

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА»**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ИЗУЧЕНИЕ ФАРМАКОГНОЗИИ СТУДЕНТАМИ, АСПИРАНТАМИ
И СЛУШАТЕЛЯМИ ФАКУЛЬТЕТА ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ**



КАЗАНЬ – 2015 г.

УДК 378: 619: 615.43 (075.5)

Валиева Н.Г. «Изучение фармакогнозии студентами, аспирантами и слушателями факультета повышения квалификации»: Учебно-методическое пособие / Н.Г. Валиева, Л.А. Муллакаева, Д.Д. Хайруллин. – Казань: Центр инновационных технологий КГАВМ, - 2015. - 53 с.

Рецензенты: В.Г. Софронов, д. вет. н., профессор, зав. кафедры зоогигиены ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ;

М.Я. Трemasов, д.биол.н., профессор, зав. отделом токсикологии ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»

Рекомендованы Ученым советом факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ к публикации, протокол № 6 от 27.06.14 г.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВМРТУ - временные межреспубликанские технические условия

ВФС - временная фармакопейная статья

ГОСТ - Государственный стандарт

ГФ - Государственная Фармакопея

МАП – мембранно-активные полипептиды

МРТУ - Межреспубликанские технические условия

НТД - нормативно-техническая документация

ОСТ - отраслевые стандарты

РСТ - республиканские стандарты

СТП - стандарты предприятий

ФС - Фармакопейная статья

ЦНС – центральная нервная система

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	5
1. Растительное лекарственное сырье.....	6
1.1. Нормативно – техническая документация на лекарственное растительное сырье.....	6
1.2. Сбор лекарственного растительного сырья.....	9
1.3. Сушка растительного сырья	11
1.4. Приведение сырья в стандартное состояние.....	13
1.5. Упаковка, маркировка, транспортировка и хранение лекарственного растительного сырья.....	14
1.6. Вредители лекарственного сырья и меры борьбы с ними.....	16
2. Товароведческий анализ.....	16
2.1. Приемка лекарственного растительного сырья.....	17
2.2. Методы отбора проб	18
2.3. Исследование лекарственного растительного сырья.....	19
3. Макроскопический анализ.....	20
4. Микроскопический анализ.....	22
5. Диагностические признаки лекарственного сырья под микроскопом	24
6. Методы определения других показателей сырья товароведческим анализом	26
7. Химический состав лекарственного растительного сырья	29
8. Приготовление лекарственных средств из растительного сырья	35
9. Лекарственные средства животного происхождения	45
10. Список использованной литературы.....	52
11. Список использованной литературы	53
12. Приложение	54

ВВЕДЕНИЕ

Фармакогнозия (от греч. *pharmakon* - лекарство, яд и *gnosis* - изучение, познание) - одна из фармацевтических наук, изучающая лекарственные растения, лекарственное растительное сырье и некоторые продукты первичной переработки растительного и животного происхождения. Под лекарственным растительным сырьем понимают высушенные или свежесобранные растения или их части и органы, служащие сырьевыми источниками для изготовления лекарственных средств. Под продуктами первичной переработки растений понимаются полученные из них эфирные и жирные масла, смолы, камеди и др. В современной фармакогнозии объекты животного происхождения единичны (некоторые животные жиры, змеиный яд, продукты жизнедеятельности медоносной пчелы, пиявки, мумиё). В задачи фармакогнозии входит:

- изучение лекарственных растений как источников фармакологически активных веществ. Изучают химический состав растений, биосинтез основных веществ, которые имеют медицинское и ветеринарное значение, динамику их образования в растении, влияние факторов окружающей среды и способов возделывания на процесс их накопления в растении;

- ресурсо-товароведческое изучение лекарственных растений. Изучают лекарственные растения в природных условиях: выявляют места массового произрастания, устанавливают размеры зарослей, потенциальные и эксплуатационные запасы используемых частей растений. На основании данных ресурсных исследований разрабатывают научно обоснованные ежегодные и перспективные планы заготовок лекарственного растительного сырья. Знание динамики накопления фармакологически активных веществ дает возможность регламентировать сроки и способы сбора, сушки и хранения лекарственного сырья;

- нормирование и стандартизация лекарственного сырья. С этой целью фармакогнозия разрабатывает проекты нормативно-технической документации (проекты государственных стандартов, фармакопейных статей, инструкций), совершенствует методы определения подлинности и доброкачественности сырья;

- изыскание новых лекарственных средств растительного происхождения с целью создания более эффективных лекарственных препаратов.

