

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова

Фармакогнозия

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Специальность

111801.65 Ветеринария

Специализация

Ветеринарная фармация

Саратов 2014

Фармакогнозия: метод. указания по выполнению лабораторных работ для студентов IV курса специальности 111801.65 «Ветеринария»/ Сост. Т.Н. Родионова // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. - 46с.

Методические указания по выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с программой дисциплины и предназначены для студентов специальности 111801.65 «Ветеринария», специализации «Ветеринарная фармация».

Методические указания по выполнению лабораторных работ содержат теоретический и практический материал по основным вопросам фармакогнозии. Направлены на формирование у студентов теоретических знаний лекарственных растений и сырья, на применение этих навыков и знаний для понимания процессов изготовления, производства, контроля качества, хранения, транспортировки, сбора, заготовки, сушки и утилизации лекарственных средств.

Материал ориентирован на вопросы профессиональной компетенции будущих специалистов в области ветеринарной фармации.

«Свойства и силу растений узнают не по Диоскориду или Мацеру, а по сигнатуре, которым природа отметила каждое растение»

Парацельс

ВВЕДЕНИЕ

Современная фармакогнозия – биологическая наука, изучающая лекарственные растения и сырье, в основном растительного происхождения. Лекарственным растительным сырьем называют растения или их части, получаемые из природы и не подвергнутые никакой химической переработке. Лекарственное сырье может быть использовано как в свежем (лук, чеснок, белокачанная капуста, сок алоэ, плоды смородины, малины и др.), так и в сухом виде (высушенные листья, почки, кора, корни, корневища, луковички, семена, плоды, клубни). Сырье животного происхождения в настоящее время используется мало. Применяются в основном продукты жизнедеятельности пчел: мед, пчелиный яд, маточное молочко, прополис(пчелиный клей), панты (рога пятнистого оленя-марала), змеиный яд.

Несмотря на успехи синтетической химии, лекарственные растения используются широко. Фармакогнозия не изолирована, она связана с другими науками; для успешного ее изучения необходимы знания ботаники, биологии, органической химии и латинского языка.

Кроме общепринятых методов для диагностики сырья, в пособии представлены теоретические и справочные материалы на лекарственное растительное сырье.

По каждой теме предусмотрены: минимум теоретического материала, перечень необходимого оборудования, форма записи и список используемой литературы.

ТЕМА 1. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДЛИННОСТИ И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы: освоить методы и навыки определения подлинности и доброкачественности ЛРС.

Задачи: Ознакомить студентов с методами определения подлинности ЛРС.

1. Макроскопический анализ ЛРС.
2. Микроскопический анализ ЛРС.
3. Фотохимический анализ : качественные химические реакции; микрохимические реакции; гистохимические реакции; хроматографические методы, люминесцентный анализ
4. Биологические методы анализа ЛРС

ЛРС и получаемые из него продукты могут быть выставлены на рынок как товар, если они по всем параметрам соответствуют НД. Это соответствие устанавливается в результате фармакогностического анализа ЛРС.

ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Фармакогностический анализ – это комплекс методов анализа ЛРС, сырья животного происхождения и их продуктов, устанавливающий его подлинность и доброкачественность по всем параметрам НД.

Подлинность (идентичность) – соответствие исследуемого объекта тому наименованию, под которым оно поступило для анализа. Подлинность (идентичность) исследуемого ЛРС устанавливается путем: 1) макроскопического анализа; 2) микроскопического анализа; 3) качественного химического анализа (качественные реакции); 4) люминесцентного анализа; (во всех случаях проводятся анализы 1 и 2, анализы 3 и 4 выполняются реже).

Доброкачественность – соответствие ЛРС требованиям НД. Доброкачественность ЛРС определяется чистотой ЛРС, степенью измельчения (цельного ЛРС), влажностью, содержанием золы и действующих веществ.

Фармакогностический анализ ЛРС складывается из ряда последовательных анализов (рис. 1): товароведческого, макроскопического, микроскопического, фитохимического; в некоторых случаях он дополняется определением биологической активности ЛРС.

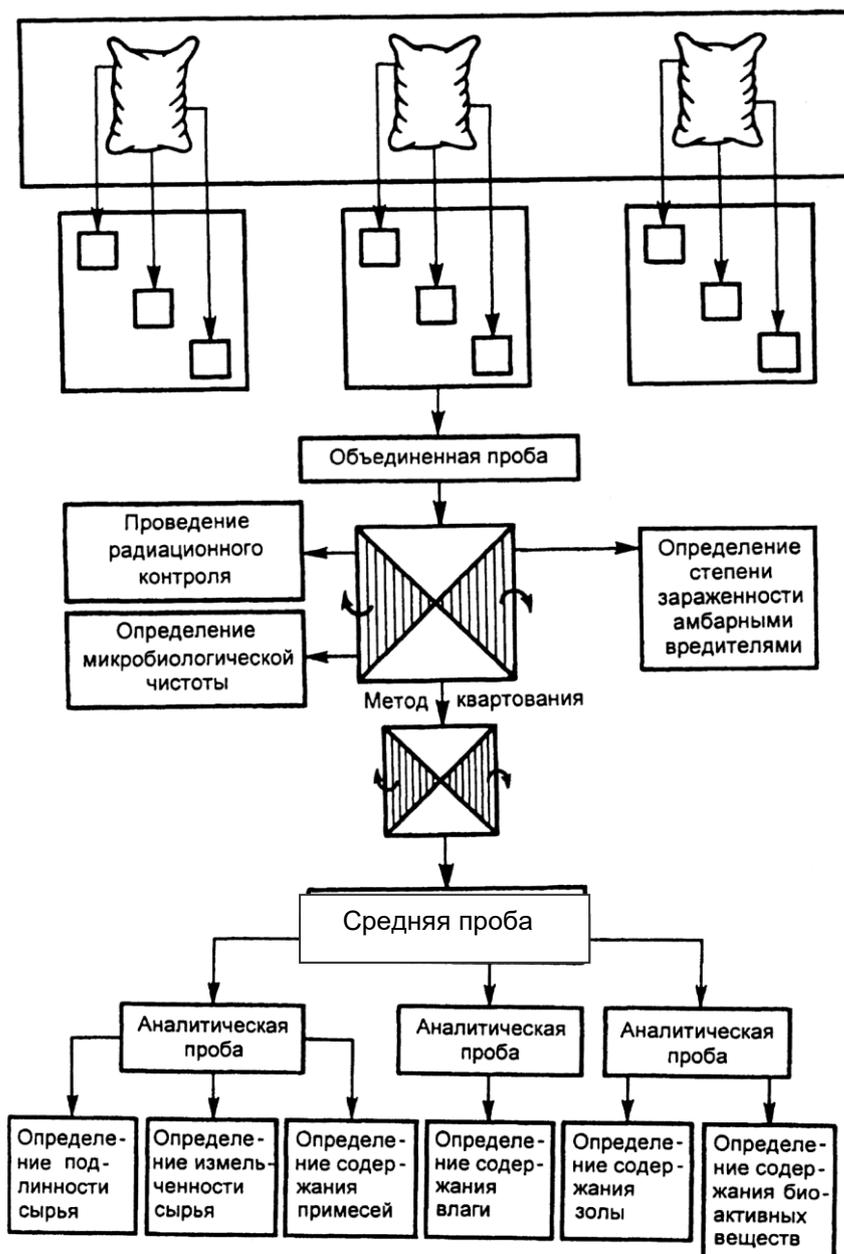


Рис. 1. Схема проведения фармакогностического анализа ЛРС.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДЛИННОСТИ ЛРС.

Подлинность цельного ЛРС устанавливают в основном на основании макроскопического анализа; измельченного, резано-прессованного, порошкового и брикетированного ЛРС – в результате микроскопического анализа, а также использования люминесцентного метода и гистохимических реакций.

Макроскопический анализ ЛРС – вид фармакопейного анализа, используется для установления подлинности и доброкачественности ЛРС – главным образом

цельного, реже измельченного и резаного ЛРС по методикам ГФ и другим НД. Эти методики включают определения:

- 1) *внешних признаков*, – в частности, *формы* (сравнительно с простейшей геометрической);
- 2) *цвета* (определяется при дневном освещении – с поверхности и на изломе);
- 3) *запаха* (при растирании ЛРС между пальцами, соскабливании, растирании в ступке);
- 4) *вкуса* (неядовитого ЛРС, с разжевыванием и выплевыванием);
- 5) *размеров ЛРС* (длины, ширины, диаметра: для ЛРС размером > 3 см проводят 10-15 измерений, для ЛРС размером < 3 см – 20-30 измерений).

Микроскопический анализ – основной метод определения подлинности измельченного ЛРС: резаного, дробленого, порошкового, резано-прессованного в брикеты и гранулы. Микроскопический анализ ЛРС основывается на глубоком знании анатомической структуры растений и заключается в том, чтобы в общей картине анатомического строения различных органов и тканей отыскать характерные диагностические признаки, по которым изучаемый объект можно отличить от анатомических частей другого растения.

Качественный химический анализ (фитохимический анализ) – используется для качественного и количественного определения действующих веществ с помощью химических, физико-химических и других методов. Фитохимические методы используют часто для определения доброкачественности ЛРС. Для установления подлинности ЛРС используют качественные реакции и хроматографию на основные действующие и сопутствующие вещества, которые изложены в НД на данный вид ЛРС. Фитохимические реакции, применяемые для установления подлинности ЛРС подразделяют на:

а) Качественные химические реакции, для проведения которых готовят водные или водно-спиртовые извлечения из исследуемого сырья. Эффект наблюдают при добавлении соответствующего реактива к полученному извлечению. Для выполнения этих реакций обычно используют пробирки, часовые или предметные стекла с лунками.

б) Микрохимические реакции ведут одновременно с микроскопическим анализом ЛРС, наблюдая результаты невооруженным глазом и под микроскопом: такое проведение реакции значительно повышает их чувствительность. Например, на предметное стекло помещают извлечение свежего растительного материала, содержащего алкалоиды, а рядом помещают каплю пикриновой кислоты, после чего содержимое обеих капель соединяют тонким каналом, в котором наблюдают образование кристаллов пикратов алкалоидов. В качественных химических реакциях, как правило, необходим контрольный опыт.

в) Гистохимические реакции – реакции, с помощью которых определяют те или иные соединения непосредственно в местах их локализации, то есть на срезах свежего или фиксированного материала. Результаты гистохимических реакций наблюдают под микроскопом вначале при малом, а затем при большом увеличении. Условием проведения гистохимических реакций является специфичность их, потому в случае присутствия в исследуемом объекте других веществ, дающих подобные результаты реакции, их надо предварительно удалить. Наблюдать результаты реакции надо сразу после ее проведения, пока не произошла диффузия исследуемого вещества.

г) Хроматографические методы (в тонком слое сорбента или на бумаге) позволяют не только обнаружить, но и определить качественный состав природных соединений, имеющих диагностическое значение при идентификации определенных видов ЛРС. Есть высокоэффективная хроматография, газовая хроматография, газо-жидкостная хроматография и другие физико-химические хроматографические методы.

Люминесцентный анализ имеет основное достоинство: высокую чувствительность и специфичность; метод можно применять и для изучения толстых непрозрачных срезов сухого ЛРС. Люминесцентный метод можно использовать при изучении извлеченных веществ (в пробирках, на хроматограмме) и непосредственно в местах их локализации в растительных тканях (люминесцентная микроскопия), то есть одновременно определять отдельные группы природных соединений, способных люминесцировать (например, антраценпроизводные, флавоноиды) и анатомическую структуру ЛРС.

Биологические методы анализа ЛРС: обычно применяются при изучении сердечных гликозидов.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под фармакологическим анализом ЛРС?
2. Как устанавливается подлинность исследуемого ЛРС?
3. Что понимается под доброкачественностью ЛРС?
4. В чем заключается цель макроскопического анализа?
5. Какова цель микроскопического анализа?

Оборудование

1. Пробирки
2. часовые или предметные стекла с лунками
3. растительный материал
4. кислота пикриновая
5. микроскоп
6. хроматограф

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Блинова, К.Ф.** Ботанико-фармакогностический словарь / К.Ф. Блинова, Г.П. Яковлева. – М.: Высш. шк., 1990. – 271 с.
2. **Яковлев, Г.П.** Растения для нас: Справочник / Г.П. Яковлев, К.Ф. Блинова. – СПб.: Учебная книга, 1996. – 653 с.

ТЕМА 2. МАКРО - И МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛРС (ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы: Провести макро- и микроскопический анализ ЛРС.

