

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сердитова Наталья Евгеньевна

Должность: проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 02.09.2025 11:17:07

Уникальный программный ключ:

6cb002877b2a1ea640fdebb0cc541e4e05322d13

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

Иванова С.А.

"25" апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Лекарственные и эфиромасличные растения

Закреплена за кафедрой

Ботаники

Учебный план

35.03.05 Садоводство

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

2 ЗЕТ

Часов по учебному плану

72

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

зачеты 6

аудиторные занятия

45

самостоятельная работа

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		ИТОГО	
Неделя	15			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	15	15	15	15
Практические	30	30	30	30
Итого ауд.	45	45	45	45
Контактная работа	45	45	45	45
Сам. работа	27	27	27	27
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., *Спирина Ульяна Николаевна* _____

Рабочая программа дисциплины

Лекарственные и эфиромасличные растения

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 8/1/2017г. №737)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление студентов разнообразием и современными технологиями возделывания лекарственных и эфиромасличных растений, рациональными методами эксплуатации ресурсов дикорастущих лекарственных растений, нормативными документами и требованиями к растительному лекарственному сырью
-----	---

Задачи :

- 1) теоретическое и практическое освоение современных агротехнологий, правил сбора и сушки применительно к проблематике садоводства, в частности лекарственного растениеводства;
- 2) подготовка к профессиональной деятельности в области планирования и организации процесса выращивания и заготовки растительного лекарственного сырья в соответствии с современными требованиями, обеспечивающего заданное качество сырья

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Интродукция и акклиматизация растений
2.1.2	Питание и удобрение садовых культур
2.1.3	Почвоведение
2.1.4	Химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Преддипломная практика
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-3.2: Реализует современные технологии производства продукции растениеводства в открытом и защищённом грунте	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. 1. Общая характеристика лекарственных и эфиромасличных растений					
1.1	Общая характеристика лекарственных и эфиромасличных растений	Лек	6	2		
1.2	Общая характеристика лекарственных и эфиромасличных растений	Пр	6	4		
1.3	Общая характеристика лекарственных и эфиромасличных растений	Ср	6	2		
	Раздел 2. 2. Заготовка дикорастущих лекарственных растений					
2.1	Заготовка дикорастущих лекарственных растений	Лек	6	2		
2.2	Заготовка дикорастущих лекарственных растений	Пр	6	4		
2.3	Заготовка дикорастущих лекарственных растений	Ср	6	5		
	Раздел 3. 3. Дикорастущие лекарственные растения					
3.1	Дикорастущие лекарственные растения	Лек	6	4		
3.2	Дикорастущие лекарственные растения	Пр	6	6		
3.3	Дикорастущие лекарственные растения	Ср	6	5		
	Раздел 4. 4. Особенности возделывания лекарственных растений					
4.1	Особенности возделывания лекарственных растений	Лек	6	2		
4.2	Особенности возделывания лекарственных растений	Пр	6	4		
4.3	Особенности возделывания лекарственных растений	Ср	6	5		
	Раздел 5. 5. Эфиромасличные растения					
5.1	Эфиромасличные растения	Лек	6	3		

5.2	Эфирномасличные растения	Пр	6	6		
5.3	Эфирномасличные растения	Ср	6	5		
	Раздел 6. 6. Качество лекарственного растительного сырья					
6.1	Качество лекарственного растительного сырья	Лек	6	2		
6.2	Качество лекарственного растительного сырья	Пр	6	6		
6.3	Качество лекарственного растительного сырья	Ср	6	5		
	Раздел 7. Зачет					
7.1		Зачёт	6	0		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Основная:

1. Маланкина, Е. Л. Лекарственные и эфирномасличные растения : учебник / Е.Л. Маланкина, А.Н. Цицилин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010957-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1856979> (дата обращения: 20.06.2022).
2. Растениеводство : учебник / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков [и др.] ; под ред. Г.С. Посыпанова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 612 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010598-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854031> (дата обращения: 20.06.2022).

Дополнительная:

1. Маланкина, Е. Л. Лекарственные растения в декоративном садоводстве : учебное пособие / Е.Л. Маланкина. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010449-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844264> (дата обращения: 20.06.2022).

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- | | |
|----|--|
| Э1 | Сайт ВИЛАР http://vilarnii.ru |
| Э2 | Сайт Ботанического сада ТвГУ http://garden.tversu.ru |
| Э3 | Сайт ГБС им. Н.В. Цицина РАН http:// www.gbsad.ru |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

- | | |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows 10 Enterprise |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office профессиональный плюс 2013 |
| 6.3.1.3 | Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows |
| 6.3.1.4 | Google Chrome |
| 6.3.1.5 | WinDjView |
| 6.3.1.6 | Foxit Reader |
| 6.3.1.7 | Mozilla Firefox |

6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- | | |
|---------|--|
| 6.3.2.1 | ЭБС «ZNANIUM.COM» |
| 6.3.2.2 | ЭБС «ЮРАИТ» |
| 6.3.2.3 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 6.3.2.4 | ЭБС IPRbooks |
| 6.3.2.5 | ЭБС «Лань» |
| 6.3.2.6 | ЭБС BOOK.ru |
| 6.3.2.7 | ЭБС ТвГУ |
| 6.3.2.8 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) |

6.4 Образовательные технологии

- | | |
|-------|---|
| 6.4.1 | Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый |
| 6.4.2 | Технологии развития критического мышления |
| 6.4.3 | Активное слушание |
| 6.4.4 | Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6–6, метод развивающей кооперации, |
| 6.4.5 | Информационные (цифровые) технологии |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Оборудование
5-316	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-322	микроскопы, телевизор JVC2134/F3/DM3, видеоманитофон, JVC, Телевизор 3D Samsung UE 40D6100, переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
См. ПРИЛОЖЕНИЕ 2.	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Темы рефератов:

1. История лекарственного растениеводства в России.
2. История применения лекарственных растений в различных регионах мира (Европа, Южная или Северная Америка, Китай, Индия).
3. Современные сушилки: типы, достоинства и недостатки.
4. Пути повышения качества сушки лекарственных растений.
5. Пути снижения зараженности сырья плесневыми грибами.
6. Эфирные масла для пищевой промышленности.
7. Эфирные масла для ароматерапии.
8. Современные способы получения эфирного масла из растений.
9. Химический состав эфирного масла и его связь с фармакологической активностью.
10. Агротехнические приёмы, повышающие выход эфирного масла и его качества.
11. Влияние внешних условий на накопление основных БАВ.
12. Особенности заготовки сырья у многолетних травянистых лекарственных растений, сырьем которых является подземная часть
13. Особенности заготовки сырья у многолетних травянистых лекарственных растений, сырьем которых является трава
14. Особенности заготовки сырья у многолетних травянистых лекарственных растений, сырьем которых являются листья
15. Особенности заготовки сырья у однолетних травянистых лекарственных растений
16. Особенности заготовки сырья у древесно-кустарниковых лекарственных растений
17. Определение запасов дикорастущих лекарственных растений методом ключевых участков.
18. Определение запасов дикорастущих лекарственных растений на конкретных зарослях
19. Определение урожайности дикорастущих лекарственных растений на учетных площадках
20. Определение урожайности дикорастущих лекарственных растений по модельным экземплярам
21. Определение урожайности дикорастущих лекарственных растений по проективному покрытию
22. Сроки посева лекарственных и эфирномасличных культур
23. Сеялки для посева лекарственных и эфирномасличных культур
24. Особенности применения удобрений под лекарственные и эфирномасличные культуры
25. Уборка сырья лекарственных культур
26. Уборка сырья эфирномасличных культур
27. Первичная обработка сырья лекарственных и эфирномасличных культур
28. Особенности агротехники одно- и двулетних травянистых лекарственных растений
29. Особенности агротехники многолетних травянистых лекарственных растений
30. Особенности агротехники древесно-кустарниковых лекарственных растений