В современном арсенале лекарственных средств препараты растительного происхождения составляют 30-40% а в некоторых группах лекарственные средства, полученные из растений, достигают 70% (препараты, применяемые при лечении сердечно-сосудистых заболеваний). Большое количество лекарственных средств растительного происхождения используется в качестве седативных, мочегонных, слабительных, отхаркивающих средств. Некоторые вещества, получаемые из растений, не применяются непосредственно с лечебной целью, но служат исходным

материалом для синтеза эффективных лекарственных веществ (гликоалкалоиды дольчатого паслена - для синтеза кортизона, алкалоид крестовника плосколистного сенецифиллин - для синтеза диплацина).

Применение лекарственных средств растительного происхождения в современной медицине и ветеринарии не только остается стабильным, но имеет тенденцию к определенному увеличению. Препараты природного и синтетического происхождения гармонично дополняют друг друга в борьбе с болезнями.

Многие лекарственные растения применяют не только в медицине и ветеринарии, но и в других отраслях - парфюмерно-косметической, пищевой промышленности используются мята, кориандр, полынь, тмин и другие. Известно, что жирные масла находят самое разнообразное техническое использование, не говоря о том, что многие из них являются повседневными пищевыми продуктами. Касторовое масло оказалось незаменимым в составе смазочных материалов для авиационных моторов. Мощным пенообразователем, имеющим разностороннее применение, является экстракт, вырабатываемый из корней солодки и т.д.

1. РАСТИТЕЛЬНОЕ ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ

1.1. Нормативно - техническая документация на лекарственное растительное сырье

Основными документами, определяющими подлинность, чистоту и доброкачественность сырья являются: Государственная фармакопея (ГФ), Фармакопейные статьи (ФС), Временные фармакопейные статьи (ВМС), Государственный стандарт (ГОСТ). Требования, указанные в документах и предъявляемые к лекарственным средствам, обязательны для всех предприятий и учреждений РФ, изготавливающих, хранящих, контролирующих и применяющих лекарственные средства. Государственная фармакопея и фармакопейные статьи всех категорий имеют силу государственных стандартов и утверждаются Министерством здравоохранения РФ.

Государственная фармакопея (ГФ) - сборник обязательных общегосударственных стандартов и положений, нормирующих качество лекарственных средств и лекарственного сырья. Она имеет законодательный характер.

Кроме фармакопейных статей на лекарственные средства Государственная фармакопея содержит методы физико-химического, химического и биологического анализа, сведения о применяемых реактивах, индикаторах, а также другие материалы, содержащие общие требования и нормы к лекарственным средствам. Термин «Фармакопея» от греч. pharmakon - лекарство, яд и poieo - делаю. Это название не сразу укоренилось за официальными документами, регулирующие качество лекарств. Вначале они назывались диспенсаториями (от лат. dispensare -

развешивать, распределять) и антидоториями (руководство по противоядиям). Термин «Фармакопея» впервые был применен в сочинении, вышедшем в 1546 г. в Лионе («Pharmacopoea Lugdunensis»).

Фармакопейные статьи (ФС) утверждаются на лекарственные средства и лекарственное растительное сырье серийного производства, разрешенные министерством здравоохранения. В государственную фармакопею входят только те статьи, которые хорошо проверены на практике. Статьи, же исключенные из нового издания Государственной фармакопеи, при необходимости (при импорте препарата или сырья) имеют юридическую силу. Государственная фармакопея и фармакопейные статьи должны пересматриваться не реже одного раза в 5 лет. С введением в действие фармакопейной статьи (ФС) теряют силу временные фармакопейные статьи (ВФС) на аналогичную продукцию.

Временные фармакопейные статьи (ВФС) утверждаются на первые промышленные (установочные) серии новых лекарственных средств, рекомендованных для медицинского применения Фармакологическим комитетом и намеченных к серийному производству. Они устанавливаются на короткий срок (не более 3 лет) в зависимости от времени освоения препарата в промышленных условиях. ФС и ВФС имеют статус государственных стандартов, имеют нумерацию. Например, фармакопейная статья «Плод облепихи свежий, ФС 42-1052-76» содержит шифр согласно государственного классификатора, где 42 - цифра, обозначающая все растительное сырье в общей системе стандартов; 1052-индивидуальный номер статьи на данное сырье; 76 - год утверждения этого документа в Минздраве РФ.

ФС и ВФС утверждаются Управлением по внедрению новых лекарственных средств и медицинской техники Министерства здравоохранения РФ.