Задачи: ознакомить студентов с макро- и микроскопическими анализами: листьев; трав; цветков; плодов; семян, коры.

МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛИСТЬЕВ

Макроскопический анализ листьев. После осмотра невооруженным глазом и с помощью 10^x-лупы даем характеристику морфологических свойств ЛРС в следующей последовательности: 1) форма, 2) размеры, 3) цвет, 4) запах, 5) вкус, 6) особенности (в зависимости от вида ЛРС). Можно сравнить листья сосны, подорожника, крапивы, череды, каштана.

Определяем строение листа (простой или сложный). Обращаем внимание на строение черешка, простейшую геометрическую форму листовой пластинки, толщину листовой пластинки, ее кутинизированность (кожистость). Рассматриваем листья сухими или размоченными в горячей воде (или прокипяченными в растворе 2%-й щелочи – для размягчения ткани и частичного обесцвечивания хлорофилла). Сравниваем структуру верхней и нижней стороны листа, ее опушенность. Цвет листовой пластинки (темно- или светло-зеленый, сизый, желтый, бурый, красноватый) устанавливаем при дневном освещении. Определяем морфологические особенности листовой пластинки (цельная, лопастная, раздельная, нитчатая, перисто-рассеченная), форму (в сравнении с простейшей геометрической фигурой), характер ее края (гладкий, зубчатый, пильчатый, выемчатый, городчатый) и жилкования (оно особенно проявляется с нижней стороны листа: дуговое, линейное, сетчатое). Уточняем структуру поверхности (гладкая, морщинистая, опушенная, характер и степень развития опушения (например, преимущественно по жилкам), присутствие железок, воскового налета). В конце определяем запах и вкус.

МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛИСТЬЕВ.

Микроскопический анализ листьев. Начинают изучение с эпидермиса: изучают форму эпидермальных клеток с верхней и нижней стороны листа (изодиаметрические или прозенхимные, прямоугольные, многоугольные, с извилистыми боковыми стенками, тонко- или толстостенные, с утолщениями стенок (четковидными или иными)); наличие трихомов – простых соско- и волосковидных или фигурных (одно- или многоклеточных, пучковых, звездчатых, Т-образных, головчатых, булавовидных, с

розеткой клеток вокруг основания волоска или без нее); железок (простых булавовидных, одно-, двух- или четырехклеточных, грибовидных с радиальным расположением секреторных клеток, свойственным сем. губоцветных, либо овальных, подушковидных, с ярусным расположением выделительных клеток, свойственным сем. астровых); устьиц (число, характер расположения: эпистоматическое (на верхней стороне листа), гипостоматическое (на нижней стороне листа) амфистоматическое (т.е. на обеих сторонах листа), наличие водяных устьиц, отличающихся крупными размерами и расположением на верхушке листа или зубчика). Устанавливают тип устьичного аппарата, который определяется числом и характером расположения околоустьичных (вспомогательных) клеток эпидермиса относительно замыкающих клеток устьиц:

- у двудольных:

- 1) диацитный – губоцветные, гвоздичные;
- 2) парацитный – мареновые, вересковые, брусничные;
- 3) анизоцитный – капустные;
- 4) аномоцитный – лютиковые и у большинства семейств;

- у однодольных:

аперигенный, би-, тетра-, гекса- и мультиперигенный.

Паренхима (*мезофилл*): губчатая, столбчатая, аэренхима, обкладочная (сосудистых пучков злаков с C₄-типом фотосинтеза); наличие в клетках кристаллов, включений (игольчатые, призматические, рафиды, друзы, цистолиты – грозди, песок). Рафиды встречаются у *Liliaceae*, песок – у *Belladonna*, цистолиты – у *Urtica*, кристаллы и друзы – у *Polygonum*.

Механическая ткань: клетки колленхимы на периферии листовой пластинки, сосуды ксилемы и флоэмы в проводящих пучках, иногда склереиды среди клеток листовой паренхимы.

Проводящая ткань: сосуды (трахеиды), лубяные волокна.

Запасная ткань – главным образом, паренхима: может запасать крахмал, белки, липиды. Иногда клетки паренхимы или их группы накапливают слизи, эфирные масла, смолы, стероиды, танины. Впоследствии на их основе формируются вместилища, млечники, смоляные ходы.

Выделительная ткань: может быть представлена как эктофитными структурами (например: гидатодами, различными железками на эпидермальной поверхности, подкутикулярными вместилищами эфирных масел и смол), так и эндофитными образованиями (накопительными клетками, вместилищами, секреторными каналами).

АНАЛИЗ ТРАВ

Анализ трав. Прежде всего, обращают внимание на особенности строения стебля: прямой, искривленный или приподнимающийся, простой или ветвистый, каков характер ветвления; форма поперечного сечения (круглая, ребристая, четырехгранная, полый цилиндр); цвет поверхности, опушение, размеры (диаметр у основания, длина); расположение листьев (у основания стебля, в середине и у вершины, черешковые, сидячие, стеблеобъемлющие, с раструбами, очередное, супротивное, мутовчатое); тип

соцветия (простой или сложный зонтик, кисть, колос, метелка); особенности морфологии и анатомии листьев, цветков, плодов.

В измельченном и порошкованном сырье трав присутствуют обрывки тканей стебля (фрагменты проводящих элементов, крупных сосудов ксилемы, механических волокон, склерид), а также фрагментов цветков, листьев, плодов, семян. Микроскопический анализ трав основан на изучении микроскопии листьев, для чего отбирают кусочки листьев, готовят микропрепараты и анализируют их, как описано выше.

АНАЛИЗ КОР

Анализ кор. Прежде всего, обращают внимание на толщину коры, окраску наружной и внутренней поверхности и особенности их строения. Наружная поверхность коры обычно покрыта пробкой серого или коричневого цвета, гладкой или морщинистой, с характерными чечевичками или пятнами. Внутренняя поверхность обычно более светлая, гладкая или ребристая. Поверхность поперечного излома неровная (зернистая или занозисто-волокнистая из-за присутствия механических тканей).

Перед получением поперечных срезов кору в течение 1-2 суток размачивают в смеси спирта, глицерина и воды. Поскольку кора ветвей и корневищ включает периферические слои клеток до камбия, в ней отсутствуют сосуды ксилемы (имеются лишь волокна луба, часто в тесной связи с кристаллоносными клетками). При микроскопировании обращают внимание на строение пробки, ее цвет, характер колленхимы, толщину первичной и вторичной коры, наличие и особенности механических элементов в феллодерме (каменистых клеток, лубяных волокон, их скоплений или тяжей), а также кристаллов оксалата кальция, наличия клеток с эфирными маслами, смолами, вместилищ и ходов, млечников.

КОРНИ, КОРНЕВИЩА, КЛУБНИ, ЛУКОВИЦЫ: МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Корни, корневища, клубни, луковицы: морфо-анатомический анализ. У всех подземных органов определяют форму, особенности наружной поверхности (край может быть ровный или морщинистый, с продольным или поперечным рисунком складок, с рубцами от прикорневых листьев или буграми и точками – следами отмерших стеблей и корней) и излома (ровный, зернистый, волокнистый, занозистый, короткощетиный и др.), цвет с поверхности и на изломе, размеры, запах, вкус.

Корни по морфологическим признакам классифицируют на конические, стержневые и мочковатые, тонкие и толстые, длинные и короткие. Корни могут иметь первичное или вторичное анатомическое строение. При первичном строении в центре виден осевой цилиндр, в котором, прежде всего, обращает на себя внимание двух-, трех-, четырех-, пяти- или многолучевая структура, образованная сосудами ксилемы. Первичная анатомическая структура корней у однодольных сохраняется до конца

жизни, а у двудольных она сменяется вторичной структурой, когда радиальное расположение проводящих тканей становится не столь отчетливым и сменяется коллатеральным, при котором основное пространство в центре составляет древесина. Покрывающие снаружи центральный цилиндр слои ризодермы, первичной коры и эндодермы сдуваются и в результате активности перicycle заменяются вторичной корой, содержащей наружный слой пробки, очень тонкий слой феллогена, феллодерму, в которой могут встречаться каменистые клетки, волокна луба, а у некоторых видов – также секреторные вместилища и каналы.

Корневища – простые или разветвленные, толстые и тонкие, внутри сплошные или полые. У однодольных растений корневища имеют только пучковое строение: пучки (закрытого типа, без камбия, его активность быстро заканчивается) беспорядочно располагаются в коре и центральном цилиндре. У двудольных корневища могут иметь как пучковое строение (пучки открытого типа, коллатеральные или биколлатеральные, располагаются в виде кольца у поверхности корневища, а в центре – широкая паренхимная сердцевина), так и беспучковое, при котором площадь поперечного среза заполнена одревесневшими элементами, чередующимися с лучами паренхимы, выходящими из центра (иногда сердцевинная паренхима разрушается и образуется центральная полость).

Клубни имеют стеблевое происхождение, на поперечном срезе видно пучковое строение; поверхность клубня обычно морщинистая.

Луковицы состоят из утолщенных сочных чешуй, расположенных на укороченном стебле (донце), и нескольких сухих покрывающих снаружи.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите, как проводится макроскопический анализ листьев?
2. Как проводится микроскопический анализ листьев?
3. Как проводится анализ трав?
4. Как проводится анализ цветков.
5. Как проводится анализ плодов.
6. Как проводится анализ семян, корней, корневищ, клубней.
7. Как проводится анализ корней луковец.
8. Опишите морфо-анатомический анализ корней, корневищ, клубней, луковец?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гринкевич, Н.И.** Химический анализ лекарственных растений / Н.И.Гринкевич, Л.Н. Сафронович – М.: Высшая школа, 1984.
2. **Самылина, А.А.** Фармакогнозия учебная практика: Учебное пособие / И.А. Самылина, А.А. Сорокина. – М.: Медицинское информационное агентство 2011. - ISBN 978-5-9986-0044-9
3. **Шретер А.П.** Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций)/ А.П. Шретер - М.: Медицина, 1985. – 328с.

ТЕМА 3. ВРЕДИТЕЛИ РАСТИТЕЛЬНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы: Ознакомиться с амбарными вредителями и мерами борьбы с ними.

Задачи: Студенты должны изучить наиболее опасных вредителей растительного лекарственного сырья: клеща, точильщика-хлебного, притворяшку-вора, шелковистого притворяшку, мышь, крысу серую.

Вред, причиняемый амбарными вредителями, очень велик и, если не вести с ними борьбу, то потери от них окажутся большие. Наиболее опасные вредители растительного лекарственного сырья при хранении и перевозке: клещи, точильщик хлебный, притворяшка-вор, шелковистый притворяшка и мышь, крыса серая.

КЛЕЩИ

Клещи. Паукообразные животные, мелкие (0,5 - 1 мм в длину), еле заметны невооруженным глазом, беловатого цвета с четырьмя парами ножек. Это опасные, наиболее распространенные вредители лекарственного растительного сырья при хранении. Благодаря своим незначительным размерам они легко и незаметно могут быть перенесены человеком, животными, с тарой и таким образом заражают новые склады с сырьем. Размножаются очень быстро - за год дают до 10 поколений. Наиболее благоприятным условием для их развития является влажность товара - от 14% и выше и температура в помещении от 18 до 27°. При влажности ниже 13% и температуре ниже 12° клещи не развиваются. Нападают клещи почти на все виды лекарственного растительного сырья, но особенно на спорынью, шпанскую мушку, муравьиные яйца, кефирные грибки и др. При сильном поражении эти товары превращаются в порошок, состоящий из трупов клещей, их экскрементов и кусочков недоеденного товара. Из разнообразных видов клещей, поражающих лекарственное сырье, чаще всего встречаются: мучной клещ, удлиненный волосатый, сырный клещ. Различия между этими вредителями незначительны, и меры борьбы с ними одинаковы.

ТОЧИЛЬЩИК ХЛЕБНЫЙ

Точильщик хлебный. Мелкие коричневатые жуки, размером 1,75 - 3,75мм. Жуки от прикосновения к ним, при внезапном резком свете и т. п. немедленно прекращают движение, становятся как бы мертвыми. Самки откладывают в среднем до 60 яичек, из которых через 8 - 10 дней отрождаются малоподвижные, согнутые червеобразные личинки.

Личинки точильщика вбуравливаются в товар и питаются им. Дней через 27 - 30, в зависимости от условий и, главным образом, температуры, они окукливаются и превращаются в жучков. Из лекарственного растительного сырья личинки нападают преимущественно на корни одуванчика, прокладывают в них ходы и, при сильном заражении, истачивают их совершенно. Нападают они также на кориандр, шпанскую мушку и др.

