Ресурсознавство лікарських рослин

для здобувачів 5 курсу галузі знань 22 Охорона здоров'я спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»

освітня програма «Фармація» Фс15(5,0д) 9-14 групи

13.04 - 15.04**–** Оцінка величини запасів лікарської сировини на конкретних заростях методами облікових ділянок, модельних екземплярів та проективного покриття

**Практичне заняття.**

**Тема: «Оцінка величини запасів лікарської сировини на конкретних заростях методами облікових ділянок, модельних екземплярів та проективного покриття»**

***Мета*:** уміти визначати площу зарості ліарських рослин; урожайність (щільність запасу) сировини лікарських рослин різними методами; біологічний та експлуатаційний [запаси сировини](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49842&displayformat=dictionary) лікарських рослин та [обсяг допустимого щорічного використання](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49852&displayformat=dictionary).

***Актуальність***: Запас сировини кожного виду в межах рослинного угрупування залежить від рясності виду в даному угрупуванні й від ступеня розвитку його екземплярів (тобто від їх висоти, числа пагонів, кількості квіток тощо). У сприятливих умовах місцезростання для конкретного виду запас сировини на одиницю площі завжди вищий, ніж в несприятливих

Теоретичні питання:

1. Як визначається площа зарості лікарських рослин?
2. Від яких факторів залежить вибір методу визначення врожайності рослинної сировини на конкретних заростях?
3. Назвіть методи оцінки величини запасів сировини для багаторічних трав'янистих рослин, які утворюють суцільні зарості.
4. Охарактеризуйте метод визначення врожайності сировини багаторічних трав'янистих рослин, у яких заготовляється трава.
5. Охарактеризуйте метод визначення врожайності сировини багаторічних трав'янистих рослин, у яких заготовляються підземні органи.
6. Охарактеризуйте метод визначення врожайності сировини деревних рослин.

***Теоретична частина***:

**Експедиційний етап ресурсознавчого дослідження**

За попередньо складеним маршрутом і планом виконання ресурсної оцінки лікарських рослин виконуються польові роботи. Існує декілька підходів для обліку ресурсів сировини дикорослих рослин. Запас сировини кожного виду в межах рослинного угрупування залежить від рясності виду в даному угрупуванні й від ступеня розвитку його екземплярів (тобто від їх висоти, числа пагонів, кількості квіток тощо). У сприятливих умовах місцезростання для конкретного виду запас сировини на одиницю площі завжди вищий, ніж в несприятливих

Для оцінки ресурсів лікарських рослин найчастіше використовується вибірковий підхід. При ньому підбір потенційно продуктивних ділянок та складання робочих маршрутів базується на вихідних матеріалах з урахуванням еколого-ценотичної приуроченості видів. Площа потенційно продуктивних місцезростань конкретного виду в регіоні не є адекватною площі поширення виду. Враховується тільки площа, на якій досліджувана рослина має сировинну цінність. Для більшості трав`янистих рослин така площа може становити від 1 до 10 % площі екотопів. У випадках, коли цей показник менший 1 %, вид потребує обмеження використання чи охорони.

На таких попередньо визначених ділянках закладають облікові ділянки, на яких визначають щільність запасу сировини методами, описаними нижче. Але часто застосовують й експерс-методи визначення ресурсів, суть яких полягає в тому, що встановлюється кореляційний зв`язок між розмірами окремих органів рослин, проективним покриттям і біомасою сировини без чисельного зважування сировини рослин.

Застосування вибіркового підходу забезпечує точність результатів обліку для конкретних територій. При ресурсознавчих дослідженнях, які охоплюють значні площі, ефективність такого підходу знижується, оскільки навіть при наявності транспортного забезпечення і групи дослідників у 10-15 чоловік на оцінку сировинних ресурсів одного виду в межах адміністративної області потрібно не менше 30 днів.