Тестовые задания для подготовки к контрольной работе №1

1. Представители семейства Лавровых дают (верно все, кроме)

а) пряность корицу;

- б) натуральную камфору;
 - в) плоды авокадо;
 - г) кофе.
2. Тонизирующее действие плодов лимонника китайского обусловлено содержанием в них
- а) лигнанов;
 - б) эфирного масла;
 - в) сердечных гликозидов;
 - г) танинов.
3. В качестве гипотензивного средства применяют
- а) настойку листьев магнолии крупноцветковой;
 - б) порошок коры коричника цейлонского;
 - в) плоды авокадо;
 - г) эфирное масло бадьяна настоящего.
4. Представители семейства перцевых дают (верно все, кроме)
- а) пряность перец черный;
 - б) пряность паприку;
 - в) безалкогольный напиток кава (ава);
 - г) декоративные пиперомии.
5. У нимфейных обнаружены
- а) гликозиды;
 - б) танины;
 - в) эфирные масла;
 - г) алкалоиды.
6. Противоопухолевой активностью обладают
- а) корневища и корни подофилла щитковидного;
 - б) корни барбариса обыкновенного;
 - г) корни луносемянника даурского;
 - д) корневища и корни земляники лесной.
7. Вещества вторичного метаболизма, найденные у лютиковых (верно все, кроме):
- а) алкалоиды;
 - б) сердечные гликозиды;
 - в) флавоноиды;
 - г) цианогликозиды;
 - д) эфирные масла.
8. К ценным лекарственным растениям семейства Лютиковые относят (верно все, кроме):
- а) горичвет весенний (адонис);
 - б) василистник вонючий;
 - в) клопогон даурский;
 - г) сокирки полевые.
9. Мак снотворный служит источником для получения

- а) алкалоидов;
 - б) сердечных гликозидов;
 - в) флавоноидов;
 - г) цианогликозидов.
10. К декоративным растениям семейства маковых относят
- а) эшшерию калифорнийскую;
 - б) чистотел большой;
 - в) мак-самосейку;
 - г) маклею мелкоплодную.
11. Как мягкое седативное средство используют
- а) корни пиона отклоненного;
 - б) плоды боярышника;
 - в) сок чистотела большого;
 - г) кору дуба.
12. В качестве зерновой культуры из семейства амарантовых индейцы Перу использовали
- а) один из видов рода амарант;
 - б) виды рода эрва;
 - в) целозию гребенчатую;
 - г) гомфрену шаровидную.
13. Вещества, образующие при встряхивании с водой стойкую пену, называются
- а) берберины;
 - б) сапонины;
 - в) цианогликозиды;
 - г) танины.
14. Сапонинами особенно богаты представители семейства
- а) гвоздичные;
 - б) амарантовые;
 - в) маковые;
 - г) маревые.
15. Махровые сорта гвоздики, используемой на срезку, были получены от
- а) гвоздики голландской;
 - б) гвоздики китайской;
 - в) гвоздики-травянки;
 - г) гвоздики пышной.
16. К пищевым растениям семейства маревых относят (верно все, кроме):
- а) свеклу обыкновенную;
 - б) шпинат огородный;
 - г) солянку Рихтера;
 - д) лебеду копьевидную.
17. Противоглистной активностью обладает хеноподиевое масло, полученное

- а) из травы мари амброзиевидной;
- б) их семян мари амброзиевидной;
- в) их травы анабазиса безлистного;
- г) из семян анабазиса безлистного.

18. Представители семейства гречишных не содержат

- а) антоциановые пигменты;
- б) производные хинонов;
- в) беталаины;
- г) флавоноиды.

19. Из семейства гречишных в качестве медоноса используется

- а) гречиха посевная;
- б) ревень огородный;
- в) горец птичий;
- г) щавель кислый.

20. Эвкоммия вязолистная в коре содержит значительное количество

- а) гуттаперчи;
- б) флавоноидов;
- в) танинов;
- г) цианогликозидов.

Тестовые задания для подготовки к контрольной работе №2

1. Сырьем для получения медицинского танина являются галлы и наросты, образующиеся на листьях

- а) дуба красильного;
- б) дуба пробкового;
- в) каштана настоящего;
- г) бука лесного.

2. Листья и почки березы используют в медицине в качестве

- а) бактерицидного и желчегонного средства;
- б) дубильного средства;
- в) нормализующего обменные процессы средства;
- г) гипотензивного средства.

3. Лекарственное вещество чая, возбуждающее нервную систему, получаемое из отходов чайного производства, называется

- а) кофеин;
- б) танин;
- в) теобромин;
- г) деготь.

4. Трава зверобоя продырявленного используется в качестве

- а) противовоспалительного средства;
- б) антигельминтного средства;
- в) мочегонного средства;

- г) слабительного средства.
5. Для получения эфирного масла, используемого в парфюмерии, выращивают
- а) фиалку душистую;
 - б) страстоцвет мясо-красный;
 - в) мангустан;
 - г) камелию японскую.
6. Вещества тритерпеноидного характера, содержащиеся у представителей семейства тыквенных называются
- а) кукурбициты;
 - б) берберины;
 - в) кофеины;
 - г) танины.
7. К бахчевым культурам относят (верно все, кроме):
- а) тыкву;
 - б) дыню;
 - в) арбуз;
 - г) огурец.
8. Растительную губку получают из сухих зрелых плодов
- а) люфы цилиндрической;
 - б) тыквы гигантской;
 - в) бешенного огурца;
 - г) арбуза обыкновенного.
9. Используемые в качестве приправы каперсы представляют собой
- а) бутоны;
 - б) почки;
 - в) семена;
 - г) плоды.
10. Своеобразный вкус многих крестоцветных определяется наличием у них
- а) аллиллизотиоцианата;
 - б) танина;
 - в) кукурбицина;
 - г) салицина.
11. Для приготовления кардиотонических препаратов из крестоцветных используют
- а) редьку посевную;
 - б) хрен деревенский;
 - в) желтушник седоватый;
 - г) горчицу сарептскую.
12. Ивовые находят применение (верно все, кроме)
- а) как противовоспалительное средство;
 - б) как материал для плетения корзин;
 - в) как объект для озеленения населенных пунктов;

г) как красильное сырье.

13. Листья и побеги толокнянки используют в научной медицине как

- а) мочегонное и дезинфицирующее средства;
- б) потогонное и противовоспалительное средства;
- в) слабительное средство;
- г) успокаивающее средство.

14. Особенностью семейства мальвовых является содержание у них

- а) полисахаридов в виде слизей;
- б) сапонинов;
- в) гликозидов;
- г) танинов.