Государственный общесоюзный стандарт (ГОСТ) - это государственный общесоюзный стандарт, документ, определяющий качественные нормы сырья, изделий и регламентирующий условия, необходимые для его сохранения, упаковки, маркировки. ГОСТ как и ФС, имеет шифр - товарную нумерацию. ГОСТ устанавливается на объекты, имеющие не только лекарственное, но и техническое применение в других отраслях промышленности: лакокрасочной пищевой, парфюмерной и др. Стандарт от английского означает «образец», «норма». Государственные стандарты Союза ССР вошли в действие с 1 января 1968 года (ГОСТ 1.0-68; 1.1-68; 1.2-68). К основным задачам стандартизации ГОСТ 1.0-68 относит: установление требований к качеству готовой продукции на основе комплексной стандартизации качественных характеристик данной продукции, а также сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, необходимых для ее изготовления с высокими показателями качества и эффективной эксплуатации; определение единой системы

показателей качества продукции, методов и средств ее испытания и контроля, а также необходимого уровня надежности и долговечности в зависимости от назначения изделий и условий их эксплуатации. Стандарты следующих категорий: государственные стандарты Союза ССР (ГОСТ); отраслевые стандарты (ОСТ); республиканские стандарты (РСТ); стандарты предприятий (СТП).

ОСТы устанавливаются на дополнительные технические требования и групповые характеристики, необходимые для изготовления и поставки лекарственных средств (например, правила приемки, маркировки, упаковки, хранения, транспортирования, нормы в области техники безопасности и др.) ОСТ 42-1-71 установлен порядок построения, содержания и изложения фармакопейных статей всех категорий для всех групп лекарственных средств и готовых лекарств промышленного изготовления. Применительно к фармацевтическим препаратам и лекарственным формам ФС и ВФС имеет следующую структуру. Дается наименование препарата (лекарства) на латинском и русском языках. В наименовании всегда первым словом идет название лекарственной формы (имя существительное), а последующими-определения (имена прилагательные) в порядке их значимости. Например: «Капли камфорно-эфирно-валериановые».

Последующие разделы статьи идут в таком порядке: состав, описание, растворимость, подлинность, прозрачность и цветность, предел кислотности, щелочности, рН, сухой остаток, содержание спирта, температура кипения, плотность, показатель преломления, угол вращения, вязкость, определение воды, тяжелые металлы, количественное определение, методы контроля, упаковка, маркировка, транспортирование, хранение срок годности, основные фармакологические действия.

В зависимости от особенностей препарата или лекарственной формы отдельные разделы могут опускаться и пополняться другими, специальными для данного объекта (например, распадаемость, испытание на стерильность, пирогенность, токсичность и т.п.).

Состав препарата (лекарственной формы) приводится в виде перечня компонентов с указанием соответствующей НТД. Количество каждого компонента дается из расчета получения 100 г препарата. Для настоек, жидких экстрактов, сиропов, растворов, ароматных вод, спиртов - из расчета на 1 л или 1 кг, для таблеток, драже, суппозиторий, капсул - состав на одну единицу данной лекарственной формы; для капельно - дозируемых лекарств - количество каждого компонента из расчета получения 100 мл препарата.

Содержание (норма) основного вещества приводится в разделе «Количественное определение» в процентах, активность - в единицах действия (ЕД) и микрограммах (мкг) на 1 мг в пересчете на активное вещество (ЕД/мг или мкг/мг) в препарате или его лекарственных формах.

Для таблеток указываются пределы содержания основного вещества в граммах в одной таблетке, считая на средний вес ее, в суппозиториях - в граммах на одну свечу или шарик, в драже - в граммах на одно драже, в растворах для инъекций - в граммах на 1 мл.

Фармакопейные статьи всех категорий после их утверждения регистрируются Министерством здравоохранения РФ с присвоением обозначения, состоящего из индекса министерства (42), регистрационного номера и последних двух цифр года утверждения или пересмотра статьи.

Фармакопейный комитет (фармакологический совет - для ветеринарных препаратов) проводит работу по пересмотру статей на препараты, не утратившие медицинского (ветеринарного) значения, а также ранее утвержденных МРТУ (межреспубликанские технические условия), ВМРТУ - (временные межреспубликанские технические условия) на препараты и лекарственные формы, апробированные практикой лечения. Нормативно-техническая документация должна контролировать качество лекарственных средств с учетом достижений науки и техники, передового опыта и своевременно пересматриваться.

1.2. Сбор лекарственного растительного сырья

Сбор лекарственных растений - большая и трудоемкая работа, требующая от сборщиков специальных знаний и навыков.