При застосуванні вибіркового підходу не будуть обстежені всі потенційно продуктивні місцезростання й сировинні масиви. Треба зважати на те, що основною метою ресурсної оцінки конкретного сировинного виду рослини є не максимальне використання природних ресурсів, а використання, при якому зберігаються оптимальні умови для відновлення популяції. Крім того, при нинішньому стані нормативно-правової бази у галузі регулювання використання природних рослинних ресурсів можливо контролювати лише спеціальне використання цих ресурсів. При цьому не беруть до уваги загальне використання (для власних потреб), обсяги якого часто не визначені навіть приблизно, і регулювати яке складно. Природні ресурси лікарських рослин можуть також зменшуватися внаслідок їх опосередкованого використання, зокрема ділянок, де вони ростуть під пасовища, рекреацію, забудову тощо. Тому застосування вибіркового підходу є екологічно та економічно виправданим. Він використовується при складанні державного кадастру рослинного світу України та його складової – кадастру рослинних ресурсів.

Для визначення природних ресурсів на великій території в обмежений час застосовують також екстраполяційний підхід, при якому одержані кількісні характеристики ресурсів рослин з конкретних ділянок екстраполюють на аналогічні за еколого-ценотичними показниками площі. При цьому для визначення ресурсів лікарських рослин необхідні показники щільності запасу сировини й площа потенційно продуктивних місцезростань даного виду в регіоні. Екстраполяцію краще застосовувати для видів, площу поширення яких можна легко визначити за наявними лісотаксаційними чи землевпорядними картами. Такими можуть бути сосна, дуб, вільха, чорниця, багно, крушина, кропива, конвалія, деревій тощо. Тобто ті види, які відмічені при таксаційних описах чи є типовими для певних сільськогосподарських угідь. На основі аналізу лісотаксаційних чи землевпорядних матеріалів та обстеження місцезростань виду визначається частка площі таких угрупувань на визначеній території, а потім [запаси сировини](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49842&displayformat=dictionary).

З метою невиснажливого використання виявлених ресурсів рослин, на які встановлені ліміти, при застосування екстраполяційних підходів беруться мінімальні показники щільності запасу. Оцінка ресурсів з застосуванням екстраполяції дає менш точні результати, картування масивів часто неможливе. Але такий підхід економічно вигідніший при ресурсних дослідженнях на великих територіях, оскільки результати конкретних ресурсних досліджень втрачають цінність через 5-7 років.

При обліку ресурсів будь-якого виду в межах адміністративної області чи природної зони оптимальним є поєднання застосування екстраполяційних та вибіркових підходів. Наприклад, при обліку ресурсів аїру не завжди зручно виконувати конкретні облікові роботи на всій території його зростання, особливо, коли вид зростає по обох берегах річки (рис. 3). У таких випадках облікові площі закладаються уздовж одного берега, де встановлюються вагові показники, які екстраполюються на масив на протилежному березі.

Найважливішими показниками обліку ресурсів є дві величини – площа зарості та її урожайність.

**Визначення площі зарості лікарських рослин**

Площу зарості визначають, прирівнюючи її контури до будь-якої геометричній фігурі (прямокутнику, квадрату, кругу тощо). Вимірюють параметри (довжина, ширина, діаметр тощо), які використовують для розрахунку площі цієї фігури. Визначати відстань можна кроками, в степових районах допускаються вимірювання по спідометру. Якщо [зарость](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49843&displayformat=dictionary)відповідає виділу на плані лісонасаджень або землевпоряджувальних планах, площу її встановлюють за даними цих планів. Визначення площі за допомогою палетки та ваговим методом описане в додатку 4.

У тих випадках, коли популяції виду, що вивчається, ростуть нерівномірно, утворюють окремі *плями* в межах рослинного угрупування (наприклад, конвалії в трав'яному покриві сосняку), спочатку визначають площу всієї ділянки лісу, на якій зустрічається конвалія, а потім – відсоток площі, зайнятого конвалією.

**Визначення врожайності лікарських рослин на конкретних заростях**

**Урожайність (щільність запасу)** – величина сировинної фітомаси, отриманої з одиниці площі (м2, га), зайнятою зарістю. Реальна урожайність значній мірі варіює в різних заростях і залежить від багатьох чинників. А саме, вона може змінюватися в різні роки. Тому при проведенні моніторингу бажано щорічно визначати цей ресурсознавчих показник. Для планування заготівлі сировини уточнюють результати обліку кожні 5 років.