15. Из мальвовых в научной медицине используют

- а) алтей лекарственный;
- б) веронику лекарственную;
- в) мыльнянку лекарственную;
- г) валериану лекарственную.

16. Пеньку, идущую на производство канатов и мешковины получают из

- а) конопли посевной;
- б) хмеля обыкновенного;
- в) рами;
- г) крапивы двудомной.

17. Касторовое масло, обладающее слабительными свойствами, получают из семян

- а) клещевины обыкновенной;
- б) гевеи бразильской;
- в) маниоки съедобной;
- г) молочая-солнцегляда.

18. В основе культурных сортов роз лежат гибриды с участием

- а) розы дамасской;
- б) розы собачьей;
- в) розы коричной;
- г) розы колючейшей.

19. В медицине используют жирное масло из семян (верно все, кроме):

- а) абрикоса;
- б) персика;
- в) сливы;
- г) миндаля
- д) вишни.

20. Классическим слабительным средством из семейства бобовых под названием «александрійский лист» служит

- а) кассия;
- б) солодка;

в) софора;

г) соя.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму:

1. История применения лекарственных растений
2. Поиск новых лекарственных и эфирномасличных растений
3. Современное состояние лекарственного растениеводства в России
4. Почки: растения, у которых их заготавливают, время и способы сбора, сушка
5. Кора: растения, у которых их заготавливают, время и способы сбора, сушка
6. Листья: растения, у которых их заготавливают, время и способы сбора, сушка
7. Трава: растения, у которых их заготавливают, время и способы сбора, сушка
8. Подземная часть: растения, у которых их заготавливают, время и способы сбора, сушка
9. Плоды: растения, у которых их заготавливают, время и способы сбора, сушка
10. Цветки: растения, у которых их заготавливают, время и способы сбора, сушка
11. Особенности приготовления лекарственных форм в зависимости от морфологической группы сырья и действующих веществ
12. GACP. Руководящие принципы
13. Распространение и роль эфирных масел в природе
14. Анис: ботаническая характеристика, биологические особенности и агротехника. Применение эфирного масла
15. Базилик огородный: ботаническая характеристика, биологические особенности и агротехника. Применение эфирного масла
16. Распределение эфирных масел по органам растения. Содержание эфирного масла на различных этапах онтогенеза.
17. Риски возникновения микробиологического загрязнения в процессе возделывания, сбора и обработки сырья
18. Риски возникновения загрязнения примесями в процессе возделывания, сбора и обработки сырья
19. Роза: выбор места под плантации и подготовка почвы
20. Локализация эфирных масел в растении и их значение в жизни растений. Основные типы эфиромасличных вместилищ
21. Кориандр посевной: ботаническая характеристика, биологические особенности и агротехника. Применение эфирного масла
22. Особенности переработки эфирносов из семейства Сельдерейные. Способы уборки, основной способ получения эфирного масла, промышленное оборудование.
23. Роза: закладка плантации особенности формирования куста
24. Сбор урожая и переработка сырья лаванды.
25. Применение эфирного масла в медицине и парфюмерии Особенности переработки цветочного сырья, способы переработки и подготовки сырья. Примеры.
26. Культура тмина. Переработка сырья, состав эфирного масла.
27. Получение посадочного материала розы, сорта
28. Состав эфирных масел, основные компоненты и их биологическая активность.
29. Методы определения запасов дикорастущих лекарственных растений
30. Способы определения урожайности дикорастущих лекарственных растений
31. Шиповник: биологические особенности и агротехника
32. Облепиха крушиновидная: биологические особенности и агротехника
33. Боярышник: ареал, сырье, особенности заготовки и сушки сырья
34. Береза бородавчатая и пушистая: ареал, сырье, особенности заготовки и сушки сырья
35. Рябина обыкновенная: ареал, сырье, особенности заготовки и сушки сырья
36. Липа сердцевидная: ареал, сырье, особенности заготовки и сушки сырья
37. Жостер слабительный, крушина ломкая: ареал, сырье, особенности заготовки и сушки сырья

38. Элеутерококк колючий: ареал, сырье, особенности заготовки и сушки сырья 39. Дуб обыкновенный: ареал, сырье, особенности заготовки и сушки сырья 40. Белладонна (красавка) : биологические особенности и агротехника 41. Валериана лекарственная: биологические особенности и агротехника 42. Мята перечная: биологические особенности и агротехника Ромашка аптечная: биологические особенности и агротехника	
Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
Подготовьте реферат по одной из тем: 1. История лекарственного растениеводства в России. 2. История применения лекарственных растений в различных регионах мира (Европа, Южная или Северная Америка, Китай, Индия). 3. Современные сушилки: типы, достоинства и недостатки. 4. Пути повышения качества сушки лекарственных растений.	Критерии оценивания реферата: Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению. Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт. Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме). Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.). Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата. «Отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью,

	выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. «Хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. «Удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. «Неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен.
Тесты (контрольная работа): 1. Сырьем для получения медицинского танина являются галлы и наросты, образующиеся на листьях а) дуба красильного; б) дуба пробкового; в) каштана настоящего; г) бука лесного. 2. Листья и почки березы используют в медицине в качестве а) бактерицидного и желчегонного средства; б) дубильного средства; в) нормализующего обменные процессы средства; г) гипотензивного средства. 3. Лекарственное вещество чая, возбуждающее нервную систему, получаемое из отходов чайного производства, называется а) кофеин; б) танин; в) теобромин; г) деготь. 4. Трава зверобоя продырявленного используется в качестве а) противовоспалительного средства; б) антигельминтного средства; в) мочегонного средства; г) слабительного средства. 5. Для получения эфирного масла, используемого в парфюмерии, выращивают а) фиалку душистую; б) страстоцвет мясо-красный; в) мангустан;	Верный ответ – 1 балл Тест из 30 заданий

г) камелию японскую.		
Дайте ответы на следующие вопросы (коллоквиум): 1. Жостер слабительный, крушина ломкая: ареал, сырье, особенности заготовки и сушки сырья 2. Элеутерококк колючий: ареал, сырье, особенности заготовки и сушки сырья 3. Дуб обыкновенный: ареал, сырье, особенности заготовки и сушки сырья		Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения, факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 5 баллов Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен, допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 4 балла Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой, допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 3 балла Ответ отсутствует – 0 баллов
5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации		
Вопросы для подготовки к зачету: 1. История применения и выращивания лекарственных и эфирно-масличных растений. 2. Медицина и фармация древних цивилизаций. 3. Медицина и фармация Ближнего Востока и Западной Европы в средневековье. 4. Изготовление лекарственных препаратов в новое время. 5. Развитие фармации в России. 6. Введение дикорастущих видов в культуру. 7. Таксономическая, морфологическая, фармако-терапевтическая и химическая классификация лекарственных растений и лекарственного растительного сырья. 8. Действующие вещества лекарственных растений. 9. Основные принципы и методы извлечения действующих веществ различной природы из лекарственных растений. 10. Принципы классификации лекарственных форм. 11. Производство экстракционных препаратов. Настойки. Экстракты. 12. Теоретические основы экстрагирования. 13. Правила заготовки дикорастущих лекарственных растений. 14. Лекарственные севообороты, подготовка почвы, особенности внесения удобрений. 15. Посев, посадка, интегрированная защита лекарственных культур от вредителей и болезней. 16. Уборка сырья. 17. Сушка, первичная обработка, упаковка и хранение лекарственного растительного сырья. 18. Основные стадии приёмки лекарственного растительного сырья, методика отбора проб для анализа подлинности и качества партий лекарственного растительного сырья. 19. Особенности районирования эфирномасличных культур. 20. Условия, влияющие на накопление и качество эфирного масла. 21. Важнейшие эфирномасличные культуры. 22. Сфера применения эфирных масел в экономике.		
Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации (2–3 примера заданий)	Критерии оценивания и шкала оценивания
ПК-3.2: Реализует современные технологии	1. Сырьем для получения медицинского танина являются галлы и	Верный ответ – 1 балл