ПРИТВОРЯШКА-ВОР

Притворяшка-вор. Длина жуков 2,7 - 4,3 мм. Самцы имеют продолговатое и почти цилиндрической формы брюшко, самки – овальное с четырьмя белыми пятнами на надкрыльях. Цвет тела буро-черный или ржаво-красный. Голова маленькая с длинными торчащими в стороны усиками. Грудь меньше брюшка и отделена от него резкой перетяжкой. Она несет три пары довольно длинных и широко расставленных в стороны ног. По виду притворяшка-вор напоминает пауков, за которых его часто и принимают.

Молодые вредители растительного сырья появляются после зимовки в мае - июне; самки их вскоре откладывают яйца числом до 65. Из яйца вылупляется червеобразная личинка белого цвета с коричневой головой, весьма похожая на личинку хлебного точильщика. Длина взрослой личинки - 5 - 5,5мм.

Окукливание происходит ближе к осени. Перед окукливанием личинка строит круглую колыбельку. Куколка притворяшки-вора беловатая; спинная сторона ее сильно изогнута и с перетяжкой у основания переднегруди. Длина куколки 3,5 - 4мм. В октябре-ноябре появляются жуки второго поколения, которые оставляют зимующее потомство.

Жуки и личинки питаются зерном, крупой, мукой, сухарями, галетами и многими другими пищевыми продуктами растительного и животного происхождения. Притворяшка-вор водится в жилых постройках, магазинах, аптечных складах, музеях.

ШЕЛКОВИСТЫЙ (ГОРБАТЫЙ) ПРИТВОРЯШКА

Шелковистый (горбатый) притворяшка. Сходен по устройству тела и его размерам, по образу жизни и характеру повреждений лекарственного сырья с притворяшкой вором.

АМБАРНАЯ МОЛЬ

Амбарная моль. Мелкая бабочка, по виду напоминающая комнатную моль, от которой отличается пестрой расцветкой верхних крыльев, покрытых буровато-желтыми пятнами. Вредителем является гусеница. Из лекарственного сырья моль нападает, главным образом, на спорынью. Бабочки откладывают яйца на склероции спорыньи.

Гусеницы въедаются в склероции, разъедают и опутывают их паутиной, образуя комки. Перезимовав в товаре, весной гусенички выходят на поверхность тары и здесь окукливаются, а дней через 15-20 из куколки вылетает бабочка.

ГРЫЗУНЫ (КРЫСА СЕРАЯ И МЫШЬ)

Грызуны (крыса серая и мышь). Водятся довольно часто в складах лекарственного сырья. Поедают и портят, главным образом, ягоды; из других видов сырья особенно нападают на спорынью, зерновые товары, травы и корни. При этом не только уничтожают и засоряют лекарственное сырье, но портят и мягкую тару, в которую оно упаковано. Кроме того, крысы и мыши известны также как переносчики различных заразных болезней.

Для предупреждения заражения ЛРС вредителями-насекомыми ставят бутылочки с хлороформом, в пробку которых вставлена инъекционная игла. Через нее хлороформ испаряется и отпугивает вредителей.

Вредителями ЛРС являются и грызуны (серая крыса и домовая мышь).

Меры борьбы с вредителями ЛРС могут быть предупредительные и истребительные. К предупредительным мерам относятся подготовка, очистка и обеззараживание складских помещений, перерабатывающих предприятий, машин, механизмов, соблюдение санитарно-гигиенических правил хранения ЛРС. К истребительным мерам относятся физико-механические и химические средства дезинсекции и дератизации.

Дезинсекцию проводят с помощью сероуглерода (реже хлорпикрина). Зараженное сырье помещают в таре в герметически закрывающееся помещение. В разных местах этого помещения и на штабелях с сырьем расставляют плоские чашки, в которые наливают сероуглерод. В газовой среде сырье выдерживают от 2 (летом) до 7 (зимой) дней. По истечении этого времени камеру открывают и дают газу улечься.

Контрольные вопросы:

1. Рассказать, как проводится анализ зараженного сырья амбарными вредителями?
2. Отметьте особенности в анализе зараженности сырья клещами?
3. Рассказать о степенях зараженности сырья другими вредителями?
4. Назовите меры борьбы с вредителями ЛРС?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Блинова, К.Ф.** Ботанико-фармакогностический словарь / К.Ф. Блинова, Г.П. Яковлева. – М.: Высш. шк., 1990. – 271 с.
2. **Гольцова, Г.И.** Частная фармакогнозия: учебное пособие / Г.И. Гольцова, В.Н. Зайцев. – 2003г.

ТЕМА 4. СБОР И ЗАГОТОВКА РАСТЕНИЙ. ПРОВЕДЕНИЕ РЕСУРСОВЕДЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. РАБОТА С ЯДОВИТЫМИ И СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИМИ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы: Научиться проводить сбор и заготовку растений; работать с ядовитыми и сильнодействующими ЛР.

Задачи: Студенты знакомятся с оценкой запасов ЛРС, методами определения урожайности ЛР; процессом заготовки ЛРС (почки, кора, листья, цветки, бутоны, травы, сочные плоды, сухие плоды, корни, корневища, клубни, луковицы), правилами сбора ядовитого ЛРС, правилами гарантирующими воспроизводство ЛР.

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ЛРС

Оценка запасов ЛРС. Растительные ресурсы – составная часть природных ресурсов страны. Растительными ресурсами называют объекты преимущественно растительного происхождения (включая также водоросли и грибы), используемые человеком для получения материальных или эстетических продуктов при существующих технологиях. Под ресурсами ЛР понимают совокупность объектов растительного происхождения, которые в том или ином виде могут быть использованы в медицинской практике.

Ресурсоведческая деятельность имеет теоретическую и практическую стороны, тесно связанные друг с другом.

Теоретическая сторона ресурсоведческой деятельности состоит в разработке общих положений теории ресурсоведения и методик для долгосрочных и единовременных ресурсоведческих оценок территорий. Сюда же относятся проблемы охраны природы, экологического зонирования территорий, вопросы по изучению степени загрязненности сырья в результате антропогенного воздействия и т.д. Одновременно с проведением ресурсоведческих исследований изучается биология ЛР (местообитание, сообщества, экологические условия, интенсивность нарастания растительной массы, возобновление зарослей и т.д.). При выявлении новых зарослей ЛР изучается влияние факторов окружающей среды на образование и динамику накопления действующих веществ в отдельных частях растения в зависимости от фазы вегетации. Это дает возможность определить оптимальные сроки сбора ЛРС и повысить продуктивность заготовок. Биохимические исследования позволяют выявить у некоторых растений наличие хеморас, знание которых исключительно важно для получения сырья с наиболее высоким содержанием действующих веществ. Все эти работы имеют не только теоретическое, но и большое практическое значение, связанное с вопросами заготовки ЛРС, сохранением и восстановлением природных зарослей ЛР.

Практическое ресурсоведение ЛР базируется на теоретических разработках и заключается в рациональной организации заготовок, которая, очевидно, является завершающим этапом работы.

Основная цель ресурсоведения ЛР состоит во всесторонней мобилизации растительных ресурсов для нужд медицины. Одна из первых задач лекарственного фиторесурсоведения – выявление среди дикорастущей флоры тех видов, препараты из которых обладают выраженным фармакологическим действием и терапевтическим эффектом. Количественная оценка ресурсов ЛРС требует наряду с использованием литературных и картографических научных материалов по флоре и растительности региона экспедиционного обследования территории или многолетних стационарных наблюдений.

Возможны два подхода к ресурсоведческой оценке территорий и объектов. Один подход заключается в единовременном изучении ресурсного состояния территории или конкретных видов растений. Он реализуется в ходе экспедиционных обследований разного уровня точности. Другой подход связан с многолетними стационарными наблюдениями и направлен на организацию мониторинга среды и главных промысловых массивов.

Экспедиционное обследование включает нескольких этапов: а) отбора объектов ресурсоведческого обследования; б) собственно экспедиционных полевых исследований по сбору необходимых данных; в) камеральной обработки данных, полученных во время полевого обследования и составления отчетных документов.

В странах СНГ в настоящее время используется сырье, заготавливаемое примерно от 60 видов дикорастущих ЛР. Часть этих видов введена также в культуру, поэтому сбор их в природе не имеет существенного значения (валериана, синюха). Неактуально также изучение запасов видов сырья, объемы возможных заготовок которого во много раз превышают потребности здравоохранения (например, листья березы). Вместе с тем, виды с ограниченным ареалом, занесенные в Красную книгу, а также виды – источники дефицитного сырья заслуживают первоочередного и обстоятельного обследования. Нередко интерес представляет изучение запасов сырья ЛР, интродуцированных и культивируемых в странах СНГ, запасов экспортируемых ЛР (барвинок малый, дягиль лекарственный, папоротник-орляк и др.), лекарственно-пищевых (клюква, черника, брусника), витаминных, дикорастущих плодовых, древесных, технических и других растений.

Местонахождение промысловых зарослей и массивов устанавливаются в ходе маршрутов на местности. Чтобы определить *площадь зарослей ЛР*, выявленные массивы ЛР наносят на топографические карты с помощью системы условных обозначений и, приравнивая очертания этих массивов к какой-либо простейшей геометрической фигуре и измерив длину, ширину, диаметр и другие параметры, проводят расчет площади этой фигуры. 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.

Хотя между понятиями «урожайность ЛР» и «плотность запаса сырья» имеется определенная разница, но специалисты-ресурсоведы предпочитают употреблять их как синонимы: урожайность (= плотность запаса сырья) – величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади (m^2 , га), занятой ЛР.

Урожайность ЛР можно определять с помощью трех методов:

- методом использования учетных площадок,
- методом модельных экземпляров,
- на основании определения проективного покрытия.

Выбор метода зависит от габитуса растений, особенностей жизненной формы, а также части растения, используемой в качестве ЛРС.

Для некрупных травянистых растений и кустарников, у которых в сырьем являются надземные органы, урожайность рациональнее определять на надземных учетных площадках. Этот метод наиболее точен.

Однако для оценки урожайности подземных органов или при работе с крупными растениями этот метод становится трудоемким и неприемлемым. В этом случае предпочтителен метод модельных экземпляров.

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

Метод учетных площадок. Как уже сказано выше, площадь заросли определяют, приравнивая занимаемую ее площадь к простейшей геометрической фигуре. В этой общей площади можно затем выбрать учетную площадку – участок размером от 0,25 до 10 м². Размер участка устанавливают в зависимости от величины взрослых экземпляров изучаемого вида ЛР. Оптимальным считается размер участка, на котором помещается не менее 5 взрослых экземпляров ЛР. Учетные площадки закладывают на определенном расстоянии друг от друга достаточно равномерно, чтобы охватить учетом весь массив заросли.

Пусть на заросли ландыша отложено 15 учетных площадок (n) для определения урожайности. С площадок собрано ЛРС и при его взвешивании получены данные (x_i), г: 185, 191, 152, 51, 200, 200, 287, 238, 187, 201, 67, 176, 189, 247, 125. Определяем среднюю массу ЛРС с 1 участка:

$$M = \bar{X} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^n x_i = \frac{\sum x_i}{n}; \quad M = \frac{2726}{15} = 181,7 \text{ (г)}.$$

Для определения ошибки средней арифметической (m) необходимо высчитать дисперсию (s²) и среднее квадратичное отклонение (S):

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = 400,78; \quad S = 63,3.$$

Ошибку средней арифметической вычисляют по формуле:

$$m = \frac{S}{\sqrt{n}}; \quad m = \frac{63}{\sqrt{15}} \approx 16,35.$$

То есть, средняя масса растительного сырья на учетных площадках равна $181,7 \pm 16,35$ (г).

Метод модельных экземпляров. Под «модельным экземпляром» подразумевается среднестатистический по массе товарный экземпляр (или иногда побег) ЛР, произрастающий в данной заросли. Его выбирают, измеряют, иногда срезают, взвешивают. Рассчитывают средние данные, которые затем экстраполируют на весь участок.

Определение урожайности ЛР по проективному покрытию. Под проективным покрытием понимают площадь проекций надземных частей растения. Определение урожайности ЛР методом проективного покрытия удобно при работе с невысокими или стелющимися растениями – такими как брусника, черника, толокнянка, чабрец.