Урожайність можна визначити декількома методами. Вибір методу залежить від життєвої форми рослини, її морфологічних особливостей і виду сировини, що заготовлюється. Для дрібних трав'янистих і чагарникових рослин, у яких як сировину використовують надземні органи (лист і трава конвалії, квітки цмину, трава звіробою тощо), врожайність найпростіше визначити на *облікових ділянках*. Цей спосіб найбільш точний.

При оцінці врожайності підземних органів або при роботі з крупними рослинами, для яких необхідно закладати облікові ділянки великого розміру, використовують метод *модельних екземплярів*.

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

Визначення врожайності лікарських рослин методом облікових ділянок

**Облікова ділянка** – це площа визначеного розміру ( від 0,25 м2 до 10 м2), закладена в межах промислової зарості або масиву для визначення маси сировини, чисельності рослин або визначення проективного покриття.

Облікові ділянки розташовують рівномірно на певній відстані одна від одної так, щоб по можливості охопити весь [промисловий масив](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49855&displayformat=dictionary) ([зарость](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49843&displayformat=dictionary)). Частіше намічають серію маршрутних ходів, що пересікають один одного. Можна розташовувати їх на паралельно або перпендикулярно, по діагоналі або “конвертом”. Закладати ділянки треба через певне число кроків або метрів (3, 5, 10, 20), незалежно від наявності або відсутності екземплярів виду, що вивчається, в даному місці.

У жодному випадку не можна розташовувати облікові ділянки, виходячи з суб'єктивних міркувань, вибираючи для них “найбільш типові місця”.

Число облікових ділянок має бути достатнім, щоб при статистичній обробці матеріалу відносна помилка складала не більше 15 % від середнього арифметичного. Необхідне число ділянок для досягнення заданої точності залежить, головним чином, від рівномірності розподілу виду, що вивчається, в межах угрупування та у меншій мірі – від його рясності. Чим більш рівномірно розподілений вид, тим менше треба облікових ділянок. У оптимальних випадках достатня точність може бути досягнута при закладці 15 ділянок, але в більшості випадків для визначення врожайності необхідно закласти 25 – 30 облікових ділянок.

Точніше можна визначити необхідне число ділянок за допомогою нескладних розрахунків:

де n - необхідне число ділянок; p - необхідна точність (звичайно 15%); *v* - коефіцієнт варіації, знайдений по формулі:

де М - середнє арифметичне; σ- середнє квадратичне відхилення.

Величину середнього квадратичного відхилення визначають за формулою:

σ = a·k,

де а - різниця між максимальним і мінімальним значеннями вимірюваної ознаки; k - коефіцієнт, що залежить від числа закладених площадок (величини вибірки) n.

Нижче наведені значення коефіцієнтів залежно від обсягу вибірки (по Снедекору):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***n*** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ***k*** | 0,886 | 0,591 | 0,486 | 0,430 | 0,395 | 0,370 | 0,351 | 0,337 | 0,325 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***n*** | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| ***k*** | 0,307 | 0,294 | 0,283 | 0,275 | 0,268 | 0,245 | 0,231 | 0,222 |

Розмір ділянок визначається залежно від величини дорослих екземплярів виду, що вивчається. Достатнім розміром ділянок можна визнати такий, при якому на ній поміщається не менше трьох таких екземплярів. Точність визначення запасу сировини тим вище, чим більше число облікових ділянок. Тому при однаковій трудомісткості дослідження більша кількість дрібних облікових ділянок дає точніший результат, ніж менше число більших ділянок.

 Для трав'янистих рослин або чагарничків зазвичай закладають ділянки розміром від 0,25 до 4 м2.

 Форма ділянок (прямокутні, квадратні, круглі) не має значення. Різниця в отриманих даних знаходиться в межах помилки досліду.

 При роботі з ділянками розміром 0,25 м2 зручно використовувати круги з дроту діаметром 56 сантиметрів.