производства продукции растениеводства в открытом и защищённом грунте	наросты, образующиеся на листьях а) дуба красильного; б) дуба пробкового; в) каштана настоящего; г) бука лесного. 2. Листья и почки березы используют в медицине в качестве а) бактерицидного и желчегонного средства; б) дубильного средства; в) нормализующего обменные процессы средства; г) гипотензивного средства. 3. Лекарственное вещество чая, возбуждающее нервную систему, получаемое из отходов чайного производства, называется а) кофеин; б) танин; в) теобромин; г) деготь. 4. Трава зверобоя продырявленного используется в качестве а) противовоспалительного средства; б) антигельминтного средства; в) мочегонного средства; г) слабительного средства. 5. Для получения эфирного масла, используемого в парфюмерии, выращивают а) фиалку душистую; б) страстоцвет мясо-красный; в) мангустан; г) камелию японскую. 6. Вещества тритерпеноидного характера, содержащиеся у представителей семейства тыквенных называются а) кукурбитины; б) берберины; в) кофеины; г) танины.	Тест из 30 заданий
	Задание: 1. Изучить нормативные документы 2. Описать алгоритм отбора аналитической пробы сырья 3. Описать алгоритм проведения фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья 4. Описать алгоритм заполнения в «Аналитического листка» и оформления заключения о соответствии анализируемого сырья	Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 балла; Имеется верное решение только части

	требованиям нормативно-технической документации	задания из-за логической ошибки – 1 балл. Решение отсутствует – 0 баллов
	1. По данным учета выполнить обработку полевого материала и определить урожайность (плотность запасов сырья) листьев ландыша майского, травы зверобоя продырявленного и листьев брусники методом учетных площадок. 2. Определить урожайность (плотность запасов сырья) корней валерианы лекарственной методом модельных экземпляров по предложенным таблицам.	Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 балла; Имеется верное решение только части задания из-за логической ошибки – 1 балл. Решение отсутствует – 0 баллов

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания к выполнению практических работ

ТЕМА: Определение, характеристика и применение лекарственных растений

СОДЕРЖАНИЕ

1. Видовое разнообразие лекарственных растений
2. Классификация лекарственного растительного сырья
3. Практическое использование

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: гербарий лекарственных растений; определители, лупа бинокулярная, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, марлевые салфетки.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Лекарственные растения — обширная группа растений, органы или части которых являются сырьём для получения средств, используемых в народной, медицинской или ветеринарной практике с лечебными или профилактическими целями. Наиболее широко лекарственные растения представлены в народной медицине. В качестве лекарственных растений в начале XXI века широко используются зверобой, календула, ромашка, тысячелистник, мать-и-мачеха, шиповник, облепиха, солодка, подорожник, мята, шалфей, девясил, клюква, брусника, малина, укроп, петрушка, сабельник, аир обыкновенный и многие другие.

Известно почти 500 000 видов растений, из них лишь небольшая часть активно используется в медицине.

Обычно выделяют следующие категории лекарственных растений:

Официальные лекарственные растения — растения, сырьё которых разрешено для производства лекарственных средств в стране. Эти виды лекарственного растительного сырья указаны в Государственном реестре лекарственных средств Российской Федерации.

Фармакопейные лекарственные растения — официальные растения, требования к качеству лекарственного растительного сырья которых изложены в соответствующей статье Государственной Фармакопеи или международных фармакопей. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырьё изучает одно из направлений фармацевтической науки Фармакогнозия.

Лекарственные растения народной медицины — наиболее широкая категория, большинство растений в ней относительно плохо описано, и сведения о эффективности их применения не прошли необходимой проверки средствами современной фармакологии. Тем не менее, многие растения этой группы активно используются в странах, где медицинская помощь недоступна или слишком дорога.

В лекарственных травах содержится минимум одно вещество, обладающее лечебными свойствами. Это вещество или вещества зачастую неравномерно распределены по тканям и частям растения. Поэтому при сборе лекарственных трав надо знать, где сосредоточены полезные элементы и в какой период развития растения их концентрация максимальна.

Основные способы применения сырья лекарственных растений: производство лекарственных средств для внутреннего и наружного применения.

Внутри применяют водные извлечения: настой, отвар, водно-спиртовые, масляные извлечения (настойка, экстракты) из лекарственного растительного сырья или сборов. Из сочных свежих частей официальных растений получают сок. Реже находит применение в медицине порошок из высушенного лекарственного растительного сырья.

Для наружного применения используются: травяная ванна, обертывание, примочка, компресс.

Из официальных растений получают различные морфологические группы лекарственного растительного сырья: трава, цветки, листья, корневища, корни, плоды, семена, кора, почки и др.

ЗАДАНИЕ: рассмотреть гербарный материал предложенных лекарственных растений, сделать морфологические описания и охарактеризовать лекарственные свойства и применение, указать морфологическую группу сырья.

ТЕМА: Определение, характеристика и применение эфиромасличных растений

СОДЕРЖАНИЕ

1. Видовое разнообразие эфиромасличных растений
2. Практическое использование

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: гербарий эфиромасличных растений; определители, лупа бинокулярная, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, марлевые салфетки.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Эфиромасличными эти растения стали называть в XIX веке, когда из них стали получать промышленные количества пахучих веществ — прежде всего эфирных масел. Используются же они не одно тысячелетие. Клеопатра применяла ароматные притирания из пахучих трав. Авиценна ценил мяту, как средство борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Способность вырабатывать пахучие масла

отмечены более чем у 3000 видов растений, относящихся в семействам Зонтичные, Яснотковые, Рутовые, но промышленное значение имеют во всём мире около 200 видов.

Наибольшее количество эфирных масел содержится в цветках и плодах, меньше — в листьях, стеблях и подземных органах. Количество масел колеблется от едва заметных следов до 20—25 % на сухое вещество. Большинство эфиромасличных растений — до 44 % всех видов — произрастает в тропиках и субтропиках (цитрусовые, гвоздичное дерево, лавровое дерево, коричное дерево, имбирь). Имеются промышленные плантации этих культур. В средней полосе культивируют и собирают в дикорастущем виде в основном травянистые эфиромасличные — кориандр, шалфей, базилик, тмин, анис, пачули, укроп, аир. Самые ценные масла содержатся в эфиромасличных растениях семейств Имбирные, Санталовые, Лавровые, Розовые, Гераниевые, Рутовые.

Эфиромасличные растения используются в парфюмерии (розовое, жасминное, лавандовое масла), в мыловаренной, кондитерской, фармацевтической, ликёро-водочной и в пищевой промышленности (вкусовые приправы и ароматизаторы).