Для определения урожайности ЛР методом проективного покрытия устанавливают 2 величины: среднее проективное покрытие вида в пределах промысловой заросли и выход ЛРС с 1% проективного покрытия (так называемую цену 1% проективного покрытия). Замеры осуществляют глазомерно, сеткой Раменского или квадратом-сеткой. Для определения цены 1% проективного покрытия на каждой учетной площадке срезают сырье с 1 дм^2 . Далее взвешивают фитомассу (г) сырья с каждого «срезанного» дм^2 (это соответствует 1% проективного покрытия) и рассчитывают среднестатистическое значение цены 1% покрытия. Урожайность ЛР рассчитывают как произведение среднего проективного покрытия (в %) на цену 1% (в $\text{г}/\text{дм}^2$).

СБОР ЛРС

Сбор ЛРС. *Заготовка дикорастущего ЛРС* проводится на договорных началах с учетом наличия высокопродуктивных зарослей лекарственных растений в данном регионе и потребностей местных перерабатывающих предприятий и аптек под непосредственным контролем местных отделений охраны природы. При заготовке учитывают биологические особенности лекарственных растений, динамику накопления действующих веществ в сырье, влияние сбора на состояние зарослей. Сборщики должны руководствоваться инструкциями по сбору и сушке лекарственного сырья, мерами по охране и рациональному использованию зарослей; уметь отличать лекарственные растения от других растений. Доброкачество лекарственного растительного сырья в значительной степени зависит от соблюдения сроков заготовки, правильной технологии сбора и режима сушки.

Заготовка ЛРС – это процесс, включающий ряд последовательных этапов: сбор, сушку, приведение в стандартное состояние, упаковку и хранение. На всех этапах заготовительного процесса деятельность заготовителей должна быть направлена на сохранение в сырье комплекса БАВ и получения стандартного сырья, отвечающего требованиям НД.

Понятие сбора ЛРС не требует особого пояснения. Что же касается первичной обработки, то она включает удаление попавших при сборе некондиционных частей собираемых растений и посторонних примесей непосредственно перед сушкой заготавливаемого сырья. Сбор следует проводить после специальной подготовки

сборщиков, составления договора и выдачи удостоверения на право сбора. В случае сбора редких и других охраняемых видов выдается лицензия на право частичного и ограниченного сбора.

Растения, произрастающие вдоль дорог с интенсивным движением, около промышленных предприятий могут накапливать в значительных количествах различные токсические вещества (тяжелые металлы, бензопирен и др.). Поэтому не рекомендуется собирать сырье близ крупных промышленных предприятий и на обочинах дорог с интенсивным движением транспорта (ближе 100 м от обочины), а также в пределах территории крупных городов, вдоль загрязненных канав и водоемов и т.п. Недопустима заготовка ЛРС на территориях, загрязненных радионуклидами в результате аварии на ЧАЭС.

Необходимо помнить, что некоторые виды ЛР могут вызывать у отдельных людей аллергические реакции, стать причиной дерматитов, воспаления слизистых оболочек глаза, носоглотки. При сборе ядовитых и сильнодействующих колючих растений нужно соблюдать меры предосторожности, не привлекать к сбору данного сырья детей, при пользовании инвентарем соблюдать технику безопасности.

Качество ЛРС в первую очередь определяется содержанием в нем БАВ. Накопление этих веществ в растениях имеет определенную динамику, и собирать сырье следует в ту фазу развития растений, когда содержание БАВ достигает максимальной величины. Кроме учета динамики накопления БАВ, в условиях промышленной культуры учитывается урожайность, т.е. выход сырья с единицы площади. При заготовке сырья от дикорастущих ЛР рассматривают возможность распознавания растений в травостое и поэтому иногда смещают сроки заготовки ЛРС на те фазы развития, когда можно четко определить принадлежность растения к тому или иному виду. При сборе сырья учитывают также изменение содержания БАВ в течение суток. Для большинства ЛР лучшее время сбора приходится на 10-13 ч, так как в это время содержание БАВ в них максимальное. Однако в каждом конкретном случае время сбора определяют в соответствии с особенностями того или иного ЛР. Например, сырье от растений, содержащих эфирные масла, рекомендуют заготавливать в ранние утренние часы.

Надземные части растений (листья, цветки, трава, плоды) собирают в сухую погоду после того, как обсохнет роса (с 8-10 ч.), и до появления вечерней росы (до 17 ч.); подземные органы (корни, корневища и др.) – в течение всего дня. Собирают сырье лишь от здоровых, хорошо развитых, незагрязненных растений, не поврежденных насекомыми и микроорганизмами. Чистота сбора – одно из основных требований заготовки.

Каждый вид сырья имеет свои календарные сроки и особенности сбора. Тем не менее, существуют общие правила и методы по отдельным морфологическим группам, сложившиеся на основе длительного опыта.

Почки собирают в конце зимы или рано весной, когда они набухают, но не трогаются в рост. Сосновые почки срезают в виде «коронки» с побегом не более 3 мм длиной; березовые – одновременно с заготовкой метел. После высушивания на холоде метлы обмолачивают, почки очищают от примесей на решетках или веялках.

Кору заготавливают во время сокодвижения до распускания листьев (апрель-начало мая). В это время она легко отделяется от древесины. Обычно заготовку коры совмещают с лесными рубками. Острыми ножами на молодых гладких стволах и ветках после очистки от лишайников делают кольцевые надрезы на расстоянии 20-30 см, которые соединяют одним-двумя продольными надрезами, затем кончиком ножа отделяют

желобовидные куски. Перед сушкой удаляют посторонние примеси, отбрасывают куски коры толще допустимых размеров, с остатками древесины на внутренней поверхности или большими инфекционными либо лишайниковыми пятнами на внешней.

Листья собирают, когда они полностью сформировались, обычно в фазы бутонизации и цветения. Их срезают ножом, ножницами, серпами или осторожно обрывают вручную с черешком, без черешка или с частью черешка (в зависимости от требований НД). На чистых зарослях и на плантациях растения скашивают, а затем листья обрывают (крапива и др.) или после сушки обмолачивают (брусника, толокнянка, мята, чабрец и др.). При заготовке с дикорастущих многолетних растений нельзя собирать все листья, часть их нужно оставлять, чтобы растения не погибли. Дефектом сырья являются листья, изменившие цвет, поврежденные вредителями, болезнями, плесенью, засоренные минеральными и органическими примесями. Дефектные части сырья и примеси удаляют.

Цветки (отдельные или соцветия) собирают в начале или во время полного цветения. Обрывают цветки руками (ромашка пахучая, календула и др.), срезают ножницами, серпами, секаторами (боярышник, липа) или счесывают специальным совком (ромашка аптечная), реже (на плантациях) используют специальные уборочные машины. Цветки – самые нежные части растения, поэтому их срывают, не сдавливая лепестки, свободно укладывают в твердую тару и максимально быстро доставляют к месту сушки или переработки. Сразу после сбора удаляют посторонние части растения, пораженные или отцветающие цветки.

Бутоны (полынь цитварная, софора японская) заготавливают до распускания цветков.

Травы собирают в начале цветения (череда трехраздельная, полынь горькая, ландыш), другие – во время цветения, некоторые – в конце цветения и до осыпания плодов (горицвет весенний) или даже в период плодоношения (багульник болотный). Побеги срезают ножами, ножницами, серпами, косами или сенокосилками. У одних растений срезается вся надземная часть на уровне 5-10 см от поверхности почвы (ландыш, горицвет весенний, зверобой), у других – только цветущие верхушки (полынь обыкновенная, тысячелистник) или боковые ветви (череда трехраздельная); иногда (у однолетников) выдергивается все растение вместе с корнем (сушеница топяная). Для возобновления зарослей оставляют на 1 м² несколько вполне развитых растений. Перед сушкой из собранной надземной части удаляют все посторонние примеси, одревесневшие и толстые стеблевые части и др. Иногда траву после сушки обмолачивают (чабрец, тимьян, ромашка аптечная). Дефектом сырья являются одревесневшие и толстые части стебля, безлистные стебли, плоды, части других растений, грязь, пыль, минеральные и органические примеси.

В зависимости от характера околоплодника – сухой (анис, фенхель и др.) и сочный (черника, малина и др.) – используют разные приемы заготовки плодов.

Сочные плоды собирают в фазе полного созревания обычно вручную, осторожно, чтобы плоды подвергались меньшему давлению (поврежденные плоды быстро плесневеют). Сбор следует проводить ранним утром или вечером (днем, в жару они быстро портятся). Недопустимы срезка или обламывание веток с плодами шиповника, боярышника, облепихи и счесывание специальными совками плодов черники. Сочные плоды не следует перекладывать из одной тары в другую. Рекомендуется прокладывать листьями или травой каждый слой в 5-7 см, чтобы плоды не слеживались и не давили друг на друга.

Сухие плоды (зонтичных, льна, горчицы, клещевины) заготавливают при созревании 60-70% плодов, чтобы избежать их массового осыпания. Надземную часть растений срезают перед полным созреванием плодов и досушивают, затем высушенные снопики обмолачивают, плоды отсеивают.

Подземные органы (корни, корневища, корневища с корнями, клубни, луковицы) заготавливают осенью, реже весной до начала вегетации. Выкапывают лопатами, вилами, копалками, на плантациях – плугами, картофелекопалками, предварительно срезав надземную часть растений. Ползучие корневища заманихи, бадана, аира, кубышки, корни аралии иногда вырывают руками или крючковидными захватами, баграми. После сбора участки корней и корневищ отряхивают от земли, отделяют отмершие остатки стеблей, листьев. Корни чаще промывают, погружая их в проточную воду. Некоторые виды ЛРС, содержащие легко растворимые в воде БАВ, – слизи (алтей), сапонины (солодка), горечи (аир) – промывают быстро. Период между сбором и сушкой не должен превышать 2-3 ч. За это время необходимо провести первичную сортировку сырья, которая включает удаление всех случайно собранных посторонних растений, а иногда также очищение от наружной коры.

Большое значение при сборе растений имеет не только качество сырья, но и личная гигиена сборщика. Необходимо помнить, что некоторые виды ЛР при контакте с ними могут вызывать у отдельных людей аллергические реакции, стать причиной дерматозов, воспалений слизистых оболочек, головных болей, отравлений и т.д.

При сборе ядовитого ЛРС следует соблюдать следующие правила:

- ◆ к сбору привлекают только совершеннолетних сборщиков после инструктирования;
- ◆ нельзя допускать к заготовке беременных и кормящих женщин;
- ◆ нельзя заготавливать ядовитое сырье вместе с другими видами;
- ◆ при сборе сырья нужно стараться уменьшить влияние на организм ядовитых испарений;
- ◆ во время работы нельзя есть, курить, пользоваться косметикой;
- ◆ во время работы нельзя прикасаться руками к слизистым оболочкам рта, носа, глаз;
- ◆ при уборке или переработке сырья на руки одевают резиновые перчатки, на рот и нос – респираторы или многослойные увлажненные марлевые повязки, не допускающие попадания ядовитых веществ (пыль чемерицы, алкалоиды красавки, белены, дурмана) в организм;
- ◆ после работы необходимо вымыть с мылом руки и лицо, очистить или выстирать одежду;
- ◆ кожу и слизистые поверхности, подвергнутые действию ядовитых веществ, промывают 1-2% раствором гидрокарбоната натрия;
- ◆ необходимо знать основные меры профилактики и оказания первой помощи при отравлениях: вызывание рвоты, промывание кишечника, прием солевых слабительных, теплого молока, слизистых отваров.

Ресурсы ЛРС в РБ, как и в любой стране мира, не безграничны и многие растения, представляющие интерес для фармакологической промышленности, включены в «Красную книгу», как растения, нуждающиеся в охране. К редким ЛР относятся арника горная, горицвет весенний, красавка белладонна, наперстянка крупноцветковая, многочисленные представители семейства орхидных и др.

Большинство видов ЛР распространены еще довольно широко, хотя в отдельных местах их сырьевые ресурсы катастрофически сократились, особенно вблизи населенных пунктов. К таким видам относятся брусника, толокнянка, черника, аир, ландыш, чабрец и др. После активной эксплуатации популяций ЛР они восстанавливаются только через 3-8 лет, а при заготовке подземных органов это происходит через 15-30 лет.

К числу охранных мероприятий можно отнести также сбор сырья в период максимального накопления БАВ: это обеспечивает требуемый количественный выход лекарственных соединений при снижении количества перерабатываемого ЛРС. Экономически важно, чтобы свежесобранное сырье не потеряло высокие показатели качества в процессе сушки и последующих технологических процессах по переработке сырья и получению фитопрепаратов. Чем совершеннее процессы получения препаратов, тем полноценнее используется исходное сырье.

