспекти безпосередньо пов'язані з розвитком таких дисциплін, як ботаніка лікарських рослин та фармакогнозія. У більшості країн Європи проблеми ресурсознавства розглядаються у контексті такої економічної дисципліни, як "Економічна ботаніка", яка безпосередньо зумовлена розвитком фармацевтичної індустрії окремих країн. Ресурсознавчі дослідження лікарських рослин проводяться у більшості економічно розвинутих країн, у яких наявні значні сировинні ресурси, необхідні для фармацевтичної індустрії, проте вони мають різний характер і спрямування. Ці відмінності зумовлені специфікою економіки окремих країн, демографічним характером країни, багатством природної флори та освоєнням території.

Ресурсознавство лікарських рослин є самостійною науковою дисципліною. Ця дисципліна - одна з молодих гілок сучасної ботаніки. Крім того, ресурсознавство лікарських рослин є важливою складовою фармацевтичних дисциплін. Зокрема, продовженням і завершальним етапом ботаніко-фармакогностичної освіти майбутнього провізора чи фармацевта.

Основною метою курсу ресурсознавства лікарських рослин є ознайомлення студентів-провізорів і студентів-фармацевтів із сучасним значенням ресурсів окремих лікарських рослин, зокрема з пошуком та обліком рослинних ресурсів для їх раціональної експлуатації та використання у промисловій фармації та медицині й інших галузях економіки України.

Теоретичний аспект ресурсознавства лікарських рослин полягає у розробці загальних положень і методик для проведення ресурсознавчої

оцінки та обліку дикорослих сировинних ресурсів окремих лікарських рослин.

Практичний аспект ресурсознавства ґрунтується на проведенні обліку сировинних ресурсів, визначенні урожайності лікарської сировини окремих видів лікарських рослин, розробки раціональних методів заготівлі, економічній оцінці заготівлі та переробки лікарської рослинної сировини та економічних аспектах проведення ресурсознавчих робіт, ефективній методиці відтворення та інтродукції окремих видів лікарських рослин.

Основними аспектами ресурсознавства лікарських рослин.

Виявлення у дикорослій флорі України перспективних видів лікарських рослин зі специфічною фармакологічною дією і терапевтичним ефектом, економічна оцінка їх ресурсів та сировинної бази.

Відбір асортименту лікарських рослин та їх сировини, необхідних для фармацевтичної промисловості та практичної фармації і медицини.

Виявлення місць зростання та запасів сировини окремих видів рослин, перспективних для промислової заготівлі.

Облік сировинних ресурсів окремих видів рослин.

Організація заготівлі та переробки лікарської рослинної сировини.

Вивчення можливостей і перспектив впровадження лікарської сировини нових перспективних видів рослин у медичну практику та фармацевтичну промисловість.

Вивчення економічних аспектів заготівлі та переробки лікарської рослинної сировини з окремих видів рослин.

Раціональна експлуатація сировинних ресурсів важливих для фармації лікарських рослин та економіка ресурсознавчих робіт.

Даний курс повинен дати студентам уяву про стан рослинних ресурсів лікарських рослин у державі та їх раціональне використання на сучасному економічному етапі, ознайомити з асортиментом лікарської рослинної сировини, яка широко використовується у фармацевтичній промисловості та практичній фармації і медицині. Значна увага цієї дисципліни зосереджена на

проведенні обліку рослинних ресурсів, визначенні їх урожайності, відтворенні запасів окремих видів лікарської сировини та їх інтродукції. Важливим критерієм вивчення курсу ресурсознавства є також екологічні проблеми, зокрема охорона та збереження сировинних ресурсів важливих для фармації лікарських рослин. Оскільки одним із основних джерел одержання лікувальних засобів у сучасній фармацевтичній промисловості є лікарська рослинна сировина, фітопрепарати з якої широко застосовуються у медичній практиці.

Збільшення попиту на фітопрепарати в останні роки зумовлює необхідність розширення виробництва, удосконалення технології, збільшення заготівлі рослинної сировини і підвищення вимог до її якості.

Доцільно зазначити, що розширення сировинної бази багатьох лікарських рослин є можливим завдяки їх впровадженню в культуру, оскільки природні запаси деяких дикорослих видів повністю або частково виснажені, а заготівля їх у природних місцях зростання не вигідна. Тому в перспективі важлива роль буде належати культивуванню важливих для фармацевтичної індустрії та медицини нових видів лікарських рослин.

Аптечна мережа, фармацевтична промисловість нині відчувають значну потребу у багатьох видах лікарської рослинної сировини. Однією з причин дефіциту сировини окремих лікарських рослин є значне скорочення площ природних фітоценозів, забруднення навколишнього середовища, безконтрольна експлуатація природних заростей лікарських рослин, відсутність бази даних про місця зростання окремих лікарських рослин і відсутність централізованої заготівлі сировини. У сучасних умовах гостро стоїть питання про оптимізацію раціонального використання і відновлення наявної сировинної бази дикорослих лікарських рослин. Розвиток даного напрямку має державне значення. Перш за все для вирішення даної проблеми необхідна глибока оцінка стану і динаміки природних фіторесурсів України.

# **ВИЗНАЧЕННЯ ТОТОЖНОСТІ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ. МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ І ПЕРЕРОБКИ ЛРС. НОВІ ВИДИ ЛРС.**

**Тема 1. Мета та завдання ресурсознавства. Сучасний стан розвитку ресурсознавства та фармакогнозії в Україні. Визначення тотожності лікарської рослинної сировини.**

## **Актуальність теми.**

Ресурсознавство дає студентам уяву про стан рослинних ресурсів лікарських рослин у державі та їх раціональне використання на сучасному економічному етапі, ознайомити з асортиментом лікарської рослинної сировини, яка широко використовується у фармацевтичній промисловості та практичній фармації і медицині. Важливим критерієм вивчення курсу ресурсознавства є також екологічні проблеми, зокрема охорона та збереження сировинних ресурсів важливих для фармації лікарських рослин.

Збільшення попиту на фітопрепарати в останні роки зумовлює необхідність розширення виробництва, удосконалення технології, збільшення заготівлі рослинної сировини і підвищення вимог до її якості.

## **Мета заняття:**

Оволодіти навичками проведення товарознавчого аналізу, визначати чистоту та доброякісність лікарської рослинної сировини. Проводити приймання ЛРС і відбирати проби, необхідні для її аналізу згідно аналітичної нормативної документації, проводити визначення вологи, золи, органічних та неорганічних домішок у сировині методами, передбаченими аналітичною нормативною документацією.

## ***Студент повинен знати:***

- систему стандартизації ЛРС.
- числові показники, які регламентують доброякісність лікарської рослинної сировини, та методи їх визначення.
- зберігання ЛРС

***Студент повинен вміти:***

- визначати тотожність ЛРС різних морфологічних груп;
- проводити приймання ЛРС і відбирати проби, необхідні для її аналізу, згідно з АНД;
- проводити визначення вологи, золи, домішок у сировині методами, передбаченими АНД.
- зберігати лікарську рослинну сировину в умовах аптеки та на аптечному складі.

**Контрольні питання з теми:**

1. «Ресурсознавство лікарських рослин» як науковий напрямок фармакогнозії.
2. Основні поняття та терміни ресурсознавства.
3. Що таке «природні ресурси». Дати їх класифікацію.
4. Охарактеризувати сучасний стан ресурсної бази дикорослих ЛР.
5. Сформулювати мету і завдання ресурсознавства ЛР.
6. Основи фітоценології, характеристика основних понять.
7. Характеристика фітоценозу, його основні ознаки, структура та класифікація.

**Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу.**

Ресурсознавство, як розділ фармакогнозії, має важливе значення у формуванні провізорів, а також фахівців інших напрямків, бо воно забезпечує їх необхідними знаннями з питань лікарських рослин (ЛР), сприяє формуванню необхідного світогляду щодо раціонального використання природних рослинних ресурсів, їх охорони і відтворення.

Природні ресурси – частина сукупності природних умов існування людства і найважливіші компоненти оточуючого його природного середовища, які використовуються у процесі суспільного виробництва з метою задоволення матеріальних і культурних потреб суспільства.

У зв'язку з науково-технічним прогресом питання, пов'язані з природними ресурсами, увійшли у число найголовніших питань сучасності.

Через бурхливий розвиток продуктивних сил з поглинанням величезних кількостей природної сировини, проблеми забезпечення основними її видами набули особливої актуальності.

Природні ресурси класифікують на такі головні види: сонячна енергія, енергія припливів і відпливів, внутрішньоземне тепло, водні, земельні, мінеральні (у т.ч. паливно-енергетичні), рослинні, ресурси тваринного світу.

Природні ресурси розподіляють на практично невичерпні і вичерпні (які, у свою чергу, поділяють на поновлювані і непоновлювані). Природні ресурси класифікують також за характером їх використання у матеріальному виробництві (в галузі енергетики, промисловості, сільського господарства та ін. галузях господарства) і у невиробничій сфері (наприклад, оздоровчій), а також за ознакою: одно- і багатоцільового використання.

Дикорослі рослини, у т.ч. лікарські, складають фонд вичерпних поновлюваних ресурсів держави.

Природні рослинні ресурси – це рослини, які використовуються або можуть бути використані у перспективі для прямого чи непрямого споживання. Вони є екологічною, господарською, науковою та оздоровчою цінністю.

**Біотоп** - територія, яку займає рослинне угруповання, яке має всі необхідні ознаки для існування (клімат, рельєф, ґрунти, опади).

**Заготівля лікарської рослинної сировини** - збір або закупівля лікарської рослинної сировини для потреб виробничої чи комерційної діяльності фармацевтичних підприємств та приватних осіб. Організація заготівлі природних ресурсів передбачає визначення нормативів та встановлення лімітів на заготівлю лікарської рослинної сировини.

**Запаси рослинної сировини** (загальні або валові) - кількість сировини, яку теоретично можна отримати з певної площі при повному її зборі. У ресурсозавстві розрізняють біологічний та експлуатаційний запас.

**Запас біологічний, або Біологічний запас** - величина сировинної фітомаси, яка утворена всіма (здоровими, віргінальними і пошкодженими)

рослинами певного виду лікарської рослини, з якого заготовляється сировина, на ділянках, де зустрічається популяція даного виду, в т. ч на важкодоступних і низькоурожайних, що розміщені на ділянках різної площі. Під час проведення ресурсознавчих робіт і для оцінки величини запасів сировини окремих видів лікарських рослин не виникає необхідності визначати їх біологічний запас, оскільки дана робота є важкою і в той же час не має безпосереднього виходу у практику, позаяк можливий обсяг заготівлі не залежить від величини біологічного запасу. Тому біологічний запас доцільно визначати тільки при проведенні детальних ресурсознавчих досліджень, коли встановлюють вікову структуру популяції і вплив на неї екологічних факторів.

**Запас експлуатаційний, або Експлуатаційний запас,** а також **Промисловий запас** - це величина фітомаси, утворена товарними екземплярами на промислових заростях, тобто на високоурожайних і не дуже віддалених ділянках, на яких проводиться заготівля.

**Експлуатаційний запас** - основний показник під час проведення ресурсних робіт, оскільки він безпосередньо пов'язаний із визначенням можливого щорічного обсягу заготівлі.

**Корисні рослини** - рослини, які приносять користь людям безпосередньо або після переробки.

**Лікарська рослинна сировина** - окремі частини лікарських рослин у сухому або сирому цілісному чи подрібненому вигляді, для безпосереднього застосування чи переробки для отримання галенових, новогаленових препаратів або біологічно активних добавок.

**Лікарські рослини** - рослини, які використовуються для отримання лікарської рослинної сировини, що застосовується в медицині та фармації.

**Ліміти спеціального використання природних рослинних ресурсів** - це обсяг допустимого щорічного використання рослинних ресурсів.

Установлення лімітів використання природних ресурсів рослинного світу здійснюється для ресурсів загальнодержавного та місцевого значення терміном на один рік.

**Можливий щорічний об'єм заготівлі** - кількість сировини, яку можна щорічно заготовляти з окремої території без нанесення збитку сировинній базі. Він визначається як частка від ділення величини експлуатаційного запасу на оборот заготівлі, який включає один рік (рік заготівлі сировини) плюс тривалість періоду відтворення рослини.

**Нормативи спеціального використання природних рослинних ресурсів** - це допустимі межі використання природних рослинних ресурсів з урахуванням можливості їх відтворення. Нормативи використання природних рослинних ресурсів сировини лікарських рослин затверджуються терміном на 5-10 років Міністерством екології та природних ресурсів України (головним органом державної законодавчої влади у галузі охорони навколишнього середовища) на підставі матеріалів обліку природних ресурсів окремих видів рослин, сировина з яких заготовляється.

**Продуктивність** - здатність рослини давати продукцію сировини.

**Продукція сировини** - кількість сировинної маси, яка створюється фітоценозом упродовж певного часу (за рік) на одиниці площі, тобто величина щорічного приросту фітомаси популяції. У тих випадках, коли сировиною є однорічні пагони (трава конвалії, трава горицвіту та ін.), величина продукції сировинної маси і урожайність практично співпадають. Якщо в якості сировини використовують багаторічні органи, наприклад, кореневища, вказані величини будуть значно відрізнятися, позаяк у даному випадку сировинна маса утворена приростом за кілька років.

**Ресурси**, або **природні ресурси** (від французького *ressource*) - засоби, необхідні для життя людей, які не створені працею людини та існують незалежно від неї.

**Рослинні ресурси**, або **ресурси рослинної сировини** - важлива складова природних ресурсів, об'єкт вивчення ботанічного ресурсознавства, який

включає всі багатства *флори і рослинності* (пояснення див. нижче) у вигляді рослинної сировини, які використовують у народному господарстві безпосередньо або після їх переробки.

**Сировинні рослини** - рослини, що використовуються для заготівлі сировини, яка вживається для безпосереднього використання або для переробки у різних галузях виробництва.

**Спеціальне використання природних рослинних ресурсів** - це використання рослинних ресурсів, яке здійснюється юридичними або фізичними особами для задоволення їх виробничих чи науково-практичних потреб, а також з метою отримання прибутку від реалізації цих ресурсів чи продуктів їх переробки, згідно з дозволом спеціально уповноваженого центрального органу державної виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів.

**Товарні екземпляри** - генеративні, дорослі або вегетативні частини лікарських рослин, не пошкоджені шкідниками, екземпляри яких придатні для заготівлі сировини. До товарних недоцільно відносити екземпляри, залишені для насінневого чи вегетативного відновлення рослин, а також ювенільні (молоді, недорозвинуті) і ушкоджені екземпляри.

**Урожайність, або густина запасу сировини** - кількість сировинної фітомаси на одиниці площі, зібраної з 1 м<sup>2</sup>, 100 м<sup>2</sup> або з 1 га.

**Фітоценоз** є історично сформованим рослинним угрупованням, що має певну територію з однотипними ґрунтово-кліматичними умовами (ліс, луг, степ та інші рослинні угруповання).

Вивчаючи рослинне покриття, потрібно вміти розрізняти такі поняття, як флора і рослинність. Флорою називають сукупність видів рослин, які ростуть на певній території, зокрема в Україні, на території певної області, у певному флористичному регіоні (Поліссі, Лісостепу, в Карпатах та ін.). Світова флора нараховує в даний час до 500 тис. видів вищих і нижчих рослин. Рослинністю, або рослинним покриттям певної території, називають сукупність природних угруповань, або фітоценозів, які зустрічаються на

даній території. Якщо флора формується впродовж довготривалого біологічного періоду, то рослинність окремої ділянки землі розвивається протягом відносно невеликого періоду часу.

У процесі довготривалого розвитку природи на ділянках земної поверхні з різними ґрунтово-кліматичними умовами утворилися комплекси рослин різних видів, що тісно взаємопов'язані один з одним місцем зростання. Такі комплекси відрізняються між собою видовим складом, або фізіогномічністю, що називаються рослинними угрупованнями або фітоценозами (ліс, луки, болота і т. д.). Умови їх життя та видовий склад вивчає фітоценологія.

Фітоценоз є історично сформованим рослинним угрупованням, що має певну територію з однотипними ґрунтово-кліматичними умовами (ліс, луг, степ тощо). До складу фітоценозу входять вищі і нижчі рослини з певним пристосуванням до екологічних факторів. Так, ліс є рослинним угрупованням, у якому ростуть дерева, а під їх пологом зростають трав'янисті тіньовитривалі рослини. Луки або луг - це фітоценоз, у якому ростуть багаторічні трав'янисті мезофільні рослини. Луки можуть формуватися як на сухих, так і на зволжених ґрунтах. Степ - це фітоценоз зони засушливого клімату, в якому ростуть переважно багаторічні трав'янисті ксерофільні рослини.

У природі рослини перебувають у тісному симбіозі з мікроорганізмами і нижчими тваринами, які формують зооценоз. Сукупність фітоценозу, мікро- і зооценозу утворює в однотипних умовах середовища комплексне угруповання - **біотоп**, або **біоценоз**. Разом із неживою природою біоценоз є складним комплексом - **біогеоценозом**, у якому існують складні відносини та взаємодія всіх його частин. Так, зелені рослини продукують органічні речовини, що є кормом для тварин, які змінюють умови існування рослин (розпушують і удобрюють ґрунт, проте деколи зменшують популяцію окремих видів рослин у фітоценозі).

Кожне рослинне угруповання має певні ознаки та структуру, які відображаються при описі конкретного фітоценозу. Основними ознаками їх

є: місцезнаходження, видовий склад, фізіономічність, ярусність, рясність, покриття, життєздатність, господарська цінність. Кожний фітоценоз має специфічне тільки для нього місцезнаходження.

Загальний опис рослинності окремих фітоценозів проводиться іа попередньою, заздалегіть визначеною схемою, на окремих ділянках розмірами від 4 до 100 кв. м. При вивченні фітоценозу на окремих ділянках розмірами понад 100 кв. м, а також при вивченні лісового фітоценозу часто такі ділянки розбивають на кілька менших ділянок.

Місцезнаходження, або біотоп, - відносно однорідна діляка території, яку займає рослинне угруповання, що має всі необхідні ознаки для самостійного існування (клімат, рельєф, ґрунти, опади), наприклад: тропічний ліс, прісноводна водойма, степ.

Видовий, або флористичний склад - основний показник, що вишачає специфіку і зовнішній вигляд фітоценозу. Його характеризують такі ознаки, як видове багатство та видова рясність, які необхідно вміти розрізняти. Кількість видів у рослинному угрупованні, зареєстрованих на певній площі, називається видовою рясністю даного фітоценозу.

Повний список усіх видів рослин, незалежно від віку і фази вегетації, що склався на декількох ділянках в межах угруповання, називається видовим багатством. Найбільше видове багатство рослин - у вологих тропічних лісах, де налічується від 1500 до 2500 видів дерев, тоді як у темних хвойних і букових лісах на 100 кв. м зустрічається не більше 10 видів квіткових рослин.

При описі рослин спочатку відзначають високорослі екземпляри, потім - низькорослі. Невідомі види закладають у гербарій. При складанні списку усіх видів рослини їх розміщують окремими групами у такій послідовності: дерева, чагарники, злаки, осоки, бобові, квітучі трави, спорові рослини, лишайники, гриби, водорості.

Зовнішній вигляд, аспект, або фізіономічність фітоценозу, зумовлений такими факторами, як видовий склад, кількісне співвідношення окремих видів, що ростуть у даному фітоценозі; екологією, екологічною фазою.

Вид, який складає основу угруповання, називається домінуючим домінантом, або фоновим: наприклад, у березовому лісі домінантом є береза бородавчаста, а в сосновому лісі - сосна лісова. Вид, який переважає у другорядному ярусі, називають субдомінантним.

Рослинність кожного фітоценозу неоднорідна, і в ньому виділяють окремі ділянки або різні їх поєднання. Прийнята на даний час класифікація фітоценозів складається із декількох підпорядкованих одиниць. Основною з них є *асоціація*.

*Асоціація* - це сукупність природних фітоценозів, які мають однаковий зовнішній вигляд, структуру, видовий склад, схожі ґрунтово-кліматичні умови і співвідношення між організмами і середовищем. Наша асоціації створюється від назви фонових видів рослин або видів, які є в даній асоціації у значних кількостях, або із видів, які є в менших кількостях, але характерні для першого і другого ярусів. Наприклад, бобово-пирієва, ковило-типчакова, сосново-чернично-мохова асоціація.

Асоціації, близькі за властивостями з домінуючими видами, об'єднують у крупніші формування:

Група асоціації Ялиновий ліс із ялини звичайної з характерним покриттям із зелених мохів,

Формація Ялиновий ліс,

Група формацій (ялиновий ліс),

клас формації (хвойний ліс),

Тип рослинності (деревний).

Тип рослинності є найбільш широким підрозділом рослинного покриття земної кулі. У даний час існує декілька його класифікацій.

За фізіономічністю розрізняють чотири типи рослинності:

Деревно-чагарниковий - об'єднує різні типи лісів;

Трав'янистий тип - об'єднує наземні або водні трав'янисті угруповання, які є характерними для степів, луків, боліт та ін.

Пустельний тип - об'єднує рослинні угруповання тундри, кам'янистих і піщаних пустель (характерний для територій із холодним і сухим кліматом).

Блукаючий тип - об'єднує угруповання нижчих водних рослин, що не прикріплені до субстрату (фітопланктон), а також рослинні організми, які знаходяться у ґрунті та повітряному середовищі.

## **Тема 2: «Основи заготівельного процесу ЛРС. Прогресивні методи вивчення і переробки ЛРС. Нові та перспективні види ЛРС»**

### ***Мета:***

- сформувані знання студентів про основи заготівельного процесу ЛРС, акцентувати увагу на практичних навичках процесу заготівлі. Приділити увагу сучасним методам вивчення і переробки ЛРС.

### ***Студенти повинні уміти:***

1. Навчитися визначати запаси і можливі обсяги заготівлі лікарської рослинної сировини, складати карти розповсюдження лікарських рослин;
2. Організовувати заготівлю ЛРС, відповідно до етапів заготівельного процесу, проводити приймання, стандартизацію лікарської сировини, згідно з вимогами аналітичної нормативної документації (АНД);
3. Визначати вплив умов зберігання, видів тари, упаковки на стабільність біологічно активних речовин і фармакологічної активності лікарської рослинної сировини.

### **Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу:**

#### **Загальні правила заготівлі ЛРС**

Заготівля ЛРС – це процес, що включає ряд послідовних етапів: збирання сировини, первинну обробку, сушіння, приведення у стандартний стан, пакування і зберігання. На всіх етапах заготівельного процесу діяльність заготівельних організацій має бути спрямованою на збереження в сировині комплексу БАР і одержання стандартної сировини, що відповідає вимогам аналітично-нормативної документації (АНД), а також додержання природоохоронних заходів.

Для заготівлі ЛРС у даний час використовується близько 160 видів дикорослих та приблизно 60 видів культивованих лікарських рослин. Однак, тільки 30 видів дикорослих ЛР мають максимальну питому вагу в загальному обсязі заготівлі. До них відносять: кропиву дводомну, деревій, лепеху, вільху, толокнянку, брусницю, материнку, чебрець, липу, мати-й-мачуху, полин гіркий, види берези, кропиву собачу (п'ятилопатева та серцева), конвалію, спориш, грицики, хвощ польовий, крушину ламку, жостір проносний, солодку голу, цмин пісковий, пижмо, звіробій звичайний, сосну звичайну, бузину чорну, жовтозілля широколисте, кульбабу лікарську, чорницю, види фіалок, барвінок малий тощо.

При збиранні сировини від дикорослих лікарських рослин насамперед необхідно знати ці рослини в природі та визначити їх.

### **Визначення й морфологічний опис лікарських рослин**

Визначити рослину – означає знайти її наукову назву та систематичне положення. Без визначення рослини неможливо правильно вести заготівлю лікарської рослинної сировини. Для визначення рослин використовують різні джерела літератури, таблиці, малюнки, гербарні зразки.

Безпосередній роботі з «Визначником рослин» повинне передувати вивчення морфологічної будови й опис обумовленої рослини.

Вивчення морфологічної будови проводять на основі знань з курсу ботаніки - морфологічних ознак рослин різних родин і вміння виявляти діагностичні ознаки об'єкту вивчення.

При вивченні морфологічної будови обумовленої рослини слід користуватися лупою, лінійкою, скальпелем, таблицями з морфології рослин і підручником ботаніки (розділ «Морфологія рослин»).

Вивчивши й описавши досліджувану рослину, приступають до визначення її за допомогою «Визначника рослин», який є не тільки керівництвом до дії, але й засобом самоконтролю на кожному етапі.

«Визначник рослин» побудований таким чином, що на початку визначається родина, потім рід і вид.

Одиницею класифікації рослин служить вид (*species*). Близькородинні види поєднуються в більш високу систематичну одиницю – рід (*genus*). За біноміальною або бінарною (двохіменною) системою, яка була введена шведським ботаніком К. Лінеєм (1753 р.), наукова назва рослини складається з двох латинських слів, що означають рід і вид. Після назви рослини зазначається повністю або скорочено прізвище автора.

Подібно до того, як види поєднуються в роди, близькі роди групуються в родини (*familia*), родини – у порядки (*ordo*), порядки - у класи (*classis*), а класи – у типи (*phylum*). Таким чином, тип – це найбільша таксономічна одиниця в систематиці рослин, а вид – найменша одиниця.

Заготівлю ЛРС слід проводити після спеціальної підготовки та проведення інструктажу. При цьому необхідно керуватися відповідними інструкціями, законодавчими і нормативно-правовими документами щодо експлуатації і охорони рослинних ресурсів України.

Якість ЛРС насамперед визначається вмістом у ній БАР. Накопичення цих речовин в рослинах має певну динаміку, і збирати сировину слід у ту фазу розвитку рослин (фенофазу), коли вміст БАР досягає максимальної величини. Виділяють такі фенологічні фази для ЛР:

- вегетації, брунькоутворення;
- бутонізації і колосоутворення;
- цвітіння;
- плодоношення;
- осіннього відмирання (зів'янення)

Крім врахування динаміки накопичення БАР в умовах промислової заготівлі враховується урожайність, тобто вихід сировини з одиниці площі. При заготівлі сировини від дикорослих ЛР розглядають можливість розпізнавання рослин у травостої і тому іноді зміщують терміни заготівлі

сировини на ті фази розвитку, коли можна чітко визначити приналежність рослини до того чи іншого виду.

При збиранні сировини враховують також зміни вмісту БАР протягом доби. Для більшості ЛР найкращий час збирання припадає на 10-13 год., оскільки саме в цей час вміст БАР в них максимальний. Однак, у кожному конкретному випадку час збирання визначають у відповідності до тієї або іншої ЛР. Наприклад, сировину від ЛР, що містить ефірні олії, рекомендують заготовляти у ранкові години. Наукові дослідження і багаторічна практика дозволяє встановити календарні строки збирання для кожного виду сировини, однак вони можуть змінюватися у широких межах залежно від географічної зони, погодних умов у різні роки та інших факторів, тому слід орієнтуватися насамперед на фенофазу – фазу розвитку рослини.

Збір повинно проводити дуже старанно, слід уникати потрапляння в зібраний матеріал різних сторонніх домішок та інших частин тієї самої рослини. Не слід збирати запилені або забруднені рослини, пошкоджені комахами чи грибковими захворюваннями. Чистота збирання – одна з основних вимог заготівлі.

### **Вплив антропогенних факторів на якість ЛРС**

На якість лікарської сировини впливають антропогенні чинники. Антропогенна дія на природу – це різні форми впливу діяльності людини на природу, які мають як позитивний, так і негативний характер. У ЛР можуть потрапляти токсиканти – газоподібні викиди, пил промислових підприємств і токсиканти із забрудненого ґрунту. Найбільшою небезпекою для організму людини є декілька груп ксенобіотиків (чужеродні до організму речовини), важкі метали, пестициди, нітрити, нітрати, нітрозаміни, група канцерогенних сполук (головним чином, поліциклічні ароматичні вуглеводні), радіонукліди, препарати побутової хімії, миш'як.