К эфиромасличным растениям относятся большое количество лекарственных растений — эвкалипты, камфорное дерево, мята, петрушка, тимьян, розмарин, рута.

ЗАДАНИЕ: рассмотреть гербарный материал предложенных эфиромасличных растений, сделать морфологические описания и охарактеризовать лекарственные свойства и применение, указать морфологическую группу сырья.

ТЕМА: Определение запаса лекарственного растительного сырья

СОДЕРЖАНИЕ

1. Метод использования учетных площадок

2. Метод модельных экземпляров

3. Метод проективного покрытия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Для определения запаса лекарственного сырья необходимо знать две величины — площадь заросли и ее урожайность (плотность запаса сырья).

Площадь заросли определяют, приравнивая ее очертания к какой-либо геометрической фигуре (прямоугольнику, квадрату, трапеции, кругу и т. д.). Затем измеряют параметры (длину, ширину, диаметр и т. д.), необходимые для расчета площади этой фигуры. Измерять можно шагами или другими общеизвестными методами.

Иногда, когда растения в заросли произрастают неравномерно, образуя отдельные пятна (куртины), вначале определяют площадь всей территории, где встречается данный вид, а затем процент площади, занятой этим видом.

Эта процедура осуществляется путем прокладки на обследуемом участке серии параллельных и перпендикулярных *маршрутных ходов*, разбитых на равные по длине отрезки. В пределах каждого отрезка подсчитывают часть, пройденную по пятну, занятому изучаемым видом.

Существуют различия между понятиями *урожайность* и *плотность запаса сырья*. Однако многие специалисты, занимающиеся ресурсоведением лекарственных растений, считают их синонимами.

Урожайность (плотность запаса сырья) — *величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади (1 м², 1 га), занятой зарослью.*

Реальная урожайность значительным образом варьирует в разных зарослях и зависит от многих факторов.

На практике определение **урожайности** осуществляется с помощью **трех методов**:

- использования учетных площадок,
- модельных экземпляров,
- на основании определения проективного покрытия. Выбор метода зависит прежде всего от
 - особенностей жизненной формы и габитуса растений,
 - а также их части, используемой в качестве сырья.

Для некрупных травянистых растений и кустарников, у которых сырьем служат надземные органы, урожайность рациональнее определять

на учетных площадках. Этот метод наиболее точен, поскольку не производятся дополнительные пересчеты, снижающие точность исследования.

Однако при оценке урожайности подземных органов или при работе с крупными растениями, для которых требуется закладка учетных площадок большого размера, этот метод слишком трудоемок. В этих случаях предпочтителен **метод модельных экземпляров.**

Для низкорослых травянистых и кустарничковых растений, особенно когда они образуют плотные дерновинки, рекомендуется применять метод оценки урожайности на основе **проективного покрытия.**

Определение урожайности на учетных площадках

Учетная площадка — участок от 0,25 до 10 м², заложенный в пределах промысловой заросли или массива для определения массы сырья, численности растений или учета проективного покрытия.

Размер площадки устанавливают в зависимости от величины взрослых экземпляров изучаемого вида. Оптимальным считается размер, при котором на площадке помещается не менее 5 взрослых экземпляров растений. Форма площадки (прямоугольная, круглая, квадратная) не играет существенной роли.

Число площадок, необходимых для достижения достаточной точности результатов вычисляют на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки.

Необходимое число площадок можно определить по формуле:

$$n = \frac{v^2}{p^2}, \text{ где}$$

n – необходимое число площадок;

p – требуемая точность (обычно 15 %);

v – коэффициент вариации, определенный по формуле:

$$v = \frac{100S}{\bar{x}}, \text{ где}$$

где $\bar{x}$ – средняя арифметическая;

S – среднее квадратичное отклонение.

Величину среднего квадратичного отклонения легко определить по формуле:

$$S = ak, \text{ где}$$

a – разница между максимальным и минимальным значениями измеряемого признака;

k – коэффициент, зависящий от числа заложенных площадок (величины выборки) n.

Значения переводных коэффициентов в зависимости от объема выборки (по Снедекору, 1961):

n	k	n	k
2	0,886	12	0,307
3	0,591	14	0,294
4	0,486	16	0,283
5	0,430	18	0,275
6	0,395	20	0,268
7	0,370	30	0,245
8	0,351	40	0,231
9	0,337	50	0,222
10	0,325		

Учетные площадки закладывают равномерно на определенном расстоянии друг от друга таким образом, чтобы по возможности охватить весь промысловый массив или заросль.

Чаще намечают серию маршрутных ходов, пересекающих заросль в разных направлениях. Можно закладывать ряд параллельных или перпендикулярных друг другу ходов и ходов по диагонали заросли. Закладывают площадки вдоль этих ходов через определенное, заранее условленное число шагов или метров.

Закладка площадок осуществляется независимо от наличия или отсутствия экземпляров изучаемого вида в данном месте.

Если массив представляет *отдельные пятна*, занимающие определенный процент площади, площадки располагаются только в пределах этих куртин (пятен) и не закладываются на участках, лишенных изучаемого вида.

Определение урожайности в куртинах (пятнах) подсчетом процента площади, которую они занимают, как правило, проводится в тех случаях, когда лекарственные растения занимают менее половины площади сообщества.

Чем равномернее распределен вид и больше его обилие, тем меньше надо учетных площадок.

В оптимальных случаях достаточная точность может быть достигнута при заложении 15 площадок, при неравномерном же распределении вида число их достигает 50, но в большинстве случаев для определения урожайности достаточно бывает заложить 25 площадок размером 1 м².

Точность определения запаса сырья тем выше, чем больше число учетных площадок. Поэтому при той же трудоемкости исследования большее количество мелких учетных площадок дает более точный результат, чем меньшее количество более крупных площадок.

Для травянистых видов или кустарничков закладывают площадки размером от 0,25 до 4 м².

Форма площадок (прямоугольные, квадратные, круглые) не играет роли. При работе с площадками размером 0,25 м² удобно использовать круги из проволоки диаметром 56 см.

Работа на учетных площадках

Урожайность растения зависит от численности экземпляров на единице площади и от степени их развития. Поэтому, на каждой учетной площадке, прежде чем собрать с нее сырье, определяют процент проективного покрытия вида или же подсчитывают число его взрослых экземпляров.

После закладки учетных площадок на каждой из них собирают всю сырьевую фитомассу в соответствии с требованиями НД на конкретный вид сырья и рекомендациями по сбору и сушке данного вида (Правила сбора и сушки, 1985).

Сырье сразу же взвешивается с точностью до $\pm 5\%$ (собранные с каждой площадки отдельно).

Из сырья, собранного с учетных площадок при определении урожайности, можно отобрать образцы для проведения химической таксации зарослей. Далее может быть рассчитана урожайность вида на данной заросли.

Урожайность — это величина сырьевой товарной фитомассы, образуемой популяцией данного вида.

Поэтому всходы, ювенильные или поврежденные экземпляры не подлежат сбору.

Собранное с площадки сырье сразу взвешивают с точностью $\pm 5\%$. Достижение большей точности трудоемко и нецелесообразно, поскольку на точность оценки урожайности не влияет.