Заготовительные организации составляют со сборщиком договор и выдают удостоверение на право сбора. При сборе редких, охраняемых видов растений выдается лицензия на право ограниченного сбора. Во всех других случаях лица, занимающиеся заготовкой ЛРС, должны всегда соблюдать правила, гарантирующие воспроизводство ЛР:

- заготовку ЛРС проводят только в тех районах, где производящее ЛР встречается часто или образует заросли.
- листья аккуратно обрывают, сохраняя часть старых листьев и все молодые листья для дальнейшего роста и развития растения;
- цветки (соцветия) срывают выборочно, оставляя несколько для образования семян;
- при заготовке лекарственных трав растения не выдергивают с корнем, а только срезают или скашивают верхнюю часть, оставляя 2-3 растения на 1 м² для образования и созревания семян;
- не допускают поломки ветвей и стволов деревьев и кустарников при заготовке ЛРС;
- подземные органы заготавливают после созревания и осыпания плодов, оставляя нетронутым хотя бы одно растение на 1-2 м² заросли;
- оберегают молодую поросль многолетних растений и подсеивают зрелые семена в разрыхленную почву;
- заботясь о сохранении ресурсов дикорастущих лекарственных растений, повторные заготовки трав на участке проводят не ранее, чем через 2 года, подземных органов – через 5 лет.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под ресурсоведением ЛР?
2. Назовите методы урожайности ЛР?
3. Как проводится оценка запасов ЛРС?
4. Какие особенности необходимо соблюдать при сборе отдельных видов ЛР?
5. Как проводят сбор почек и коры?
6. Как проводится сбор листьев, цветков?
7. Как проводится сбор бутонов, травы?
8. Как проводится сбор плодов?

9. Как проводится сбор корней, корневищ, клубней, луковиц?
10. Назовите правила сбора ядовитого ЛРС?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гринкевич, Н.И.** Фармакогнозия. Атлас / Н.И. Гринкевич, Е.Я. Ладыгина.– М.: Медицина, 1989. – 511с.
2. **Шретер А.П.** Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций)/ А.П. Шретер - М.: Медицина, 1985. – 328с.

ТЕМА 5. СУШКА РАСТИТЕЛЬНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Цель работы: Освоить правила и методы сушки ЛРС.

Задачи: Ознакомить студентов с процессами, происходящими в ЛР при сушке.

СУШКА (КОНСЕРВАЦИЯ) ЛРС

Сушка (консервация) ЛРС. Лишь отдельные виды ЛРС (желтушник, лук, чеснок, алоэ, каланхоэ и др.) используются или перерабатываются сразу после сбора, в свежем состоянии. Большинство видов ЛРС отпускается из аптек и находит медицинское применение в высушенном виде.

Свежесобранное ЛРС является скоропортящимся продуктом, поэтому обеспечение возможности его длительного хранения имеет важное значение. Сушку можно рассматривать как наиболее простой и экономичный метод консервирования ЛРС, обеспечивающий сохранность БАВ. С термодинамической точки зрения сушка – это процесс взаимодействия влажного ЛРС и теплого воздуха, с технологической точки зрения – это процесс удаления жидкости (влаги) из растительного материала (обезвоживания). Таким образом, свежесобранное ЛРС содержит, как правило, 70-90% влаги, а высушенное – 10-15%.

Биохимические процессы в свежесобранном ЛРС протекают, как в живом ЛР; затем ферментные реакции затухают и сдвигаются в сторону лизиса, гидролизиса, распада, пока содержание воды не снизится до достаточно низкого значения. Активация литических процессов при сушке ЛРС при температуре, не денатурирующей ферменты, приводит к значительному снижению содержания БАВ.

Это необходимо учитывать при работе с ЛРС. Более медленное (но полностью не прекращающееся) уменьшение содержания БАВ в ЛРС происходит и после его высушивания в процессе хранения и зависит от отдельности и условий хранения. В связи с этим разрабатываются оптимальные параметры сушки и хранения ЛРС, которые необходимо знать и применять.

На продолжительность и эффективность сушки ЛРС оказывают влияние морфологические особенности ЛРС, его исходная влажность, общая поверхность высушиваемого материала, толщина стеблей, листьев, их лигнифицированность, опушенность и т. д. Иногда активной сушке предшествует разрезание и подвяливание растительного материала, т.е. выдерживание ЛРС при обычной летней температуре под навесом.

Первой и наиболее быстро из ЛРС уходит влага, которая находится в тканях растений в свободном состоянии; эта влага сохраняет свойства воды: подвижность, активность, способность испаряться и замерзать, а также растворять различные вещества. Затем уходит вода, связанная клеточными структурами химически, адсорбционно, осмотически и капиллярно – например, стенками растительных клеток. Эта влага утрачивает в значительной мере свойства воды, труднее испаряется и замерзает, обладает меньшей подвижностью и реакционной способностью. Последней из ЛРС при сушке исчезает влага, прочно связанная с коллоидными структурами цитоплазмы.

Благодаря этим процессам в сохнувшем ЛРС в некоторых случаях, наоборот, происходит увеличение содержания действующих веществ. Этот процесс условно назван стадией созревания ЛРС, или ферментации: благодаря ему, улучшаются качества листьев табака, зеленый чай превращается в черный, увеличивается накопление сердечных гликозидов в листьях ландыша майского и кендыре коноплевом, отмечено также накопление эфирных масел в эфирноносных растениях.

Методы сушки ЛРС делятся на две группы:

А. без искусственного нагрева (естественная сушка):

- а) солнечная;
- б) воздушно-тенивая;

Б. с искусственным обогревом (тепловая сушка).

Солнечная сушка применяется преимущественно для коры, плодов, корней и других подземных органов, некоторых видов плодов и семян. Солнечной сушке можно подвергать сырье, содержащее дубильные вещества, полисахариды, органические кислоты. На солнце нельзя сушить листья, травы, цветки, поскольку под воздействием солнечных лучей разрушаются хлорофилл, антоцианы, каротиноиды и листья приобретают желтую или бурую окраску, изменяется окраска венчиков цветков. Эти изменения не всегда сопровождаются потерей БАВ, но сырье становится нестандартным по окраске, а, следовательно, не отвечает требованиям НД.

Воздушно-тенивая сушка – наиболее распространенный способ сушки многих видов сырья, главным образом листьев, трав, цветков. Ее проводят под навесами, под тенью деревьев, в чистых проветриваемых чердачных помещениях под железной или шиферной крышей (где в жаркие дни температура может подниматься до 40-50°C). При воздушно-тенивой сушке сырье обычно раскладывают тонким слоем в 2-3см; сырье, содержащее эфирные масла, раскладывают рыхлым слоем в 7-10см. В любом случае сырье 2-3 раза в день осторожно переворачивают.

Тепловая сушка используется для высушивания любых видов ЛРС. Она обеспечивает более быстрое обезвоживание сырья и при любых погодных условиях. Кроме того, преимуществом тепловой сушки является возможность регулировать температуру в соответствии с особенностями каждого вида сырья. В зависимости от подачи тепла различают конвективную и терморadiационную сушку.

При конвективной сушке в качестве теплоносителя используют нагретый воздух или инертные газы, влага из ЛРС удаляется в виде пара. Конвективная сушка осуществляется в сушилках. Основное условие для эффективной работы сушилки любого типа – это быстрый обмен увлажненного, насыщенного парами воздуха и нагретого сухого.

Представляют интерес также новые способы сушки.

Высокочастотная сушка осуществляется под действием электрического поля высокой частоты. Доказана эффективность использования для сушки лекарственного растительного сырья печей СВЧ.

Сублимационная сушка основана на испарении влаги непосредственно из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу. Разновидностью этого метода сушки, применяемого и к ЛРС, является криохимический способ.

Для разных морфологических форм ЛРС соблюдают разные режимы сушки:

- почки сушат медленно на холоде (в неотопляемых помещениях);
- кора содержит по сравнению с другими частями растения значительно меньше влаги, обычно для сушки используют солнечную сушку, раскладывая кору тонким слоем, стараясь, чтобы ее желобки не входили друг в друга;
 - листья сушат тонким слоем, хрупкие листья (мать-и-мачеха, дурман) раскладывают поодиночке;
 - цветки для высушивания раскладывают настолько тонким слоем, чтобы до высыхания их не приходилось ворошить (перемешивать) для сохранения их целостности; разрешается переворачивать соцветия;
 - травы сушат так же, как и листья, раскладывая тонким слоем и вороша;
- для трав, листьев, цветков используют воздушно-теневую, тепловую сушку или сушку в хорошо проветриваемых помещениях;
 - сухие плоды и семена (анис, лен и др.), содержащие мало влаги, досушивают в тепловых сушилках, в проветриваемом помещении или на солнце;
 - сочные плоды (малина, черника, шиповник и др.) высушивают в сушилках или печах, устанавливая тепловой режим сушки таким образом, чтобы вначале он не превышал 45-50 °С, а к концу достигал 60-70°С;
- подземные органы высушивают в сушилках или на солнце, переворачивая несколько раз в день. В сушилках корни и корневища начинают сушить при 30-40 °С, чтобы обеспечить просыхание внутренних частей, а заканчивают сушку при максимально допустимых для данного сырья температурах.

Общие правила сушки ЛРС сводятся к следующим:

а) ЛРС, содержащее эфирные масла, сушат при температуре нагрева сырья 30-40 °С, разложив довольно толстым слоем в 10-15см, чтобы предотвратить испарение эфирных масел;

б) сырье, содержащее вещества фенольного характера (кумарины, флавоноиды, дубильные вещества), – при температуре нагрева сырья 30-60°С

в) ЛРС, содержащее гликозиды (кардиогликозиды и др.), – при температуре нагрева сырья 50-60°C; такой режим позволяет быстро инактивировать ферменты, разрушающие гликозиды (т.е. инактивировать гидролазы, требующие воды для лизиса молекул органического вещества);

г) ЛРС, содержащее алкалоиды, сушат при температуре до 50-60°C;

д) ЛРС, содержащее аскорбиновую кислоту, – при температуре нагрева сырья 70-80°C, исключив любой контакт с металлами, солями.

Все виды ЛРС, за исключением эфиромасличного, раскладывают тонким слоем и регулярно переворачивают, стараясь при этом не увеличивать степень измельченности сырья.

Сушка считается законченной, когда корни, корневища, кора, стебли при сгибании не гнутся, а ломаются, листья и цветки растрескиваются в порошок, сочные плоды не слипаются между собой при сжимании.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение сушки ЛРС?
2. Опишите биохимические изменения происходящие в ЛРС при сушке?
3. Как влияют морфологические особенности ЛРС на эффективность сушки?
4. Назовите место для сушки ЛРС?
5. Расскажите о режимах сушки для разных морфологических форм ЛРС?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Самылина, А.А.** Фармакогнозия. учебная практика: Учебное пособие / И.А. Самылина, А.А. Сорокина. – М.: Медицинское информационное агентство 2011. - ISBN 978-5-9986-0044-9
2. **Шретер А.П.** Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций)/ А.П. Шретер - М.: Медицина, 1985. – 328с.

ТЕМА 6. ПРИВЕДЕНИЕ РЛС В СТАНДАРТНОЕ СОСТОЯНИЕ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы: Освоить правила приведения ЛРС в стандартное состояние.

Задачи: Ознакомить студентов с системой норм качества сырья, продукции, методами испытания, с нормативными документами (НД) и стандартами.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛРС. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ (НД)

Стандартизация ЛРС. Нормативная документация (НД). Стандартизация – система норм качества сырья, продукции, методов испытания, установленная в общегосударственном порядке и обязательная для производителей и потребителей. Обязательные нормы и требования на ЛРС излагаются в нормативных документах (НД) и стандартах.

В настоящее время имеются следующие категории нормативных документов: GMP – комплекс международных требований к условиям производства и контролю качества ЛРС, ГФ РФ, ФС, ГОСТы. Помимо ГОСТов на конкретные виды ЛРС имеются методические ГОСТы, определяющие правила испытания ЛРС, методы отбора проб для анализа, определение подлинности и доброкачественности. ФС разрабатывается на ЛРС серийного производства, разрешенное для медицинского применения и включенное в Государственный реестр; ФС утверждается на срок 5 лет. Кроме того, разрабатываются отраслевые стандарты (ОСТы), стандарты предприятий (СТП) и технические условия (ТУ).

Основным НД является ГФ РФ. В настоящее время в большинстве стран СНГ действует также ГФ-ХІ, которая включает ФС на 88 видов ЛРС. Требования ГФ на ЛРС обязательны для заготовительных организаций, перерабатывающих баз, складов и предприятий-потребителей в этих странах СНГ. Однако номенклатура и НД на ЛРС не есть нечто застывшее, вечное, она пересматривается, меняется. ФС утверждается и регистрируется в МЗ РФ.