Ксенобіотики, потрапляючи у довкілля в значних кількостях, можуть вплинути на генетичний апарат організмів, викликаючи їх захворювання і

загибель, порушувати рівновагу природних процесів у біосфері. Проникаючи у ЛР та ЛРС, ксенобіотики можуть переходити у виготовлені з них лікарські засоби і негативно впливати на їх лікувальну дію і на весь організм хворого в цілому. Наявність можливості потрапляння ксенобіотиків у ЛР важливо враховувати при організації заготівель ЛРС і виробництва лікарських препаратів рослинного походження.

**Важкі метали.** В лікарських рослинах завжди присутні важкі метали у вигляді збалансованого самою природою комплексу мікроелементів. Присутність в ЛРС важких металів у кількостях, що перевищують природний рівень, може значною мірою змінити фармакологічні властивості засобів рослинного походження. Джерелами забруднення ЛР солями важких металів є промисловість, спалювання палива, видобування і переробка корисних копалин, ерозія ґрунту, вулканічна діяльність.

До основних забруднень біосфери, що підлягають першочерговому контролю, відносять солі ртуті, свинцю, кадмію, миш'яку, міді, ванадію, олова, цинку, сурми, молібдену, кобальту і нікелю.

При виготовленні настоїв, відварів, настоек і екстрактів солі важких металів з ЛРС переходять у лікарську форму: у водні витяжки – до 50%, а у водно-спиртові – від 10% і більше від вмісту у сировині.

**Пестициди.** Це речовини хімічного або біологічного походження призначені для знищення комах, гризунів, збудників хвороб рослин, бур'янів, а також – дефоліанти, десиканти і регулятори росту рослин, (дефоліанти – хімічні препарати, які викликають старіння листя – штучний листопад, що прискорює дозрівання деяких сільськогосподарських культур (хлопок) і полегшує збирання врожаю. Десиканти – хімічні препарати, які викликають зневожування тканин сільськогосподарських культур (рис, картопля), що прискорює їх дозрівання і полегшує збирання врожаю).

Пестициди здатні накопичуватися в окремих частинах ЛР. Потрапляючи в організм людини разом з лікарськими засобами рослинного походження, вони здатні концентруватися по різних органах і тканинах. Встановлено

декілька видів токсичної дії пестицидів на організм людини, серед них насамперед необхідно відзначати гонадотоксичну (порушення морфології і функції статевих залоз і генеративних клітин), ембріотоксичну (ушкодження зародку з виникненням аномалій і пороків розвитку) і мутагенну (здатну викликати спадкові зміни - мутації) дії. Крім цього, пестициди є алергенами і пригнічують імунну систему людини. Перехід пестицидів з ЛРС у лікарські форми не перевищує 25% від вмісту в ЛРС.

**Радіонукліди.** Радіонуклідне забруднення ЛР виникає внаслідок ядерних досліджень, аварій на АЕС і у військово-промисловому комплексі, переробці і захороненнях радіоактивних відходів.

Перехід радіонуклідів у водні витяжки з ЛРС становить в середньому 70%, а у водно-спиртові – 25% від вмісту в сировині.

Якщо є хоча б найменша підозра на можливість антропогенного забруднення ЛР, від заготівлі ЛРС слід відмовитись.

ЛРС не можна заготовляти:

- поблизу залізниць і автомобільних доріг. У придорожній зоні сировина може містити практично всі важкі метали і токсичні продукти неповного спалювання (збирання сировини здійснюють не ближче ніж 50 - 100 м від доріг);
- поблизу будь-яких підприємств хімічного і військово-промислового профілю, металургійних і переробляючих корисні копалини заводів, водоймищ, каналів і річок, вода яких використовується підприємствами для технічних цілей;
- на сільськогосподарських угіддях і прилягаючих до них територіях, у т.ч. лісосмугах, оточуючих лани; на покинутих, невикористовуєм ланах, оскільки деякі пестициди можуть зберігатися у ґрунті протягом десятків років;
- категорично заборонено збирання ЛРС у зонах з підвищеним рівнем радіації.

Не припускається збирання запилених, забруднених рослин, а також пошкоджених хворобами, таких, що втратили нормальний колір, що мають неприродні розміри.

Необхідно постійно проводити роз'яснювальну роботу серед населення, оскільки саме воно, не беручи до уваги екологічні обставини у даній місцевості, найчастіше і практично безконтрольно заготовляє ЛРС, яка несе потенційну небезпеку для людини.

У сучасних умовах необхідно по-новому підходити до оцінки якості ЛРС і одержуваних з них лікарських засобів. Потрібна розробка і введення в АНД науково обґрунтованих норм вмісту забруднювальних речовин.

Глобальний несприятливий стан оточуючого середовища і, як наслідок цього, забруднення ЛРС потребує розгортання наукових досліджень, на їх основі прийняття законодавчих актів, проведення широких просвітницьких заходів серед населення, постійне інформування спеціалістами-практиками, у т.ч. фармацевтичними працівниками, про реальну ситуацію.

На території України, забрудненій радіонуклідами, зосереджено близько 50 % ресурсного потенціалу чорниці, 40 % брусниці, 70 % крушини, бобівника, плауна булавовидного та чебрецю плазкого, 20 % конвалії травневої та перстачу білого, майже 100 % мучниці, 30 % щитника чоловічого, 40 % орляку звичайного та перстачу звичайного.

### **Правила заготівлі основних морфологічних груп рослинної сировини**

**Бруньки - Gemmae.** Бруньки (сосни, берези) збирають наприкінці зими, або ранньою весною, коли вони набрякли, але не пішли у ріст, тобто знаходяться ще у фазі спокою. Цей період триває недовго, декілька днів, його тривалість залежить від біологічних і кліматичних факторів. Якщо вже з'явилися верхівки листочків, бруньки не годяться як лікарська сировина. Заготівлю ведуть по місцях лісорозробок або санітарних вирубках лісу.

Для збору бруньок з дерев і кущів використовують гілкорізи – зрізають кінці гілок із бруньками й потім їх обривають руками. Сосни бруньки зрізають у вигляді «коронки» з пагоном не більше 3 мм; берези бруньки заготовляють водночас з заготівлею віників, які підсушують, потім бруньки струшують.

**Кори – Cortices.** Кору (дуба, крушини, калини) збирають навесні в період руху соку, до розпукування листя (квітень – початок травня), коли вона легко відділяється від деревини; гілки на стовбурці спилують, гострим ножом наносять кільцеві надрізи на відстані 20-30 см, з'єднують їх 1-2 поздовжніми надрізами та знімають у вигляді жолобків або трубочок. Охорона рослинних ресурсів при збиранні бруньок та кори: зазвичай заготівлю суміщають з лісовими вирубками, строки збору узгоджують з керівництвом лісових господарств; не можна ламати гілок дерев.

**Листя – Folia.** Листя збирають, коли листова пластинка повністю сформувалась, зазвичай – у фази бубнявіння та цвітіння, їх зрізують (конвалія, подорожник, мати-й-мачуха), іноді скошують всю надземну частину, а листя обривають (кропива) або після висушування змолочують (м'ята, шавлія, мучниця, брусниця).

Виключення: бобівника трилистого листя збирають після цвітіння; мучниці та брусниці листя збирають навесні до цвітіння або восени з початку досягання плодів та до появи снігу; мати-й-мачухи листя збирають у першу половину літа, коли вони не вражені бокальчастою іржею; евкалипту листя збирають пізно восени, взимку або рано навесні; шавлії та блекоти листя збирають декілька разів влітку; сени, красавки та дурману листя - від цвітіння до кінця плодоношення.

Природоохоронні заходи: при заготівлі листя з дикорослих багаторічних рослин їх потрібно зрізати; не можна зривати все листя; частину його потрібно залишати недоторканим, щоб рослина не загинула; обов'язково залишають недоторканою одну найжиттєздатну рослину на 1 м<sup>2</sup>. За один раз

можна збирати з рослини тільки 1/3 частину листя, оскільки повністю без листя рослина швидко гине.

**Трави – Herbae.** Трави заготовляють зазвичай у фазі початку цвітіння, у деяких видів – у фазі бутонізації (причепа, конвалія, полин гіркий), при повному цвітінні, або в кінці цвітіння і до осипання плодів (горицвіт весняний, якірці сланкі), або у період плодоношення (багно звичайне). Всі надземні частини рослин збирають тільки у суху погоду. Зривати рослину не рекомендується, оскільки так можна висмикнути її з коренем. Хоча у випадку зі сухоцвітом багновим саме так, висмикуючи з коренем, заготовляють рослину. Інструкції з заготівлі регламентують для кожного виду сировини довжину трави, яка зазвичай становить 15 - 40 см.

Дефектом сировини є здерев'янілі і товсті частини стебла, безлисті стебла, плоди, частини інших рослин, мінеральні домішки.

Охоронні заходи: для поновлення заростей залишають на 1 м<sup>2</sup> декілька добре розвинених рослин; траву зрізають або скошують на рівні 5 - 10 см від землі (конвалія, горицвіт весняний) для збереження бруньок поновлення.

**Квітки – Flores.** Квітки і суцвіття збирають у фазі бутонізації (софора японська, біла акація), початку цвітіння (цмин пісковий, пижмо, деревій), або повного цвітіння залежно від вимог відповідних інструкцій зі збирання. У цей період квітки містять більше БАР, краще витримують сушіння, менше обсіпаються при зберіганні і зберігають свій колір. Конкретні терміни збирання кожного виду квіток зазначені у відповідних інструкціях з заготівлі (приклад інструкції по заготівлі наведений у додатку). Дефектом сировини є квітки, зібрані у період відцвітання, або у фазі початку плодоношення, такі що змінили природне забарвлення, з домішками квітконіжок, стебла, листя.

При заготівлі квіток не можна спилювати або обламувати великі гілки. Частина квіток не підлягає заготівлі й повинні залишатися для самозасівання. Особливо уважно слід ставитися до збору квіток в однолітніх і дволітніх рослин.

**Плоди – Fructus і насіння – Semina.** Сухі і соковиті плоди заготовляють по різному.

Соковиті плоди (малина, чорниця тощо) збирають обережно, вручну у фазі повного дозрівання, у суху погоду (краще вранці і під вечір). Не припустимо зрізати або зламувати гілки з плодами шипшини, глоду, обліпихи тощо. Соковиті плоди не слід перекладати з однієї тари в іншу, у цій же тарі терміново транспортувати до місця сушіння. Вільхи супліддя збирають восени або взимку.

Сухі плоди (фенхель, аніс та інші селерові) заготовляти краще «по росі», у вологу погоду при досяганні стиглості у 60-70 % плодів, щоб запобігти їх масовому обсіпанню. Їх отримують після змолочення скошеної та висушеної трави рослин.

Підземні органи: корені – Radices, кореневища – Rhizomata, кореневища з коренями – Rhizomata cum radicibus, цибулини – Bulba, бульби – Tubera, бульбоцибулини - Vulbotubera.

Заготівлю ведуть зазвичай у фазі зів'янення восени, рідше ранньою весною до початку вегетації, у будь-яку погоду.

Їх зазвичай викопують лопатами або копалками, відрізають надземну частину, очищують від землі, швидко промивають у проточній воді; у деяких видів сировини видаляють пробку (солодка, лепеха, алтея); занадто великі підземні органи розрізати на шматки.

Виключення: родина айстрових – заготівля тільки восени; перстачу кореневища заготовляють під час цвітіння з причини важкого розпізнавання ЛР у травостой; родіоли рожевої кореневища з коренями – у фазу цвітіння та плодоношення; бадану кореневища – у липні - серпні; женьшеню корені – на 4 - 6 році життя; алтеї та солодки корені не миють, запобігаючи ослизненню сировини.

Охоронні заходи: щорічно потрібно перемежати ділянки збирання, використовуючи для заготівлі одну й ту ж зарость 1 раз у 10-15 років; залишати недоторканими молоді рослини з дрібним корінням, що не є

товарної маси; для швидкого відновлення заростей підземні органи можна збирати тільки після дозрівання й опадання насіння і плодів – насіння струшують у лунку на місці викопаної рослини або закопують відрізок кореневища.

Збір підземних органів проводиться тільки в суху погоду. Сировина, зібрана у вологому стані, довго сохне, легко самоігрівається, темнішає при сушінні й загниває. Підземні органи, які після збирання миють, можна збирати й у дощову погоду.

### **Правила збирання отруйних рослин**

Це ЛР, що містять алкалоїди (беладонна, дурман, блекота, чемериця, чистотіл та ін.), серцеві глікозиди (наперстянка, конвалія, горицвіт та ін.).

Збираючи отруйні ЛР (беладонна звичайна, дурман звичайний, чемериця (різні види), наперстянка та ін.), необхідно дотримуватись запобіжних заходів: не торкатися невимитими руками обличчя, очей; не пити, не їсти, не палити під час збирання; закінчивши збирання отруйних рослин, старанно вимити руки з милом.

Слід пам'ятати, що до збирання отруйної ЛРС не допускають дітей віком до 16 років, вагітних жінок і годуючих матерів, людей, які страждають на алергію та бронхіальну астму.

При недодержанні певних правил заготівлі отруйної сировини і роботи з нею можуть мати місце тяжкі отруєння. Наприклад, при попаданні всередину сировини, що містить алкалоїди, зокрема гіосціамін (атропін), з'являються ознаки психічних розладів, пил чемериці сильно подразнює слизові оболонки тощо.

Фармацевт і провізор повинні знати основні заходи профілактики і надання першої долікарняної допомоги при отруєнні: виклик блювоти, промивання шлунка та кишечника, прийом сольових проносних, теплого молока, слизових відварів; промивання шкіри і слизових оболонок 1-2 % розчином натрію гідрокарбонату тощо.

Випадки отруєння завжди є результатом порушення правил техніки безпеки при збиранні отруйних рослин.

### **Первинна обробка, сушіння ЛРС.**

#### **Приведення сировини у стандартний стан.**

Перед сушінням ЛРС підлягає первинній обробці. При цьому відкидають сторонні рослини або непотрібні частини тієї ж самої рослини, а також пошкоджену комахами та грибками сировину. Часто товсті корені й кореневища розщеплюють, іноді очищають від кори. Період між збиранням і розкладанням для сушіння не повинен перевищувати 1-2 год.

**Сушіння.** Це одна з найважливіших операцій, яка забезпечує якість сировини. Завдання правильного сушіння полягає в тому, щоб якомога швидше припинити руйнівну дію ферментів або зменшити її до мінімуму.

З курсу фармакогнозії відомо, що є натуральні (природні) – сонячний та тіньовий і штучний (тепловий) методи сушіння. Тіньовому сушінню піддають забарвлені частини рослин – трави, листя, квітки, сонячному – кору, корені, кореневища, насіння, за винятком тих, що містять термолабільні речовини та ефірні олії (валеріана лікарська, лепеха тощо).

Сушіння штучним обігріванням (теплове сушіння) має ряд переваг перед повітряним. У спеціальних сушарках можна регулювати температурний режим в залежності від властивостей БАР, які містяться в ЛРС, процес висушування відбувається значно швидше, ніж при повітряному сушінні.

ЛРС висушують до «повітряно-сухого стану». Залежно від виду сировини залишкова вологість коливається в межах 10-14 %. Для ягід, багатих на вуглеводи, вона може бути більшою (для чорниці, наприклад – 17%, для ялівцю – до 20 %).

Оптимальний режим сушіння приведено в «Інструкції з заготівлі та сушіння» конкретної ЛРС. Температура сушіння у сушарках залежить від хімічного складу ЛРС:

30-35 (40)°C – сировина, що містить ефірні олії та сировина, що містить арбутин (мучниця, брусниця);

50°C – сировина, що містить разом з ефірними оліями сесквітерпенові лактони (арніка, оман);

45-50°C – корені, що містять багато крохмалю;

50-60°C – ЛРС, що містить глікозиди та алкалоїди;

80-90°C – ЛРС, що містить кислоту аскорбінову (шипшини, чорної смородини плоди) з причини руйнування вітамінів при повільному сушінні.

Заслуговують на увагу нові способи сушіння:

- високочастотне сушіння здійснюється під дією електричного поля високої частоти;

- сублімаційне сушіння базується на випаровуванні вологи безпосередньо з твердого стану у газоподібне, минаючи рідку фазу. Різновидом цього методу сушіння, що застосовується нині до ЛРС, є криохімічний спосіб, що передбачає швидке заморожування свіжозібраної сировини з наступним випаровуванням вологи, минаючи рідкий стан.

### **Приведення сировини до стандартного стану**

На заготівельні пункти, склади висушена сировина надходить невеликими партіями від різних заготівельників і не завжди буває однорідною за якістю і незавжди відповідає вимогам АНД.

Сировина, що надійшла, піддається додатковій обробці, яка називається доведенням сировини до стандартного стану. У процесі цих операцій складають однорідну партію даного виду сировини. Ця робота вимагає спеціального обладнання і технічно підготовленого персоналу. Доведення сировини до стандартного стану, тобто відповідно вимогам АНД, включає додаткове сушіння, зволоження, сортування, подрібнення. Для визначення необхідності досушування проводять лабораторне визначення вологи. Якщо вміст вологи перевищує вимоги АНД, сировину досушують, розкладаючи тонким шаром, у сухих, добре провітрюваних приміщеннях, або у сушарках.

Якщо вміст вологи в сировині занижений, то її зволожують, витримуючи у приміщенні з підвищеною вологістю, або обприскують з пульверизатора з розрахунку 20-30 л води на 1 т сировини. Після обприскування сировину накривають тканиною або папером на 3-4 год.

Сортування проводять за допомогою різних механічних пристроїв – грохотів, трясунів, конвеєрів, сит, сортувалок тощо.

Сировина перед надходженням до споживачів (до аптек) повинна бути подрібненою до певних розмірів. Ступінь подрібнення визначається АНД для кожного виду сировини. Сировина буває цільною, різаною, дробленою, порошкоподібною. Для подрібнення використовують соломорізки, дробильні, вальцювальні машини, для одержання порошкової сировини – шарові млини. Стандартність сировини досягається наступним просіюванням крізь сита з діаметром отворів, що регламентуються АНД для кожного виду сировини.

### **Пакування, маркування, транспортування ЛРС**

Залежно від виду, сировину пакують у мішки – тканинні або паперові, тюки, паки (кипи), дерев'яні або фанерні ящики; гігроскопічну сировину – у жерстяні банки, герметично закупорені або запаяні.

Пакування або затарювання ЛРС проводять насипом, тюкуванням і пресуванням.

Упаковані одиниці маркують, тобто роблять надписи. Це - паспорт кожної одиниці продукції. У маркіровці ЛРС, згідно з вимогами відповідного стандарту, вказують назву сировини, масу, назву підприємства – відправника, район заготівлі, дату (місяць, рік) заготівлі, номер партії, АНД на сировину. У кожне упаковане місце вкладають пакувальний листок, де вказують назву підприємства-відправника, назву сировини, номер партії, прізвище і номер пакувальника.

Транспортування можна робити будь-якими транспортними засобами. Головна вимога до транспортних засобів – вони мають бути сухими, чистими, без сторонніх запахів, не заражені амбарними шкідниками.

Отруйна, сильнодіюча, ефіроолійна сировина перевозиться окремо від інших видів сировини. Забороняється разом з ЛРС перевозити людей. Вимоги до пакування, маркування, транспортування ЛРС регламентується ДСТ і ДФУ.

**Питання для самоконтролю:**

1. Правила заготівлі трави, листків, кори, бруньок лікарських рослин.
2. Правила заготівлі квіток та суцвіть лікарських рослин.
3. Правила заготівлі підземних органів лікарських рослин.
4. Первична обробка ЛРС.
5. Сушка ЛРС.
6. Приймання ЛРС від заготівельників.
7. Пакування ЛРС.
8. Шкідники ЛРС.
9. Допустимі та недопустимі домішки в ЛРС.

**Тема 3: «Приймання ЛРС, відбір проб для аналізу, встановлення токсичності, чистоти та доброякісності сировини»**

**Мета заняття:**

Оволодіти навичками проведення товарознавчого аналізу, визначати чистоту та доброякісність лікарської рослинної сировини. Проводити приймання ЛРС і відбирати проби, необхідні для її аналізу згідно аналітичної нормативної документації, проводити визначення вологи, золи, органічних та неорганічних домішок у сировині методами, передбаченими аналітичною нормативною документацією.

**Основні завдання:**

1. Сформувати у студента знання та уміння по основним питанням прийому ЛРС, відбір проб для аналізу, встановлення токсичності.
2. Акцентувати увагу на практичних навичках проведення якісних реакцій та кількісного визначення біологічно активних речовин по вивченню чистоти та доброякісності ЛРС.

***Студент повинен знати:***

- систему стандартизації ЛРС.
- числові показники, які регламентують доброякісність лікарської рослинної сировини, та методи їх визначення.
- зберігання ЛРС.

***Студент повинен вміти:***

- визначати тотожність ЛРС різних морфологічних груп;
- проводити приймання ЛРС і відбирати проби, необхідні для її аналізу, згідно з АНД;
- проводити визначення вологи, золи, домішок у сировині методами, передбаченими АНД.
- зберігати лікарську рослинну сировину в умовах аптеки та на аптечному складі.
- визначити за морфологічними ознаками лікарські рослини у живому та гербаризованому вигляді;
- проводити заготівлю та сушіння, первинну обробку і зберігання лікарської сировини;
- проводити макроскопічний аналіз ЛРС;
- володіти технікою макроскопічного аналізу ЛРС;
- визначати тотожність лікарської рослинної сировини різних морфологічних груп у цільному, різаному та порошкованому вигляді, а також у вигляді брикетів, таблеток та інших формах за допомогою визначника;
- розпізнавати домішки морфологічно близьких рослин при збиранні, прийманні та аналізі сировини;
- проводити приймання лікарської рослинної сировини і відбирати проби, необхідні для її аналізу, згідно з вимогами АНД; проводити статистичну обробку і оформлення результатів товарознавчого аналізу.

## **Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу:**

### **Приймання й аналіз ЛРС в аптеці і на аптечному складі.**

#### **Припустимі та неприпустимі домішки в ЛРС**

На складах, базах та промислових підприємствах ЛРС приймають партіями. Партією вважається сировина масою не менше 50 кг одного найменування, однорідна за всіма показниками і оформлена одним документом, що засвідчує її якість.

Вантажні місця, що складаються з тюків, паків, мішків, ящиків та інших упаковок, називають одиницями продукції.

Приймання сировини починають з першого етапу товарознавчого аналізу – із загального огляду всіх одиниць продукції партії сировини.

Другий етап товарознавчого аналізу розпочинається з розрахунку обсягу вибірки продукції.

Вибірка – одиниці продукції, вибрані з партії для контролю.

Обсяг вибірки – кількість одиниць продукції, що складає вибірку.

Кількість одиниць продукції	Обсяг вибірки
1-5	Всі одиниці
6-50	5 одиниць
Більше 50	10% від партії

З курсу фармакогнозії відомо, як проводити макроскопічний аналіз сировини з вибірки (колір, запах, наявність плісняви, гнилі, домішок, забруднення шкідниками тощо).

Сировина бракується і подальшому аналізу не підлягає у таких випадках: стійкий затхлий запах, що не зникає при провітрюванні; сторонній запах, або відсутність запаху; наявність плісняви, гнилі; домішки отруйних рослин; забрудненість сировини (солома, камінці, скло, послід гризунів, птахів та ін.), зараженість амбарними шкідниками II і III ступеня.

З кожної розпакованої одиниці продукції беруть 3 виїмки (як це робиться - відомо). Відібрані зразки старанно перемішують і одержують об'єднану пробу, з якої методом квартування виділяють середню пробу, а

також пробу масою 500 г (для дрібних видів) і 1000 г (для крупних); це проба для визначення ступеню зараженості шкідниками. Маса середньої проби вказана у ДФ XI.

Третій етап товарознавчого аналізу полягає у виділенні із середньої проби аналітичних проб. Із середньої проби методом квартування виділяють 3 аналітичні проби для визначення: 1) тотожності, подрібненості і складу домішок; 2) вологості; 3) вмісту золи і діючих речовин.

Результати аналізу оформляють аналітичним паспортом, який виписується у двох примірниках (зразок аналітичного паспорту наведений у додатку).

У системі контролю якості ЛРС виділяють три рівня:

- аналіз в аптеках;
- аналіз на аптечних складах;
- аналіз на фармацевтичних фабриках виробничих об'єднань і акціонерних товариств і на державних промислових підприємствах.

Аналізу в аптеках піддається вся сировина, що надходить до аптеки від заготівельників, і полягає у перевірці тотожності сировини по зовнішніх ознаках у відповідності до АНД. Результати реєструються в журналі, після чого оформляється приймальна квитанція.

Подальший аналіз проводиться в контрольно-аналітичній лабораторії, для чого відбирається середня проба від кожного найменування сировини – відповідно до вимог ДФУ.

#### Припустимі і неприпустимі домішки для ЛРС відповідно до вимог АНД

Припустимі домішки: органічні домішки – інші частини даної рослини, що не є лікарською сировиною, або частини інших, але не отруйних рослин; мінеральні домішки – земля, пісок, камінці.

Неприпустимі домішки: отруйні рослини та їх частини (корені, стебла, листя, квітки, плоди); послід гризунів і птахів; загнилі і запліснявілі ЛР або їх частини; не припускається наявність стійкого стороннього запаху, що не зникає при провітрюванні.

За вимогами ДФУ, ЛРС не повинна містити жодних домішок.

**Аналіз.** Ідентифікація, встановлення чистоти і якості ЛРС визначаються у ході фармакогностичного аналізу, який складається із послідовно виконаних товарознавчого → макроскопічного → мікроскопічного → хроматографічного → люмінесцентного → фітохімічного (якісні реакції, визначення вмісту БАР) аналізів. Визначити тотожність, або ідентифікувати ЛРС, — це знайти й виділити із загальних морфолого-анатомічних ознак специфічні особливості, які властиві досліджуваному об'єкту й відрізняють його від інших. Основні методи ідентифікації ЛРС засновані на характеристиці її зовнішніх (морфологічних) і внутрішніх (анатомічних) ознак. *Макроскопічний аналіз* проводиться з метою визначення тотожності шляхом зовнішнього огляду цілої ЛРС, установлення морфологічних діагностичних ознак, консистенції, розмірів, кольору, смаку, запаху, які зіставляються з описом в АНД чи порівнюються з достовірним зразком сировини. Необхідність у мікроскопічному, гістохімічному, люмінесцентному й хроматографічному дослідженні виникає при аналізі здрібненої ЛРС (сировина різана, порошок, пресована, гранульована), а також при визначенні чистоти та якості ЛРС, наявності можливих домішок, зовнішній вигляд яких подібний до офіційної сировини. *Мікроскопічний аналіз* заснований на визначенні сукупності анатомічних ознак об'єкта дослідження. Після макро- і мікроскопічного аналізу, проведення якісних реакцій або хроматографічного дослідження роблять висновок щодо відповідності досліджуваного зразка найменуванню, під яким він надійшов на аналіз. Показники чистоти сировини (засміченість й ураженість шкідниками, вміст радіонуклідів, важких металів, пестицидів, гербіцидів, мікробіологічна чистота) визначаються в ході товарознавчого аналізу. ЛРС має бути по можливості вільною від забруднень, таких, як ґрунт, пил, сміття, а також грибів, комах та інших забруднень тваринного походження. У сировині не повинні виявлятися ознаки гниття. Якщо проводилася деконтамінація, слід показати, що компоненти рослинної сировини не

пошкоджені і в сировині не залишилося шкідливих домішок (див. *Дезінфекція*). При проведенні деконтамінації ЛРС забороняється застосування етиленоксиду. Доброякісність ЛРС характеризується вмістом екстрактивних або діючих речовин, вологи, золи, органічних і мінеральних домішок, подрібненістю (див. також *Товарознавчий аналіз, Хроматографія, Зольність, Домішки*).