При взвешивании удобнее пользоваться рычажными весами без гирь. Это значительно сокращает затраты времени на взвешивание.

Ориентировочные данные о необходимом числе площадок для определения урожайности можно получить на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки.

Так, если заложено 15 площадок, а минимальное и максимальное количество фитомассы, собранной с 1 площадки, различается не больше, чем в 5—7 раз, можно ограничиться этим числом площадок.

При разнице между минимальной и максимальной массой в 15—20 раз необходимо заложить еще 15—20 площадок.

Пример расчета урожайности при использовании метода учетных площадок.

На заросли ландыша майского заложено 15 учетных площадок (v) для определения урожайности (Y). С площадок собрано сырье и при его взвешивании получены следующие данные (v_1), г: 185, 191, 152, 51, 200, 230, 287, 238, 187, 201, 67, 176, 189, 247, 125.

Вычисляем среднюю арифметическую по формуле

$$M = \frac{\sum v}{n} \quad (1) \quad M = \frac{2726}{15} = 181,7 \text{ г}$$

Для определения ошибки средней арифметической необходимо считать дисперсию

$$C = \sum v^2 - \frac{(\sum v)^2}{n} \quad (2)$$

и квадратичное отклонение

$$S = \sqrt{\frac{C}{n-1}} \quad (3)$$

$$C = 551514 - \frac{(2726)^2}{15} = 551514 - 495405 = 56109$$

* - (сумма квадратов всех чисел)

$$S = \sqrt{\frac{56109}{14}} = 63,3$$

Ошибку (m) вычисляем по формуле $m = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (4)$

$$m = \frac{63,3}{\sqrt{15}} = 16,35$$

$$M + m = 181,7 \pm 16,3 \text{ г/м}^2$$

m составляет 9 %, т.е. урожайность определена достаточно точно.

Величину эксплуатационного запаса определяют умножением площади заросли (0,25 га) на нижний предел величины урожайности ($M - 2m$)

$$2500 \text{ м}^2 \times \{181,7 - (2 \times 16,3)\} = 2500 \times 149,1 = 372750 \text{ г} = 372,67 \text{ кг свежесобранного сырья.}$$

Выход воздушно-сухого сырья составляет – 20 % (по таблице).

Таким образом, эксплуатационный запас на заросли равен 74,5 кг воздушно-сухого сырья.

Определение урожайности по модельным экземплярам

Под термином «**модельный экземпляр**» подразумевается **среднестатистический по массе товарный экземпляр (или иногда побег) лекарственного растения, определенный для конкретной промысловой заросли массива.**

При оценке урожайности по модельным экземплярам необходимо установить два показателя

- численность товарных экземпляров (побегов) на единицу площади
- и среднюю массу сырья, получаемую с одного экземпляра (побега).

Отдельными экземплярами оперируют, когда растения относительно невелики и «границы» экземпляров легко устанавливаются.

Если же сбор сырья с целого экземпляра трудоемок (деревья, крупные кустарники), либо его границы трудно определить, предпочтительнее использовать в качестве учетной единицы побег.

Подсчет численности экземпляров (побегов) проводят на учетных площадках размером от 0,25 до 10 м², заложенных равномерно в пределах заросли или же на маршрутных ходах.

Размер площадок определяется размерами изучаемого вида, а число их - густотой заросли и равномерностью распределения изучаемого вида по площади.

Для господствующих в травостое видов при относительно равномерном их распределении обычно достаточно заложить 15—20 площадок, при меньшем обилии и неравномерном распределении число это возрастает до 30—50.

Для оценки урожайности с точностью $\pm 15\%$ при работе методом модельных экземпляров оценку численности экземпляров, величины их сырьевой фитомассы необходимо проводить с точностью $\pm 10\%$.

Если численность экземпляров *невелика* (на 1 м² приходится в среднем меньше 1 экз.), подсчитывать ее лучше **всего на маршрутных ходах.**

При этом можно использовать те же маршрутные ходы, что и для определения площади заросли, однако их необходимо разбивать на отрезки по 20, 50 или 100 шагов в зависимости от размеров заросли и ее густоты (чем крупнее заросль и чем реже встречается вид, тем большие размеры должны иметь отрезки хода).

Число товарных экземпляров (побегов) подсчитывают по маршрутному ходу в полосе шириной 1 м или 2 м, т.е. вытянутых вдоль маршрутного хода площадках, так называемых трансектах.

Для получения достоверных средних величин необходимо провести подсчеты на 25—40 отрезках маршрутного хода.

Для определения **сырьевой массы** модельные экземпляры (побеги) отбирают на учетных площадках или по маршрутному ходу, при этом берут все товарные экземпляры без субъективного выбора «типичных». Наиболее объективен систематический отбор, когда берут модельным каждый второй, пятый или десятый экземпляр, встреченный по маршрутному ходу. Число модельных экземпляров зависит от степени их варьирования.

При определении массы **подземных органов или соцветий** в большинстве случаев бывает достаточно 40—60 модельных экземпляров.

Надземные вегетативные органы варьируют сильнее и поэтому число модельных экземпляров (побегов) может увеличиться до 100 и даже больше.

В случае, если экземпляры сильно различаются по степени развития, можно разбить их на 2—3 группы, различающиеся по этому признаку, например с 1—3 побегами (листьями) и с большим числом побегов (листьев) или же на вегетативные и генеративные экземпляры.

Необходимое число моделей в каждой группе, и в целом, в этом случае будет меньше. Естественно, что при разбивке на группы и подсчет численности экземпляров нужно проводить по каждой группе отдельно.

У каждого модельного экземпляра взвешивают его сырьевые органы и затем рассчитывают среднюю арифметическую ($M \pm m$) этого показателя.

Число экземпляров в выборке, представительное отражающее массу модельного растения, определяют по той же формуле, что и число учетных площадок. Очевидно, что величина выборки зависит от степени варьирования массы сырья у отдельных экземпляров.

Урожайность рассчитывают, перемножая среднее число экземпляров на среднюю массу сырья одного модельного экземпляра.

Проводить взвешивание всех экземпляров вместе, а затем считать среднее, разделив общую массу на число экземпляров, **недопустимо**, поскольку такой метод исключает возможность статистической обработки полученных данных. Лишь в тех случаях, когда определяют запас ягод или цветков, можно оценить средний вес одного экземпляра в результате десятикратного взвешивания 100 экземпляров.

Пример расчета урожайности методом модельных экземпляров

На заросли площадью 5 га определяли численность экземпляров щитовника мужского на 30 трансектах длиной 13 м (средняя длина шага 0,65 м, количество шагов по 20 в полосе шириной 2 м. Таким образом, на каждом отрезке хода численность товарных экземпляров определяли на площади 26 м²).

Вычисление средней численности и ошибки средней арифметической ($M \pm m$) показало, что численность **товарных экземпляров** на каждом отрезке хода составляет $12,3 \pm 1,26$ экземпляра.

Для определения массы сырья было взято 50 товарных экземпляров, корневища каждого экземпляра взвешены (x_2), и рассчитана

средняя масса корневища одного (модельного) экземпляра ($\bar{x}_2 \pm m_2$).

Она составила $74,9 \pm 6,1$ г.