Особое место среди стандартов занимает ФС, используемые в контроле качества конечного продукта и регламентирующая свойства серийно производимого ЛРС, ЛС растительного происхождения или получаемой из ЛРС субстанции. На современном этапе развития отечественной фармацевтической промышленности и большого объема импортируемых лекарств ФС остаются главным инструментом гарантии эффективности и безопасности ЛС для населения.

ФС разрабатываются для ЛРС серийного производства, разрешенного для медицинского применения и включенного в Государственный реестр, и фактически являются отраслевыми стандартами. ФС утверждаются сроком на 5 лет. ФС на лекарственное сырье, наиболее широко применяемое в медицине, включаются в Государственные фармакопеи (ГФ РФ, ГФ ХІ).

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под стандартизацией ЛРС?
2. Какие категории нормативных документов необходимо применять при приведении ЛРС в стандартное состояние?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гольцова, Г.И.** Частная фармакогнозия: учебное пособие / Г.И. Гольцова, В.Н. Зайцев. – 2003г.
2. **Муравьева, Д.А.** Фармакогнозия: учебник / Д.А. Муравьева, И.А. Самылина И.А., Г.П. Яковлев - М.: Медицина, 2007.
3. **Соколов, В.Д.** Ветеринарная фармация: учебник / В.Д. Соколов. – СПб.: Издательство «Лань», 2011 – 512 с. - ISBN 978-5-8114-1133-7.

ТЕМА 7. УПАКОВКА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы: Освоить типы упаковки и тары ЛРС.

Задачи: Ознакомить студентов с видами потребительской тары, и методами, упаковкой сырья.

УПАКОВКА

Упаковка. Неупакованное сырье легко увлажняется, теряет запах, иногда вкус, занимает большой объем. Тара для упаковки должна быть чистой, без посторонних запахов, однородной для каждой партии сырья и должна гарантировать его сохранность при транспортировке и хранении. Для каждого вида сырья ГОСТ и ФС предусматривают определенный тип упаковки и тары.

Для упаковки сырья применяют бумажные мешки одинарные и двойные (один мешок, вложенный в другой) и бумажные пакеты; тканевые мешки одинарные или двойные; полиэтиленовые мешки; тюки продолговатой формы и в форме ящика; кипы, обшитые тканью; фанерные ящики. Кипы, не обшитые тканью, употребляют для упаковки корня солодки в прессованном виде. Сырье дольше сохраняется в прессованном виде.

В каждую тару вкладывают упаковочный лист с указанием предприятия-отправителя, наименования сырья, номера партии или фамилии упаковщика. Вид тары и масса сырья, упакованного в тару, устанавливаются НТД на конкретное сырье. Большие партии листьев, трав, коры упаковывают в тюки или прессуют в кипы. Ягоды укладывают в двойные мешки; цветки — в ящики, бочки, выложенные плотной оберточной бумагой; корни, семена, почки — в холщевые мешки. Каждую упаковку маркируют.

1. Виды потребительской тары, укупорочные средства и методы укупоривания указаны в табл.1 и 2.

Таблица 1

Лекарственная форма	Вид потребительской тары	Укупорочное средство или метод укупоривания
1. Таблетки, драже	1.1. Контурная упаковка: ячейковая; безъячейковая	Термосваривание
	1.2. Пластмассовая пробирка или стаканчик для лекарственных средств	Пластмассовая пробка
	1.3. Полимерная банка круглого сечения для лекарственных средств	Натягиваемая крышка полимерная
	1.4. Банка из стекломассы с винтовой горловиной для лекарственных средств	Полимерная пробка с амортизатором
	1.5. Банка из стекломассы с треугольным венчиком для лекарственных средств	Навинчиваемая пластмассовая крышка с пластмассовой ровной или отбортованной прокладкой с уплотнительными элементами или картонной прокладкой с двусторонним полиэтиленовым покрытием, или пластмассовой крышкой без прокладки в зависимости от требуемой степени герметизации

	1.6. Флакон из дрота или стекломассы для лекарственных средств.	Закатываемая крышка с накатываемой резьбой и контролем вскрытия с пластмассовой прокладкой или картонной прокладкой с двусторонним полиэтиленовым покрытием.
	1.7. Пробирка из дрота для лекарственных средств	1.7 Крышка алюминиевая, прокладка из ламинированного картона
	1.8. Металлическая пробирка для лекарственных средств	1.8 Пластмассовая натягиваемая крышка с уплотняющим элементом
	1.9. Пакет из парафинированной бумаги по <u>ГОСТ 9569</u>	1.9 Алюминиевый колпачок с резиновой пробкой.
	1.10. Пакет из пергамента по <u>ГОСТ 1341</u>	1.10 Пластмассовая пробка с уплотнительным элементом
	1.11. Жестяная банка по ТУ 63.033.008	1.11 Пластмассовая пробка с уплотнительными элементами
	1.12. Металлическая банка по <u>ГОСТ 12120</u>	1.12 Металлическая навинчиваемая крышка
	1.13. Металлическая банка по <u>ГОСТ 5981</u>	1.13Склеивание
	1.14. Жестяная банка для витаминов в драже и таблетках	1.14 То же
	1.15. Завертка в пергамент по <u>ГОСТ 1341</u> или подпергамент по <u>ГОСТ 1760</u> , или бумагу парафинированную по <u>ГОСТ 9569</u> с последующей заверткой в этикетку из целлюлозной пленки по <u>ГОСТ 7730</u> , или парафинированную этикетку*	1.15 Крышка по ТУ 63.033.008
	1.16. Пачка картонная по <u>ГОСТ</u>	-1.16Крышка по <u>ГОСТ 12120</u>

	<u>12303*</u>	
	1.17. Упаковка для драже с поштучной выдачей	1.17Крышка по <u>ГОСТ 5981</u>
2. Порошки, гранулы	2.1. Банка из стекломассы с винтовой горловиной для лекарственных средств	2.1Крышка
	2.2. Пластмассовая банка для детской присыпки*	2.2Термосваривание
	2.3. Жестяная банка по ТУ 63.033.008	2.3Навинчиваемая пластмассовая крышка с пластмассовой ровной или отбортованной прокладкой, или прокладкой с уплотнительными элементами, или прокладкой картонной с двусторонним полиэтиленовым покрытием в зависимости от требуемой степени герметизации
	2.4. Металлическая банка по <u>ГОСТ 12120</u>	2.4Натягиваемая пластмассовая крышка
	2.5. Металлическая банка по <u>ГОСТ 5981</u>	2.5Крышка по ТУ 63.033.008
	2.6. Жестяная банка для витаминов в драже и таблетках	2.6Крышка по <u>ГОСТ 12120</u>
	2.7. Однодозовая контурная упаковка*	2.7Крышка по <u>ГОСТ 5981</u>
	2.8. Флакон из дрота или стекломассы для лекарственных средств*	2.8Крышка
	2.9. Пакет из полимерных материалов*	2.9Термосваривание
	2.10. Полиэтиленовый пакет для лекарственных средств	2.10Резиновая пробка с алюминиевым колпачком

3. Лекарственная форма для инъекций	3.1. Стеклянная ампула с пережимом для лекарственных средств	3.1 Термосваривание
	3.2. Стеклянная ампула для лекарственных средств*	3.2 То же
	3.3. Флакон из дробта или стекломассы для лекарственных средств	3.3 Запайвание стебля ампулы
	3.4. Стеклянная бутылка для крови, трансфузионных и инфузионных препаратов по <u>ГОСТ 10782</u> типов: I II	3.4 То же 3.4 Резиновая пробка с алюминиевым колпачком 3.4 Резиновая пробка с алюминиевой прокладкой и двумя алюминиевыми колпачками.
	3.5. Шприц-тюбик разового применения	3.5 Резиновая пробка с двумя алюминиевыми колпачками.
	3.6. Полимерные емкости	3.6 Резиновая пробка с алюминиевым колпачком
4. Жидкие лекарственные формы, сиропы, капли	4.1. Флакон из стекломассы с винтовой горловиной для лекарственных средств	4.1 Термосваривание
	4.2. Флакон-капельница	4.2 То же
	4.3. Стеклянная банка по ГОСТ 5717*	4.3 Навинчиваемая пластмассовая крышка с пластмассовой или полиэтиленовой пробкой.

	4.4. Бутылка для пищевых жидкостей по <u>ГОСТ 10117.1*</u> , <u>ГОСТ 10117.2*</u>	4.4Металлическая закатываемая крышка, обеспечивающая контроль первого вскрытия с полиэтиленовой пробкой
	4.5. Флакон из дрома или стекломассы для лекарственных средств*	4.5Навинчиваемая пластмассовая крышка с полиэтиленовой пробкой-капельницей или полиэтиленовой пробкой (типа П-8)
	4.6. Флакон из стекломассы с цилиндрическим корпусом, конусной горловиной*	4.6Металлическая закатываемая крышка с резиновой прокладкой 5.2Притертая пробка
	4.7. Бутылка для витаминов*	4.7Резиновая пробка с алюминиевым колпачком 5.1 Кроненпробка с прокладкой ПВХ-пасты
5. Глазные капли	5.1. Тюбик-капельница для глазных капель	5.2Термосваривание
	5.2. Флакон-капельница	6.1 Полиэтиленовая пробка-капельница
6. Мази, пасты, линименты, глазные мази	6.1. Алюминиевые тубы для медицинских мазей	6.2Многогранный пластмассовый бушон 6.3Конусный удлиненный рифленый пластмассовый бушон
	6.2. Банка из стекломассы с треугольным венчиком для лекарственных средств	Пластмассовая натягиваемая крышка с уплотняющим элементом
	6.3. Банка из стекломассы с винтовой горловиной для лекарственных средств	Навинчиваемая пластмассовая крышка с пластмассовой прокладкой, картонной прокладкой с двусторонним полиэтиленовым покрытием (внутренний рынок)
	6.4. Безъячейковая контурная упаковка мазей	Термосваривание

7. Аэрозоли	7.1. Стекланный аэрозольный баллон с защитным полиэтиленовым или полимерным покрытием	Клапан нажимной непрерывного действия Клапан нажимной дозирующий
	7.2. Металлический аэрозольный баллон	То же
8. Капсулы	8.1. Металлическая пробирка для лекарственных средств	Металлическая навинчиваемая крышка Полиэтиленовая пробка
	8.2. Пробирка из дрота для лекарственных средств	Пластмассовая пробка с уплотнительным элементом
	8.3. Банка из стекломассы с треугольным венчиком для лекарственных средств	Натягиваемая пластмассовая крышка с уплотняющими элементами Полимерная пробка с амортизатором
	8.4. Полимерная банка круглого сечения для лекарственных средств	Натягиваемая полимерная крышка. Полимерная пробка Полимерная пробка с амортизатором
	8.5. Контурная ячейковая упаковка	Термосваривание
	8.6. Банка из стекломассы с винтовой горловиной*	Крышка пластмассовая навинчиваемая Прокладка пластмассовая или картонная с двусторонним полиэтиленовым покрытием
9. Суппозитории	9.1. Контурная упаковка: ячейковая; безъячейковая	Термосваривание
10. Пластыри	10.1. Контурная безъячейковая упаковка	Термосваривание

	10.2. Картонная пачка по <u>ГОСТ 12303</u>	Склеивание
	10.3. Пластмассовая банка	Пластмассовая крышка
	10.4. Пакет с клапаном по <u>ГОСТ 24370*</u>	Склеивание
11. Карандаши	11.1. Пластмассовый пенал	Крышка

Таблица 2

Лекарственное растительное сырье	Вид потребительской тары	Средство укупоривания или метод укупоривания
Цветы, плоды, семена, листья, трава, кора, корни, корневища	Пачка картонная по <u>ГОСТ 12303</u>	Склеивание
	Коробка картонная по <u>ГОСТ 12301</u>	Телескопическая крышка
	Пакет по <u>ГОСТ 24370</u> из бумаги по ТУ 13-0248643-783 или <u>ГОСТ 11836</u> массой 1м 40 г. Лекарственное растительное сырье, упакованное в бумажные пакеты в случаях, предусмотренных нормативно-технической документацией, должно быть уложено в картонные пачки. Завертка брикетов в бумагу по <u>ГОСТ 11836</u> или подпергамент по <u>ГОСТ 1760</u> с последующим оклеиванием бандеролями из этикеточной бумаги по <u>ГОСТ 7625</u> или писчей бумаги по <u>ГОСТ 18510</u>	Склеивание
	Ячейковая контурная упаковка	Термосваривание
	Полиэтиленовый пакет по <u>ГОСТ 12302</u>	То же

1. Виды тары и упаковки, укупорочные средства, на которые не указаны обозначения государственных стандартов, должны изготавливаться в соответствии с требованиями нормативно -технической документации.