### **Методи фармакогностичного аналізу.**

Справжність - це відповідність досліджуваного зразка найменуванню, під яким він вступив на аналіз.

Доброякісність - відповідність ЛС вимогам НД.

Суть фармакогностичного аналізу нормативно регулюється документами 2-х типів: з одного боку - відповідні загальні статті ДФУ, нормуючі правила приймання, методи відбору проб, методи визначення автентичності та доброякісності ЛРС, з іншого - НД, що визначають вимоги до конкретного виду сировини. Фармакогностичного аналіз складається з ряду послідовно проведених аналізів: - Макроскопічного; - Мікроскопічного; - Фітохімічного; - Товарознавчого. Доброякісність сировини визначається шляхом товарознавчого і фітохімічного аналізу. У ході товарознавчого аналізу визначають числові показники: вміст вологи - ГФ XI (т. 1, с. 285) або ГОСТ 24027.2-80; золи - цей же ГОСТ або ГФ XI (т. 2, с. 24); дубильних речовин ГФ XI (т. 1, с. 286) або той же ГОСТ; ефірного масла - ГФ XI (т. 1, с. 290) або ГОСТ 24027.2-80, екстрактивних речовин - ГФ XI (т. 1, с. 295) або той же ГОСТ; ступінь зараженості сировини комірними шкідниками - ДФУ (т. 1, с. 276) або ГОСТ 24027.1-80.

Фітохімічний аналіз - вид аналізу, використовуваний для якісного і кількісного визначення діючих речовин за допомогою хімічних і фізико-хімічних методів. Ці методи були описані в ДФУ, починаючи з конкретних методів визначення у статтях ДФУ на види лікарської рослинної сировини або в інших НД (ФС, ТУ). Товарознавчий аналіз включає правила приймання

сировини, регламентує відбір проб для проведення подальших досліджень сировини на вміст домішок, ступінь подрібненості ураженості шкідниками, отримання золи, вологи і діючих речовин. У ході товарознавчого аналізу з'ясовують наявність комірних шкідників, звертають увагу на відсутність сталого стороннього запаху, цвілі і гнилизни, домішок отруйних рослин, посліду гризунів і т.д.

### АЛГОРИТМІЧНА СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ І ЕТАПУ ТОВАРОЗНАВЧОГО АНАЛІЗУ

Алгоритм дій	Послідовність виконання
Провести зовнішній огляд сировини, тари	1. Перевірити цілісність тари, її чистоту, відсутність сторонніх запахів, підмокання та інших дефектів, що можуть вплинути на якість і зберігання сировини 22. Визначити спосіб пакування рослинної сировини. Перевірити (за наявності) маркування й правильність оформлення супровідної документації (якщо вона є)
Визначити ідентичність сировини	1. Перевірити ідентичність сировини за схемою макроскопічного аналізу: - зовнішній вигляд сировини; - розміри; - колір; - запах; - смак У разі виникнення сумнівів щодо ідентичності сировини проводять мікроскопічний та інші види аналізу. 2. Зробити висновок щодо ідентичності рослинної сировини.
Визначити якість та чистоту сировини	Провести органолептичне дослідження сировини і визначити її доброякісність та чистоту. Показники якості: фаза розвитку; вологість; подрібнення; амбарні шкідники. Показники чистоти: органічні домішки; мінеральні домішки; неприпустимі домішки.
Зробити загальний висновок	- Сировину прийняти, якщо вона відповідає вимогам АНД на відповідну ЛРС; - Сировину прийняти після стандартизації, якщо вона не

	відповідає вимогам АНД на цю ЛРС і її не можна привести до стандартного стану.
Визначити масу стандартної сировини	Стандартну сировину зважити без тари
Провести розрахунок	1. Визначити вартість сировини за прейскурантом заготівельних цін. 2. Заповнити приймальну квитанцію в трьох примірниках. 3. Провести розрахунки зі збирачем

### АЛГОРИТМІЧНА СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ II ЕТАПУ ТОВАРОЗНАВЧОГО АНАЛІЗУ

Алгоритм дій	Послідовність виконання
Розрахувати обсяг вибірки	1. Провести розрахунок обсягу вибірки згідно з АНД 2. Відібрати одиниці продукції, що увійшли до вибірки
Відібрати виїмки	Відібрати з кожної одиниці продукції, що увійшли до вибірки, три виїмки: зверху, зсередини, знизу
Утворити об'єднану пробу	Обережно змішати усі виїмки
Відібрати пробу для визначення ступеня ураженості амбарними шкідниками ( у разі виявлення їх у ЛРС)	1. Визначити масу проби (500 г для дрібних видів сировини; 100 г для крупних видів сировини). 2. Відібрати пробу методом квартування 3. Упакувати й оформити пробу
Відібрати середню пробу	1. Визначити масу середньої проби (згідно АНД) 2. Відібрати середню пробу методом квартування.
Упакувати й оформити середню пробу	1. Середню пробу упаковати в поліетиленовий або багат шаровий паперовий мішок. 2. Оформити дві етикетки: одну етикетку вкладають у середину, а другу – прикріплюють зовні пакету 3. Відправити оформлену середню пробу в лабораторію з контролю якості лікарських засобів

### АЛГОРИТМІЧНА СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ III ЕТАПУ ТОВАРОЗНАВЧОГО АНАЛІЗУ

Алгоритм дій	Послідовність виконання
Прийняти середню пробу	1. Перевірити цілісність тари, її чистоту, відсутність сторонніх запахів тощо.

	2. Визначити спосіб пакування. 3. Перевірити правильність заповнення етикеток. 4. Зареєструвати надходження проби в реєстраційному журналі
Виділити з середньої проби три аналітичні проби (четверта резервна)	Виділити із середньої проби за методом квартування три аналітичних проби (маса аналітичних проб згідно АНД)
Провести аналіз аналітичної проби на ураженість амбарними шкідниками (за їх наявності в сировині)	Визначити ступінь ураженості сировини амбарними шкідниками у спеціально виділеній аналітичній пробі
Провести аналіз аналітичної проби № 1	1. Визначити ідентичність лікарської рослини сировини 2. Визначити вміст органічних і мінеральних домішок
Провести аналіз аналітичної проби № 2	1. Визначити вологість сировини
Провести аналіз аналітичної проби № 3	1. Визначити вміст загальної золи і золи, розчиненої у хлористоводородній кислоті. 2. Визначити вміст діючих речовин
Оформити результати аналізу	1. Оформити аналітичний листок і сертифікат аналізу 2. Відправити сертифікат аналізу замовнику

Порядок відбору проб з партії продукції.

Приймання ЛРС та відбір проб регулюються ГФ Х1 (т.1, с. 267) або нормативами ГОСТ 24027.0-80 «Правила приймання та методи відбору проб». Приймання ЛРС проводять партіям. Партія - це кількість сировини масою не менше 50 кг одного найменування, однорідного за всіма показниками і оформленого одним документом, що засвідчує його якість. Документ повинен містити такі дані:

- Номер і дату видачі документа;
- Найменування та адресу відправника;
- Найменування сировини;
- Номер партії;
- Масу партії;

- Рік і місяць збору або заготовки;
- Район заготовки (для сировини від дикорослих рослинний);
- Результати випробувань якості сировини; (проводиться в лабораторії відправника)
- Найменування нормативно-технічної документації, що регламентує якість сировини;
- Підпис особи, відповідальної за якість сировини, з зазначенням прізвища і посади.

Кожну одиницю продукції піддають зовнішньому огляду для встановлення відповідності упаковки і маркування згідно вимогам нормативно-технічної документації. Звертають увагу на:

- правильність упаковки,
- стан тари (відсутність підмокання, патьоків та інших пошкоджень).

Після огляду зовнішнього вигляду упаковки всіх одиниць в партії приступають до відбору одиниць продукції для аналізу. Для перевірки відповідності якості сировини вимогам нормативно-технічної документації проводять вибірку з непошкоджених одиниць продукції, узятих з різних місць партії в кількості, зазначеній у табл. № 1. Відібрані одиниці продукції розкривають і шляхом зовнішнього огляду визначають однорідність сировини за способом підготовки (незбиране, подрібнене, пресоване і т. д.), кольором, запахом, засміченості; наявності цвілі, гнилі, стійкого стороннього запаху, незникаючого при провітрюванні; засміченість отруйними рослинами і сторонніми домішками (камені, скло, послід гризунів і птахів і т. д.). Водночас неозброєним оком і за допомогою лупи (х 5-10) визначають наявність шкідників комор. Неповні до 10 одиниць продукції прирівнюють до 10 одиниць (наприклад, за наявності в партії 51 одиниці продукції обсяг вибірки становить 6 одиниць). При встановленні при зовнішньому огляді неоднорідності сировини, наявності цвілі і гнилизни, засміченості сторонніми рослинами в кількостях, явно перевищують допустимі домішки і т. д. вся партія повинна бути розсортована постачальником, після чого вдруге

пред'явлена до приймання. Аналітичні проби Аналітичної пробій називають частину аналізованої середньої проби, частково відбиває якість сировини запропонованої партії. Із середньої проби методом квартування виділяють аналітичні проби для визначення: 1 ан. проба - справжності, подрібненості і вмісту домішок; 2 ан. проба - вологості (аналітичну пробу для визначення вологості відокремлюють відразу ж після відбору середньої проби і упаковують герметично); 3 ан. проба - вмісту золи та діючих речовин. Маса аналітичних проб повинна відповідати масі, зазначеній в табл. № 3, ГФ Х1, т.1, стр.271. Якщо при виділенні аналітичних проб у двох протилежних трикутниках маса сировини виявиться менше або більше зазначеної в табл. 3, то слід з решти двох трикутників відокремити сировину по всій товщині шару і додати відсутню частину або таким же чином видалити його з окремих трикутників. Похибка при зважуванні аналітичних проб припустимі  $\pm 0,01$  г - при масі проби до 50 г; 0,1 г - при масі проби від 100 до 500 г; 1,0 г - при масі проби від 500 до 1000 г; 5,0 г - при масі проби більш 1000. При встановленні в результаті випробувань невідповідності якості сировини вимогам нормативно-технічної документації проводять його повторну перевірку. Для повторного аналізу від нерозітнутих одиниць продукції відбирають вибірку відповідно до табл. 1, ГФ Х1, т.1, стор. 268. Результати повторного аналізу є остаточними і поширюються на всю партію.

### **Правила зберігання ЛРС в аптеках і на аптечних складах.**

#### **Терміни зберігання**

Основні вимоги до зберігання ЛРС на складах викладені у ДСТУ – 6077-80. Загальні вимоги до приміщень для зберігання ЛРС: чистота, сухість, добре провітрювання, не зараженість амбарними шкідниками, захищеність від дії прямих сонячних променів. У приміщенні необхідно контролювати вологість і температуру повітря, вологість стін і підлоги. Оптимальна температура для приміщення складу – 10-12°C, вологість – близько 13%.

На складах сировина зберігається в цілому вигляді у відповідній упаковці на спеціальних стелажах штабелями. Сировину розміщують за певними групами враховуючи її специфічні властивості:

- отруйна і сильнодіюча сировина, що містить алкалоїди та кардіостероїди (список А і В);
- ефіроолійна;
- плоди і насіння;
- решта видів сировини загального зберігання.

Кожну групу сировини слід зберігати в ізольованому приміщенні.

Отруйна (список А) і сильнодіюча (список В) ЛРС зберігається в окремому складському приміщенні. На вікнах необхідні металеві ґрати, двері оббивають металом, обладнують світловою і звуковою сигналізацією. Після закінчення роботи приміщення опломбовується.

Спеціалізовані склади повинні мати ряд приміщень:

- приймальне відділення, де проводиться оформлення документів, перевірка якості упаковки, маркірування, відбір проб для аналізу;
- ізолятор для тимчасового зберігання сировини, зараженої шкідниками;
- приміщення для тимчасового зберігання і доведення сировини до стандартного стану;
- приміщення для окремого зберігання різних груп сировини.

В аптеках сировину зберігають у невеликих кількостях в ізольованих, прохолодних, сухих кімнатах з доброю вентиляцією, обладнаних термометром і психрометром для контролю температури (близько 20°C) і вологістю (30-40 %).

Упаковки з сировиною розміщують у чистих шафах; окремо зберігають ефіроолійну сировину, збори; у шафах під замком – отруйну і сильнодіючу сировину.

У торгівельній залі фасовану сировину і збори розміщують по групах дії.

Терміни придатності сировини визначаються разом з розробкою проекту фармакопейної статті. Для цього 5 серій ЛРС закладають на зберігання в стандартних умовах і періодично (через кожні 6 місяців) проводять товарознавчий аналіз примірників на їх відповідність вимогам АНД. Вивчають динаміку змін наступних числових показників у процесі зберігання: кількості діючих речовин, вмісту вологи, золи, золи не розчинної у 10% розчині кислоти хлоридної, подрібненості, кількості органічних та мінеральних домішок. За термін придатності сировини приймають максимальний термін, протягом якого ЛРС додержує стандартних показників якості.

Терміни зберігання різних видів сировини наведено у відповідній АНД. При нормальних умовах зберігання в середньому строки придатності:

- для підземних органів – 3-6 років;
- для плодів – 2-4 роки;
- для листя, трав, квіток – 2-3 роки;
- для кори – 3-4 роки;
- для бруньок – 2 роки (до 3-х).

Сировина, що містить серцеві глікозиди, контролюється на вміст діючих речовин щорічно.

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Сформулювати суть методів фармакогностичного аналізу.
2. Система стандартизації в Україні.
3. Аналітично нормативна документація на ЛРС: фармакопейні статті, тимчасові фармакопейні статті, Державні стандарти. Структура фармакопейної статті. Роль АНД в підвищенні якості сировини.
4. Порядок відбору проб для аналізу.
5. Терміни зберігання різних видів сировини.

## **МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАПАСІВ ЛРС. УМОВИ ПРИЙОМУ І ЗБЕРІГАННЯ ЛРС. ОХОРОНА ЛР.**

### **Тема 5: Раціональні засоби заготівлі лікарської рослинної сировини. Первинна обробка сировини, сушіння, приведення сировини в стандартний стан: пакування, маркування і зберігання.**

Ресурсознавство, як розділ фармакогнозії, має важливе значення у формуванні провізорів, а також фахівців інших напрямків, бо воно забезпечує їх необхідними знаннями з питань лікарських рослин (ЛР), сприяє формуванню необхідного світогляду щодо раціонального використання природних рослинних ресурсів, їх охорони і відтворення.

*Головна мета* – допомогти студентам під час заняття та при самостійному освоєнні курсу ресурсознавства ЛР щодо питань заготівлі лікарської рослинної сировини, первинної обробки, сушіння, приведення сировини в стандартний стан, підготовці і виконанні завдань на практичних заняттях.

#### ***Основні завдання:***

- вивчити номенклатуру лікарських рослин України, шляхи вирішення проблем їх охорони і раціонального використання;
- навчитися визначати запаси і можливі обсяги заготівлі лікарської рослинної сировини, складати карти розповсюдження лікарських рослин;
- організовувати заготівлю ЛРС, відповідно до етапів заготівельного процесу, проводити приймання, стандартизацію лікарської сировини, згідно з вимогами аналітичної нормативної документації (АНД);
- визначати вплив умов зберігання, видів тари, упаковки на стабільність біологічно активних речовин і фармакологічної активності лікарської рослинної сировини.

***Студенти повинні знати:***

- характеристику сировинної бази лікарських рослин (дикорослих і культивованих);
- організацію заготівлі лікарської рослинної сировини; основні заготівельні організації і їх функції;
- систему раціонального природокористування, охорони і відтворення ресурсів лікарських рослин;
- методи ресурсних досліджень щодо встановлення природних запасів лікарської рослинної сировини;
- загальні правила заготівлі лікарської рослинної сировини і заходи з охорони природних експлуатаційних заростей лікарських рослин;
- основи промислового вирощування лікарських рослин;
- систему стандартизації лікарської рослинної сировини;
- основні відомості про розповсюдження і місце зростання лікарських рослин, що застосовуються у науковій медицині;
- вплив географічних і екологічних факторів на продуктивність лікарських рослин;
- пакування, маркування, транспортування та зберігання лікарської рослинної сировини відповідно до вимог АНД;
- правила техніки безпеки при роботі з лікарськими рослинами і лікарською рослинною сировиною.

***Студент повинен уміти:***

- визначити за морфологічними ознаками лікарські рослини у живому та гербаризованому вигляді;
- проводити заготівлю та сушіння, первинну обробку і зберігання лікарської сировини;
- проводити макроскопічний аналіз ЛРС;
- володіти технікою макроскопічного аналізу ЛРС;

- визначати тотожність лікарської рослинної сировини різних морфологічних груп у цільному, різаному та порошкованому вигляді, а також у вигляді брикетів, таблеток та інших формах за допомогою визначника;
- розпізнавати домішки морфологічно близьких рослин при збиранні, прийманні та аналізі сировини;
- проводити приймання лікарської рослинної сировини і відбирати проби, необхідні для її аналізу, згідно з вимогами АНД; проводити статистичну обробку і оформлення результатів товарознавчого аналізу;
- визначати ресурси лікарських рослин.

### **Загальні правила заготівлі ЛРС**

Процес заготівлі ЛРС включає ряд послідовних етапів: збирання сировини, первинна обробка, сушіння, приведення у стандартний стан, пакування і зберігання. На всіх етапах заготівельного процесу діяльність заготівельних організацій спрямована на збереження у сировині комплексу БАР і одержання стандартної сировини, яка відповідає вимогам АНД, а також додержання природоохоронних заходів.

На сьогодні заготівлі підлягають близько 160 видів дикорослих та 60 культивованих лікарських рослин. Однак, тільки 30 видів дикорослих ЛР займають максимальний об'єм у загальному обсязі заготівель. До них відносять: кропиву дводомну, деревій, лепеху, вільху, мучницю, брусницю, материнку, чебрець, липу, підбіл, полин гіркий, види берези, кропиву собачу (п'ятилопатеvu та серцеву), конвалію, спориш, грицики, хвощ польовий, крушину ламку, жостір проносний, солодку голу, цмин пісковий, пижмо, звіробій звичайний, сосну звичайну, бузину чорну, жовтозілля широколисте, кульбабу лікарську, чорниці, види фіалок, барвінок малий тощо.

При заготівлі сировини дикорослих лікарських рослин, насамперед, необхідно вирізняти ці рослини в природі та вміти їх визначити.

## **Визначення й морфологічний опис лікарських рослин**

Для визначення рослини необхідно знайти її наукову назву та систематичне положення. Без цього неможливо правильно вести заготівлю лікарської рослинної сировини. Для визначення рослин використовують різні джерела літератури, таблиці, малюнки, гербарні зразки.

Безпосередній роботі з «Визначником рослин» повинно передувати вивчення морфологічної будови й опис обумовленої рослини.

Вивчення морфологічної будови проводять на основі знань з курсу ботаніки – морфологічних ознак рослин різних родин і вміння виявляти діагностичні ознаки об'єкту вивчення.

При вивченні морфологічної будови обумовленої рослини слід користуватися лупою, лінійкою, скальпелем, таблицями з морфології рослин і підручником ботаніки (розділ «Морфологія рослин»).

Вивчивши й описавши досліджувану рослину, приступають до визначення її за допомогою «Визначника рослин», який є не тільки керівництвом до дії, але й засобом самоконтролю на кожному етапі. «Визначник рослин» побудований таким чином, що на початку визначається родина, потім рід і вид.

Одиницею класифікації рослин служить вид (*species*). Близькородинні види поєднуються в більш високу систематичну одиницю – рід (*genus*). За біноміальною або бінарною (двохіменною) системою, яка була введена шведським ботаніком К. Лінеєм (1753 р.), наукова назва рослини складається з двох латинських слів, що означають рід і вид. Після назви рослини зазначається повністю або скорочено прізвище автора.

Подібно до того, як види поєднуються в роди, близькі роди групуються в родини (*familia*), родини – у порядки (*ordo*), порядки – у класи (*classis*), а класи – у типи (*phylum*). Таким чином, тип – це найбільша таксономічна одиниця в систематиці рослин, а вид – найменша одиниця.

Заготівлю ЛРС слід проводити після спеціальної підготовки та проведення інструктажу. При цьому необхідно керуватися відповідними

інструкціями, законодавчими і нормативно-правовими документами щодо експлуатації і охорони рослинних ресурсів України.

Якість ЛРС насамперед визначається вмістом у ній БАР. Накопичення цих речовин в рослинах має певну динаміку, і збирати сировину слід у ту фазу розвитку рослин (фенофазу), коли вміст БАР досягає максимальної величини. Виділяють такі фенологічні фази для ЛР:

- вегетації, брунькоутворення;
- бутонізації і колосоутворення;
- цвітіння;
- плодоношення;
- осіннього відмирання (зів'янення)

Крім врахування динаміки накопичення БАР в умовах промислової заготівлі враховується урожайність, тобто вихід сировини з одиниці площі. При заготівлі сировини від дикорослих ЛР розглядають можливість розпізнавання рослин у травостої і тому іноді зміщують терміни заготівлі сировини на ті фази розвитку, коли можна чітко визначити приналежність рослини до того чи іншого виду.

При збиранні сировини враховують також зміни вмісту БАР протягом доби. Для більшості ЛР найкращий час збирання припадає на 10-13 год., оскільки саме в цей час вміст БАР в них максимальний. Однак, у кожному конкретному випадку час збирання визначають у відповідності до тієї або іншої ЛР. Наприклад, сировину від ЛР, що містить ефірні олії, рекомендують заготовляти у ранкові години. Наукові дослідження і багаторічна практика дозволяє встановити календарні строки збирання для кожного виду сировини, однак вони можуть змінюватися у широких межах залежно від географічної зони, погодних умов у різні роки та інших факторів, тому слід орієнтуватися насамперед на фенофазу – фазу розвитку рослини.

Збір повинно проводити дуже старанно, слід уникати потрапляння в зібраний матеріал різних сторонніх домішок та інших частин тієї самої рослини. Не слід збирати запилені або забруднені рослини, пошкоджені

комахами чи грибковими захворюваннями. Чистота збирання – одна з основних вимог заготівлі.

### **Вплив антропогенних факторів на якість ЛРС**

На якість лікарської сировини впливають антропогенні чинники. Антропогенна дія на природу – це різні форми впливу діяльності людини на природу, які мають як позитивний, так і негативний характер. У ЛР можуть потрапляти токсиканти – газоподібні викиди, пил промислових підприємств і токсиканти із забрудненого ґрунту. Найбільшою небезпекою для організму людини є декілька груп ксенобіотиків (чужеродні до організму речовини), важкі метали, пестициди, нітрити, нітрати, нітрозаміни, група канцерогенних сполук (головним чином, поліциклічні ароматичні вуглеводні), радіонукліди, препарати побутової хімії, миш'як.

Ксенобіотики, потрапляючи у довкілля в значних кількостях, можуть вплинути на генетичний апарат організмів, викликаючи їх захворювання і загибель, порушувати рівновагу природних процесів у біосфері. Проникаючи у ЛР та ЛРС, ксенобіотики можуть переходити у виготовлені з них лікарські засоби і негативно впливати на їх лікувальну дію і на весь організм хворого в цілому. Наявність можливості потрапляння ксенобіотиків у ЛР важливо враховувати при організації заготівель ЛРС і виробництва лікарських препаратів рослинного походження.

**Важкі метали.** В лікарських рослинах завжди присутні важкі метали у вигляді збалансованої самою природою комплексу мікроелементів. Присутність в ЛРС важких металів у кількостях, що перевищують природний рівень, може значною мірою змінити фармакологічні властивості засобів рослинного походження. Джерелами забруднення ЛР солями важких металів є промисловість, спалювання палива, видобування і переробка корисних копалин, ерозія ґрунту, вулканічна діяльність.

До основних забруднень біосфери, що підлягають першочерговому контролю, відносять солі ртуті, свинцю, кадмію, миш'яку, міді, ванадію, олова, цинку, сурми, молібдену, кобальту і нікелю.

При виготовленні настоїв, відварів, настоек і екстрактів солі важких металів з ЛРС переходять у лікарську форму: у водні витяжки – до 50%, а у водно-спиртові – від 10% і більше від вмісту у сировині.

**Пестициди.** Це речовини хімічного або біологічного походження призначені для знищення комах, гризунів, збудників хвороб рослин, бур'янів, а також – дефоліанти, десиканти і регулятори росту рослин, (дефоліанти – хімічні препарати, які викликають старіння листя – штучний листопад, що прискорює дозрівання деяких сільськогосподарських культур (хлопок) і полегшує збирання врожаю. Десиканти – хімічні препарати, які викликають зневожування тканин сільськогосподарських культур (рис, картопля), що прискорює їх дозрівання і полегшує збирання врожаю).

Пестициди здатні накопичуватися в окремих частинах ЛР. Потрапляючи в організм людини разом з лікарськими засобами рослинного походження, вони здатні концентруватися по різних органах і тканинах. Встановлено декілька видів токсичної дії пестицидів на організм людини, серед них насамперед необхідно відзначати гонадотоксичну (порушення морфології і функції статевих залоз і генеративних клітин), ембріотоксичну (ушкодження зародку з виникненням аномалій і пороків розвитку) і мутагенну (здатну викликати спадкові зміни - мутації) дії. Крім цього, пестициди є алергенами і пригнічують імунну систему людини. Перехід пестицидів з ЛРС у лікарські форми не перевищує 25% від вмісту в ЛРС.

**Радіонукліди.** Радіонуклідне забруднення ЛР виникає внаслідок ядерних досліджень, аварій на АЕС і у військово-промисловому комплексі, переробці і захороненнях радіоактивних відходів.

Перехід радіонуклідів у водні витяжки з ЛРС становить в середньому 70%, а у водно-спиртові – 25% від вмісту в сировині.

Якщо є хоча б найменша підозра на можливість антропогенного забруднення ЛР, від заготівлі ЛРС слід відмовитись.

ЛРС не можна заготовляти:

- поблизу залізниць і автомобільних доріг. У придорожній зоні сировина може містити практично всі важкі метали і токсичні продукти неповного спалювання (збирання сировини здійснюють не ближче ніж 50 - 100 м від доріг);

- поблизу будь-яких підприємств хімічного і військово-промислового профілю, металургійних і переробляючих корисні копалини заводів, водоймищ, каналів і річок, вода яких використовується підприємствами для технічних цілей;

- на сільськогосподарських угіддях і прилягаючих до них територіях, у т.ч. лісосмугах, оточуючих лани; на покинутих, невикористовуєм ланах, оскільки деякі пестициди можуть зберігатися у ґрунті протягом десятків років;

- категорично заборонено збирання ЛРС у зонах з підвищеним рівнем радіації.

Не припускається збирання запилених, забруднених рослин, а також пошкоджених хворобами, таких, що втратили нормальний колір, що мають неприродні розміри.

Необхідно постійно проводити роз'яснювальну роботу серед населення, оскільки саме воно, не беручи до уваги екологічні обставини у даній місцевості, найчастіше і практично безконтрольно заготовляє ЛРС, яка несе потенційну небезпеку для людини.

У сучасних умовах необхідно по-новому підходити до оцінки якості ЛРС і одержуваних з них лікарських засобів. Потрібна розробка і введення в АНД науково обґрунтованих норм вмісту забруднювальних речовин.

Глобальний несприятливий стан оточуючого середовища і, як наслідок цього, забруднення ЛРС потребує розгортання наукових досліджень, на їх основі прийняття законодавчих актів, проведення широких просвітницьких

заходів серед населення, постійне інформування спеціалістами-практиками, у т.ч. фармацевтичними працівниками, про реальну ситуацію.