Урожайность (Y) рассчитывали как произведение

$(\bar{x}_1 \pm m_1) \cdot (\bar{x}_2 \pm m_2)$ поэтапно: $\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 = 12,3 \cdot 74,9 = 921,3$, а ошибку произведения средних ($m_{1,2}$) - по формуле:

$$m_{1,2} = \sqrt{(\bar{x}_1 m_2)^2 + (\bar{x}_2 m_1)^2} = \sqrt{(12,3 \cdot 6,1)^2 + (74,9 \cdot 1,26)^2} = \sqrt{14530,7} = 120.$$

Таким образом, средняя урожайность на 26 м² составляет 921 ± 120 , или на 1 м² — $35,4 \pm 4,6$ г/м².

Определение урожайности (плотности запаса сырья) по проективному покрытию

Под проективным покрытием понимают площадь проекций надземных частей растений на поверхность почвы

Определение урожайности этим методом удобно при работе с невысокими или стелющимися растениями, такими как брусника, толокнянка, чабрец.

При определении урожайности этим методом устанавливают две величины:

- среднее проективное покрытие вида в пределах заросли и
- выход массы сырья с 1 % проективного покрытия (так называемую «цену» 1% проективного сырья).

При определении урожайности по проективному покрытию - *наиболее трудоемкий, но и наиболее точный метод.*

Среднее проективное покрытие определяется на основе замеров проективного покрытия в серии учетных площадок. Их необходимое количество устанавливается подобно тому, как для метода работы на учетных площадках.

Замеры осуществляются различными способами:

- глазомерно,
- сеточкой Раменского или
- квадратом-сеткой.

Первые два способа могут быть рекомендованы лишь опытными исследователями. Применение квадрата-сетки дает удовлетворительные результаты даже при относительно небольшом опыте ресурсоведческой работы.

Для определения «цены» 1% покрытия на каждой площадке срезают и взвешивают сырье с 1 дм^2 и таким образом определяют «цену» ($M \pm m$) 1% проективного покрытия и рассчитывают среднестатистическое значение цены 1 % проективного покрытия.

Следует помнить, что величина эта будет различна в разных растительных сообществах и в различных экологических условиях, поэтому при работе с этим методом «цену» 1 % проективного покрытия необходимо определять на каждой обследуемой заросли.

Урожайность подсчитывают как произведение среднего проективного покрытия ($M \pm m$) на «цену» 1% ($M_1 \pm m_1$) проективного покрытия по тем же формулам, что и при работе с модельными экземплярами.

Оценка величины проективного покрытия бывает необходима не только при определении урожайности этим методом, но и для общей характеристики зарослей.

Наиболее простым, но самым неточным методом, является глазомерное определение проективного покрытия.

Оценивают его на каждой учетной площадке, глядя на нее сверху и прикидывая, какую часть площадки занимают надземные части исследуемого растения, если они будут плотно примыкать друг к другу.

Но этот способ могут применять лишь опытные исследователи при достаточной натренированности.

Расчет величины запаса на конкретных зарослях

Ресурсоведы различают два вида запасов: биологический и эксплуатационный.

Биологический запас — величина сырьевой фитомассы, образованной всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и непригодных для заготовки.

Эксплуатационный (промысловый) запас — величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок.

В тех случаях, когда урожайность определяется непосредственно на учетных площадках, заложенных в конкретной заросли, запас лекарственного растительного сырья на этой заросли рассчитывают как произведение средней урожайности на общую площадь заросли.

При определении величины запаса с помощью методов модельных экземпляров и по проективному покрытию вначале рассчитывается урожайность в данной заросли так, как это указано в соответствующих разделах, а затем полученная величина умножается на величину площади заросли.

Расчет биологического запаса сырья ведется по верхнему пределу урожайности ($M + 2m$), но практическое значение этой величины небольшое.

Расчет величины эксплуатационного запаса ведется по нижнему пределу ($M - 2m$).

Пример расчета запаса сырья на конкретной заросли

На заросли ландыша площадью $0,25 \text{ га}$ была определена урожайность свежесобранного сырья (травы):

$$181,7 \pm 16,3 \text{ г/м}^2.$$

Величину эксплуатационного запаса определяем, умножая площадь заросли на нижний предел величины урожайности:

$$2500 \text{ м}^2 \times \{181,7 - (2 \times 16,3)\} = 2500 \times 149,1 = 372750 \text{ г} = 372,8 \text{ кг свежесобранного сырья}.$$

Расчет объемов ежегодных заготовок

Эксплуатационный запас сырья показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли.

Однако ежегодная заготовка на одной и той же заросли допустима лишь для лекарственных растений, у которых используются плоды.

В этом случае суммарная величина эксплуатационного запаса на всех зарослях равна возможному объему ежегодных заготовок. В остальных случаях при расчете возможной ежегодной заготовки необходимо знать, за сколько лет после проведения заготовок заросль восстанавливает первоначальный запас сырья.

Считается, что для соцветий и надземных органов однолетних растений **периодичность заготовок** — 1 раз в 2 года;

для надземных органов (травы) многолетних растений — 1 раз в 4—6 лет;

для подземных органов большинства растений — не чаще 1 раза в 15—20 лет.

При этом в северных районах и зарослях, располагающихся в худших условиях местообитания, следует брать максимальную продолжительность периода восстановления.

Объем возможной ежегодной заготовки сырья рассчитывают как частное от деления эксплуатационных запасов сырья на оборот заготовки, включающий год заготовки и продолжительность периода восстановления ("отдыха") заросли.

Так, если эксплуатационный запас ландыша в массиве заготовок составляет 200 кг, а восстанавливается он в данных географических условиях за 4 года, то в пределах этого массива ежегодная возможная заготовка не должна превышать $200/(4+1) = 40$ кг.

При определении мест заготовки исходят из того, чтобы каждая заросль в массиве эксплуатировалась не чаще одного раза в 5 лет.

ЗАДАНИЯ:

1. По данным учета лекарственных растений (табл. 1, 2, 3) выполнить обработку полевого материала и определить урожайность (плотность запасов сырья) методом использования учетных площадок, результаты оформить в виде таблицы (табл. 4).

Таблица 1

Учет массы листьев ландыша майского в спелом насаждении, тип леса — ельник кисличник

№ площадки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Масса сырья г/м ²	185	191	152	51	200	230	287	238	187	201	67	176	189	247	125	167

Таблица 2

Учет массы травы зверобоя продырявленного на вырубке

№ площадки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Масса сырья г/м ²	162	116	128	185	146	138	163	122	158	136	177	180	116	154	118	104

Таблица 3

Учет массы листьев брусники в средневозрастном насаждении, тип леса — сосняк брусничник

№ площадки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Масса сырья г/м ²	112	95	152	128	98	116	145	132	102	117	136	95	126	114	138	128

Таблица 4

Статистические показатели учета массы надземной части лекарственных растений

Статистический показ	Значение показателя		
	Ландыш майский	Зверобой продырявленный	Брусника
Средняя масса лекарственного сырья на учетной площадке, гр/м ²			
Среднеквадратическое отклонение			
Коэффициент вариации, %			
Ошибка средней арифметической, гр/м ²			
Урожайность, кг/га			

2. На заросли площадью 5 га определили численность товарных экземпляров валерианы лекарственной на 30 трансектах длиной 13 м и шириной 2м (табл. 5). Для определения массы сырья было взято 50 товарных экземпляров, корневища каждого экземпляра взвешены и рассчитана средняя масса корневища одного (модельного) экземпляра ($M1 \pm t1$). Она составила $74,9 \pm 6,1$ г. Определить урожайность (плотность запасов сырья) валерианы лекарственной методом модельных экземпляров.