2. Все виды потребительской тары и укупорочные средства к ней должны выбираться в зависимости от свойств, назначения и количества лекарственного средства в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи X, XI изданий и фармакопейных статей на лекарственные средства.

3. Материалы, применяемые для изготовления потребительской тары и укупорочных средств, должны быть допущены к применению Министерством здравоохранения РФ.

4. Требования к упаковке и маркировке лекарственных средств на экспорт должны соответствовать требованиям договора (контракта) поставщика с внешнеэкономической организацией или иностранным покупателем.

5. Упаковка должна быть единой для каждой серии упаковываемых лекарственных средств.

6. Лекарственные средства, чувствительные к воздействию света, должны быть упакованы в светонепроницаемую тару.

7. Лекарственные средства, содержащие летучие, выветривающиеся, гигроскопические или окисляющиеся вещества, должны быть упакованы в банки или флаконы, укупоренные навинчивающимися крышками в комплекте с пробками или прокладками с уплотнительными элементами; пробками с уплотнительными элементами; закатываемыми металлическими колпачками в комплекте с пробками или прокладками с уплотнительными элементами, закатываемыми металлическими крышками.

8. Лекарственные средства, содержащие легколетучие, выветривающиеся, гигроскопические и окисляющиеся вещества для экспорта следует упаковывать в тару, укупориваемую закатываемыми крышками, или в другую тару, обеспечивающую сохранность лекарственных средств.

9. Каждое лекарственное средство, содержащее летучее вещество или обладающее запахом, должно быть упаковано отдельно от прочих лекарственных средств.

10. Таблетированные лекарственные средства, содержащие эфирные масла, перед упаковыванием в пробирки должны быть завернуты в парафинированную бумагу марки БП-1-25 или БП-5-28 по ГОСТ 9569 или пергамент марки А или Б по ГОСТ 1341; для экспорта - в пергамент марки А или Б по ГОСТ 1341.

11. Таблетки, драже, порошки, гранулы для экспорта без индивидуальной упаковки должны быть упакованы в полиэтиленовые пакеты с последующей укладкой в жестяные банки или металлические банки по ГОСТ 12120, или ГОСТ 5981, или картонные коробки. Допускается применять пакеты из пергамента по ГОСТ 1341 или парафинированной бумаги по ГОСТ 9569 с последующей укладкой в металлические банки.

12. При упаковывании таблеток, драже или капсул в тару, не имеющую пробки с амортизаторами, должны укладываться уплотнители-амортизаторы. Допускается применять медицинскую гигроскопическую вату по ГОСТ 5556 или чесальную вискозную ленту. По согласованию с потребителем допускается упаковывание таблеток, драже и капсул без амортизаторов.

13. Ампулы и флаконы с лекарственными средствами для инъекций должны быть упакованы в: картонные коробки по ГОСТ 12301 или по нормативно-технической

документации; картонные пачки по ГОСТ 12303 или по нормативно-технической документации; контурную упаковку с последующей укладкой в картонные пачки или коробки. Шприц-тюбики с лекарственными средствами для инъекций должны быть упакованы в картонные коробки по ГОСТ 12301. При упаковывании ампул допускается применять в качестве амортизатора медицинский алигнин марки Б по ГОСТ 12923. При упаковывании ампул с хлорэтилом допускается применять медицинский алигнин марки А по ГОСТ 12923.

14. Допускается упаковывать лекарственные средства для инъекций в комплекте с растворителем в случаях, указанных в нормативно-технической документации на конкретные виды лекарственных средств.

15. Ампулы с лекарственными средствами для экспорта должны быть упакованы в контурную упаковку с последующей укладкой в пачку. Допускается упаковывать ампулы в картонные коробки с перегородками или решетками из коробочного картона марки хромэрзац по ГОСТ 7933 или гофрированным вкладышем из пачечной двухслойной бумаги по ГОСТ 6290.

16. В коробку с ампулами для экспорта в качестве амортизатора должны быть вложены пористые эластичные полимерные материалы. В качестве амортизатора допускается применять медицинский алигнин марки А или Б по ГОСТ 12923, а также вкладыш из коробочного картона марки хром-эрзац по ГОСТ 7933.

17. В каждую упаковку с ампулами должно быть вложено приспособление для вскрытия ампул.

18. Бутылки с кровезаменителями для нужд народного хозяйства упаковывают в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на кровезаменители. Для экспорта в страны с тропическим климатом бутылки с кровезаменителями укладывают в пачки, которые укладывают по две или более штук в полиэтиленовый мешок, с последующей укладкой мешков в фанерные ящики. Бутылки с кровезаменителями допускается запаивать в полиэтиленовый мешок и затем укладывать в пачку.

19. Стекланные банки, пробирки, флаконы, бутылки, аэрозольные баллоны, алюминиевые тубы, контурная упаковка с лекарственными средствами должны упаковываться в картонные пачки. По согласованию с Министерством здравоохранения СССР (потребителем) допускается упаковывать стекланные банки, пробирки, флаконы, бутылки, аэрозольные баллоны, алюминиевые тубы в картонные коробки с перегородками или решетками или в термоусадочную пленку по ГОСТ 25951 типа В или М марки О или Т без укладки в пачку; допускается контурные упаковки укладывать в картонные коробки без укладки в пачку.

20. Потребительская тара с лекарственными средствами должна быть упакована в групповую тару: картонные коробки или стопы, с последующим упаковыванием стопы в оберточную бумагу с прочностными показателями не ниже предусмотренных в оберточную бумагу по ГОСТ 8273.

21. Потребительская тара с лекарственными средствами для экспорта должна быть упакована в групповую тару: складные коробки по ГОСТ 12301; клееные или пластмассовые коробки, изготовленные по нормативно-технической документации; сшивные коробки допускается применять для лекарственных средств, направляемых только в страны с умеренным климатом. Допускается упаковывание потребительской тары в стопу (без укладки в коробки); для обертывания стопы применяют бумагу по ГОСТ 8273 или упаковочную высокопрочную бумагу.

22. Групповая тара с лекарственными средствами должна быть склеена или обвязана. Требования, предъявляемые к склеиванию, должны быть указаны в нормативно-технической документации на конкретные виды лекарственных средств.

23. Групповая тара с лекарственными средствами для экспорта должна быть оклеена по утвержденной нормативно-технической документации.

24. Для экспорта в страны с тропическим климатом групповую тару (кроме тары с ампулами) помещают в мешок из полиэтиленовой пленки толщиной 0,08-0,12мм по ГОСТ 10354. Мешок должен быть герметично заварен. Ширина шва должна быть 1-4мм.

25. Для экспорта в страны с тропическим климатом внутрь мешка между коробками вкладывают гранулированный или кусковой силикагель марки КСМГ или ШСМГ по ГОСТ 3956 из расчета 300г на 1м² поверхности мешка из полиэтиленовой пленки. Силикагель помещают в мешочки из отбеленной плотной бязи или отбеленного полотна по ГОСТ 29298, или из нетканого полотна. На мешочке должна быть нанесена надпись водостойкой краской "Silikagel", масса в граммах и дата упаковки. При герметичной упаковке лекарственных средств (резиновой пробкой под обкатку металлическим колпачком) допускается не вкладывать силикагель.

26. Размеры тары должны выбираться в соответствии с количеством индивидуальных упаковок (не более 200 шт. в групповой таре).

27. При транспортировании в контейнерах по ГОСТ 20435 или в транспортных пакетах лекарственные средства в потребительской или групповой таре упаковывают в транспортную тару - ящики из листовых древесных материалов или дощатые, или из полимерных материалов, или из гофрированного картона, или другие виды транспортной тары, обеспечивающие сохранность лекарственных средств. Допускается применение ящиков из гофрированного картона, бывших в употреблении, при отсутствии повреждений и после удаления маркировки, не относящейся к упаковываемым лекарственным средствам. По согласованию с потребителем лекарственные средства, упакованные в групповую тару (коробки, термоусадочную пленку), допускается транспортировать в контейнерах без укладки в транспортную тару. При перевозке морским транспортом картонные коробки и пачки должны быть упакованы в полиэтиленовые пакеты с последующей запайкой. Внутренняя поверхность контейнера должна быть чистой, выстлана бумагой по ГОСТ 8273 или другой бумагой по качеству не ниже указанной.

28. Лекарственные средства в потребительской и групповой таре для экспорта должны быть упакованы в деревянные ящики по ГОСТ 24634 или ящики из листовых древесных материалов по ГОСТ 5959. Допускается лекарственные средства для экспорта в страны с умеренным климатом упаковывать в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13512, ГОСТ 13516, ГОСТ 9142, ОСТ 64-064.

Контрольные вопросы:

1. Назовите вид потребительской тары для лекарственных форм?
2. Перечислите методы укупоривания лекарственных форм?
3. Назовите вид потребительской тары для лекарственного растительного сырья?
4. Назовите средства или методы укупоривания лекарственного растительного сырья?
5. Требования нормативно-технической документации к таре и упаковке ЛС?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Муравьева, Д.А.** Фармакогнозия: учебник / Д.А. Муравьева, И.А. Самылина И.А., Г.П. Яковлев - М.: Медицина, 2007.
2. **Уша, Б.В.** Фармакология / Б.В. Уша, В.Н. Жуленко, О.И. Волкова. - М.: КолосС, 2006. – 376 с. – ISBN 978-5-9532-0052-8
3. **Яковлев, Г.П.** Растения для нас: Справочник / Г.П. Яковлев, К.Ф. Блинова. – СПб.: Учебная книга, 1996. – 653с.

ТЕМА 8. МАРКИРОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА РАСТИТЕЛЬНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы: Освоить маркировку и транспортировку растительного лекарственного сырья.

Задачи: Ознакомить студентов с правилами маркировки и транспортировки лекарственного растительного сырья.

МАРКИРОВКА

Маркировка — это надпись на бирках, ярлыках или таре, сделанная несмываемой краской по трафарету. В ней указывают наименования министерства, предприятия-отправителя, сырья, массу нетто и брутто, год и месяц заготовки, а также приводят НТД на конкретное сырье. При отпуске и перевозке каждую партию сопровождают удостоверением о качестве, выданном отправителем. Кроме того, указывают способ обращения с грузом в пути следования и при временном хранении.

Транспортировка. Лекарственное растительное сырье должно транспортироваться в сухих чистых крытых транспортных средствах — машинах, не

имеющих постороннего запаха. Ядовитое, сильнодействующее и эфирномасличное сырье транспортируется отдельно от других видов сырья.

1. Содержание маркировки и оформление надписей потребительской и групповой тары должно быть указано в нормативно-технической документации на конкретные виды лекарственных средств, или образцам, утвержденным в установленном порядке.

2. Каждая единица потребительской тары (банка, флакон, туба, пачка, коробка, пачка с ампулами и т.д.) должна быть снабжена этикеткой, листком-вкладышем или инструкцией по применению, содержание которых должно быть указано в нормативно-технической документации.

В групповую тару вкладывают инструкции по применению в количестве, предусмотренном нормативно-технической документацией. Если размеры пачки допускают, то содержание листка-вкладыша или инструкции по применению наносится на пачку.

3. Для лекарственных средств, поставляемых на экспорт, количество инструкций должно соответствовать требованиям договора (контракта) поставщика с внешнеэкономической организацией или иностранным покупателем.

4. Для лекарственных средств, поставляемых на экспорт, надписи на этикетке и инструкция должны быть выполнены на языке, указанном в договоре поставщика с внешнеторговой организацией или в нормативно-технической документации на лекарственные средства.

5. Для лекарственных средств, предназначенных для нужд народного хозяйства, в групповую тару должен быть вложен талон с указанием номера упаковщика или контролера. Допускается вместо талона наносить номер упаковщика или контролера на торцевую часть групповой тары.

6. Транспортная маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192 или нормативно-технической документации на продукцию для экспорта.

7. Транспортная маркировка аэрозольных упаковок должна соответствовать требованиям ГОСТ 19433.

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

1. Лекарственные средства транспортируют в закрытых транспортных средствах и в контейнерах по ГОСТ 20435 всеми видами транспорта по группе 5 ОЖ4 ГОСТ 15150 и дополнительными требованиями, указанными в нормативно-технической документации на конкретные виды лекарственных средств, и правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

2. Транспортирование лекарственных средств в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 15846.

Контрольные вопросы:

1. Опишите как проводится маркировка и оформление надписей потребительской и групповой тары?