На території України, забрудненій радіонуклідами, зосереджено близько 50 % ресурсного потенціалу чорниці, 40 % брусниці, 70 % крушини, бобівника, плауна булавовидного та чебрецю плазкого, 20 % конвалії травневої та перстачу білого, майже 100 % мучниці, 30 % щитника чоловічого, 40 % орляку звичайного та перстачу звичайного.

### **Правила заготівлі основних морфологічних груп рослинної сировини**

**Бруньки - Gemmae.** Бруньки (сосни, берези) збирають наприкінці зими, або ранньою весною, коли вони набрякли, але не пішли у ріст, тобто знаходяться ще у фазі спокою. Цей період триває недовго, декілька днів, його тривалість залежить від біологічних і кліматичних факторів. Якщо вже з'явилися верхівки листочків, бруньки не годяться як лікарська сировина. Заготівлю ведуть по місцях лісорозробок або санітарних вирубках лісу.

Для збору бруньок з дерев і кущів використовують гілкорізи – зрізають кінці гілок із бруньками й потім їх обривають руками. Сосни бруньки зрізають у вигляді «коронки» з пагоном не більше 3 мм; берези бруньки заготовляють водночас з заготівлею віників, які підсушують, потім бруньки струшують.

**Кора – Cortices.** Кору (дуба, крушини, калини) збирають навесні в період руху соку, до розпукування листя (квітень – початок травня), коли вона легко відділяється від деревини; гілки на стовбурці спилують, гострим ножом наносять кільцеві надрізи на відстані 20-30 см, з'єднують їх 1-2 поздовжніми надрізами та знімають у вигляді жолобків або трубочок. Охорона рослинних ресурсів при збиранні бруньок та кори: зазвичай заготівлю суміщають з лісовими вирубками, строки збору узгоджують з керівництвом лісових господарств; не можна ламати гілок дерев.

**Листя – Folia.** Листя збирають, коли листова пластинка повністю сформувалась, зазвичай – у фази бубнявіння та цвітіння, їх зрізують (конвалія, подорожник, мати-й-мачуха), іноді скошують всю надземну частину, а листя обривають (кропива) або після висушування змолочують (м'ята, шавлія, мучниця, брусниця).

Виключення: бобівника трилистого листя збирають після цвітіння; мучниці та брусниці листя збирають навесні до цвітіння або восени з початку достигання плодів та до появи снігу; мати-й-мачухи листя збирають у першу половину літа, коли вони не вражені бокальчастою іржею; евкалипту листя збирають пізно восени, взимку або рано навесні; шавлії та блекоти листя збирають декілька разів влітку; сени, красавки та дурману листя - від цвітіння до кінця плодоношення.

Природоохоронні заходи: при заготівлі листя з дикорослих багаторічних рослин їх потрібно зрізати; не можна зривати все листя; частину його потрібно залишати недоторканим, щоб рослина не загинула; обов'язково залишають недоторканою одну найжиттєздатну рослину на 1 м<sup>2</sup>. За один раз можна збирати з рослини тільки 1/3 частину листя, оскільки повністю без листя рослина швидко гине.

**Трава – Herba.** Трави заготовляють зазвичай у фазі початку цвітіння, у деяких видів – у фазі бутонізації (причепа, конвалія, полин гіркий), при повному цвітінні, або в кінці цвітіння і до осипання плодів (горицвіт весняний, якірці сланкі), або у період плодоношення (багно звичайне). Всі надземні частини рослин збирають тільки у суху погоду. Зривати рослину не рекомендується, оскільки так можна висмикнути її з коренем. Хоча у випадку зі сухоцвітом багновим саме так, висмикуючи з коренем, заготовляють рослину. Інструкції з заготівлі регламентують для кожного виду сировини довжину трави, яка зазвичай становить 15 - 40 см.

Дефектом сировини є здерев'янілі і товсті частини стебла, безлисті стебла, плоди, частини інших рослин, мінеральні домішки.

Охоронні заходи: для поновлення заростей залишають на 1 м<sup>2</sup> декілька добре розвинених рослин; траву зрізають або скошують на рівні 5 - 10 см від землі (конвалія, горицвіт весняний) для збереження бруньок поновлення.

**Квітки – Flores.** Квітки і суцвіття збирають у фазі бутонізації (софора японська, біла акація), початку цвітіння (цмин пісковий, пижмо, деревій), або повного цвітіння залежно від вимог відповідних інструкцій зі збирання. У цей період квітки містять більше БАР, краще витримують сушіння, менше обсипаються при зберіганні і зберігають свій колір. Конкретні терміни збирання кожного виду квіток зазначені у відповідних інструкціях з заготівлі (приклад інструкції по заготівлі наведений у додатку). Дефектом сировини є квітки, зібрані у період відцвітання, або у фазі початку плодоношення, такі що змінили природне забарвлення, з домішками квітконіжок, стебла, листя.

При заготівлі квіток не можна спилювати або обламувати великі гілки. Частина квіток не підлягає заготівлі й повинні залишатися для самозасівання. Особливо уважно слід ставитися до збору квіток в однолітніх і дволітніх рослин.

**Плоди – Fructus і насіння – Semina.** Сухі і соковиті плоди заготовляють по різному.

Соковиті плоди (малина, чорниця тощо) збирають обережно, вручну у фазі повного дозрівання, у суху погоду (краще вранці і під вечір). Не припустимо зрізати або зламувати гілки з плодами шипшини, глоду, обліпихи тощо. Соковиті плоди не слід перекладати з однієї тари в іншу, у цій же тарі терміново транспортувати до місця сушіння. Вільхи супліддя збирають восени або взимку.

Сухі плоди (фенхель, аніс та інші селерові) заготовляти краще «по росі», у вологу погоду при досяганні стиглості у 60-70 % плодів, щоб запобігти їх масовому обсипанню. Їх отримують після змолочення скошеної та висушеної трави рослин.

**Підземні органи:** корені – Radices, кореневища – Rhizomata, кореневища з коренями – Rhizomata cum radicibus, цибулини – Bulba, бульби – Tubera, бульбоцибулини - Vulbotubera.

Заготівлю ведуть зазвичай у фазі зів'янення восени, рідше ранньою весною до початку вегетації, у будь-яку погоду.

Їх зазвичай викопують лопатами або копалками, відрізають надземну частину, очищують від землі, швидко промивають у проточній воді; у деяких видів сировини видаляють пробку (солодка, лепеха, алтея); занадто великі підземні органи розрізати на шматки.

Виключення: родина айстрових – заготівля тільки восени; перстачу кореневища заготовляють під час цвітіння з причини важкого розпізнавання ЛР у травостої; родіоли рожевої кореневища з коренями – у фазу цвітіння та плодоношення; бадану кореневища – у липні - серпні; женьшеню корені – на 4 - 6 році життя; алтеї та солодки корені не миють, запобігаючи ослизненню сировини.

Охоронні заходи: щорічно потрібно перемежати ділянки збирання, використовуючи для заготівлі одну й ту ж зарость 1 раз у 10-15 років; залишати недоторканими молоді рослини з дрібним корінням, що не є товарної маси; для швидкого відновлення заростей підземні органи можна збирати тільки після дозрівання й опадання насіння і плодів – насіння струшують у лунку на місці викопаної рослини або закопують відрізок кореневища.

Збір підземних органів проводиться тільки в суху погоду. Сировина, зібрана у вологому стані, довго сохне, легко самозігрівається, темнішає при сушінні й загниває. Підземні органи, які після збирання миють, можна збирати й у дощову погоду.

### **Правила збирання отруйних рослин**

Це ЛР, що містять алкалоїди (беладонна, дурман, блекота, чемериця, чистотіл та ін.), серцеві глікозиди (наперстянка, конвалія, горицвіт та ін.).

Збираючи отруйні ЛР (беладонна звичайна, дурман звичайний, чемериця (різні види), наперстянка та ін.), необхідно дотримуватись запобіжних заходів: не торкатися невимитими руками обличчя, очей; не пити, не їсти, не палити під час збирання; закінчивши збирання отруйних рослин, старанно вимити руки з милом.

Слід пам'ятати, що до збирання отруйної ЛРС не допускають дітей віком до 16 років, вагітних жінок і годуючих матерів, людей, які страждають на алергію та бронхіальну астму.

При недодержанні певних правил заготівлі отруйної сировини і роботи з нею можуть мати місце тяжкі отруєння. Наприклад, при попаданні всередину сировини, що містить алкалоїди, зокрема гіосціамін (атропін), з'являються ознаки психічних розладів, пил чемериці сильно подразнює слизові оболонки тощо.

Фармацевт і провізор повинні знати основні заходи профілактики і надання першої долікарняної допомоги при отруєнні: виклик блювоти, промивання шлунка та кишечника, прийом сольових проносних, теплого молока, слизових відварів; промивання шкіри і слизових оболонок 1-2 % розчином натрію гідрокарбонату тощо.

Випадки отруєння завжди є результатом порушення правил техніки безпеки при збиранні отруйних рослин.

### **Первинна обробка, сушіння ЛРС.**

#### **Приведення сировини у стандартний стан.**

Перед сушінням ЛРС підлягає первинній обробці. При цьому відкидають сторонні рослини або непотрібні частини тієї ж самої рослини, а також пошкоджену комахами та грибками сировину. Часто товсті корені й кореневища розщеплюють, іноді очищають від кори. Період між збиранням і розкладанням для сушіння не повинен перевищувати 1-2 год.

**Сушіння.** Це одна з найважливіших операцій, яка забезпечує якість сировини. Завдання правильного сушіння полягає в тому, щоб якомога швидше припинити руйнівну дію ферментів або зменшити її до мінімуму.

З курсу фармакогнозії відомо, що є натуральні (природні) – сонячний та тіньовий і штучний (тепловий) методи сушіння. Тіньовому сушінню піддають забарвлені частини рослин – трави, листя, квітки, сонячному – кору, корені, кореневища, насіння, за винятком тих, що містять термолабільні речовини та ефірні олії (валеріана лікарська, лепеха тощо).

Сушіння штучним обігріванням (теплове сушіння) має ряд переваг перед повітряним. У спеціальних сушарках можна регулювати температурний режим в залежності від властивостей БАР, які містяться в ЛРС, процес висушування відбувається значно швидше, ніж при повітряному сушінні.

ЛРС висушують до «повітряно-сухого стану». Залежно від виду сировини залишкова вологість коливається в межах 10-14 %. Для ягід, багатих на вуглеводи, вона може бути більшою (для чорниці, наприклад – 17%, для ялівцю – до 20 %).

Оптимальний режим сушіння приведено в «Інструкції з заготівлі та сушіння» конкретної ЛРС. Температура сушіння у сушарках залежить від хімічного складу ЛРС:

30-35 (40)°C – сировина, що містить ефірні олії та сировина, що містить арбутин (мучниця, брусниця);

50°C – сировина, що містить разом з ефірними оліями сесквітерпенові лактони (арніка, оман);

45-50°C – корені, що містять багато крохмалю;

50-60°C – ЛРС, що містить глікозиди та алкалоїди;

80-90°C – ЛРС, що містить кислоту аскорбінову (шипшини, чорної смородини плоди) з причини руйнування вітамінів при повільному сушінні.

Заслужують на увагу нові способи сушіння:

- високочастотне сушіння здійснюється під дією електричного поля високої частоти;

- сублимаційне сушіння базується на випаровуванні вологи безпосередньо з твердого стану у газоподібне, минаючи рідку фазу. Різновидом цього методу сушіння, що застосовується нині до ЛРС, є криохімічний спосіб, що передбачає швидке заморожування свіжозібраної сировини з наступним випаровуванням вологи, минаючи рідкий стан.

### **Приведення сировини до стандартного стану**

На заготівельні пункти, склади висушена сировина надходить невеликими партіями від різних заготівельників і не завжди буває однорідною за якістю і незавжди відповідає вимогам АНД.

Сировина, що надійшла, піддається додатковій обробці, яка називається доведенням сировини до стандартного стану. У процесі цих операцій складають однорідну партію даного виду сировини. Ця робота вимагає спеціального обладнання і технічно підготовленого персоналу. Доведення сировини до стандартного стану, тобто відповідно вимогам АНД, включає додаткове сушіння, зволоження, сортування, подрібнення. Для визначення необхідності досушування проводять лабораторне визначення вологи. Якщо вміст вологи перевищує вимоги АНД, сировину досушують, розкладаючи тонким шаром, у сухих, добре провітрюваних приміщеннях, або у сушарках.

Якщо вміст вологи в сировині занижений, то її зволожують, витримуючи у приміщенні з підвищеною вологістю, або обприскують з пульверизатора з розрахунку 20-30 л води на 1 т сировини. Після обприскування сировину накривають тканиною або папером на 3-4 год.

Сортування проводять за допомогою різних механічних пристроїв – грохотів, трясунів, конвеєрів, сит, сортувалок тощо.

Сировина перед надходженням до споживачів (до аптек) повинна бути подрібненою до певних розмірів. Ступінь подрібнення визначається АНД для кожного виду сировини. Сировина буває цільною, різаною, дробленою,

порошкоподібною. Для подрібнення використовують соломорізки, дробильні, вальцювальні машини, для одержання порошокваної сировини – шарові млини. Стандартність сировини досягається наступним просіюванням крізь сита з діаметром отворів, що регламентуються АНД для кожного виду сировини.

### **Пакування, маркування, транспортування ЛРС**

Залежно від виду, сировину пакують у мішки – тканинні або паперові, тюки, паки (кипи), дерев'яні або фанерні ящики; гігроскопічну сировину – у жерстяні банки, герметично закупорені або запаяні.

Пакування або затарювання ЛРС проводять насипом, тюкуванням і пресуванням.

Упаковані одиниці маркують, тобто роблять надписи. Це - паспорт кожної одиниці продукції. У маркіровці ЛРС, згідно з вимогами відповідного стандарту, вказують назву сировини, масу, назву підприємства – відправника, район заготівлі, дату (місяць, рік) заготівлі, номер партії, АНД на сировину. У кожне упаковане місце вкладають пакувальний листок, де вказують назву підприємства-відправника, назву сировини, номер партії, прізвище і номер пакувальника.

Транспортування можна робити будь-якими транспортними засобами. Головна вимога до транспортних засобів – вони мають бути сухими, чистими, без сторонніх запахів, не заражені амбарними шкідниками. Отруйна, сильнодіюча, ефіроолійна сировина перевозиться окремо від інших видів сировини. Забороняється разом з ЛРС перевозити людей. Вимоги до пакування, маркування, транспортування ЛРС регламентується ДСТ і ДФУ.

### **Контрольні питання з теми:**

1. Як обчислюється величина експлуатаційного запасу ЛРС?
2. Які законодавчі і нормативно-технічні документи регламентують заготівлю ЛРС в Україні?

3. Що означає періодичність експлуатації заростей ЛР? Як обчислюється оборот заготівлі?
4. З яких етапів складається заготівля ЛРС?
5. Загальні правила заготівлі ЛРС?
6. Як впливають фенофази на терміни збирання ЛРС?
7. Правила збирання бруньок, листя, пагонів, кори, трав, квіток, суцвіть плодів та підземних органів.
8. У чому полягає первинна обробка сировини?
9. Правила сушіння ЛРС у природних умовах. Яка ЛРС і чому піддається повітряно-тіньовому сушінню, а яка повітряно-сонячному?
10. Від чого залежить температурний режим при штучному сушінні ЛРС? Нові сучасні методи сушіння ЛРС.
11. На прикладі зразків ЛРС продемонструвати тести, які характеризують правильно висушену сировину.
12. Перелічити основні пункти інструкції по заготівлі ЛРС.

**Тема 6. Правила зберігання лікарської рослинної сировини (ЛРС). Календар збору ЛР. Встановлення технологічних параметрів лікарської рослинної сировини. Встановлення товарознавчих показників рослинної сировини.**

*Головною метою методичних рекомендацій* – допомогти студентам під час заняття та при самостійному освоєнні курсу ресурсознавства ЛР ознайомитися з правилами зберігання ЛРС на аптечних складах і в аптеках, уміти складати календар збору ЛР. Освоїти метод аналізу аналітичної проби лікарської сировини для визначення тотожності, вмісту подрібнених часток сировини і складу домішок.

У процесі самопідготовки і на занятті студент повинен набути такі знання й уміння:

***повинен знати:***

- правила приймання і методи відбирання проб лікарської рослинної сировини для аналізу;
- методи визначення тотожності лікарської рослинної сировини, ступеня ураженості шкідниками, вмісту подрібнених часток і домішок, а також складу останніх.
- числові показники, які регламентують доброякісність лікарської рослинної сировини та методи їх визначення;
- зберігання лікарської рослинної сировини відповідно до вимог АНД;
- документальне оформлення результатів аналізу лікарської рослинної сировини;
- юридичне значення товарознавчого аналізу.

***повинен уміти:***

- проводити приймання лікарської рослинної сировини і відбирати проби, необхідні для її аналізу, згідно з вимогами АНД;
- проводити виділення аналітичних проб;
- проводити визначення тотожності;
- проводити визначення вмісту подрібнених часток сировини;
- проводити визначення домішок;
- проводити визначення вологи, золи та екстрактивних речовин у сировині методами, передбаченими АНД;
- проводити статистичну обробку і оформлення результатів товарознавчого аналізу.

**Правила зберігання лрс в аптеках і на аптечних складах. терміни зберігання.**

Основні вимоги до зберігання ЛРС на складах викладені у ДСТУ – 6077-80. Загальні вимоги до приміщень для зберігання ЛРС: чистота, сухість, добре провітрювання, не зараженість амбарними шкідниками, захищеність від дії прямих сонячних променів. У приміщенні необхідно контролювати

вологість і температуру повітря, вологість стін і підлоги. Оптимальна температура для приміщення складу – 10-12°C, вологість – близько 13%.

На складах сировина зберігається в цілому вигляді у відповідній упаковці на спеціальних стелажах штабелями. Сировину розміщують за певними групами враховуючи її специфічні властивості:

- отруйна і сильнодіюча сировина, що містить алкалоїди та кардіостероїди;
- ефіроолійна;
- плоди і насіння;
- решта видів сировини загального зберігання.

Кожну групу сировини слід зберігати в ізольованому приміщенні.

Отруйна і сильнодіюча ЛРС зберігається в окремому складському приміщенні. На вікнах необхідні металеві ґрати, двері оббивають металом, обладнують світловою і звуковою сигналізацією. Після закінчення роботи приміщення опломбовується.

Спеціалізовані склади повинні мати ряд приміщень:

- приймальне відділення, де проводиться оформлення документів, перевірка якості упаковки, маркірування, відбір проб для аналізу;
- ізолятор для тимчасового зберігання сировини, зараженої шкідниками;
- приміщення для тимчасового зберігання і доведення сировини до стандартного стану;
- приміщення для окремого зберігання різних груп сировини.

В аптеках сировину зберігають у невеликих кількостях в ізольованих, прохолодних, сухих кімнатах з доброю вентиляцією, обладнаних термометром і психрометром для контролю температури (близько 20°C) і вологістю (30-40 %).

Упаковки з сировиною розміщують у чистих шафах; окремо зберігають ефіроолійну сировину, збори; у шафах під замком – отруйну і сильнодіючу сировину.

У торгівельній залі фасовану сировину і збори розміщують по групах дії.

Терміни придатності сировини визначаються разом з розробкою проекту фармакопейної статті. Для цього 5 серій ЛРС закладають на зберігання в стандартних умовах і періодично (через кожні 6 місяців) проводять товарознавчий аналіз примірників на їх відповідність вимогам АНД. Вивчають динаміку змін наступних числових показників у процесі зберігання: кількості діючих речовин, вмісту вологи, золи, золи не розчинної у 10% розчині кислоти хлоридної, подрібненості, кількості органічних та мінеральних домішок. За термін придатності сировини приймають максимальний термін, протягом якого ЛРС додержує стандартних показників якості.

Терміни зберігання різних видів сировини наведено у відповідній АНД. При нормальних умовах зберігання в середньому строки придатності:

- для підземних органів – 3-6 років;
- для плодів – 2-4 роки;
- для листя, трав, квіток – 2-3 роки;
- для кори – 3-4 роки;
- для бруньок – 2 роки (до 3-х).

Сировина, що містить серцеві глікозиди, контролюється на вміст діючих речовин щорічно.

### **Шкідники ЛРС та методи боротьби з ними**

ЛРС приваблює до місць зберігання комах та гризунів, оскільки містить такі поживні речовини: вуглеводи (крохмаль, пектинові речовини, слизи), білки, жири, вітаміни, органічні кислоти. Особливо багаті на них підземні органи рослин, плоди і насіння, тому вони частіше уражаються шкідниками.

Проникненню і розмноженню шкідників сприяє недодержання правил зберігання ЛРС, а саме: антисанітарні умови, погана вентиляція і освітлення, підвищена температура і вологість повітря.

Найбільш небезпечними шкідниками сировини є кліщі, жуки, метелики і міль. Шкідниками також є гризуни (сірий щур і домова миша).

Заходи боротьби із шкідниками можуть бути попереджувальні і знищувальні. До попереджувальних відносять підготовку, очищення і знезаражування складських приміщень, перероблюваних підприємств, машин, механізмів, додержання санітарно-гігієнічних правил зберігання ЛРС.

Для попередження зараження сировини амбарними шкідниками в аптеках у шафи на верхню полицю повинні стояти пляшечки з хороформом, у корок яких встромляється ін'єкційна голка. Хлороформ випаровується і відлякує шкідників.

Для знищувальних заходів відносять дезінсекцію і дератацію. Дезінсекцію проводять за допомогою сірководню (рідше хлорпікрину). Дератизацію приміщень проводять загальновідомими способами.

### **Приймання й аналіз ЛРС в аптеці і на аптечному складі.**

#### **Припустимі та неприпустимі домішки в ЛРС**

На складах, базах та промислових підприємствах ЛРС приймають партіями. Партією вважається сировина масою не менше 50 кг одного найменування, однорідна за всіма показниками і оформлена одним документом, що засвідчує її якість.

Вантажні місця, що складаються з тюків, паків, мішків, ящиків та інших упаковок, називають одиницями продукції.

Приймання сировини починають з першого етапу товарознавчого аналізу – із загального огляду всіх одиниць продукції партії сировини.

Другий етап товарознавчого аналізу розпочинається з розрахунку обсягу вибірки продукції.

Вибірка – одиниці продукції, вибрані з партії для контролю.

З курсу фармакогнозії відомо, як проводити макроскопічний аналіз сировини з вибірки (колір, запах, наявність плісняви, гнилі, домішок, забруднення шкідниками тощо).

Сировина бракується і подальшому аналізу не підлягає у таких випадках: стійкий затхлий запах, що не зникає при провітрюванні; сторонній запах, або відсутність запаху; наявність плісняви, гнилі; домішки отруйних рослин; забрудненість сировини (солома, камінці, скло, послід гризунів, птахів та ін.), зараженість амбарними шкідниками II і III ступеня.

З кожної розпакованої одиниці продукції беруть 3 виїмки (як це робиться - відомо). Відібрані зразки старанно перемішують і одержують об'єднану пробу, з якої методом квартування виділяють середню пробу, а також пробу масою 500 г (для дрібних видів) і 1000 г (для крупних); це проба для визначення ступеню зараженості шкідниками. Маса середньої проби вказана у ДФ XI.

Третій етап товарознавчого аналізу полягає у виділенні із середньої проби аналітичних проб. Із середньої проби методом квартування виділяють 3 аналітичні проби для визначення: 1) тотожності, подрібненості і складу домішок; 2) вологості; 3) вмісту золи і діючих речовин.

Результати аналізу оформляють аналітичним паспортом, який виписується у двох примірниках (зразок аналітичного паспорту наведений у додатку).

У системі контролю якості ЛРС виділяють три рівня:

- аналіз в аптеках;
- аналіз на аптечних складах;
- аналіз на фармацевтичних фабриках виробничих об'єднань і акціонерних товариств і на державних промислових підприємствах.

Аналізу в аптеках піддається вся сировина, що надходить до аптеки від заготівельників, і полягає у перевірці тотожності сировини по зовнішніх ознаках у відповідності до АНД. Результати реєструються в журналі, після чого оформляється приймальна квитанція.

Подальший аналіз проводиться в контрольно-аналітичній лабораторії, для чого відбирається середня проба від кожного найменування сировини – відповідно до вимог ДФУ.

## Припустимі і неприпустимі домішки для ЛРС відповідно до вимог АНД

Припустимі домішки: органічні домішки – інші частини даної рослини, що не є лікарською сировиною, або частини інших, але не отруйних рослин; мінеральні домішки – земля, пісок, камінці.

Неприпустимі домішки: отруйні рослини та їх частини (корені, стебла, листя, квітки, плоди); послід гризунів і птахів; загнилі і запліснявілі ЛР або їх частини; не припускається наявність стійкого стороннього запаху, що не зникає при провітрюванні.

За вимогами ДФУ, ЛРС не повинна містити жодних домішок.

### **Контрольні питання з теми:**

1. Якою АНД регламентується якість ЛРС?
2. Назвати методи аналізу ЛРС та їх характерні особливості?
3. Як встановлюється вміст подрібнених часток сировини?
4. Як довести рослинну сировину до стандартного стану?
5. Вимоги до приміщень для зберігання ЛРС.
6. Назвати окремі групи зберігання ЛРС.
7. Чим регламентуються терміни зберігання ЛРС.
8. З яких етапів складається товарознавчий аналіз?
9. Що таке партія лікарської рослинної сировини?
10. Що називається “одиницями продукції”?
11. У яких випадках сировина бракується без подальшого аналізу?
12. Що таке “вибірка”, “обсяг вибірки”?
13. Скільки виїмок беруть з одиниці продукції?
14. Що таке “об’єднана проба”, “середня проба”?
15. Скільки відбирають “аналітичних проб” і їх призначення?
16. Що відносять до “домішок”, які домішки вважають “недопустимими”?
17. Як визначити ступінь враженості сировини амбарними шкідниками?
18. Шляхи використання сировини при різних ступенях ушкодження.

## **Тема 7: Методи визначення запасів дикорослої рослинної сировини**

**Актуальність** - визначення запасів та врожайності дикорослої сировини є одним з важливих питань ресурсознавства, як важливої складової фармацевтичних дисциплін. Це забезпечує майбутніх провізорів необхідними знаннями з питань обліку та відтворення природних ресурсів лікарських рослин (ЛР).

Мета - ознайомлення студентів щодо питань обліку рослинних запасів, підбору методів визначення запасів та врожайності лікарської рослинної сировини.

### **Студент повинен знати:**

- методи визначення запасів;
- суть та методику визначення запасів методом модельних екземплярів;
- суть та методику визначення запасів методом облікових ділянок;
- суть та методику визначення запасів проективного покриття.

### **Студент повинен вміти:**

- Підбирати метод визначення запасів лікарської рослинної сировини
- Визначати запаси лікарської рослинної сировини методом облікових ділянок
- Визначати запаси лікарської рослинної сировини методом проективного покриття
- Визначати запаси лікарської рослинної сировини методом модельних екземплярів
- Розраховувати обсяг щорічних заготівель ЛРС.

### **Питання для самостійної підготовки студентів**

1. Визначення запасів ЛРС
2. Оцінювання величини запасів лікарської рослинної сировини методом модельних екземплярів.
3. Визначення врожайності методом облікових ділянок
4. Визначення врожайності методом проективного покриття.
5. Розрахунок обсягів щорічних заготівель

### **Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу**

Визначення врожайності, запасів та можливих обсягів щорічної заготівлі ЛРС.

**Врожайність** (густота запасів сировини, щільність, продуктивність) – це кількість сировинної фітомаси, одержаної з одиниці площі (1 м<sup>2</sup>, 1 га), що займають рослини.

Врожайність можна визначити трьома методами. Вибір методу залежить від життєвої форми рослини, її морфологічних особливостей і виду сировини.

Для дрібних трав'янистих і чагарникових рослин, у яких сировиною є надземні органи (листя і трава конвалії, квітки цмину піскового, трава звіробою та ін.), врожайність простіше визначити на облікових ділянках.