 Після закладки облікових ділянок на кожній з них збирають всю сировинну фітомасу відповідно до вимог інструкції зі збирання та сушіння даного виду. Сходи, ювенільні або пошкоджені екземпляри збору не підлягають. Зібрану з ділянки сиру сировину відразу зважують з точністю ± 5%. Досягнення більшої точності трудомістке й недоцільне. При зважуванні зручніше користуватися важільними вагами без гир. Це значно скорочує витрати часу на зважування.

 Орієнтовні дані про необхідне число ділянок для визначення врожайності можна отримати на підставі різниці між мінімальною і максимальною масою сировини, зібраної з облікових ділянок. Так, якщо закладено 15 ділянок, а мінімальна і максимальна кількість фіто маси розрізняються не більше, ніж в 5-7 разів, то можна обмежитися цим числом ділянок. При різниці між мінімальною й максимальною масою в 15-20 разів необхідно закласти ще 15-20 ділянок.

 Необхідно прагнути, щоб достовірні результати були отримані з мінімальною витратою сил і часу.

 З сировини, зібраної з облікових ділянок при визначенні врожайності, можна зібрати зразки для проведення хімічної таксації заростей.

**Визначення врожайності за методом модельних екземплярів**

При оцінці врожайності методом модельних екземплярів встановлюють два показники – чисельність товарних екземплярів або пагонів на одиницю площі й середню масу сировини з одного товарного екземпляра (пагона).

При роботі цим методом розрахунковою одиницею може бути модельний екземпляр (наприклад, екземпляр щитника чоловічого) або пагін (наприклад, глоду або шипшини). Окремими екземплярами оперують у тих випадках, коли рослини відносно невеликі й межі екземплярів легко встановлюються. Використовувати як облікову одиницю пагін зручно в тих випадках, коли важко визначити межі екземпляра (малина), або окремі екземпляри сильно варіюють за ступенем розвитку (шипшина), або коли збір сировини з усього екземпляра трудомісткий (глід).

Підрахунок чисельності екземплярів (пагонів) проводять: а) при значній щільності зарості - на облікових ділянках розміром від 0,25 до 10 м2 (на 1 м2 доводиться більше 3-4 екземплярів); б) при меншій численності екземплярів - на відрізках трансекти – смуги завширшки 1 або 2 м, закладеної уздовж маршрутних ходів.

При роботі на маршрутних ходах, необхідно розбивати їх на відрізки по 20, 50 або 100 кроків залежно від розмірів зарості й її густини (чим більше [зарость](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49843&displayformat=dictionary) і чим рідше зустрічається вид, тим більші розміри мають мати відрізки ходу).

Для домінуючих в травостої видів рослин при відносно рівномірному їх розподілі звичайно достатньо закласти 15 – 20 ділянок, при меншій рясності і нерівномірному розподілі – 30 – 50.

Для визначення сировинної маси модельні екземпляри (пагони) відбирають на облікових ділянках або [трансекта](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49862&displayformat=dictionary)х. Збирають всі [товарні екземпляри](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49861&displayformat=dictionary) без суб'єктивного вибору “типових”. Найбільш об'єктивний систематичний відбір, коли беруть модельним кожен другий, п'ятий або десятий екземпляри, що зустрілися по маршрутному ходу.

Число зразків рослин для обліку кількості сировини з модельного екземпляра залежить від ступеня їх варіювання. При визначенні маси підземних органів або суцвіть в більшості випадків буває досить зібрати сировину з 40-60 екземплярів. Надземні вегетативні органи варіюють сильніше й тому число екземплярів (пагонів) потрібно збільшити до 100 і навіть більше. У випадку, якщо екземпляри сильно різняться за ступенем розвитку, можна розбити їх на 2-3, групи що розрізняються між собою певною ознакою, наприклад, з одним - трьома пагонами (листками) і більшим числом пагонів (листків) тощо. Для оцінки врожайності з точністю 15 % при роботі методом модельних екземплярів оцінку чисельності екземплярів і їх сировинної фіто маси необхідно поводити з точністю 10 %. Число екземплярів у вибірці, що достовірно відображає масу модельної сировини, визначають за тією самою методикою, що й необхідне число облікових ділянок (див. вище).