2. Как проводят транспортирование лекарственных средств?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Самылина, А.А.** Фармакогнозия. учебная практика: Учебное пособие / И.А. Самылина, А.А. Сорокина. – М.: Медицинское информационное агентство 2011. - ISBN 978-5-9986-0044-9
2. **Соколов, В.Д.** Ветеринарная фармация: учебник / В.Д. Соколов. – СПб.: Издательство «Лань», 2011 – 512 с. - ISBN 978-5-8114-1133-7

ТЕМА 9. ХРАНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы: Освоить условия хранения РЛС.

Задачи: Ознакомить студентов с основными правилами хранения ЛРС, с влиянием ряда факторов на хранение сырья, сроком годности.

ХРАНЕНИЕ ЛРС

Хранение ЛРС. ЛРС должно храниться в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях, не зараженных амбарными вредителями, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей, при температуре 10-12°C и влажности 13%.

Условия хранения ЛРС должны обеспечить его неизменность, как по внешнему виду, так и по содержанию БАВ.

Тем не менее, хранение сырья сопровождается в той или иной степени потерями БАВ, которые вызываются двумя основными процессами, происходящими в ЛРС: биохимическим и микробиологическим. Уже говорилось о том, что в сырье сразу после заготовки идет интенсивный распад действующих веществ, обусловленный деятельностью ферментов. Замедлить или остановить это явление можно при помощи сушки, которая не только останавливает жизнедеятельность ферментов, но и ускоряет удаление внутриклеточной влаги, замедляя тем самым процессы взаимодействия биологически активных веществ с ферментами. Следует добавить, что сушка также препятствует развитию в сырье микрофлоры и сводит до минимума течение химических окислительных процессов. Однако и в высушенных растениях, хотя и медленно, но продолжают распад и разрушение тканей и веществ, скорость которых зависит от ряда факторов: влажности, температуры, состава воздуха, освещенности помещения, в котором хранится ЛРС.

Влияние микробиологических процессов, точнее, воздействие микроорганизмов на БАВ растений изучено недостаточно, но уже установлено, что некоторые виды грибов используют действующие вещества растений в качестве питательного субстрата и в процессе своей жизнедеятельности выделяют токсичные вещества, из чего следует, что сырье, пораженное грибом, плесенью и другими микроорганизмами, непригодно к использованию.

Среди этих факторов наиболее существенно влияние температуры. Следует различать хранение при пониженных температурах выше 0° и хранение при температурах ниже 0°. Температура ниже 0° вызывает подмерзание клеток, в результате чего наступает разрушение ее плазменной структуры. В клетке после оттаивания развиваются автолитические процессы, которые приводят к распаду действующих веществ. Следовательно, ЛРС можно хранить при пониженной температуре, но совершенно недопустимым является его подмерзание.

Существенное влияние на качество ЛРС оказывает воздушная среда. Кислород воздуха, вступая в химическое взаимодействие с различными веществами, вызывает их окисление. При слабом обмене воздуха выделяемые при окислении тепло и влага, скапливаясь в массе сырья, могут привести к его самонагреванию, создавая тем самым условия, благоприятные для развития микроорганизмов и связанной с этим порче сырья. Поэтому при хранении сырья необходимо при помощи естественной или искусственной вентиляции обеспечивать постоянный обмен воздуха, благодаря которому будут удаляться влага и тепло.

Важным условием сохранности ЛРС является его влажность. Недопустимо принимать на хранение сырье с повышенной влажностью, так как это может привести к полной порче ЛРС за счет самонагревания, слеживания и гниения. Для правильного хранения ЛРС, поступившего с нормальной влажностью, необходимо контролировать влажность и температуру воздуха, сырость пола и стен помещения для хранения. Проветривание является целесообразным, если наружный воздух более сухой, чем воздух на складе. Повышение влажности ЛРС при хранении приводит к потере действующих веществ, особенно гликозидов и алкалоидов. Наиболее подвержены отрицательному воздействию повышенной влажности такие виды ЛРС, как цветки и подземные органы.

Под влиянием прямых солнечных лучей происходит разложение пигментов (хлорофилл, каротиноиды, антоцианы) растений и как следствие этого зеленые части растений выцветают или буреют, исчезает яркая окраска цветков, а сырье теряет товарный вид. В темноте создаются благоприятные условия для развития различных вредителей. Учитывая это, необходимо, чтобы помещения, предназначенные для хранения ЛРС, обязательно имели достаточное естественное освещение, но не допускается попадания на сырье прямых солнечных лучей.

Общие требования к помещению для хранения ЛРС – оно должно быть чистым, сухим, хорошо проветриваемым, не зараженным амбарными вредителями, защищенным от прямых солнечных лучей.

ЛРС на складе хранится в упакованном виде на стеллажах, уложенное штабелями. Расстояние между стеллажами и полом должно быть не менее 25см, от стены не менее 60см. Высота штабеля для плодов — не больше 2,5м, для листьев, трав, цветков – не более 4м, для остальных видов – 4м и более. Расстояние между стеллажами оставляют до 2м для проезда транспортных средств. На каждый штабель прикрепляется этикетка с указанием наименования сырья, предприятия-отправителя,

года и месяца заготовки, номера партии, даты поступления. Ежегодно сырье должно перекладываться для проверки наличия амбарных вредителей и соответствия длительности хранения сроку годности.

Для каждого вида сырья в НД указаны сроки годности. При нормальных условиях хранения в среднем сроки годности, для подземных органов составляют 3-6 лет, для плодов – 2-4 года, для листьев, трав, цветков – 2-3 года, для кор – 3-4 года, почек – до 3 лет. ЛРС, содержащее такие нестойкие БАВ, как сердечные гликозиды (наперстянка, ландыш, горицвет), контролируется на содержание действующих веществ ежегодно.

Упаковки с ЛРС размещают в чистых шкафах, отдельно хранят эфиромасличное сырье, сборы. Ядовитое (список А) и сильнодействующее (список Б) ЛРС хранится в отдельном складском помещении, в сейфах или металлических шкафах под замком. На окнах должны быть металлические решетки, двери также обивают металлом. Помещение оборудуют световой и звуковой сигнализацией. После окончания работы помещение пломбируют.

Под сроком годности ЛРС понимают период времени, в течение которого все показатели качества сырья полностью соответствуют требованиям НД, в соответствии с которым оно было произведено и выпущено. Срок годности устанавливается на основании экспериментального изучения стабильности опытных или промышленных партий ЛРС в различных видах упаковки, предусмотренных в НД, и оптимальных условиях хранения. За начало отсчета срока годности цельного ЛРС принимают дату его заготовки. За начало отсчета срока годности продукции из цельного ЛРС, полученной путем его переработки (измельчения, порошокования, прессования, брикетирования, таблетирования, смешивания нескольких видов сырья и т.п.), принимают дату выпуска этой продукции предприятием. Длительность срока годности устанавливают на 3 мес. короче выявленного при опытном хранении.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ ЛРС

Основная масса ЛРС хранится в общих помещениях. Ядовитое, сильнодействующее и эфирно-масличное сырье, а также плоды и семена содержат по группам в отдельных помещениях. **Ядовитое (список А) и сильнодействующее (список Б) ЛРС** хранится отдельно в складских помещениях, в сейфах или металлических шкафах под замком. На окнах должны быть металлические решетки, двери обивают металлом, помещение оборудуют сигнализацией. После окончания работы помещение пломбируют. На складах ЛРС хранят на стеллажах на расстоянии 15см от пола в штабелях высотой 2,5м (для ягод, семян, почек) и 4 м (для других видов сырья) и отстоящих от стен на расстояние 25см с проходами шириной не менее 50см, с этикетками. ЛРС ежегодно проверяют на соответствие срока годности и качество, наличие амбарных вредителей.

Контрольные вопросы:

1. Назовите правила хранения ЛРС?
2. Перечислите факторы влияющие на хранение ЛРС?
3. Общие требования к помещению для хранения ЛРС?
4. Назовите сроки годности для лекарственного сырья?
5. Назовите правила хранения ядовитого сильнодействующего и эфирно-маслянистого сырья?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Самылина, А.А.** Фармакогнозия. учебная практика: Учебное пособие / И.А. Самылина, А.А. Сорокина. – М.: Медицинское информационное агентство 2011. - ISBN 978-5-9986-0044-9
2. **Жуленко, В.Н.** Фармакология / В.Н. Жуленко, Г.И. Горшков. - М.: КолосС, 2008. – 512 с. – ISBN 978-5-9532-0506-1

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Блинова, К.Ф.** Ботанико-фармакогностический словарь / К.Ф. Блинова, Г.П. Яковлева. – М.: Высш. шк., 1990. – 271с.
2. **Гольцова, Г.И.** Частная фармакогнозия: учебное пособие / Г.И. Гольцова, В.Н. Зайцев. – 2003г.
3. **Гринкевич, Н.И.** Химический анализ лекарственных растений / Н.И.Гринкевич, Л.Н. Сафронович – М.: Высшая школа, 1984.
4. **Гринкевич, Н.И.** Фармакогнозия. Атлас / Н.И. Гринкевич, Е.Я Ладыгина.– М.: Медицина, 1989. – 511с.
5. **Жуленко, В.Н.** Фармакология / В.Н. Жуленко, Г.И. Горшков. - М.:КолосС, 2008. – 512 с. – ISBN 978-5-9532-0506-1
6. **Муравьева, Д.А.** Фармакогнозия: учебник / Д.А. Муравьева, И.А. Самылина И.А., Г.П. Яковлев - М.: Медицина, 2007.
7. **Самылина, А.А.** Фармакогнозия. учебная практика: Учебное пособие / И.А. Самылина, А.А. Сорокина. – М.: Медицинское информационное агентство 2011. - ISBN 978-5-9986-0044-9
8. **Соколов, В.Д.** Ветеринарная фармация: учебник / В.Д. Соколов. – СПб.: Издательство «Лань», 2011 – 512с. - ISBN 978-5-8114-1133-7.
9. **Уша, Б.В.** Фармакология / Б.В. Уша, В.Н. Жуленко, О.И. Волкова. - М.:КолосС, 2006. – 376 с. – ISBN 978-5-9532-0052-8
10. **Шретер А.П.** Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций)/ А.П. Шретер - М.: Медицина, 1985. – 328с.
11. **Яковлев, Г.П.** Растения для нас: Справочник / Г.П. Яковлев, К.Ф. Блинова. – СПб.: Учебная книга, 1996. – 653с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Тема 1. Методы определения подлинности и доброкачественности лекарственного растительного сырья	4
Цель работы	4
Фармакогностический анализ	4
Методы определения подлинности лрс.	5
Контрольные вопросы:	7
Оборудование	7
Список литературы	7
Тема 2. Макро- и микроскопический анализ лрс (лекарственного растительного сырья)	8
Цель работы	8
Макроскопический анализ листьев	8
Микроскопический анализ листьев	8
Анализ трав	9
Анализ кор	10
Корни, корневища, клубни, луковицы: морфо-анатомический анализ	10
Контрольные вопросы:	11
Список литературы	11
Тема 3. Вредители растительного лекарственного сырья и меры борьбы с ними	12
Цель работы	12
Клещи	12
Точильщик хлебный	12
Притворяшка-вор	13
Шелковистый (горбатый) притворяшка	13
Амбарная моль	13
Грызуны(крыса серая и мышь)	14
Контрольные вопросы:	14
Список литературы	14
Тема 4. Сбор и заготовка растений. Проведение ресурсоведческих исследований. Работа с ядовитыми и сильнодействующими лекарственными растениями	15
Цель работы	15
Оценка запасов лрс	15
Сбор лрс	18
Контрольные вопросы:	22
Список литературы	23
Тема 5. Сушка растительного лекарственного сырья	23
Цель работы:	23
Сушка (консервация) лрс	23
Контрольные вопросы:	26
Список литературы	26
Тема 6. Приведение рлс в стандартное состояние	26
Цель работы	26
Стандартизация лрс. Нормативная документация (НД)	27
Контрольные вопросы:	27
Список литературы	28

Тема 7. Упаковка лекарственного растительного сырья	28
Цель работы	28
Упаковка.....	28
Контрольные вопросы:	39
Список литературы	39
Тема 8. Маркировка и транспортировка растительного лекарственного сырья... 39	39
Цель работы	39
Маркировка.....	39
Транспортирование	40
Контрольные вопросы:	40
Список литературы	41
Тема 9. Хранение растительного лекарственного сырья..... 41	41
Цель работы	41
Хранение лрс	41
Основные правила хранения лрс	43
Контрольные вопросы:	44
Список литературы	44
Библиографический список	45