При оцінці врожайності підземних органів або великих рослин, де необхідно закладати облікові ділянки великих розмірів, використовують метод модельних екземплярів (папороть, оман, шипшина, глід, липа тощо).

Для низькорослих трав'янистих рослин, у заростях яких важко визначити межі окремих екземплярів (брусниця, мучниця, чебрець), врожайність зручно визначати методом проективного покриття.

### **Визначення врожайності методом облікових ділянок**

Цей спосіб найпростіший, хоча й досить трудомісткий. До недоліків його слід віднести також те, що отримані дані не можуть бути екстрапольовані на інші масиви. Він найбільш точний, оскільки в ньому не роблять додаткових перерахунків, що знижує точність досліджень.

Спочатку закладають прямокутну ділянку, яка перетинається паралельними, а частіше діагональними маршрутними ходами. На ній закладають облікові ділянки, розташовуючи їх рівномірно на певній відстані одна від одної, щоб по можливості охопити весь промисловий масив. Закладати ділянки слід через певне число кроків або метрів (3, 5, 10, 20) незалежно від наявності або відсутності екземплярів даного виду у даному місці.

Кількість облікових ділянок повинна бути достатньою, щоб при статистичній обробці похибка становила не більше 15%. У більшості випадків закладають 25-30 ділянок, іноді їх достатньо 15.

Розмір ділянки визначається відповідно величині дорослих екземплярів рослин. Для трав'янистих рослин зазвичай закладають ділянки розміром 1 м<sup>2</sup>, однак розміри ділянок можна зменшувати до 0,25 м<sup>2</sup>, особливо для видів з дрібними екземплярами. Для великих рослин і кущів можна закладати ділянки у 4 м<sup>2</sup>.

На кожній обліковій ділянці збирають усю сировинну фітомасу у відповідності з вимогами інструкції зі збирання і сушіння даного виду сировини (НАД). Прорість, ювенільні або пошкоджені екземпляри збиранню не підлягають. Зібрану сировину одразу зважують з точністю  $\pm 5\%$ , перераховують по таблицях на повітряно - суху сировину.

Дані про величини маси сировини у свіжому і сухому стані заносять у польовий журнал за формою.

№ облікової ділянки	Маса сировини з кожної ділянки, г		Середня вага сировини (врожайність) на м <sup>2</sup>	
	Свіжа	Суха	Свіжа	Суха

Середню масу сировини, а відповідно врожайність, обчислюють за формулою:

$$Y = \frac{M}{n}$$

де М – маса сировини з усіх ділянок;

n - кількість закладених ділянок.

### **Визначення врожайності методом проективного покриття**

Для трав'янистих видів, що утворюють суцільні «зарості» або «куртини», де важко вичленувати окремі екземпляри й навіть пагони, врожайність визначають шляхом обліку проективного покриття з наступним визначенням «ціни» 1% проективного покриття.

Проективне покриття – це відсоток поверхні ґрунту, вкритого надземними органами досліджуваного виду. Воно залежить як від гущини зарості (тобто числа пагонів або екземплярів), так і від ступеню розвитку кожного екземпляра. Між врожайністю і проективним покриттям існує тісна кореляційна залежність.

Проективне покриття визначають на таких же облікових ділянках, як і чисельність. При деякій натренованості можна визначити проективне

покриття й окомірно, але у цьому випадку для одержання достовірних результатів потрібно закласти велику кількість ділянок. Для більш точного визначення покриття користуються квадратом-сіткою, тобто квадратною рамкою площею  $1 \text{ м}^2$ , розділеною тонким дротом або шпагатом на 100 квадратів. Кожен такий квадрат становить 1% площі метрового квадрата-сітки. Накладаючи квадрат-сітку на ділянку з рослиною, підраховують, кількість відсотків поверхні ґрунту (тобто скільки квадратів у  $1 \text{ дм}^2$ ) зайнятих листям і стеблами цієї рослини, якщо дивитися на ділянку, вкриту квадратом-сіткою, зверху. Застосування квадрату-сітки виправдовується при роботі у невисокому травостої, наприклад, у борах-брусничниках і чорничниках. При роботі у високому травостої, наприклад, на заплавах луках, застосовувати квадрат-сітку важко. Більш універсальний спосіб – використання для визначення відсотка покриття так званої сіточки Раменського – картонної або дерев'яної пластинки з прорізним прямокутним отвором  $2 \times 5 \text{ см}$ . По площі отвору натягаються білі нитки або дрот, розділяючи його на 10 квадратів у  $1 \text{ см}^2$  кожен. Крізь цю сіточку зверху розглядають травостій і визначають площу кількох квадратів, що займають пагони досліджуваного виду. Кожен квадрат тут відповідає 10 % покриття.

На облікових ділянках у  $1 \text{ м}^2$  крізь сіточку видно тільки частину ділянки. Тому визначення покриття за допомогою сіточки Раменського на кожній ділянці слід робити 8-10 раз, намагаючись при цьому охопити всю поверхню. Середнє з цих визначень дає відсоток проективного покриття на ділянці. Спосіб цей дуже простий і визначення ним проективного покриття проводиться дуже швидко.

Ділянки для визначення відсотку покриття закладають так само, як і для підрахунку кількості екземплярів. При застосуванні квадрату-сітки або сіточки Раменського зазвичай буває достатньо закласти 15-20 ділянок. При окомірному визначенні кількість ділянок повинна бути не менш ніж 30. Дослідженнями встановлено, що найважче окомірно визначити покриття рясних, але не пануючих у травостої видів. Для їх визначення краще

застосовувати квадрат-сітку або сіточку Раменського. Визначення покриття пануючих видів може проводитись окомірно.

Для визначення запасу на одиницю площі необхідно знати не тільки відсоток проективного покриття виду, але й «ціну» 1 % покриття, тобто вагу сировини, яку можна зібрати з 1 % площі, покритої видом.

Визначення «ціни» 1 % покриття проводять на тих же ділянках, де визначали покриття. При використанні квадрату-сітки, з кожного майданчика збирають і зважують сировину з клітини у  $1 \text{ дм}^2$ . У такий спосіб за даними 20-25 ділянок визначають середню «ціну» 1 % покриття. При окомірному визначенні покриття або з використання сіточки Раменського - з 20-25 ділянок, на яких визначали покриття, збирають і зважують сировину. Вагу сировини з кожної ділянки поділяють на відсоток покриття досліджуваного виду на цій ділянці й у такий спосіб визначають «ціну» 1 % покриття ділянці, а потім вираховують середній показник, тобто середню «ціну» 1 % покриття.

Врожайність обчислюють, перемножуючи середнє покриття масиву на «ціну» 1% покриття. Слід пам'ятати, що «ціна» 1% покриття залежить, головним чином, від ступеню розвитку екземплярів. Тому, при одному і тому ж покритті, врожайність може істотно змінюватися.

Отже, для визначення врожайності цим методом встановлюють дві величини: середнє проективне покриття ЛР у межах промислової зарості і вихід маси сировини з 1 % проективного покриття («ціну» 1 % проективного покриття). Визначають проективне покриття у серії облікових ділянок. Водночас збирають і зважують сировину з 1 % покриття, тобто з  $1 \text{ дм}^2$  і розраховують середньостатистичне значення ціни 1 % покриття. Дані записують у таблицю за формою:

№ облікової ділянки	% проективного покриття	Маса сировини з 1 дм <sup>2</sup> , г	Середнє проективне покриття	«ціна» 1% покриття (середня маса)	Врожайність

Врожайність розраховують як добуток середнього проективного покриття та «ціни» 1 % проективного покриття. Наприклад, на промисловій зарості чебрецю площею 5 га було закладено 15 облікових ділянок площею 1 м<sup>2</sup>, з яких зібрано сировину і одержано такі дані: фітомаса з 1 дм<sup>2</sup> (у г) становила 6,5; 2,5; 4,8; 5,6; 7,8; 5,3; 3,2; 0,0; 0,5; 4,8; 8,0; 3,9; 6,1; 4,3; 1,5. Відсоток (%) проективного покриття кожної ділянки становив відповідно 85, 80, 75, 68, 67, 86, 74, 80, 67, 87, 67, 56, 49, 78, 77. Отже, «ціна» 1 % покриття (середня маса) –  $61,8:15=4,12$ ; середнє проективне покриття –  $1096 : 15 = 73,06$ .

$$\text{Врожайність} = 4,12 \times 73,06 = 301 \text{ г/м}^2.$$

### **Визначення врожайності методом модельних екземплярів**

Цей метод застосовується для визначення врожайності сировини з дерев, кущів, великих трав'янистих рослин і підземних органів. Для визначення врожайності цим методом встановлюють два показники: масу сировини, одержану з модельного екземпляру, і чисельність товарних екземплярів (пагонів) на одиниці площі. Як облікову одиницю пагін зручно використовувати у тих випадках, коли межі екземпляру важко визначити, або процес збирання сировини дуже трудомісткий (липовий цвіт, шипшина тощо).

Підрахування чисельності модельних екземплярів можна проводити на облікових ділянках. Однак зручніше підрахувати число товарних екземплярів (пагонів) на вузьких (1-2 м завширшки) і витягнутих вздовж маршрутного ходу ділянок (трансектах). У середньому при визначенні маси підземних

органів або суцвіть достатнім є облік 40 – 60 екземплярів. Надземні частини варіюють за масою більше, тому число відібраних екземплярів зазвичай наближається до 100.

На кожному відрізку відбирають 1 – 2 екземпляри, зважують сировинну масу кожного екземпляру, а потім визначають середню масу модельного екземпляру, водночас вираховуючи кількість екземплярів на кожному відрізку і середня кількість екземплярів на відрізку.

Врожайність розраховують, шляхом перемноження середнього числа екземплярів з одиниці площі на середню масу модельного екземпляру. Наприклад, ділянка площею 500×150 м зайнята заростю родовика лікарського. Кількість товарних екземплярів визначається на 20 облікових ділянках площею 2×2 м. Середня маса модельного екземпляру становила 104 г. Визначити врожайність родовика лікарського, якщо одержані такі дані: кількість екземплярів на ділянках 5, 7, 10, 6, 3, 0, 7, 4, 5, 9, 9, 7, 3, 8, 5, 5, 6, 8, 10, 2. Фітомаса з однієї ділянки у г 520 (104×5); 728, 1040, 624, 312, 0, 728, 416, 520, 936, 728, 312, 832, 520, 520, 624, 832, 1040, 208 (середня маса становить  $12376:20 = 618,8$  г). Врожайність родовика лікарського дорівнює:

$$Y_{\text{сер}} = \frac{618,8}{4} = 154,7 \text{ г/м}^2$$

### **Визначення запасів ЛРС**

Вибір методу оцінювання запасів сировини залежить від завдань робіт, наявності картографічних матеріалів, еколого-ценотичної характеристики досліджуваних видів.

Визначення запасів на конкретних обстежених заростях дає достовірні, але неповні відомості щодо сировинних ресурсів. Дані, отримані цим методом, доцільні для організації заготівлі, тому що вони вказують на розташування всіх виявлених заростей і запас сировини у кожному з них. Однак, відомості, отримані таким методом, швидко застарівають (виявлені кілька років назад зарості можуть бути розорані, зайняті під будівництво

тощо). Тому, при використанні зазначеного методу ресурсні обстеження через кілька років необхідно повторювати.

Оцінювання запасів ЛРС методом ключових ділянок дає менш точні, але більш повні й стабільні дані. Їх доцільно використовувати для планування обсягів заготівлі по районах, областях тощо. Однак, для практичної організації заготівлі вони менш інформативні. Крім того, метод ключових ділянок можна застосовувати лише для визначення ресурсів видів, що панують або достатньо часто зустрічаються і мало змінюють впродовж часу свою чисельність і ступінь розвитку. Ці види повинно чітко відносити до певних елементів рельєфу, ґрунтів, типів лісів, боліт або сільськогосподарських угідь, межі яких вказані на наявних у розпорядженні дослідника картах.

У більшості випадків при ресурсному обстеженні доцільно використовувати обидва методи, визначаючи при цьому запаси таких видів як брусниця, чорниця, багно (пануючих у трав'яно-чагарниковому ярусі певних типів лісів) методом ключових ділянок, а видів, не віднесених до певних рослинних співтовариств, а також видів, поширення яких зв'язано зазвичай з діяльністю людини (гірчак пташиний, подорожник, кропива собача, полин гіркий, ромашка та ін.) – на конкретних заростях.

### **Розрахунок величини запасу лрс на конкретних заростях**

Розглянуті методи визначення урожайності і площі конкретних заростей і масивів дають можливість перейти до визначення запасу сировини. Ресурсознавці розрізняють два види запасів: біологічний та експлуатаційний.

**Біологічний запас** – величина сировинної фітомаси, утвореної всіма (товарними і нетоварними) екземплярами даного виду на будь-яких ділянках, як придатних, так і непридатних для заготівлі.

**Експлуатаційний (промисловий) запас** – величина сировинної фітомаси, утвореної товарними екземплярами на ділянках, придатних для промислових заготівель.

Визначення експлуатаційного запасу (ЕЗ) сировини проводиться як добуток середньої урожайності на площу зарості. Наприклад, на зарості 5 га методом закладання облікових ділянок визначена середня урожайність трави звіробою, яка дорівнює 250 г/м<sup>2</sup>. Експлуатаційний запас дорівнює:

$$EЗ=250 \times 50000=12500000=12,5 \text{ т.}$$

### **Розрахунок обсягів щорічних заготівель**

Експлуатаційний запас сировини показує, скільки сировини можна заготовити при одноразовій експлуатації зарості. Однак щорічна заготівля на тій же зарості припустима лише для ЛР, у яких використовують плоди. У цьому випадку сумарна величина експлуатаційного запасу по всіх заростях дорівнює можливому обсягу щорічних заготівель. В інших випадках необхідно знати, за скільки років після проведення заготівлі зарость відновить початковий, вихідний запас сировини.

Вважається, що для суцвіть і надземних органів однорічних рослин періодичність заготівлі становить 1 раз у 2 роки; для надземних органів (трави) багаторічних рослин – 1 раз у 4-6 років; для підземних органів більшості рослин – не частіш 1 разу на 15-20 років.

Таким чином, кількість сировини, яку можна заготовляти щорічно на даній території без шкоди (утрати) для зарості і є можливий обсяг щорічних заготівель (МОЩЗ). Він розраховується за формулою:

$$\text{МОЩЗ} = \frac{EЗ}{(1 + ПВ)}$$

де: ЕЗ – експлуатаційний запас;

ПВ – період відновлення зарості;

1 – рік заготівлі;

1+ПВ – оборот заготівлі.

Так, якщо експлуатаційний запас конвалії в лісництві становить 200 кг, а відновлюється він в умовах даної географічної зони за 4 роки, то в межах цього масиву щорічна заготівля не повинна перевищувати  $200:(4+1)=40$  кг. При визначенні місць заготівлі в цьому випадку враховують, щоб кожна

зарість експлуатувалась не частіш 1 разу на 5 років, а не з розрахунку заготовлі лише наявних запасів кожної зарості щорічно. Якщо заготовля ведеться лісництвами або під їхнім суворим контролем, можна в межах лісництва або в закріплених господарствах перемежати протягом 5 років зарості, що підлягають заготовлі. Якщо ж заготовля проводиться неорганізованими збирачами, то перемежаються плани заготовлі сировини різних рослин з необхідною перервою заготовель по різних регіонах й областях. Тільки так можна забезпечити достатній період часу для відновлення запасів кожної заготовленої рослини.

### **Аудиторна робота**

1. Провести визначення запасів лікарської рослинної сировини: айр тростинний, алтея лікарська, арніка гірська, цмин пісковий, брусниця, спориш, горицвіт весняний, оман високий, материнка звичайна, звіробій звичайний, конвалія звичайна.
  2. Написати докладну методику робіт із вказівкою наступних моментів:
    - які й для чого були використані картографічні матеріали;
    - за якими методами оцінювали запаси сировини (які вивчалися на конкретних заростях, які – на ключових ділянках);
    - які вибирали місця для ключових ділянок;
    - їх кількість та % їх площі від всієї території, зайнятої відповідними угіддями;
    - як проводилась екстраполяція даних, отриманих на ключових ділянках.
3. Привести методику визначення врожайності наступних рослин: полин гіркий, тирлич жовтий, родіола рожева, родовик лікарський, чебрець, хвощ польовий, чорниця звичайна, череда трироздільна (причепа), перстач прямостоячий (калган), тобто вказати:
  - які види оцінювалися на облікових ділянках (кількість, розміри, спосіб закладання);

- які – за проективним покриттям (кількість закладених ділянок);
- які – за модельними екземплярами (кількість модельних екземплярів кожного виду, спосіб визначення їх кількості на одиниці площі).

## **Тема заняття №8. Визначення умов прийому і зберігання ЛРС в аптеці та на аптечному складі.**

### **Актуальність теми.**

Визначення умов прийому і зберігання лікарської рослинної сировини в аптеці та на аптечному складі займає важливе місце в визначенні totoжності та доброякісності ЛРС. Знання і проведення прийому і методів товарознавчого аналізу дозволяє провізорів забезпечувати належну якість кінцевого продукту переробки.

### **Мета заняття:**

Оволодіти навичками проведення товарознавчого аналізу, визначати чистоту та доброякісність лікарської рослинної сировини. Проводити приймання ЛРС і відбирати проби, необхідні для її аналізу згідно аналітичної нормативної документації, проводити визначення вологи, золи, органічних та неорганічних домішок у сировині методами, передбаченими аналітичною нормативною документацією.

### ***Студент повинен знати:***

- систему стандартизації ЛРС.
- числові показники, які регламентують доброякісність лікарської рослинної сировини, та методи їх визначення.
- зберігання ЛРС

### ***Студент повинен вміти:***

- визначати totoжність ЛРС різних морфологічних груп;
- проводити приймання ЛРС і відбирати проби, необхідні для її аналізу, згідно з АНД;

- проводити визначення вологи, золи, домішок у сировині методами, передбаченими АНД.
- зберігати лікарську рослинну сировину в умовах аптеки та на аптечному складі.

### **Запитання для самопідготовки:**

1. Основні правила приймання лікарської сировини.
2. Відбір проб для аналізу.
3. Техніка виділення середньої проби для різних видів сировини.
4. Призначення аналітичних проб.
5. Якою аналітичною нормативною документацією (АНД) користуються при дослідженні ЛРС.
6. Яка маса аналітичних проб.
7. Визначення подрібненості лікарської сировини.
8. Визначення тотожності та однорідності ЛРС.
9. Техніка макроскопічного, мікрохімічного, мікроскопічного дослідження ЛРС. Класифікація домішок. Недопустимі домішки.
10. Визначення вмісту домішок. Визначення ступеню ураження ЛРС шкідниками.
11. Визначення вологості ЛРС.
12. Визначення зольності лікарської сировини.
13. В яких випадках ЛРС не підлягає прийому.
14. Зберігання лікарської рослинної сировини.

**Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу, який повинен знати студент.**

**Приймання лікарської рослинної сировини й відбирання проб для аналізу**

На складах, базах і промислових підприємствах лікарську рослинну сировину приймають партіями. **Партією** вважається сировина масою не менше 50 кг одного найменування, однорідна за всіма показниками і оформлена одним документом, який засвідчує її якість. У супроводжувачому документі мають бути такі дані: номер і дата видачі документа,

найменування і адреса відправника, найменування сировини, номер партії, маса партії, рік і місяць збирання або заготівлі, район заготівлі (для дикорослих рослин), результат перевірки якості сировини, НАД на сировину, підпис особи, відповідальної за якість сировини, із зазначенням прізвища і посади.

Вантажні місця, що складаються із тюків, паків, мішків, ящиків та інших упаковок, називають **одиницями продукції**.

Приймання сировини починають з **першого етапу товарознавчого аналізу** – із загального зовнішнього огляду всіх одиниць продукції партії сировини: встановлюють правильність типу упаковки і маркіровки, цілість тари, відсутність підмочення та інших дефектів, які можуть вплинути на якість, сировини та тари.

В разі відповідності сировини НАД проводиться **другий етап товарознавчого аналізу**, який розпочинається з розрахунку обсягу вибірки продукції сировини. **Вибірка** – одиниці продукції, вибрані із партії для контролю. **Обсяг вибірки** – кількість одиниць продукції, що складає вибірку.

Для перевірки відповідності якості сировини до вимог НАД із непошкоджених одиниць продукції, взятих з різних місць партії, беруть вибірку.

Якщо у відібраних одиницях продукції при зовнішньому огляді виявлено неоднорідність сировини, часткове пошкодження пліснявою, гниллю, забруднення сторонніми рослинами або частинами лікарської рослини, не передбаченими АНД, що явно перевищують допустимі норми домішок, то вся партія підлягає сортуванню і повторному здаванню.

**Сировина бракується і подальшому аналізу не підлягає в таких випадках:** стійкий затхлий запах, що не зникає при провітрюванні; сторонній запах, не властивий даному виду сировини, або відсутність запаху, властивого даному виду сировини; наявність у сировині плісняви, гнилі; домішки отруйних рослин; забрудненість сировини (солома, камінці, скло, послід гризунів, птахів та ін.), засміченість сторонніми рослинами, що явно

перевищують допустимі норми домішок; зараженість амбарними шкідниками II і III ступеня.

**Відбирання проб для аналізу.** З кожної одиниці продукції, що попала у вибірку, беруть по три виїмки, приблизно однакової маси, із трьох різних місць: зверху, знизу і зсередини, уникаючи подрібнення сировини.

**Виїмка** – це кількість сировини, взята від одиниці продукції рукою або щупом для аналізу за один раз. Із мішків, тюків і паків виїмки беруть на глибині 10 см рукою зверху, а потім після розпорювання шва – зсередини і знизу; виїмки насіння і сухих плодів відбирають зерновим щупом.

Відібрані зразки старанно перемішують і одержують вихідний зразок партії сировини – **об'єднану пробу**, з якої методом квартування виділяють **середню пробу**, а також пробу масою 500 г (для дрібних видів) і 1000 г (для крупних видів). Останню пробу поміщають у банку, вкладають туди етикетку „Для визначення ступеня зараженості шкідниками” і щільно її закривають.

Квартування проводять таким чином: сировину поміщають на дошку, у вигляді квадрату, перемішують її і розрівнюють так, щоб шар по товщині був рівномірний, і по діагоналі ділять на чотири трикутники. Два протилежні трикутники сировини видаляють, а два, що залишилися, з'єднують. Операцію повторюють, доки у двох протилежних трикутниках не залишиться кількість сировини, що відповідає масі **середньої проби**, вказаній у ДФ У

Середню пробу упаковують у поліетиленовий або багат шаровий паперовий мішок і прикріплюють етикетку (таку ж етикетку поміщають і в мішок). На етикетках зазначають найменування сировини, найменування постачальника, номер партії, масу партії(серії), дату відбирання проби, прізвище і посаду особи, яка відбрала пробу. Проби направляються на аналіз в лабораторію і реєструються у „Журналі вхідного контролю”.

Залишки об'єднаної проби після виділення середньої проби приєднують до партії сировини.

**Третій етап товарознавчого аналізу** полягає у виділенні із середньої проби аналітичних проб.

Із середньої проби методом квартування виділяють **три аналітичні проби** для визначення:

- 1) тотожності, подрібненості і складу домішок;
- 2) вологості (аналітичну пробу для визначення вологості виділяють зразу ж після відбору середньої проби і герметично її упаковують).
- 3) Визначити вміст загальної золи і золи, розчиненої у хлористоводородній кислоті. Визначити вміст діючих речовин

Перед проведенням фармакогностичного (повного) аналізу сировини, що надійшла замовнику, обов'язково перевіряють на наявність у ній радіонуклідів.

### АЛГОРИТМІЧНА СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ І ЕТАПУ ТОВАРОЗНАВЧОГО АНАЛІЗУ

Алгоритм дій	Послідовність виконання
Провести зовнішній огляд сировини, тари	1. Перевірити цілісність тари, її чистоту, відсутність сторонніх запахів, підмокання та інших дефектів, що можуть вплинути на якість і зберігання сировини 2. Визначити спосіб пакування рослинної сировини. Перевірити (за наявності) маркування й правильність оформлення супровідної документації (якщо вона є)
Визначити ідентичність сировини	1. Перевірити ідентичність сировини за схемою макроскопічного аналізу: - зовнішній вигляд сировини; - розміри; - колір; - запах; - смак У разі виникнення сумнівів щодо ідентичності сировини проводять мікроскопічний та інші види аналізу. 2. Зробити висновок щодо ідентичності рослинної сировини.
Визначити якість та чистоту сировини	Провести органолептичне дослідження сировини і визначити її доброякісність та чистоту. Показники якості: - фаза розвитку; - вологість; - подрібнення; - амбарні шкідники.

	Показники чистоти: - органічні домішки; - мінеральні домішки; - неприпустимі домішки.
Зробити загальний висновок	- Сировину прийняти, якщо вона відповідає вимогам АНД на відповідну ЛРС; - Сировину прийняти після стандартизації, якщо вона не відповідає вимогам АНД на цю ЛРС і її не можна привести до стандартного стану.
Визначити масу стандартної сировини	Стандартну сировину зважити без тари
Провести розрахунок	1. Визначити вартість сировини за прейскурантом заготівельних цін. 2. Заповнити приймальну квитанцію в трьох примірниках. 3. Провести розрахунки зі збирачем

### АЛГОРИТМІЧНА СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ II ЕТАПУ ТОВАРОЗНАВЧОГО АНАЛІЗУ

Алгоритм дій	Послідовність виконання
Розрахувати обсяг вибірки	1. Провести розрахунок обсягу вибірки згідно з АНД 2. Відібрати одиниці продукції, що увійшли до вибірки
Відібрати виїмки	Відібрати з кожної одиниці продукції, що увійшли до вибірки, три виїмки: зверху, зсередини, знизу
Утворити об'єднану пробу	Обережно змішати усі виїмки
Відібрати пробу для визначення ступеня ураженості амбарними шкідниками ( у разі виявлення їх у ЛРС)	1. Визначити масу проби (500 г для дрібних видів сировини; 100 г для крупних видів сировини). 2. Відібрати пробу методом квартування 3. Упакувати й оформити пробу
Відібрати середню пробу	1. Визначити масу середньої проби (згідно АНД) 2. Відібрати середню пробу методом квартування.
Упакувати й оформити середню пробу	1. Середню пробу упаковати в поліетиленовий або багатошаровий паперовий мішок. 2. Оформити дві етикетки: одну етикетку вкладають у середину, а другу – прикріплюють зовні пакету 3. Відправити оформлену середню пробу в лабораторію з контролю якості лікарських засобів

**АЛГОРИТМІЧНА СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ III ЕТАПУ  
ТОВАРОЗНАВЧОГО АНАЛІЗУ**

<b>Алгоритм дій</b>	<b>Послідовність виконання</b>
Прийняти середню пробу	1. Перевірити цілісність тари, її чистоту, відсутність сторонніх запахів тощо. 2. Визначити спосіб пакування. 3. Перевірити правильність заповнення етикеток. 4. Зареєструвати надходження проби в реєстраційному журналі
Виділити з середньої проби три аналітичні проби (четверта резервна)	Виділити із середньої проби за методом квартування три аналітичних проби (маса аналітичних проб згідно АНД)
Провести аналіз аналітичної проби на ураженість амбарними шкідниками (за їх наявності в сировині)	Визначити ступінь ураженості сировини амбарними шкідниками у спеціально виділеній аналітичній пробі
Провести аналіз аналітичної проби № 1	1. Визначити ідентичність лікарської рослиної сировини 2. Визначити вміст органічних і мінеральних домішок
Провести аналіз аналітичної проби № 2	1. Визначити вологість сировини
Провести аналіз аналітичної проби № 3	1. Визначити вміст загальної золи і золи, розчиненої у хлористоводородній кислоті. 2. Визначити вміст діючих речовин
Оформити результати аналізу	1. Оформити аналітичний листок і сертифікат аналізу 2. Відправити сертифікат аналізу замовнику

**Правила зберігання ЛРС в аптеках і на аптечних складах.**

**Терміни зберігання**

Основні вимоги до зберігання ЛРС на складах викладені у ДСТУ – 6077-80. Загальні вимоги до приміщень для зберігання ЛРС: чистота, сухість, добре провітрювання, не зараженість амбарними шкідниками, захищеність від дії прямих сонячних променів. У приміщенні необхідно контролювати вологість і

температуру повітря, вологість стін і підлоги. Оптимальна температура для приміщення складу – 10-12°C, вологість – близько 13%.