У кожного екземпляра зважують його сировину, потім розраховують середню величину цього показника, тобто масу модельного екземпляра. Зважувати всі екземпляри разом, а потім розраховувати середнє, розділивши загальну масу на число екземплярів, неприпустимо, оскільки такий метод виключає можливість статистичної обробки отриманих даних. Лише у тих випадках, коли визначають запас ягід або квіток, можна оцінити середню вагу одного екземпляра в результаті десятиразового зважування 100 екземплярів. Проте цей метод менш точний. Як і при зважуванні сировини з облікових ділянок, так і у модельних екземплярів потрібно визначати масу тільки свіжоїсировини.

Урожайність розраховують, перемножуючи чисельність екземплярів (М1±m1) на одиниці площі на середню масу сировини одного модельного екземпляра(М2±m2):

Ур = (М1±m1) · (М2±m2)

**Визначення врожайності за методом проективного покриття**

[Проективне покриття](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49854&displayformat=dictionary) – це проекція надземних частин виду рослини на поверхню ґрунту. Оцінка величини проективного покриття буває необхідна не тільки при визначенні врожайності але й для загальної характеристики зарості. В цьому випадку оцінку проектного покриття виду проводять менш трудомісткими й менш точними методами – окомірно або сіточкою Раменського (див. додаток 4). Окомірення проективного покриття можуть застосовувати лише досвідчені дслідники при достатній натренованості. Для розрахунку врожайності за проектним покриття використовують тільки квадрат-сітку для більш точного розрахунку. Квадрат-сітка – дротяний квадрат зі сторонами 1 м, поділений на 100 рівних квадратиків площею 1 дм2 (див. рис 4). При визначенні квадрат-сітку накладають систематично в 15 – 25-кратній повторності. Встановлюють [проективне покриття](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49854&displayformat=dictionary) виду (скільки вічок квадрат-сітки зайнято рослинами) і вихід маси сировини з одного відсотка проективного покриття (“ціну” одного відсотка).

Для визначення “ціни” одного відсотка покриття на кожній ділянці зрізують і зважують сировину з одного квадратного дециметра площі і обчислюють середню величину. Слід пам'ятати, що величина в різних рослинних угрупуваннях і в різних екологічних умовах різна, тому при роботі за цим методом “ціну” одного відсотка проективного покриття необхідно визначати на кожній обстежуваній зарості. Урожайність підраховують перемножуючи середнє [проективне покриття](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49854&displayformat=dictionary) (М1±m1) на величину середньої “ціни” одного відсотка(М2±m2):

Ур = (М1±m1) · (М2±m2)

 Іноді допускається використовувати розрахункові таблиці для визначення врожайності за проективним покриттям (див. додаток 6).

Оцінка величин запасів лікарської рослинної сировини методом ключових ділянок

Ключова ділянка – це площа певного типу угідь, яка служить еталоном з сировинних запасів рослини. Отримані дані можуть бути екстрапольовані на всю [зарость](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49843&displayformat=dictionary) в цілому. Спосіб визначення запасів на ключових ділянках дає можливість провести прогнозування запасу сировини на достатньо великій території (для цілих адміністративних або природно-географічних одиниць). Цей метод не застосовується, якщо метою роботи є організація заготівлі на невеликій території (в межах району або лісового господарства).

Метод об'єктивний тільки для лікарських рослин, що мають чітку приуроченность до елементів рельєфу, певних типів угідь, рослинних угрупувань, ґрунтів, а також домінують у трав'яному покриві й мало міняють по роках свою [рясність](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49860&displayformat=dictionary) і сировинну продуктивність, наприклад, лепеха звичайна, багно звичайне, мучниця звичайна, чорниця звичайна, брусниця звичайна.