Таблица 5

Численность товарных экземпляров валерианы лекарственной

№ пл.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число товарных экз., шт.	9	12	10	15	16	8	12	10	16	5
№ пл.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Число товарных экз., шт.	10	12	6	14	10	9	18	4	13	11
№ пл.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Число товарных экз., шт.	8	15	12	10	11	6	8	16	12	14

3. На основании замеров проективного покрытия надземных частей лекарственных растений, проведенных при помощи квадрата сетки, определить урожайность побегов багульника болотного и крапивы двудомной (табл. 6, 7).

Таблица 6 Учет

массы побегов багульника болотного по его проективному покрытию

№ площадки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

Проек- тивное покры- тие, %	2 0	2 8	35	18	20	15	45	30	35	28	42	25	36	32	20	48
Сырая масса, гр/дм ²	1 5 2	2 1 5	268	139	161	98	344	222	286	194	302	190	295	226	145	365

Таблица 17

Учет массы побегов крапивы двудомной по ее проективному покрытию

№ пло- щадки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Проек- тивное покры- тие, %	2 8	3 6	20	48	44	25	10	30	45	28	36	22	28	44	35	25
Сырая масса, гр/дм ²	1 4 2	2 1 2	126	382	265	161	80	180	266	136	199	133	148	255	201	156

4. По результатам расчетов заполнить табл. 9.

Таблица 9

Вид лекар- ственных растений	Форма ле- карственного сырья	Общая площадь заросли	Плотность сырья, кг/га	Эксплуата- ционный запас, кг/га	Объем возможной заготовки, кг
------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

ТЕМА: Определение качества лекарственного растительного сырья

ЗАДАНИЕ: Решите ситуационную задачу, используя нормативные документы и фармакопейную статью:

ТРАВА ПУСТЫРНИКА

Собранная в фазу начала цветения и высушенная трава дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения пустырника сердечного (пустырника обыкновенного) *Leonurus cardiaca* L. (*L. cardiaca* L. subsp. *villosus* (Desf.) Jav. и пустырника пятилопастного *Leonurus quinquelobatus* Gilib., сем. яснотковых *Lamiaceae*. Внешние признаки. Цельное сырье. Трава ручной уборки: верхние части стеблей длиной до 40 см с цветками и листьями. Стебель четырехгранный, полый, толщиной до 0,5 см. Листья супротивные, нижние трех пятилопастные или раздельные, в соцветиях трехлопастные или ланцетовидные, зубчатые или цельнокрайние с клиновидным основанием, длиной до 14 см, шириной до 10 см. Соцветия колосовидные, прерванные; цветки и бутоны собраны в мутовки по 10-18 (20) в пазухах листьев. Чашечка трубчато колокольчатая с пятью шиловидно заостренными зубцами, коническая, колючая. Венчик длиной до 0,12 см, двугубый, длиннее чашечки, верхняя губа цельнокрайняя, нижняя трехлопастная; тычинок 4;

завязь нижняя. Стебли, листья, чашечки цветков опушены волосками. Цвет стеблей серовато зеленый, листьев темно зеленый, чашелистиков зеленый, венчиков грязно-розовый или розовато фиолетовый. Запах слабый. Вкус горьковатый. Травянистая уборка: куски стеблей, листьев и соцветий. Стебель часто расщепленный, длиной до 20 см, толщиной до 0,5 см. Морфологические признаки сырья, цвет, запах и вкус аналогичны таковым травы ручной уборки. Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев и соцветий, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато зеленый. Запах слабый. Вкус горьковатый. Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон видны клетки эпидермиса с тонкими извилистыми боковыми стенками, особенно на нижней стороне. Устьица многочисленные, расположены преимущественно на нижнем эпидермисе, окружены 34 (изредка 2) околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Железки на короткой ножке с 46 (реже 8) выделительными клетками. Волоски двух типов: многочисленные многоклеточные грубобородавчатые, расширенные в местах соединения клеток; мелкие головчатые волоски на одно двухклеточной короткой ножке с округлой головкой, состоящей из 12 клеток. Люминесцентная микроскопия. При рассмотрении сухого порошка в УФ свете видно, что общий фон свечения серовато коричневатый; жилки более яркие, с беловатым оттенком; волоски почти прозрачные; железки видны в виде более темных пятен на общем фоне поверхности листа. При смачивании порошка 1% спиртовым раствором алюминия хлорида все ткани становятся очень яркими золотисто желтыми (флавоноиды). Числовые показатели. Цельное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, не менее 15%; влажность не более 13%; золы общей не более 12%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 6%; почерневших, побуревших и пожелтевших частей растений не более 7%; стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 46%; органической примеси не более 3%; минеральной примеси не более 1%. Измельченное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, не менее 15%; влажность не более 13%; золы общей не более 12%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 6%; почерневших, побуревших и пожелтевших частей растения не более 7%; кусочков стеблей не более 46 %; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 17%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 16%; органической примеси не более 3%; минеральной примеси не более 1%. Упаковка. Цельное сырье упаковывают в мешки тканевые или льно джуто кенафные не более 15 кг нетто или в тюки из ткани не более 50 кг нетто; измельченное в мешки тканевые или льно джуто - кенафные не более 15 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 151. Срок годности 3 года. Успокаивающее (седативное) средство.

1. На склад поступила партия лекарственного растительного сырья трава пустырника цельная в количестве 71 места общей массой 1065 кг. Провести теоретический прием партии сырья. Отобрать среднюю и аналитические пробы, предназначенные для различных испытаний. Заполнить в протоколе разделы, касающиеся приема партии сырья, отбора проб и нормативных требований по качеству сырья.

2. Записать методику определения и сделать расчеты по определению в сырье влажности по следующим результатам анализа: навеска 5,00 вес бюксы с навеской 18,45 вес бюксы с навеской после высушивания 17,98

3. Записать методику определения и сделать расчеты по определению в траве пустырника экстрактивных веществ по следующим результатам анализа: масса выпарительной чашки 48,4698 масса выпарительной чашки с сухим остатком 48,5471

4. Для определения золы взята навеска 5,1293 г. После прокаливания получили массу золы общей 0,4686 г. После обработки 10% хлористоводородной кислотой и прокаливания масса золы 0,2409 г. Запишите методику, рассчитайте %-ное содержание золы общей и золы, нерастворимой в 10% хлористоводородной кислоте.

Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
3 семестр			
I модуль	1. Общая характеристика лекарственных и эфиромасличных растений 2. Заготовка дикорастущих лекарственных растений 3. Дикорастущие лекарственные растения	Практические работы	10
		Контрольные работы	10
		Реферат	10
		Коллоквиумы	20
Итого:			
II модуль	4. Особенности возделывания лекарственных растений 5. Эфирномасличные растения 6. Качество лекарственного растительного сырья	Практические работы	10
		Контрольные работы	10
		Реферат	10
		Коллоквиумы	20
Итого:			100
Всего:			100

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			