На складах сировина зберігається в цілому вигляді у відповідній упаковці на спеціальних стелажах штабелями. Сировину розміщують за певними групами враховуючи її специфічні властивості:

- отруйна і сильнодіюча сировина, що містить алкалоїди та кардіостероїди (список А і В);

- ефіроолійна;

- плоди і насіння;

- решта видів сировини загального зберігання.

Кожну групу сировини слід зберігати в ізольованому приміщенні.

Отруйна (список А) і сильнодіюча (список В) ЛРС зберігається в окремому складському приміщенні. На вікнах необхідні металеві ґрати, двері оббивають металом, обладнують світловою і звуковою сигналізацією. Після закінчення роботи приміщення опломбовується.

Спеціалізовані склади повинні мати ряд приміщень:

- приймальне відділення, де проводиться оформлення документів, перевірка якості упаковки, маркірування, відбір проб для аналізу;

- ізолятор для тимчасового зберігання сировини, зараженої шкідниками;

- приміщення для тимчасового зберігання і доведення сировини до стандартного стану;

- приміщення для окремого зберігання різних груп сировини.

В аптеках сировину зберігають у невеликих кількостях в ізольованих, прохолодних, сухих кімнатах з доброю вентиляцією, обладнаних термометром і психрометром для контролю температури (близько 20°C) і вологістю (30-40 %).

Упаковки з сировиною розміщують у чистих шафах; окремо зберігають ефіроолійну сировину, збори; у шафах під замком – отруйну і сильнодіючу сировину.

У торгівельній залі фасовану сировину і збори розміщують по групах дії.

Терміни придатності сировини визначаються разом з розробкою проекту фармакопейної статті. Для цього 5 серій ЛРС закладають на зберігання в стандартних умовах і періодично (через кожні 6 місяців) проводять товарознавчий аналіз примірників на їх відповідність вимогам АНД. Вивчають динаміку змін наступних числових показників у процесі зберігання: кількості діючих речовин, вмісту вологи, золи, золи не розчинної у 10% розчині кислоти хлоридної, подрібненості, кількості органічних та мінеральних домішок. За термін придатності сировини приймають максимальний термін, протягом якого ЛРС додержує стандартних показників якості.

Терміни зберігання різних видів сировини наведено у відповідній АНД. При нормальних умовах зберігання в середньому строки придатності:

- для підземних органів – 3-6 років;
- для плодів – 2-4 роки;
- для листя, трав, квіток – 2-3 роки;
- для кори – 3-4 роки;
- для бруньок – 2 роки (до 3-х).

Сировина, що містить серцеві глікозиди, контролюється на вміст діючих речовин щорічно.

## **Тема 9. Охорона лікарських рослин. Червона книга України.**

**Актуальність теми.** Проблема охорони рідкісних і зникаючих видів на сьогоднішній день переросла в міжнародну комплексну проблему оскільки під загрозою зникнення на земній кулі знаходиться біля 25 тисяч видів рослин. За останні роки в Україні проведено велику роботу з організації раціонального використання й відтворення природних ресурсів, попередженню й усуненню негативних наслідків впливу суспільства на навколишню природу. Важливе значення має науковий пошук та

інвентаризація лікарських рослин, обґрунтованих рекомендацій з їхнього збору, пропаганда й поширення природоохоронних знань. Майбутні провізори повинні брати активну участь в охороні рослинних ресурсів нашої країни у процесі організації й проведення заготівлі лікарської рослинної сировини.

### **Мета заняття:**

Оволодіти навичками проведення комплексних заходів, спрямованих на збереження просторової, видової, популяційної та ценотичної різноманітності і цілісності об'єктів рослинного світу, охорону умов їх місцезростання, збереження від знищення, невиснажливе використання лікарських рослин.

#### ***Студент повинен знати:***

Охорона рослинного світу забезпечується:

- встановленням правил і норм охорони, використання та відтворення об'єктів рослинного світу;
  - організацією наукових досліджень, спрямованих на охорону та відтворення об'єктів рослинного світу;
  - створенням системи державного обліку та здійсненням державного контролю за охороною, використанням і відтворенням рослинного світу;
  - занесенням рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин до Червоної книги України;
- встановленням юридичної відповідальності за порушення порядку охорони та використання природних рослинних ресурсів

#### ***Студент повинен вміти:***

- Проводити екологічні експертизи з метою запобігання загибелі об'єктів рослинного світу в результаті господарської діяльності
- Розвивати системи інформування про об'єкти рослинного світу та виховувати у громадян дбайливе ставлення до них

- Захищати землі, зайняті об'єктами рослинного світу від ерозії, забруднення промисловими і побутовими відходами і стоками хімічними і радіаційними речовинами та від іншого несприятливого впливу
- Організувати заготівлю лікарської рослинної сировини з урахуванням природоохоронних заходів.

### **Питання для самопідготовки:**

1. Які фактори призводять до збільшення кількості зникаючих видів ЛР і тих, що мають обмежену сировинну базу?
2. З якою метою створено Червону книгу України?
3. Принципи внесення рослин до Червоної книги і Зеленої книги України.
4. ЛР, внесені до Червоної книги України.
5. ЛР, які мають обмежену сировинну базу в Україні.
6. Заходи, спрямовані на захист і охорону рідкісних і зникаючих видів ЛР в Україні.
7. Як правильно організувати заготівлю ЛРС з урахуванням природоохоронних заходів?
8. Які законодавчі акти регламентують використання, охорону і відтворення природних рослинних ресурсів України?
9. До якої відповідальності веде порушення законодавства України про рослинний світ?
10. Яке значення мають заповідники, заказники, ботанічні сади у системі природоохоронних заходів?
11. Які фактори призводять до збільшення кількості зникаючих видів ЛР і тих, що мають обмежену сировинну базу?
12. З якою метою створено Червону книгу України?
13. Принципи внесення рослин до Червоної книги і Зеленої книги України.
14. ЛР, внесені до Червоної книги України.
15. ЛР, які мають обмежену сировинну базу в Україні.

16. Заходи, спрямовані на захист і охорону рідкісних і зникаючих видів ЛР в Україні.
17. Як правильно організувати заготівлю ЛРС з урахуванням природоохоронних заходів?
18. Які законодавчі акти регламентують використання, охорону і відтворення природних рослинних ресурсів України?
19. До якої відповідальності веде порушення законодавства України про рослинний світ?
20. Яке значення мають заповідники, заказники, ботанічні сади у системі природоохоронних заходів?

### **Екологічні основи раціонального природокористування**

Охорона природи – це певна система особистих, державних і громадських заходів, яка регулює або відновлює оточуюче середовище.

У ХХІ ст. у зв'язку з науково-технічним прогресом, активним приростом і ущільненням населення на земній кулі збільшилось споживання природних ресурсів і всебічна дія на них, порушилась природна екологічна рівновага.

Охорону рослин слід розглядати з позиції екології – науки, яка вивчає відносини рослинних і тваринних організмів з оточуючим середовищем. Серед усіх видів організмів рослини найбільш беззахисні перед бурхливим розвитком технічного прогресу та інтенсивною діяльністю людини. Вони найменш рухомі, позбавлені самозахисту, у рослин обмежений вибір нових місць зростання для збереження життєздатності та успішного відтворення.

Рівновага у природі забезпечується біологічною різноманітністю, тому першочергового значення набуває охорона усіх видів рослин і тварин, яким загрожує зникнення. Запаси сировини ЛР в Україні зменшилися через докорінні перетворення природи.

Найшвидше зменшуються і навіть зникають запаси сировини багатьох дикорослих рослин у лісостепових районах України, особливо на Лівоберіжжі - головному місці проведення промислової заготівлі. Це

призвело до зміщення основної промислової заготівлі почала у лісові та гірські райони, де ще залишилися значні масиви багатьох лікарських рослин.

Лікарські рослини складають відносно невелику за обсягом, але надзвичайно важливу за своїм значенням частину загальних біологічних ресурсів нашої країни. Потреба в лікарських рослинах дуже велика. Близько 40% арсеналу препаратів сучасної медицини виготовляють із рослинної сировини і майже 50% - за її участю. Більшість з них не може бути синтезованою або заміненою продуктами хімічного синтезу. Станом на 1991 р. фармацевтична індустрія та практична медицина України використовувала понад 100 видів ЛР. Нині кількість офіційно зареєстрованих в Україні видів дикорослих лікарських рослин суттєво зменшилася. Флора України нараховують більше 25 тис. видів. Судинні рослини України налічують 6086 видів, у т.ч. дикорослих – 5400, з яких 535 видів підлягають охороні, 439 занесені до Червоної книги України, а з них 73 види є цінними лікарськими рослинами. Більше 1000 судинних рослин України мають певні лікувальні властивості. Близько 60% із них належать до широко розповсюджених із великими запасами сировини, а решта зростає фрагментарно чи має обмежений ареал на території однієї природної зони або її частини.

На початку 80-х років для потреб фармацевтичної промисловості та практичної медицини заготовляли сировину 68 видів лікарських рослин, з яких 15 – культивованих. До середини 80-х років відбувалося нарощування обсягів заготівлі. Надалі спостерігалась тенденція до зниження обсягів використання лікарських рослин з причин зменшення природних ресурсів та занепаду переробної промисловості. У 1990 р. заготовляли 60 видів лікарських рослин (у т.ч. 17 культивованих) загальним обсягом близько 10 тис. т; у 1999 р., відповідно, 44 види загальним обсягом заготівлі близько 1 тис. т (у т.ч. 17 культивованих); у 2003 р. – 34 види обсягом близько 965 т (7 культивованих видів). Станом на 2004 р. вітчизняна фармацевтична галузь використовує в значних обсягах сировину 20-30 дикорослих видів ЛР, з яких більше половини потребує обліку ресурсів та контролю за використанням. У

2003 р. Держуправлінням екології природних ресурсів зареєстровано значний обсяг заготівлі лікарської рослинної сировини, найбільший – у Хмельницькій обл. – 507,7 т (27 видів), АР Крим – 134,3 т (18 видів), а найменший – у Тернопільській – (115 видів; 3,4 т) і Луганській (19 видів; 3,9 т) областях.

Лікарської рослинної сировини потребують підприємства різних галузей фармації України (7 заводів, 27 фармацевтичних фабрик, аптечна мережа, приватні фірми, учбові заклади). Її сировинною базою є культивовані рослини (м'ята перцева, фенхель, наперстянка, беладонна тощо), дикорослі рослини (дуб, кропива собача, мати-й-мачуха, кульбаба та ін.) або обидва джерела (оман високий, ромашка пахуча, подорожник великий, алтея). Значну кількість видів ЛРС Україна імпортує, наприклад, листя сени і мучниці, корені раувольфії і солодки, нирковий чай, траву ерви шерстистої (пол-пала) та ін.

Лікарську рослинну сировину постачають підприємства, що займаються вирощуванням лікарських рослин, заготівельні організації різного підпорядкування, лісові господарства, фермери.

### **Законодавчі та нормативно-правові основи регулювання охорони, використання та відтворення рослинного світу України**

Основною метою регулювання, як складової частини загальної системи управління у сфері природокористування, є встановлення правил і меж невиснажливого використання природних ресурсів. Таке регулювання має здійснюватися через конкретні механізми, до яких відносять, у першу чергу, законодавчі і нормативно-правові. Це, насамперед, Конституція України, Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про природно-заповідницький фонд України», «Про рослинний світ України», «Лісовий кодекс України» та інші нормативно-правові акти.

Вагомим внеском у справу охорони та невиснажливого використання рослинних ресурсів є прийнятий у 1999 р. Закон України «Про рослинний

світ» та ряд підзаконних актів, якими зрегульовано використання та відтворення природних рослинних ресурсів, у т.ч. ресурсів ЛР.

Розробки щодо охорони та використання рослинних ресурсів, особливо ЛР в Україні, проводяться в Інституті ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України з 1982 р., більшість з яких передана для впровадження до Мінекобезпеки (нині – Міністерство екології та природних ресурсів) і знайшли своє відображення у нормативно-правових актах.

Збирання сировини дикорослих лікарських рослин, занесених до Червоної книги України, та видів ЛР, заготівля сировини котрих не припускається в межах окремих адміністративних регіонів, забороняється. Проте є ряд видів, які знаходяться під регіональною охороною в усіх областях: горицвіт весняний, солодка гола, мучниця, гірчак зміїний тощо.

Не дозволяється збирання лікарської рослинної сировини:

а) в межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України, де це обмежується встановленим режимом їх охорони;

б) в лісопарковій частині лісів зелених зон;

в) в лісах, що знаходяться у межах міст, селищ та інших населених пунктів;

г) на інших ділянках, визначених для охорони науковими установами, та встановлених органами виконавчої влади.

Організація планування заготівлі природних рослинних ресурсів передбачає визначення нормативів та встановлення лімітів на використання природних рослинних ресурсів. Нормативи використання природних ресурсів сировини корисних рослин визначаються Міністерством екології та природних ресурсів України на підставі матеріалів обстеження видів рослин, сировина яких заготовляється.

Встановлення лімітів використання природних ресурсів рослинного світу місцевого значення здійснюється у порядку, який визначається Верховною радою Автономної республіки Крим, обласними, Київською і Севастопольською міськими Радами народних депутатів на основі науково

обґрунтованих висновків місцевих органів Міністерства екології та природних ресурсів України про стан наявних природних рослинних ресурсів.

Ресурсне обстеження стану природних ресурсів лікарських рослин має проводитись компетентними науковими установами не рідше 1 разу у 5 років; для трав'янистих рослин цей період має бути скороченим до 3 - 4-х років, оскільки в умовах трансформованого середовища - це оптимальний період збереження сировинної цінності масивів основних трав'янистих рослин.

### **Основні заходи комплексної охорони лікарських рослин**

Згідно законодавства України, охорона рослинного світу передбачає здійснення комплексу заходів, спрямованих на зведення просторової, видової, популяційної та ценотичної різноманітності і цілісності об'єктів рослинного світу, охорону умов їх місцезростання, збереження від знищення, пошкодження, захист від шкідників і хвороб, а також невиснажливе використання.

Охорона рослинного світу забезпечується:

- встановленням правил і норм охорони, використання та відтворення об'єктів рослинного світу;
- у разі необхідності заборонаю та обмеженням використання природних рослинних ресурсів;
- проведенням екологічної експертизи та інших заходів з метою запобігання загибелі об'єктів рослинного світу за результатами господарської діяльності;
- захистом земель, зайнятих об'єктами рослинного світу, від ерозії, затоплення, заболочення, засолення, висушення, забруднення промисловими та побутовими відходами і стоками, хімічними і радіаційними речовинами та від інших несприятливих впливів, створенням та оголошенням територій і об'єктів природно-заповідним фондом;

- організацією наукових досліджень, спрямованих на охорону та відтворення об'єктів рослинного світу;
- розвитком системи інформування про об'єкти рослинного світу та вихованням у громадян дбайливого ставлення до них;
- створенням системи державного обліку та здійсненням державного контролю за охороною, використанням і відтворенням рослинного світу;
- занесенням рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин до Червоної книги України;
- встановленням юридичної відповідальності за порушення порядку охорони та використання природних рослинних ресурсів.

При правильному та науково обґрунтованому плануванні, проведенні заготівлі і раціональному використанні лісових масивів, лугових, степових випасів, косовиць запаси сировини дикорослих ЛР залишаються довгий час незмінними.

Для раціональної заготівлі ЛРС та збереження її ресурсів необхідно дотримуватися певних правил, а саме:

- траву зрізати так, щоб не пошкодити коріння;
- багаторічні рослини не виривати з корінням;
- з однієї рослини не зрізати усі бруньки, квітки, листя;
- підземні органи збирати тільки після осипання насіння, частину залишати для відновлення рослин;
- не проводити заготівлю з року в рік на одних і тих самих місцях.

Відповідно до Лісового кодексу України, у лісовій зоні збирання ЛР припускається у таких межах (від загального біологічного запасу на ділянці): підземні органи рослин (корені, кореневища, бульби, цибулини) – до 10%; трава, листя, квітки, суцвіття трав'янистих рослин, дерев і кущів – до 40%.

Заготівля рослинної сировини з тієї ж території проводиться періодично, зокрема:

- суцвіть, плодів та інших надземних органів однорічних рослин – 1 раз у 2 роки;
- надземних органів багаторічних рослин (листя, квітки, трава, бруньки) – 1 раз у 5 років;
- підземні частини всіх рослин – 1 раз у 10 років.

Відповідно до рекомендацій Міністерства екології і природних ресурсів України заготівлю трави і квіток деревію звичайного проводять з інтервалом не менше 3 років. Тому, при визначенні місць заготівлі сировини деревію звичайного, звіробою звичайного, виходять з того, що кожна зарость повинна експлуатуватися не частіше 1 разу на 3 роки. Не припускається планувати заготівлю 1/3 наявних запасів на кожній зарості щорічно. Тільки такі заходи можуть забезпечити відновлення кожної заготовлюваної рослини зберегти її первинні ресурси.

Науково обґрунтована охорона лікарських рослин, а також запасів їх сировини може бути тільки комплексною і складається з таких основних заходів.

**Організаційні** – перспективне і щорічне планування розмірів і районів заготівлі ЛРС, у першу чергу, для видів з обмеженими і невеликими запасами сировини.

**Адміністративні** – організація заказників і заповідників для рідкісних видів, запаси яких дуже обмежені. Ці роботи координуються державними органами України.

**Виховні** – роз'яснювальна робота серед населення про значення лікарських рослин у медицині, необхідність збереження їх ресурсів, які є національним багатством.

**Дослідницькі** – ресурсознавче вивчення запасів сировини найважливіших видів лікарських рослин, дослідження динаміки накопичення біологічно активних речовин, виявлення заростей лікарських рослин з найбільшим вмістом БАР для введення їх у промислову культуру.

**Культиваційні** – окультурення найкращих заростей зі значними промисловими запасами сировини найважливіших видів (лепеха болотна, арніка гірська, брусниця, чорниця та ін.). Практичне значення має висаджування видів, на сировину яких існує підвищений попит, але природні запаси невеликі (материнка, звіробій, жостір, липа, горобина, шипшина). Найцінніші види дикорослих лікарських рослин необхідно вводити до промислової культури (астрагал шерстистоквітковий, горицвіт весняний, цмин пісковий, оман високий, родіола рожева, женьшень). Роботи з інтродукції та введення у культуру лікарських рослин в Україні ведуть Дослідна станція УААН (Лубни), ботанічні сади, університети та інші навчальні заклади. Культивування цінних видів лікарських рослин (лимонник китайський, елеутерокок, обліпіха, липа, аронія чорноплода) можливе також у школах, на присадибних ділянках.

**Технічні** – раціональна, з урахуванням встановлених способів і термінів, заготівля сировини, збереження маточників та молодих екземплярів, які не мають товарної цінності.

Дотримання цих заходів з охорони і раціонального використання лікарських рослин сприятиме збереженню та відновленню їх запасів.

### **Рідкі та зникаючі види ЛР. Червона книга України**

За даними міжнародної програми з охорони оточуючого середовища, під загрозою зникнення на Землі знаходиться близько 20 тис. видів рослин .

Початок всесвітнього перепису зникаючих видів флори і фауни було покладено у 1948 р. створеним при Міжнародній Спільноті Охорони Природи (МСПО) постійної Комісії з рідкісних та зникаючих видів. Ця комісія склала Червоний список – перелік видів, які знаходяться на межі зникнення, на базі якого у 1966 р. була видана Червона книга.

Червона книга – це збірник видів флори і фауни, що знаходяться під загрозою зникнення. Водночас, Комісія зайнялася складанням Чорного списку рослин і тварин, які вже зникли на Землі, починаючи з 1600 р.

Постановою Верховної Ради України від 29.10.1992 р. затверджено Положення про Червону книгу України, яка є основним державним документом з питань охорони тваринного і рослинного світу держави. До цього документу потрапила значна кількість лікарських рослин (астрагал шерстистоквітковий, зозулинці, тирлич жовтий і крапчастий тощо).

З метою охорони природних рослинних угруповань Міністерство природних ресурсів України наказом від 19.01.97 р. затвердило «Положення про Зелену книгу України». До неї занесені 127 рідкісних, зникаючих і типових угруповань різного рангу, наведені мотиви і категорії їх охорони, поширення і видовий склад. Національна комісія з питань Зеленої книги України постійно розробляє заходи щодо охорони та невиснажливого використання природних ресурсів.

Червоні книги – офіційні наукові документи неурядових міжнародних і національних адміністративних організацій, які містять систематизовані відомості про рослини і тварин світу чи окремих регіонів, стан яких викликає стурбованість за їх майбутнє. Видаються Червоні книги і Червоні листки окремих держав, кожен з яких може служити основою або посібником для розробки заходів і рекомендацій щодо поліпшення існуючого законодавства чи прийняття нових законів, спрямованих на охорону занесених до неї видів, для організації заповідників і заказників.

До Червоної книги України занесено ряд близькоспоріднених видів звичайних лікарських рослин, таких як берези (Клокова, дніпровська, низька, темна); сосни (кедрова, крейдяна, Станкевича), сфагни (блискучий, Вульфа, м'який, тоненький); тирличі (безстебловий, весняний, жовтий, крапчастий, роздільний); чебреці (кальміуський, несправжньогранітний, прибережний) та ін. Збирачі повинні знати ці види, щоб не припустити їх знищення.

### **Принципи занесення рослин до Червоної книги України**

В Україні виростає більше 5 тис. видів рослин, до Червоної книги занесено близько 500 видів, у тому числі більше 300 лікарських.

Які ж рослини внесені до Червоної книги України?

- Реліктові, тобто деревні (голонасінні види – хвойні (сосна кедрова), спорові – хвощі, папороті, плауни; квіткові – водяний горіх плаваючий, бересклет карликовий та ін.).
- Ендеміки – види рослин, які ростуть на одній певній території (деревій голий у Приазов'ї, еремурус сіркоквітковий – у Криму та ін.).
- Дуже рідкісні рослини – едельвейс, айстра альпійська, первоцвіт маленький, деякі види тирличу, ключник татарниколистий та ін.).
- Найбільш рідкі види рослин, які знаходяться на межі ареалу (на північній межі ареалу – росичка, клюква; центральноєвропейські види – сон-трава, середземноморські у Криму та ін.).
- Родина орхідних. У флорі України їх налічується 65 видів, усі вони занесені до Червоної книги України (салеп, різні види ятришника, любки дволистої, кокошника). Вони ростуть здебільшого у передгір'ях Карпат, важко культивуються і відтворюються.

У наші дні природний рослинний вкрив випробовує на собі увесь зростаючий вплив людини, все більше відступає під натиском цивілізації. Площі, займані природною рослинністю, безперервно скорочуються. Зникають або стають дуже рідкісними деякі види рослин. Все менше залишається «еталонів природи» - мало порушених рослинних співтовариств, які формувалися упродовж тисячоліть і якнайкраще пристосовані до місцевих умов. Ці об'єкти являють особливу цінність для вивчення біологічних механізмів, що керують рослинним вкривом, для пізнання різних «патентів природи».

Важко перерахувати ті форми і види людської діяльності, які негативно впливають на природну флору і рослинність. Вони численні і різноманітні. До їх числа відносяться будівництво нових міст і селищ, заводів і фабрик, розробка корисних копалин, створення водосховищ, прокладення залізних і шосейних доріг, нафто- і газопроводів, ліній електромереж. Дуже часто для подібних об'єктів відводять території, вкриті природною рослинністю, що

підлягає знищенню. При цьому можуть загинути не лише рідкісні види рослин, але і цілі рослинні співтовариства.

Несприятливо впливають на рослинний світ такі види людської діяльності, як осушення боліт і відкриття цілих земель, забруднення атмосфери, ґрунтів і води всілякими промисловими викидами і тощо. Навколо великих міст, в місцях масового відпочинку безперервно посилюється негативна фізична дія самої людини на рослинність і місце її існування. Згубно діє, зокрема, надмірне витоптування поверхні землі. Воно призводить до знищення надземних частин рослин і згубного для коріння ущільнення ґрунту. Величезну шкоду флорі наносить масовий збір красиво квітучих рослин для букетів. Він веде до швидкого знищення деяких видів. Між тим серед них виявляються рідкісні представники флори, особливо цінні в науковому відношенні і часто представляючі господарський інтерес. Цим видам небезпека повного знищення загрожує в першу чергу. Про масштаби негативної дії людини на рослинний світ красномовно свідчить наступний факт - у деяких індустріально розвинених країнах Західної Європи за останні два століття зникли до 5% видів місцевої флори.

Отже, охорона рослинного світу – справа надзвичайно важлива і вимагає вживання термінових заходів з захисту наших зелених друзів. Небезпека повного знищення нависла зараз не лише над деякими видами рослин, але і над цілими рослинними співтовариствами. Не припустити їх загибелі дуже важливо. Якщо якийсь вид зник з лиця землі, відновити його вже неможливо, це – безповоротна втрата. Між тим, такий вид міг би представити цінність для людини – як лікарська рослина, як джерело якихось інших корисних речовин, як матеріал для виведення нових сортів культурних рослин і т.д. Нам ще невідомі усі корисні властивості кожного з існуючих в природі видів рослин. Те, що не знаходить застосування зараз, може виявитися виключно цінним згодом. Вже з однієї цієї причини не можна припустити, щоб із загального фонду флори був втрачений хоч би один вид.

Якщо зникло яке-небудь природне рослинне співтовариство, наприклад степове, його теж не можна відновити штучним шляхом. Можна, звичайно, узяти окремі складаючі його види рослин і висадити їх разом, але стійкого поєднання рослин, такого, як у природі, всеж не вийде. Втративши якесь рослинне співтовариство, ми вже ніколи не зможемо пізнати закони, що управляють спільним «громадським» життям рослин, і багато інших таємниць рослинного світу, що можуть бути оберненими на користь людині.

У законах про охорону природи відзначається необхідність збереження природної рослинності. Потрібно, проте, відзначити, що справа часто обмежується тільки одними заборонами. Між тим, цього абсолютно недостатньо. Потрібні дієві заходи з припинення порушень браконьєрів необхідно притягати до найсуворішої відповідальності.

Особливо ефективні у справі охорони рослинного світу заповідники. Вони є в усіх природних зонах, на рівнинах і в горах. Особлива перевага заповідників полягає в тому, що вони дозволяють зберегти рідкісні види рослин в їх природньому середовищі при цьому - на досить великих площах. У заповідниках є всі умови і для збереження найбільш цінних рослинних співтовариств. Необхідно підкреслити, що мережа заповідників у нас в країні є ще недостатньо широкою, а самі вони поширені територією дуже нерівномірно. У деяких досить великих районах зі своєрідною флорою і рослинністю немає жодної такої установи. Число заповідників має бути істотно збільшеним якнайшвидше, поки не зникли деякі рідкісні види і рослинні співтовариства.

Рідкісні, зникаючі рослини слід зберігати в першу чергу по тих місцях, де вони ростуть у дикому вигляді, у властивому їм природному середовищі. Тільки тут у рослин сповна виявляються всі їх особливості і властивості. Тільки тут вид залишається досить повноцінним, оскільки він представлений багатьма екземплярами утворенням природної сукупності (популяції).