Число ключових ділянок має бути великим, щоб отримати статистично достовірні дані. Розміри ключових ділянок залежать від рослинного покриву, чим більше його неоднорідність, тим вони більші. Площі ключових ділянок варіюють від одного до декількох квадратних кілометрів.

Для роботи за цим методом необхідні великомасштабні карти й плани – лісовпорядкувальні, землевпоряджувальні, ґрунтові, геоботанічні, топографічні, на яких виділені елементи рельєфу, типи рослинних угрупувань. За ними визначають площі угідь, до яких приурочені рослини, що вивчаються.

Використання методу ключових ділянок вимагає достатньо високої кваліфікації і обізнаності спеціаліста.

**Розрахунок величини біологічного запасу сировини**

[Біологічний запас](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49835&displayformat=dictionary) сировини є величиною сировинної фітомаси, утвореною всіма (товарними й нетоварними) екземплярами даного виду на будь-яких ділянках, – як придатних, так і не придатних для заготівлі (низьковрожайних, труднодоступних або незначних за площею).

Обробка матеріалів при визначенні біологічного запасу сировини полягає в обчисленні: середньої врожайності, проектного покриття, величини площ конкретних заростей.

При роботі методом ключових ділянок важливий розділ роботи складає екстраполяція отриманих даних.

У тих випадках, коли врожайність для конкретної зарості, [біологічний запас](http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=49835&displayformat=dictionary) лікарської рослинної сировини розраховують як добуток середньої урожайності та загальної площі промислового масиву.

***Література для підготовки до занять***:

1. Абрутис В. Морфометрические и сырьевые характеристики побегов Frangula alnus Mill. в березняках Литвы и возможность использования этих данных для экспресс-метода определения плотности запасов коры \\ Растит. ресурсы. – 1997. – 33, вып. 3. – С. 109-124
2. Баяндина И. И., Загурская Ю. В. Экологические условия и накопление фенольных соединений в лекарственных растениях: материалы 1 Международной научной конференции / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 130-135
3. Борисова Н.А. Токарева В.Д., Кузнeцова М.А. Изучение ресурсоиспользования и охраны. – Курск: Курская правда, 1982. – 50 с.
4. фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2011. — 540 с. ІSBN 97S-966-9647S-6-3
5. Державний реєстр лікарських засобів України [http://www.drlz.kiev.ua/](https://docviewer.yandex.ru/r.xml?sk=19fd962ce10e1af9fb80ca6bac31bc79&amp;url=http://www.drlz.kiev.ua/)
6. Зайцев Г.Н. Математика в єкспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1990. – 296 с.
7. Закон України „Про рослинний світ” // Вiдомостi Верховної Ради (ВВР). – 1999. - № 22-23
8. Ивашин Д.С., Катина З.Ф., Рыбачук И.З., Бутенко Л.Т., Иванов В.С., Никольская Л.С. Справочник по заготовкам лекарственных растений. – Киев: Урожай, 1983. – С. 53-54
9. Кисличенко В.С. Ресурсоведение лекарственных растений. Пособие для студентов специальности «Фармация» / Кисличенко В.С., Новосел Е.Н., Кузнецова В.Ю., Гурьева И.Г., Бурда Н.Е., Король В.В., Попик А.И., Кисличенко А.А., Тартынская А.С., Мусиенко Е.С. - Х.: Изд-во НФаУ, 2015. - 121 с.
10. Крылова И.Л., Капорова В.И. Составление расчетных таблиц для оценки урожайности лекарственных растений по проективному покрытию // Растит. ресурсы. – 1992. – 28, вып. 3. – С. 141-157
11. Лапшин П. В., Куркина А. В., Загоскина Н. В. Изменения в образовании фенольных соединений по мере роста листьев GINKGO BILOBA L. Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: материалы 1
12. Международной научной конференции / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 193-194
13. Мінарченко В.М., Мінарченко О.М. Методика обліку рослинних ресурсів. Київ:ПП Вірлен 2004. – 40 с.
14. Мінарченко В.М. Державний кадастр рослинного світу // Збереження і стале використання біорізноманіття України: стан, перспективи та заходи вдосконалення. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – С. 147-152