Можливий, звичайно, і інший шлях збереження зникаючих рослин – спеціальне вирощування їх штучно, наприклад в ботанічних садах. Проте цей

шлях має істотні недоліки. Будучи вирваною зі звичайного середовища, рослина не може розвиватися так, як у природі. Мала кількість екземплярів не дозволяє виду повністю виявити усі свої особливості. Частина цінних спадкових властивостей при цьому втрачається. Спеціально культивувати рідкісні рослини штучно доцільно тільки для їх показу, але не для того, щоб зберегти їх як вид.

### **Заповідна справа в Україні**

Заповідна справа є пріоритетною сучасною природоохоронною політикою України. Концепція розвитку заповідної справи передбачає вдосконалення мережі природно-заповідних територій, систему керування ними та зростання їх суспільного значення для розвитку держав. Природно-заповідний фонд України включає біосферні та природні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, ботанічні сади, дендрологічні парки - пам'ятки садово-паркового мистецтва, зоологічні парки, заповідні урочища. Мережа заповідних об'єктів в Україні становить майже 2,4 млн га – це 4% усієї території України.

Заповідники – це території (акваторії), вилучені з господарської експлуатації з метою збереження у природному стані типових або унікальних для даної ландшафтної зони природних комплексів з усією сукупністю їх компонентів. Вони функціонують як науково-дослідні установи, основним завданням яких є збереження еталонів природи і генетичного фонду, розробка методів охорони природи та раціонального природокористування. Перший заповідник в Україні був створений у межах сучасної Цуманської пущі за часів Київської Русі князем Данилом Галицьким (1220-1264). Зазвичай навколо державних заповідників створюються охоронні зони, серед яких багато унікальних. У межах заповідника забороняються всі види господарських робіт, у тому числі збір ЛРС.

Національні природні парки – відносно великі за розмірами охоронні території, багаті на природні ландшафти високої естетичної цінності та

складаються з однієї або кількох екологічних систем. Господарська діяльність ведеться з урахуванням потреб охорони природи, збереження флори і фауни, об'єктів історичного значення, освітніх, туристичних і рекреаційних якостей. Тут проводяться також наукові дослідження. На території України більше 10 національних парків, з яких особливо значну історичну та естетичну цінність мають: Карпатський (Івано-Франківщина), Шацький (Волинь, район Шацьких озер), Святі гори (Донеччина, м. Святогірськ), Веселі Боковеньки (Кіровоградська обл.), Гомільшанські ліси (Харківщина).

Заказники відрізняються від заповідників тим, що в них опікують тільки деякі об'єкти природи. Вони закладаються місцевими Радами народних депутатів, перебувають у підпорядкуванні основного землекористувача (лісгоспу тощо). За підпорядкуванням розрізняють заказники державного й обласного значення. Зараз існують спеціальні заказники лікарських рослин.

На території заказника є можливість встановити певний режим заготівлі лікарської рослинної сировини з урахуванням раціонального використання й відтворення лікарських рослин. Заказники призначені охороняти окремі компоненти або частини природних комплексів. Для збереження певних видів флори і фауни, палеонтологічних пам'яток, геологічних утворень тощо на території заказників частково обмежується господарська діяльність, яка може завдати шкоди природним об'єктам. Головною метою створення заказників є охорона біогеоценозів, поліпшення природних ландшафтів, направлене розмноження рідкісних представників флори і фауни. Зазвичай вони організовуються на території, в межах якої зустрічаються види рослин і тварин, занесені до Червоної книги. В Україні заказники складають основу заповідного фонду. Це не випадково, адже заповідний режим цих територій передбачає не повне вилучення, а лише обмеження господарської діяльності. Заказники поділяються на ландшафтні, лісові, ботанічні, ентомологічні, загально геологічні тощо. 14 заказників загальнодержавного значення та 133 місцевого займають більше половини площі заповідної мережі – близько 41

тис. га. Ботанічних заказників в Україні понад 1500, з яких найбільш відомі: «Аю-Даг» (Крим), «Синевірське озеро» (Закарпаття), «Гори Артема» (Донеччина), «Свидовецький» (Закарпаття). Там зустрічаються цінні лікарські рослини: аконіти, медунка тощо.

Заповідні урочища – лісові, степові, болотні та інші цілісні ландшафти, що мають важливе наукове, природоохоронне, естетичне значення і відокремлені з метою збереження їх у природному стані. Оголошення урочищ заповідними проводиться без вилучення земельних ділянок та інших природних об'єктів у їх власників чи користувачів.

Державні пам'ятки природи являють собою визначну цінність як окремі утворення живої і неживої природи (деякі види рослин і тварин, скелі, валуни, каньйони тощо) та природні явища (водоспади, гейзери), які охороняються державою. Найстарішими пам'ятками природи в Україні є: Дніпровські пороги, Кременецькі гори, Холодний яр та деякі інші. Так, Дніпровські пороги на докембрійських відслоненнях кристалічних порід містять унікальну наскальну рослинність, зберігають залишки байрачних лісів, ділянки цілинних степів і дніпровських плаунів. Серед державних пам'яток природи особливе місце займають ботанічні пам'ятки: урочище «Паськове» на Дніпропетровщині (тут знаходиться унікальна кленово-берестова діброва); «Трубчин» - ділянка степової рослинності на Тернопільщині, де зустрічаються зарості ефедри двоколосої.

Дендрологічні парки – це території, виділені з метою збереження, вивчення та збагачення у природно-антропогенних умовах видового складу деревних та чагарникових порід для їх найбільш ефективного наукового, культурного і господарського використання. Нині вони є науковими закладами і місцем численних екскурсій, туризму та відпочинку. Серед найбільш відомих дендропарків України - «Тростянецький парк» (Сумська обл.), «Олександрія» (Київська обл.), «Устимівський» (Полтавська обл.). Найстарішим з державних дендрологічних парків України є Оброшинський (поблизу Львова), створений на початку 1730 р. на площі 50 га.

Найвисокогірніший дендропарк – на Івано-Франківщині (1967 р.). Він розташований на висоті понад 1000 м над рівнем моря, на схилах Горганів, у смузі ялинових ліків, і займає площу 100 га.

Державні ботанічні сади – науково-дослідні установи, де вивчаються, культивуються та акліматизуються найрізноманітніші види рослин. Більшість ботанічних садів створювались при університетах, згодом вони були взяті під охорону держави. З 1968 р. в Центральному ботанічному саду НАН України ім. М.М. Гришка працює комісія ради ботанічних садів по вивченню рідкісних, зникаючих, ендемічних і реліктових видів рослин флори України. Згідно з планом досліджень, вся територія України поділена на 10 регіонів з підпорядкуванням ботанічним садам. Найбільш значними ботанічними садами є: Центральний ботанічний сад НАН України ім. М.М. Гришка (1936 р.), Київський ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна (1839 р.), Кримський (1812 р.), Львівський (1823 р.), Одеський (1867 р.), Дніпропетровський (1930 р.), Кам'янець-Подільський (1930 р.), Харківський (1804 р.), Луцький (1977 р.), Донецький (1965 р.), Чернівецький (1877 р.), Житомирський (1930 р.), Ужгородський (1930 р.), Ботанічний сад «Поділля України» (1973 р.). Найбільші ботанічні сади в Україні – Нікітський (сmt. Ботанічне Кримської області), площа якого разом з філіями становить 876,6 га, та Донецький, площа якого разом з філіями становить 350,5 га. Найбагатша колекція флори – 15 тис. видів і форм рослин – належить Нікітському ботанічному саду.

З 1970 р. у ЦБС НАН України ведеться створення ділянки «Рідкісні рослини флори України», на якій зростає понад 200 видів рослин (гвоздика південнобузька, смілка південнобузька, вишня Клокова, голонасінниця одеська, пізньоцвіт Фоміна, штернбергія пізньоцвіта, тюльпан гранітний тощо). Колекція рідкісних і зникаючих рослин відмічена грамотою за програмою ЮНЕСКО «людина і біосфера» (МAB), а опрацьовані нові методи розмноження – срібною і двома бронзовими медалями. Ботанічні сади ведуть роботу за двома напрямками: виявлення та введення у первинну

культуру рідкісних та зникаючих видів рослин, а також дослідження їх індивідуального розвитку (онтогенезу) та способів розмноження з метою репатріації їх у природу.

Раціональне природокористування означає науково обґрунтоване цільове, комплексне споживання природних ресурсів, у тому числі й рослинних, з метою економічної вигоди, збереження й відновлення їх.

У наш час більш половини лікарської рослинної сировини заготовлюють від дикоростучих лікарських рослин. Особливо велика роль дикорослих лікарських рослин у нашій країні, тому що у порівнянні з іншими європейськими країнами тут збереглися значні території, зайняті природною рослинністю. Вивчення, раціональне використання й охорона природних ресурсів країни є однією з найактуальніших проблем сучасності.

Проблемі вивчення, раціонального використання й охорони природних ресурсів країни присвячений ряд постанов. Це питання знайшло юридичне відбиття у Конституції України. Громадяни нашої країни зобов'язані зберігати природу й опікувати її багатства.

За останні роки в Україні проведено велику роботу з організації раціонального використання й відтворення природних ресурсів, попередженню й усуненню негативних наслідків впливу суспільства на навколишню природу. Прийняті закони про використання й охорону земель, надр, вод, постанови про посилення охорони природи й поліпшення використання природних ресурсів. Важливе значення має науковий пошук та інвентаризація лікарських рослин, поглиблене вивчення їх біології, розробка обґрунтованих рекомендацій з їхнього збору, складання карт поширення та ресурсів, пропаганда й поширення природоохоронних знань. Для цього використовуються засоби друку, радіомовлення, телебачення.

Аптечні працівники беруть активну участь в охороні рослинних ресурсів нашої країни у процесі організації й проведення заготівлі лікарської рослинної сировини.

## **Тема 10. Вплив антропогенних факторів на якість ЛРС та екологічні особливості зростання лікарських рослин.**

### **Актуальність теми.**

Визначення впливу антропогенних чинників на якість лікарської рослинної сировини займає важливе місце в визначенні totoжності та доброякісності ЛРС. Знання еколого-ценотичних умов зростання рослин дозволяє провізорові забезпечувати належну якість сировини.

**Мета:** Вивчити основні типи природної рослинності України, надати їм фітоценотичну характеристику; охарактеризувати основні антропогенні фактори та їх вплив на якість ЛРС.

### ***Студент повинен знати:***

- основні антропогенні фактори та їх вплив на якість ЛРС
- основні правила заготівлі ЛРС з урахуванням впливу антропогенних факторів.
- основні типи природної рослинності України.
- фітоценотичну характеристику типів природної рослинності.

### ***Студент повинен вміти:***

- Визначати антропогенні фактори та їх вплив на якість ЛРС.
- Заготовляти ЛРС з урахуванням впливу антропогенних факторів.
- Визначати основні типи природної рослинності
- Давати фітоценотичну характеристику типів природної рослинності

### **Питання для самопідготовки**

1. Характеристика основних антропогенних факторів, які впливають на якість ЛРС.
2. Вплив важких металів на умови зростання та якість ЛРС.
3. Вплив радіонуклідів на умови зростання та якість ЛРС.
4. Вплив пестицидів на умови зростання та якість ЛРС.

5. Основні правила заготівлі ЛРС з урахуванням впливу антропогенних факторів.
6. Типи природної рослинності України.
7. Еколого-фітоценотичні умови зростання ЛР.
8. Ярусність як найбільш характерний прояв структурних особливостей фітоценозу.

### **Мінімальний обсяг теоретичного матеріалу**

#### **Вплив антропогенних факторів на якість ЛРС**

На якість лікарської сировини впливають антропогенні чинники. Антропогенна дія на природу – це різні форми впливу діяльності людини на природу, які мають як позитивний, так і негативний характер. У ЛР можуть потрапляти токсиканти – газоподібні викиди, пил промислових підприємств і токсиканти із забрудненого ґрунту. Найбільшою небезпекою для організму людини є декілька груп ксенобіотиків (чужеродні до організму речовини), важкі метали, пестициди, нітрити, нітрати, нітрозаміни, група канцерогенних сполук (головним чином, поліциклічні ароматичні вуглеводні), радіонукліди, препарати побутової хімії, миш'як.

Ксенобіотики, потрапляючи у довкілля в значних кількостях, можуть вплинути на генетичний апарат організмів, викликаючи їх захворювання і загибель, порушувати рівновагу природних процесів у біосфері. Проникаючи у ЛР та ЛРС, ксенобіотики можуть переходити у виготовлені з них лікарські засоби і негативно впливати на їх лікувальну дію і на весь організм хворого в цілому. Наявність можливості потрапляння ксенобіотиків у ЛР важливо враховувати при організації заготівель ЛРС і виробництва лікарських препаратів рослинного походження.

**Важкі метали.** В лікарських рослинах завжди присутні важкі метали у вигляді збалансованого самою природою комплексу мікроелементів. Присутність в ЛРС важких металів у кількостях, що перевищують природний рівень, може значною мірою змінити фармакологічні властивості засобів рослинного походження. Джерелами забруднення ЛР солями важких металів

є промисловість, спалювання палива, видобування і переробка корисних копалин, ерозія ґрунту, вулканічна діяльність.

До основних забруднень біосфери, що підлягають першочерговому контролю, відносять солі ртуті, свинцю, кадмію, миш'яку, міді, ванадію, олова, цинку, сурми, молібдену, кобальту і нікелю.

При виготовленні настоїв, відварів, настоек і екстрактів солі важких металів з ЛРС переходять у лікарську форму: у водні витяжки – до 50%, а у водно-спиртові – від 10% і більше від вмісту у сировині.

**Пестициди.** Це речовини хімічного або біологічного походження призначені для знищення комах, гризунів, збудників хвороб рослин, бур'янів, а також – дефоліанти, десиканти і регулятори росту рослин, (дефоліанти – хімічні препарати, які викликають старіння листя – штучний листопад, що прискорює дозрівання деяких сільськогосподарських культур (хлопок) і полегшує збирання врожаю. Десиканти – хімічні препарати, які викликають зневожування тканин сільськогосподарських культур (рис, картопля), що прискорює їх дозрівання і полегшує збирання врожаю).

Пестициди здатні накопичуватися в окремих частинах ЛР. Потрапляючи в організм людини разом з лікарськими засобами рослинного походження, вони здатні концентруватися по різних органах і тканинах. Встановлено декілька видів токсичної дії пестицидів на організм людини, серед них насамперед необхідно відзначати гонадотоксичну (порушення морфології і функції статевих залоз і генеративних клітин), ембріотоксичну (ушкодження зародку з виникненням аномалій і пороків розвитку) і мутагенну (здатну викликати спадкові зміни - мутації) дії. Крім цього, пестициди є алергенами і пригнічують імунну систему людини. Перехід пестицидів з ЛРС у лікарські форми не перевищує 25% від вмісту в ЛРС.

**Радіонукліди.** Радіонуклідне забруднення ЛР виникає внаслідок ядерних досліджень, аварій на АЕС і у військово-промисловому комплексі, переробці і захороненнях радіоактивних відходів.

Перехід радіонуклідів у водні витяжки з ЛРС становить в середньому 70%, а у водно-спиртові – 25% від вмісту в сировині.

Якщо є хоча б найменша підозра на можливість антропогенного забруднення ЛР, від заготівлі ЛРС слід відмовитись.

### **Основні правила заготівлі ЛРС**

ЛРС не можна заготовляти:

- поблизу залізниць і автомобільних доріг. У придорожній зоні сировина може містити практично всі важкі метали і токсичні продукти неповного спалювання (збирання сировини здійснюють не ближче ніж 50 - 100 м від доріг);

- поблизу будь-яких підприємств хімічного і військово-промислового профілю, металургійних і переробляючих корисні копалини заводів, водоймищ, каналів і річок, вода яких використовується підприємствами для технічних цілей;

- на сільськогосподарських угіддях і прилягаючих до них територіях, у т.ч. лісосмугах, оточуючих лани; на покинутих, невикористовуєм ланах, оскільки деякі пестициди можуть зберігатися у ґрунті протягом десятків років;

- категорично заборонено збирання ЛРС у зонах з підвищеним рівнем радіації.

Не припускається збирання запилених, забруднених рослин, а також пошкоджених хворобами, таких, що втратили нормальний колір, що мають неприродні розміри.

Необхідно постійно проводити роз'яснювальну роботу серед населення, оскільки саме воно, не беручи до уваги екологічні обставини у даній місцевості, найчастіше і практично безконтрольно заготовляє ЛРС, яка несе потенційну небезпеку для людини.

У сучасних умовах необхідно по-новому підходити до оцінки якості ЛРС і одержуваних з них лікарських засобів. Потрібна розробка і введення в АНД науково обґрунтованих норм вмісту забруднювальних речовин.

Глобальний несприятливий стан оточуючого середовища і, як наслідок цього, забруднення ЛРС потребує розгортання наукових досліджень, на їх основі прийняття законодавчих актів, проведення широких просвітницьких заходів серед населення, постійне інформування спеціалістами-практиками, у т.ч. фармацевтичними працівниками, про реальну ситуацію.

На території України, забрудненій радіонуклідами, зосереджено близько 50 % ресурсного потенціалу чорниці, 40 % брусниці, 70 % крушини, бобівника, плауна булавовидного та чебрецю плазкого, 20 % конвалії травневої та перстачу білого, майже 100 % мучниці, 30 % щитника чоловічого, 40 % орляку звичайного та перстачу звичайного.

До початку польових робіт після вибору об'єктів дослідження необхідно скласти повну еколого-ценотичну характеристику ЛР, що вивчаються, тобто встановити, в яких рослинних угрупованнях (фітоценозах) зустрічаються дані види (лісах, степах, луках, болотах та ін.). Відомості про привроченість ЛР до певних екологічних умов є вихідними даними для планування регіональних маршрутів обстеження. Знання місцеперебувань ЛР є дуже важливим для підготовки майбутнього фахівця-провізора й необхідні при плануванні та здійсненні заготівлі ЛРС.

Знайомство з дикорослими лікарськими рослинами здійснюється шляхом екскурсії у природу. Під час екскурсій вивчаються не тільки окремі рослини, але й у цілому історично складені рослинні співтовариства – фітоценози. особливості рослинності

### **Основні особливості рослинності України**

На території України. зустрічаються різноманітні типи природної рослинності, зокрема ліси, луги, степ і лісостеп, болота, водоймища, сміттево-польова рослинність тощо.

Ліси України - різноманітні. Їх, як відомо, підрозділяють на хвойні і листяні. Серед перших, у свою чергу, розрізняють ліси темнохвойні (ялинники, піхтарники) і світлохвойні (сосняки, модринники), серед других – широколистяні (дубняки, липняки та ін.) і дрібнолисті (березняки, осичники).

Ліс (як фітоценоз) характеризується певним складом і структурою визначальних для нього видів рослин і навколишнім середовищем. Найбільш яскравим проявом структурних особливостей фітоценозу служить ярусність – вертикальне розчленування рослинності, що дозволяє найбільш повно використовувати можливість даних умов місцеперебування.

У лісовому типі рослинності, де ярусність виражена особливо чітко, виділяють 4 яруси: деревний, чагарниковий (іноді називається підліском), травно-чагарничковий, мохово-лишайниковий. Зазвичай, не в кожному лісі виражені всі яруси.

У 1-й під'ярус деревного ярусу входять дерева першої величини: ялина, сосна, береза, осика, липа, вільха чорна, дуб, клен, ясен та ін.

Другий під'ярус цього ярусу утворюють дерева другої величини: черемшина, горобина, вільха сіра, жостір і т.д.

Чагарниковий ярус характеризується такими видами як бересклет, жимолость, шипшина, малина, ялівець, чорна смородина, вовче лико й ін.

Рослини, що складають трав'яно-чагарничковий ярус, належать у більшості випадків до тіньовитривалих рослин.

Під'яруси у межах трав'яно-чагарничкового ярусу встановлюють, виходячи з висоти й еколого-біологічних особливостей рослин. Так, у лісовім співтоваристві:

I під'ярус трав'яно-чагарничкового ярусу може складатися з високих рослин: папороті, хвоща польового, звіробою, деревію й ін.

II під'ярус утворюють: конвалія, грушанка, брусниця, чорниця, суниці, копитняк європейський, воронячі очі, любка дволиста, сухоцвіт лісовий і ін. рослини.

У III під'ярусі – зовсім маленькі рослини, наприклад, кислиця звичайна.

IV під'ярус утворюють сланкі по поверхні ґрунту рослини.

Терміном «лісостепова зона» зазначають ту більш-менш широку смугу, де на міжрічкових рівнинах зустрічають як степові, так і лісові ділянки. Інакше кажучи, це область спільного існування лісу і степу в тих же умовах середовища.

Степовою зоною вважають територію, де на міжріччях може існувати тільки степова рослинність, а лісові ділянки приврочуються до більш-менш глибоких низин з досить вологим ґрунтом (за рахунок зимового накопичення снігу). У цій смузі природний ліс на міжріччях вже не росте – для нього занадто сухо.

Лісостеп і степ тягнуться безперервною смугою. Природний рослинний вкрив лісостепу і степу значною мірою знищений людиною. Величезні території розорані і перетворені на сільськогосподарські угіддя. У європейській частині країни лісостеп розташовується на південь від смуги дібров.

У зоні лісостепу ще не дуже сухо, і степова рослинність тут особлива, порівняно вологолюбна. Це так звані північні, або різнотравні, степи. Зараз їх можна зустріти тільки на ділянках, непридатних для розорання, наприклад на більш-менш круглих схилах ярів і балок тощо.

Різнотрав'я у північному степу представлене багатьма видами рослин, такими як шавлія лугова, гадючник шостипелюстковий, синяк червоний, козелець пурпуровий, піон тонколистий, живокіст клиновидний, види конюшини тощо.

Північний степ відрізняється високою видовою насиченістю – дуже великим числом видів на одиницю площі, що робить його унікальним. Серед лікарських рослин тут зустрічаються сон-трава, горицвіт весняний, жовтозілля та ін.

У рослинному вкриві північного степу певну роль відіграють деякі кущі – терен, степова вишня, бобівник та ін. Тут зустрічаються і ліси, утворені широколистяними деревами. Пануючим серед них є дуб звичайний.

У степовій зоні клімат набагато сухіший, ніж у лісостепу, і тому степова рослинність абсолютно інша. Це - південні, або ковилові, степи. Значні масиви таких степів можна бачити тепер тільки у заповідних територіях, наприклад – у заповіднику Асканія-Нова.

У південному степу, окрім ковили, поширені і деякі інші дерновинні злаки з вузьким листям. Особливо велику роль відіграє типчак, або вівсяниця жолобчаста.

Різотрав'я в південному степу мало. Воно відіграє тут другорядну роль, тому представлене небагатьма видами. Серед них можна назвати шавлію пониклу і ефіопську, залізник колючий, які відносять до рослин, що дістали назву «перекоти-поле».

Зони лісостепу і степу – головна хлібна житниця України. Саме тут зосереджені основні посівні площі зернових культур, передусім пшениці. Із злаків, окрім пшениці, на полях обробляються також ячмінь, просо. Великі площі зайняті кукурудзою. Родючі чорноземні ґрунти особливо сприятливі для вирощування соняшника, цукрового буряка. У садах збирають щедрі врожаї яблук, груш, слив, а в південніших районах – черешні, абрикос. На баштанах зріють кавуни, гарбузи, дині. Лісостепові і степові райони дають країні різноманітну сільськогосподарську продукцію – хліб, овочі, фрукти, сировину для харчової промисловості і т. п.

До лугів відносять асоціації трав'янистих багаторічних мезофітів. Структура лугового співтовариства є простішою за лісову. Для лугових співтовариств характерна наявність двох ярусів – трав'янистого й мохового (іноді мохово-лишайникового). В окремих випадках на лугах присутні представники деревного й чагарникового ярусу.

У лугових співтовариствах під'ярус становлять високі трави, тобто – верхівкові злаки й супутні їм за висотою рослини. Це наступні лікарські рослини: змійовик, перстач прямостоячий, валеріана лікарська, таволга в'язолиста, щавель кінський, чемериця, кмин звичайний, буркун лікарський,

буркун білий, череда трироздільна й поникла, бобівник трилистий, цикорій, ромашка (різні види) та ін.

Другий під'ярус складається з дрібних трав – низових злаків і супутнього їм за висотою різнотрав'я (сухоцвіт багновий, кульбаба, жовтець золотавий, герань лісова, льнянка звичайна й ін.).

Болото є особливим географічним ландшафтом, де створюється досить своєрідні умови існування рослинності завдяки:

- постійному або тимчасовому рясному зволоженню;
- торфонакопиченню (складування напіврозкладених рослинних залишків).

Та своєрідна рослинність, яка розвивається на утвореному торфі, характеризується, насамперед, яскраво вираженою загальною ознакою – ксероморфністю (приспосованою до зменшення випарів будовою -твердість листків, вкритих товстим шаром кутикули, майже не проникної для води). Жорстколисті рослини в більшості випадків – вічнозелені багаторічники: багно, брусниця, журавлина, болотяний мирт, верес тощо. На верхових болотах поширені кущі підбілу, андромеди, голубики. Серед трав'янистих рослин тут зустрічається росянка круглоста. У трав'яному вкриві низового болота ростуть касатик водяний (ірис), білокрильник болотяний, таволга в'язолиста. При вивченні болотяної рослинності особливу увагу слід звертати на лепеху, бобівник трилистий, вільху чорну та ін. Найважливіша рослина сфагнових (верхових) боліт – торф'яний мох, або сфагнум.

Особлива й досить своєрідна група – сміттєво-польова рослинність, де багато лікарських. Постійно супроводжуючи людину, вони розселяються поблизу будинків, уздовж доріг, на пустирях. На прикладах ЛР слід звернути увагу на біологічні особливості, наприклад, пружність стебел (ромашка лікарська), слабкість пагонів або наявність розетки листя з пружними жилками (подорожник великий, спориш), що є протидією до витоптування; отруйність (блекота, чистотіл, дурман); відзначити пристосування рослин для розмноження (лопух, кульбаба, перстач та ін.).

### Питання для самостійної роботи студентів

1. Дайте характеристику антропогенним факторам, які впливають на ЛРС: алтея лікарська, арніка гірська, цмин пісковий, брусниця, спориш, горицвіт весняний, оман високий, материнка звичайна.
2. Назвіть основні особливості рослинності України (ліси, луги, степ і лісостеп, болота, водоймища, сміттєво-польова рослинність).
3. Наведіть приклади ЛР, які належать до лісостепу і степу. Вкажіть латинські назви та родини рослин.
4. Наведіть приклади ЛР, які належать до лугових співтовариств . Вкажіть латинські назви та родини рослин.
5. Наведіть приклади ЛР, які належать до боліт і торфовищ. Вкажіть латинські назви та родини рослин.
6. Наведіть приклади ЛР, які належать до лісу. Вкажіть латинські назви та родини рослин.
7. Наведіть приклади ЛР, які належать до водоймищ;. Вкажіть латинські назви та родини рослин
8. Наведіть приклади ЛР, які належать до рослинності Українських Карпат. Вкажіть латинські назви та родини рослин.
9. Наведіть приклади ЛР, які належать до рослинності Криму. Вкажіть латинські назви та родини рослин
10. Наведіть приклади ЛР, які належать до сміттєво-польових (бур'янових). Вкажіть латинські назви та родини рослин.
11. Дайте характеристику еколого-ценотичним особливостям зростання рослин: звіробій звичайний, конвалія звичайна, полин гіркий, тирлич жовтий, родіола рожева, родовик лікарський, чебрець, хвощ польовий, чорниця звичайна, череда трироздільна, перстач прямостоячий. Вкажіть латинські назви та родини рослин, хімічний склад та застосування.

## ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗАСВОЄННЯ МОДУЛЮ. КОНТРОЛЬ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК З ВИЗНАЧЕННЯ ТОТОЖНОСТІ ТА ДОБРОЯКІСНОСТІ ЛРС.

### Перелік питань, що виносяться на модуль

1. Завдання ресурсознавства на сучасному етапі. Роль ресурсознавства в практичній діяльності спеціаліста.
2. Організація заготівлі лікарської рослинної сировини (ЛРС); правила зберігання сировини залежно від різних морфологічних груп і хімічного складу.
3. Основні напрями наукових досліджень у галузі вивчення лікарських рослин (ЛР). Методи виявлення нових ЛР, роль наукових і навчальних закладів.
4. Сировинна база лікарських рослин в Україні, їх раціональне використання.
5. Ресурсознавський аналіз лікарської рослинної сировини: приймання лікарської рослинної сировини, відбір проб для аналізу, встановлення тотожності, чистоти та доброякісності сировини. Що таке партія сировини?
6. Біогенез терпеноїдів. Біологічні функції в житті рослин.
7. Будова і класифікація полісахаридів, розповсюдження в рослинному світі, біологічні функції в житті рослин. Біологічна дія полісахаридів на живі організми. Використання в медицині.
8. Ферменти. Біологічні функції в житті рослин. Використання в медицині. Класифікація, розповсюдження і локалізація найважливіших типів ферментів в рослинах. Фізичні і біологічні властивості. Методи виділення і визначення активності. Активатори і інгібітори ферментів в рослинах. Використання в медицині.
9. Особливості вирощування, розмноження, заготівлі і використання ЛРС алтеї лікарської, анісу звичайного, аронії чорноплодної (горобина чорноплодної), амаранта, бадану товстолистого, чорнобривців розпростертих (пряmostоячих), глоду криваво-червоного, валеріани лікарської, материнки звичайної, ісопу лікарського, левзеї сафлоровидної, лимонника китайського,

марени красильної, мурайї, м'яти перцевої, календули лікарської, обліпихи крушиновидної, півонії аномальної, подорожника великого, ерви шерстистої, ниркового чаю (ортосифона тичинкового), розторопші плямистої. ревеню тангутського, родіоли рожевої, ромашки аптечної (ромашки обдертої), рудбекії (ехінацеї пурпурової), синюхи блакитної, солодки голої, чебрецю повзучого, стахиса (чистеця), топінамбура (соняшнику клубненосного), хмелю звичайного, шавлії лікарської, унабі (зизифус), меліси звичайної (м'яти лимонної), амі великий, амі зубної, звіробою звичайного.

10. Сушіння та зберігання ЛРС, що містить флавоноїди, сапоніни, фенольні глікозиди, антраценпохідні, полісахариди, кумарини, дубильні речовини, вітаміни, ефірні олії, що містить серцеві глікозиди, алкалоїди, флавоноїди, сапоніни, фенольні глікозиди, антраценпохідні, полісахариди, кумарини, дубильні речовини, вітаміни, ефірні олії, серцеві глікозиди.
11. Визначення запасів ЛРС методом облікових площадок.
12. Визначення запасів ЛРС методом модельних екземплярів.
13. Визначення ваги модельних екземплярів.
14. Визначення "врожайності" за проектним покриттю.
15. Сушіння, упакування й зберігання бруньок, кори, листя та трави, плодів і насіння, коренів, кореневищ, цибулин.
16. Охорона рідкісних, зникаючих лікарських рослин. Червона книга України.
17. Товарознавчий аналіз ЛРС в умовах аптеки.
18. Підготовка ґрунту при посадці лікарських рослин.
19. Визначення кислотності ґрунту при посадці лікарських рослин.
20. Характеристика гумусу - родючого шару ґрунту.
21. Ґрунтові мікроелементи, їх роль в житті рослин.
22. Правила використання органічних добрив при вирощуванні лікарських рослин.
23. Основні антропогенні забруднювачі ЛРС, медико-біологічні вимоги і санітарні норми (свинець, кадмій, миш'як, цинк, мідь, пестициди, гексахлоран, фосфатоксін, ДДТ).

24. Вплив факторів навколишнього середовища на біосинтез алкалоїдів у лікарських рослинах.
25. Вплив факторів навколишнього середовища на біосинтез ефірних олій у лікарських рослинах.
26. Вплив факторів навколишнього середовища на біосинтез серцевих глікозидів в лікарських рослинах.
27. Особливості заготівлі бруньок, кори, трави, листя, квіток, пагонів, плодів, насіння, підземних органів.
28. Характерні особливості повітряно-тіньової сушки ЛРС, сонячного сушіння ЛРС, конвективного сушіння ЛРС.
29. Особливості сушіння бруньок, кори, квіток, трави, плодів, соковитих плодів, коренів, кореневищ, бульб ЛРС.
30. Приведення ЛРС до стандартного стану.
31. Особливості упакування ЛРС.
32. Особливості маркування ЛРС.
33. Особливості транспортування ЛРС.
34. Особливості зберігання ЛРС в умовах аптечного складу.
35. Біотехнологія - перспективний метод вирощування лікарських рослин.
36. Стандартизація ЛРС за вимогами фармакопейної статті (загальні норми), показники якості.
37. Стандартизація ЛРС за вимогами ОСТ (галузевий стандарт), загальні норми, показники якості.
38. Порядок розробки, узгодження та затвердження НТД на ЛРС.
39. Охарактеризувати вплив забруднення навколишнього середовища нітратами, пестицидами, гербіцидами, важкими металами, радіонуклідами на якість ЛРС.
40. Спеціалізовані господарства України, які вирощують лікарські рослини.
41. Основні види ЛРС, імпортовані України з-за кордону.

42. Методи підвищення вмісту біологічно активних речовин в культивованих лікарських рослинах.
43. Особливості вирощування, заготівлі та застосування в медицині ЛРС ламінарії, спіруліни, хлорели, березового гриба чаги, грибів Мейтаке, шіітаке, реїші, дріжджів.
44. Особливості заготівлі та застосування в медицині отрут змій, отрути бджіл, прополісу апілаку, перги (бджолиний квітковий пилок).
45. Як обчислюється величина експлуатаційного запасу ЛРС?
46. Які законодавчі і нормативно-технічні документи регламентують заготівлю ЛРС в Україні?
47. Що означає періодичність експлуатації заростей ЛР? Як обчислюється оборот заготівлі?
48. З яких етапів складається заготівля ЛРС?
49. Загальні правила заготівлі ЛРС?
50. Як впливають фенофази на терміни збирання ЛРС?
51. Правила збирання бруньок, листя, пагонів, кори, трав, квіток, суцвіть плодів та підземних органів.
52. У чому полягає первинна обробка сировини?
53. Правила сушіння ЛРС у природних умовах. Яка ЛРС і чому піддається повітряно-тіньовому сушінню, а яка повітряно-сонячному?
54. Від чого залежить температурний режим при штучному сушінні ЛРС? Нові сучасні методи сушіння ЛРС.
55. На прикладі зразків ЛРС продемонструвати тести, які характеризують правильно висушену сировину.
56. Перелічити основні пункти інструкції по заготівлі ЛРС.
57. Якою АНД регламентується якість ЛРС?
58. Назвати методи аналізу ЛРС та їх характерні особливості?
59. Як встановлюється вміст подрібнених часток сировини?
60. Як довести рослинну сировину до стандартного стану?
61. Вимоги до приміщень для зберігання ЛРС.

62. Назвати окремі групи зберігання ЛРС.
63. Чим регламентуються терміни зберігання ЛРС.
64. З яких етапів складається товарознавчий аналіз?
65. Що таке партія лікарської рослинної сировини?
66. Що називається “одиницями продукції”?
67. У яких випадках сировина бракується без подальшого аналізу?
68. Що таке “вибірка”, “обсяг вибірки”?
69. Скільки виїмок беруть з одиниці продукції?
70. Що таке “об’єднана проба”, “середня проба”?
71. Скільки відбирають “аналітичних проб” і їх призначення?
72. Що відносять до “домішок”, які домішки вважають “недопустимими”?
73. Як визначити ступінь враженості сировини амбарними шкідниками?
74. Шляхи використання сировини при різних ступенях ушкодження.
75. Характеристика основних антропогенних факторів, які впливають на якість ЛРС.
76. Вплив важких металів на умови зростання та якість ЛРС.
77. Вплив радіонуклідів на умови зростання та якість ЛРС.
78. Вплив пестицидів на умови зростання та якість ЛРС.
79. Основні правила заготівлі ЛРС з урахуванням впливу антропогенних факторів.
80. Типи природної рослинності України.
81. Еколого-фітоценотичні умови зростання ЛР.
82. Ярусність як найбільш характерний прояв структурних особливостей фітоценозу.
83. Дайте характеристику антропогенним факторам, які впливають на ЛРС: айр тростинний, алтея лікарська, арніка гірська, цмин пісковий, брусниця, спориш, горицвіт весняний, оман високий, материнка звичайна.
84. Назвіть основні особливості рослинності України (ліси, луги, степ і лісостеп, болота, водоймища, сміттєво-польова рослинність).

85. Наведіть приклади ЛР, які належать до лісостепу і степу. Вкажіть латинські назви та родини рослин.
86. Наведіть приклади ЛР, які належать до лугових співтовариств . Вкажіть латинські назви та родини рослин.
87. Наведіть приклади ЛР, які належать до боліт і торфовищ. Вкажіть латинські назви та родини рослин.
88. Наведіть приклади ЛР, які належать до лісу. Вкажіть латинські назви та родини рослин.
89. Наведіть приклади ЛР, які належать до водоймищ;. Вкажіть латинські назви та родини рослин
90. Наведіть приклади ЛР, які належать до рослинності Українських Карпат. Вкажіть латинські назви та родини рослин.
91. Наведіть приклади ЛР, які належать до рослинності Криму. Вкажіть латинські назви та родини рослин
92. Наведіть приклади ЛР, які належать до смітцево-польових (бур'янових). Вкажіть латинські назви та родини рослин.
93. Дайте характеристику еколого-ценотичним особливостям зростання рослин:звіробій звичайний, конвалія звичайна, полин гіркий, тирлич жовтий, родіола рожева, родовик лікарський, чебрець, хвощ польовий, чорниця звичайна, череда трироздільна, перстач прямостоячий. Вкажіть латинські назви та родини рослин, хімічний склад та застосування.
94. Визначення запасів ЛРС
95. Оцінювання величини запасів лікарської рослинної сировини методом модельних екземплярів.
96. Визначення врожайності методом облікових ділянок
97. Визначення врожайності методом проективного покриття.
98. Розрахунок обсягів щорічних заготівель
99. Основні правила приймання лікарської сировини.
100. Відбір проб для аналізу.
101. Техніка виділення середньої проби для різних видів сировини.

102. Призначення аналітичних проб.
103. Якою аналітичною нормативною документацією (АНД) користуються при дослідженні ЛРС.
104. Яка маса аналітичних проб.
105. Визначення подрібненості лікарської сировини.
106. Визначення тотожності та однорідності ЛРС.
107. Техніка макроскопічного, мікрохімічного, мікроскопічного дослідження ЛРС. Класифікація домішок. Недопустимі домішки.
108. Визначення вмісту домішок. Визначення ступеню ураження ЛРС шкідниками.
109. Визначення вологості ЛРС.
110. Визначення зольності лікарської сировини.
111. В яких випадках ЛРС не підлягає прийому.
112. Зберігання лікарської рослинної сировини.
113. Які фактори призводять до збільшення кількості зникаючих видів ЛР і тих, що мають обмежену сировинну базу?
114. З якою метою створено Червону книгу України?
115. Принципи внесення рослин до Червоної книги і Зеленої книги України.
116. ЛР, внесені до Червоної книги України.
117. ЛР, які мають обмежену сировинну базу в Україні.
118. Заходи, спрямовані на захист і охорону рідкісних і зникаючих видів ЛР в Україні.
119. Як правильно організувати заготівлю ЛРС з урахуванням природоохоронних заходів?
120. Які законодавчі акти регламентують використання, охорону і відтворення природних рослинних ресурсів України?
121. До якої відповідальності веде порушення законодавства України про рослинний світ?
122. Яке значення мають заповідники, заказники, ботанічні сади у системі природоохоронних заходів?

123. Які фактори призводять до збільшення кількості зникаючих видів ЛР і тих, що мають обмежену сировинну базу?
124. З якою метою створено Червону книгу України?
125. Принципи внесення рослин до Червоної книги і Зеленої книги України.
126. ЛР, внесені до Червоної книги України.
127. ЛР, які мають обмежену сировинну базу в Україні.
128. Заходи, спрямовані на захист і охорону рідкісних і зникаючих видів ЛР в Україні.
129. Як правильно організувати заготівлю ЛРС з урахуванням природоохоронних заходів?
130. Які законодавчі акти регламентують використання, охорону і відтворення природних рослинних ресурсів України?
131. До якої відповідальності веде порушення законодавства України про рослинний світ?
132. Яке значення мають заповідники, заказники, ботанічні сади у системі природоохоронних заходів?
133. Характеристика основних антропогенних факторів, які впливають на якість ЛРС.
134. Вплив важких металів на умови зростання та якість ЛРС.
135. Вплив радіонуклідів на умови зростання та якість ЛРС.
136. Вплив пестицидів на умови зростання та якість ЛРС.
137. Основні правила заготівлі ЛРС з урахуванням впливу антропогенних факторів.
138. Типи природної рослинності України.
139. Еколого-фітоценотичні умови зростання ЛР.
140. Ярусність як найбільш характерний прояв структурних особливостей фітоценозу.
141. «Ресурсознавство лікарських рослин» як науковий напрямок фармакогнозії.
142. Основні поняття та терміни ресурсознавства.
143. Що таке «природні ресурси». Дати їх класифікацію.

144. Охарактеризувати сучасний стан ресурсної бази дикорослих ЛР.
145. Сформувати мету і завдання ресурсознавства ЛР.
146. Основи фітоценології, характеристика основних понять.
147. Характеристика фітоценозу, його основні ознаки, структура та класифікація.
148. Правила заготівлі трави, листків, кори, бруньок лікарських рослин.
149. Правила заготівлі квіток та суцвіть лікарських рослин.
150. Правила заготівлі підземних органів лікарських рослин.
151. Первична обробка ЛРС.
152. Сушка ЛРС.
153. Приймання ЛРС від заготівельників.
154. Пакування ЛРС.
155. Шкідники ЛРС.
156. Допустимі та недопустимі домішки в ЛРС.
157. Основні правила приймання лікарської сировини.
158. Відбір проб для аналізу.
159. Техніка виділення середньої проби для різних видів сировини.
160. Призначення аналітичних проб.
161. Якою аналітичною нормативною документацією (АНД) користуються при дослідженні ЛРС.
162. Яка маса аналітичних проб.
163. Визначення подрібненості лікарської сировини.
164. Визначення тотожності та однорідності ЛРС.
165. Техніка макроскопічного, мікрохімічного, мікроскопічного дослідження ЛРС. Класифікація домішок. Недопустимі домішки.
166. Визначення вмісту домішок. Визначення ступеню ураження ЛРС шкідниками.
167. Визначення вологості ЛРС.
168. Визначення зольності лікарської сировини.
169. В яких випадках ЛРС не підлягає прийому.
170. Зберігання лікарської рослинної сировини.

Вивчіть літературу, рекомендовану до заняття та ознайомтесь зі схемами “Додатка”.

1. Ознайомтесь з АНД на всі морфологічні групи сировини та продукти з неї.
2. Вивчіть рекомендації до виконання фармакогностичного аналізу.
3. Складіть схему структури фармакопейної статті на конкретний вид сировини.
4. Назвіть послідовність етапів товарознавчого аналізу.
5. Укажіть юридичну роль фармакогностичного аналізу і зокрема – товарознавчого аналізу.

### **Критерії оцінки знань студентів з ресурсознавства**

**Оцінка “відмінно”** виставляється, якщо студент на творчому рівні дав вичерпну, повну відповідь на теоретичні питання, виявив уміння логічно мислити і вільно користуватися термінологією з фармакогнозії, продемонстрував знання основної та додаткової літератури; правильно вказав відповідь тесту; правильно і раціонально вирішив задачу і грамотно інтерпретував отримані результати.

**Оцінка “добре”** виставляється, якщо студент при відповіді на теоретичні питання виявив повне знання програмного матеріалу з фармакогнозії; правильно вказав відповідь тесту; правильно вирішив задачу; при цьому у відповідях можливі несуттєві помилки, які не мають принципового характеру.

**Оцінка “задовільно”** виставляється, якщо студент при відповіді на теоретичні питання виявив знання, програмного матеріалу з фармакогнозії, що необхідний для подальшого навчання; правильно вказав відповідь тесту; в цілому справився з вирішенням задачі, допустив незначні помилки, демонструючи при цьому здатність до виконання завдань, передбачених програмою фармакогнозії на рівні репродуктивного відтворення.

**Оцінка “незадовільно”** виставляється, якщо студент при відповіді на теоретичні питання, виявив серйозні помилки і нерозуміння суті питання,

допустив принципові помилки; дав неправильну відповідь до тесту; неправильно вирішив, або не зміг вирішити задачу.

### **Перелік практичних навичок, якими студент повинен оволодіти**

> основні поняття ресурсознавства, методи фармакогностичного аналізу, предмет і завдання ресурсознавства, його значення для практичної діяльності спеціаліста;

> основні етапи розвитку ресурсознавства. Головні сучасні напрями наукових досліджень у галузі лікарських рослин;

> характеристику сировинної бази лікарських рослин (дикорослих і культивованих);

> організацію заготівлі лікарської рослинної сировини; основні заготівельні організації та їх функції;

> систему раціонального використання, охорони і відтворення ресурсів лікарських рослин;

> загальні правила заготівлі лікарської рослинної сировини і заходи з охорони природних експлуатаційних заростей лікарських рослин;

> основи промислового вирощування лікарських рослин і рослин, що застосовуються в медицині;

> систему стандартизації лікарської рослинної сировини та рослин, що застосовуються в медицині;

> види класифікації лікарської рослинної сировини (хімічна, фармакологічна, ботанічна, морфологічна);

> номенклатуру лікарських рослин, лікарської рослинної сировини і лікарських засобів рослинного та тваринного походження, дозволених до застосування в медичній практиці, і використання в промисловому виробництві лікарських засобів;

> основні відомості про поширення і місце зростання лікарських рослин, що застосовуються в науковій медицині;

- > вплив географічних і екологічних факторів на продуктивність лікарських рослин;
- > методи макро- і мікроскопічного аналізу цільної, подрібненої, таблетованої та брикетованої лікарської рослинної сировини;
- > аналіз зборів;
- > морфолого-анатомічні ознаки лікарських рослин і сировини, дозволених до застосування в медичній практиці; можливі домішки;
- > основні групи біологічно активних речовин природного походження та їх фізико-хімічні властивості;
- > головні шляхи біосинтезу основних груп біологічно активних речовин;
- > методи виділення і очищення діючих речовин лікарської рослинної сировини;
- > основні методи якісного та кількісного визначення діючих речовин у лікарській рослинній сировині; біологічну стандартизацію лікарської рослинної сировини;
- > числові показники, які регламентують доброякісність лікарської рослинної сировини та методи їх визначення;
- > вимоги до пакування, маркування, транспортування та зберігання лікарської рослинної сировини відповідно до АНД;
- > документальне оформлення результатів аналізу лікарської рослинної сировини;
- > юридичне значення фармакогностичного аналізу;
- > основні способи і форми застосування лікарської рослинної сировини у фармацевтичній практиці;
- > основні відомості про застосування в медицині препаратів рослинного і тваринного походження;
- > правила техніки безпеки під час роботи з лікарськими рослинами і лікарською сировиною.

### ***У результаті підготовки провізори повинні вміти:***

- > визначати за морфологічними ознаками лікарські рослини у живому та гербаризованому вигляді;
- > проводити заготівлю та сушіння, первинну обробку і зберігання лікарської сировини;
- > ідентифікувати ЛРС на основі
  - > корені алтеї, лист подорожника великого, траву грициків звичайних, кору калини, плоди шипшини, лист кропиви, лист мучниці, лист брусниці, лист сени, кору крушини, корінь ревеню, траву звіробою, траву череди, траву собачої кропиви п'ятилопатевої, траву гірчаку перцевого і почечуйного, траву споришу, кору дуба, кореневища гірчаку зміїного, корінь родовика, лист бобівника, корінь кульбаби, лист м'яги перцевої, лист шавлії, лист евкаліпту, корінь валеріани, корінь оману, траву полину гіркого, траву деревію, траву чебрецю сланкого та звичайного, плоди анісу звичайного, плоди фенхелю, корінь солодки, траву хвощу, лист беладонни, лист дурману, траву чистотілу;
  - > володіти технікою макроскопічного аналізу ЛРС. Визначати тотожність лікарської рослинної сировини різних морфологічних груп у цільному, різаному та порошковому вигляді, а також у вигляді брикетів, таблеток та інших формах за допомогою визначника;
  - > визначати склад офіцинальних лікарських зборів;
  - > розпізнавати домішки ботанічно близьких рослин при збиранні, прийманні та аналізі сировини;
  - > проводити якісні та гістохімічні реакції на основі групи біологічно активних речовин, які містяться у ЛР і сировині (полісахариди, жирні олії, флавоноїди, кумарини, дубильні речовини, іридоїди, ефірні олії, сапоніни, ан-траценпохідні, серцеві глікозиди, алкалоїди, вітаміни та ін.);
  - > застосувати відповідні методи хроматографії для аналізу лікарської рослинної сировини;
  - > визначати кількісний вміст у сировині антраценпохідних, флавоноїдів, кумаринів, дубильних речовин, ефірних олій, сапонінів, серцевих глікозидів,

аскорбінової кислоти, алкалоїдів та інших методами, передбаченими відповідною АНД;

> проводити визначення вологи, золи та екстрактивних речовин у сировині методами, передбаченими АНД;

> проводити приймання ЛРС і відбирати проби, необхідні для його аналізу згідно з АНД;

> проводити статистичну обробку і оформлення результатів хімічного аналізу;

> вміти визначати кількість запасів дикорослої сировини.

### Рекомендована література

1. British Pharmacopoeia Codex. - London, Phrm. Press, 1996. - 1433 p.
2. European Pharmacopoeia. - 4th ed.; Plant Drug Analysis. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1996.- 2416 p.
3. Max Wichtl Herbal drugs and Phytopharmaceuticals, 3-rd ed. – medpharm, Scientific Publishers Stuttgart, 2004. – 704 p.
4. Quality control methods for medical plant materials. – Geneva: World-Health Organisation, 1998. – 115 p.
5. Trease G.E., Evans W.C. Pharmacognosy. - London; Philadelphia; Toronto; Sydney; Tokyo; WB Saunders, 1996. - 832 p.
6. Tyler V.E., Brady L.R., Robbers J.E. Pharmacognosy, 9-th ed. - Leo and Fabiger. Philadelphia, 1988.-856 p.
7. Wagner H. Plant Drug Analysis: A Thin layer chromatography Atlas. – 2nd ed. / H. Wagner, S. Bladt. – Berlin: Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 2001. – 368 p.
8. Waksmundzka-Hajnos M. Thin layer chromatography in phytochemistry / ed. M. Waksmundzka-Hajnos, J. Sherma, T. Kowalska, 2008. – 875 p.
9. WHO monographs on selected medicinal plants. Vol. 1. - World Health Organization. - Geneva. – 2000. – 350 p.
10. WHO monographs on selected medicinal plants. Vol. 2. - World Health Organization. - Geneva. – 2004.- 358 p.
11. Гулько Р. М. Словник лікарських рослин світової медицини. – Львів: Ліга-Прес, 2005. – 506 с.
12. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. — 2-е вид. — Харків: Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. – Т. 3. – 732 с.
13. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині: навчальний посіб. – Київ: Медицина, 2007. – 544 с.
14. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / За ред. проф. В.М. Ковальова. – Харків: Прапор, вид-во НФАУ, 2000.-704 с.
15. Коновалова О.Ю., Мітченко Ф.А., Шураєва Т.К. Біологічно активні речовини лікарських рослин: навчальний посібник з фармакогнозії. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2008. – 352 с.
16. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук: Навч. посібник. – Львів: Національний університет “Львівська політехніка”, 2005. – 560 с.
17. Лікарські рослини / Лихочвор В.В., Борисюк В.С., Дубковецький С.В. та ін. – Львів: Українські технології, 2003. – 265 с.
18. Лікарські рослини. Енциклопедичний довідник / За ред А.М. Гродзінського. - Київ: вид. Українська енциклопедія, 1992.- 544 с.
19. Методика підготовки та проведення лабораторних занять з

фармакогнозії: навч.-метод. посіб.: у 2 т. / В.С. Кисличенко, С.М. Марчишин, З.І. Омельченко та ін.; за ред. В.С. Кисличенко, С.В. Огарь. – Тернопіль: ТДМУ, 2016. – Т.1. – 396 с.

20. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) / В.М. Мінарченко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.

21. Мінарченко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин України (хорологія, ресурси та охорона). – К.:Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.

22. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. / В.М. Ковальов, С.М. Марчишин, О.П. Хворост та ін. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 264с.

23. Серeda П. І., Максютіна Н. П., Давтян Л. Л. Фармакогнозія. Лікарська рослинна сировина та фітозасоби. / За загальною редакцією проф. П. І. Середи. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2006. –352 с.

24. Сировинні джерела продуктів біотехнології та їх аналіз./під ред. проф. Кисличенко В.С.- Х.: Вид-во НФаУ; Золотые страницы, 2010. – 408 с.

25. Солодовниченко Н.М., Журавльов М.С., Ковальов В.М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: Навч. посіб. з фармакогнозії з основами біохімії лікар. рослин для студ. вищих фарм. навч. закладів III-IV рівнів акред. (2-е вид.) – Х.: Вид-во НФаУ; МТК-книга, 2003. – 408 с.

26. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-тів) ІУ рівня акредитації / В.С. Кисличенко, І.О. Журавель, С.М. Марчишин та ін.; за ред. В.С. Кисличенко. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. – 736 с. – (Національний підручник).

27. Фармацевтична енциклопедія / голова ред. ради В.П. Черних. – 2-ге вид., перероб. і допов. - Київ: “Моріон”, 2010. – 1632 с.

## Зміст

1.	Передмова.....	3
3.	Визначення тотожності лікарської рослинної сировини. Методи вивчення і переробки ЛРС. Нові види ЛРС.....	6
4.	Мета та завдання ресурсознавства. Сучасний стан розвитку ресурсознавства та фармакогнозії в Україні. Визначення тотожності лікарської рослинної сировини.....	6
5.	Основи заготівельного процесу ЛРС. Прогресивні методи вивчення і переробки ЛРС. Нові та перспективні види ЛРС.	15
6.	Приймання лікарської рослинної сировини, відбір проб для аналізу; встановлення тотожності, чистоти та доброякісності сировини.....	29
8.	Методи визначення запасів ЛРС. Умови прийому і зберігання ЛРС. Охорона ЛР.....	42
9.	Раціональні засоби збирання сировини. Первинна обробка сировини, сушіння, приведення сировини в стандартний стан: упакування, зберігання.....	42
10.	Правила заготівлі та зберігання лікарської рослинної сировини (ЛРС). Календар збору ЛР. Встановлення технологічних параметрів лікарської рослинної сировини. Встановлення товарознавчих показників рослинної сировини.....	58
11.	Методи визначення запасів дикозростаючої рослинної сировини.....	65
12.	Вивчення умов прийому і зберігання лікарської рослинної сировини в аптеці і на аптечному складі.....	75
13.	Охорона лікарських рослин, Червона книга України.....	83
14.	Вплив антропогенних факторів на якість ЛРС та екологічні	

	<b>особливості зростання лікарських рослин.....</b>	<b>103</b>
<b>16.</b>	<b>Підсумковий контроль засвоєння модулю 1. Контроль практичних навичок з визначення тотожності та доброякісності ЛРС.....</b>	<b>113</b>
<b>17.</b>	<b>Список літератури.....</b>	<b>126</b>
<b>18.</b>	<b>Зміст.....</b>	<b>129</b>