Существенную роль играет точное соблюдение сроков сбора. Собирают лекарственные растения тогда, когда в них накапливается максимальное количество биологически активных веществ, что соответствует определенной фазе развития растений. Лекарственное сырье заготавливают в очень сжатые сроки. Его собирают в хорошую погоду, обсохшим от росы (кроме подземных органов) и укладывают рыхло в корзины. При сборе сырья необходимо учитывать биологические особенности растений.

Подземные органы многолетних растений - валерианы, змеевика, лапчатки, синюхи, одуванчика и др. - собирают после обсеменения растений и не чаще чем через 3-5-7 лет на одном и том же месте; надземные части многолетних и однолетних растений - зверобоя, полыни горькой, тысячелистника, пастушьей сумки, череды, подорожника большого, крапивы и многих других - через 2-3 года. При заготовке часть растений оставляют для семенного возобновления.

При заготовке соцветий липы, плодов смородины, малины, калины, боярышника, черемухи, облепихи, рябины запрещается обламывать ветки.

Правильная заготовка растений - один из основных факторов получения доброкачественного сырья. Лекарственное сырье необходимо заготавливать только в сухую погоду, в дневные часы, когда растения обсохнут от дождя и росы, так как покрытые влагой они медленно высыхают, и в то же время изменяется их натуральная окраска. В дневное

время суток заготавливают основную массу растений, у которых действующие вещества содержатся в надземных органах. Корни и корневища можно заготавливать в любое время и при любой погоде, так как в большинстве случаев перед сушкой их промывают. При заготовке лекарственных растений следует ориентироваться на те сроки, которые приводятся в календаре сбора лекарственных растений. Необходимо учитывать фазу вегетации растения. Собирают только те органы и части растения, в которых накапливается максимальное количество биологически активных веществ. Как правило, наибольшее их содержание в цветках и листьях приходится на период цветения, в почках - на период их набухания, в подземных частях (корни, корневища, клубни) - в период созревания плодов, кора наиболее полноценна весной. Собранные растения тщательно сортируют, удаляют посторонние примеси, от корней и стеблей отделяют омертвевшие, загнившие части. Тара для сбора должна быть чистой, сухой и без запаха. Нельзя собирать в одну тару несколько видов растений одновременно. Заготовленные растения укладывают рыхло, чтобы предупредить их согревание и потерю лечебных свойств. Затем растения подсушивают разложив тонким слоем на брезенте или на другой ткани. Не рекомендуется оставлять растения на ночь в таре или кучках. Период между сбором и сушкой не должен превышать 1-2 ч.

Почки. Собирают ранней весной (март-апрель), когда они только начинают набухать. В этот период они наиболее богаты бальзамическими и смолистыми веществами. Крупные почки (сосновые) срезают ножом, мелкие (березовые) обмолачивают после сушки ветвей. Набухание почек длится несколько дней. Их сбор необходимо закончить тогда, когда начинают зеленеть верхушки почек, что свидетельствует о начале распускания.

Кора. Собирают во время сокодвижения (апрель-май) только с молодых стволов и ветвей, с разрешения лесничества в специально отведенных местах (расчистка леса или рубка). В это время кора легко отделяется от древесины. Острым ножом на молодых ветках делают кольцевые надрезы на расстоянии 20-30 см один от другого, соединяют их продольными надрезами и снимают кору в виде желобков. Собирают только ту кору, у которой отсутствует пробковый слой.

Листья. Заготавливают в период цветения растения. Исключение - листья мать-и-мачехи (цветет до появления листьев), трилистника, первоцвета и некоторых других растений, которые во время цветения слишком мелкие, недоразвиты и не соответствуют требованиям НТД. Листья ландыша майского собирают в период бутонизации или в начальной стадии цветения. Листья собирают руками, срезают ножом или скашивают, а после сушки отделяют листья (например, у крапивы). Обрывают только развитые прикорневые, нижние и средние стеблевые листья.

Цветки и соцветия. Собирают во время цветения, распусившиеся цветки. У некоторых растений срывают отдельные цветки (василек, коровяк, подсолнечник), у других - целые соцветия (ромашка). Цветки-самые нежные части растений, поэтому собирать следует осторожно, не мять, а во время доставки к месту сушки предохранять от солнца.

Травы заготавливают во время цветения растений (зверобой, пустырник, чистотел и др.). Исключение составляет трава череды, которую собирают в фазу бутонизации. Травы срезают серпом или ножом, на уровне нижних листьев. С некоторых трав срезают или обламывают только верхушки (череда). Нельзя срывать траву руками, так как при этом повреждаются листовые почки, закладывающиеся на будущий год.

Плоды и семена собирают выборочно по мере полного созревания. Чернику, смородину, малину, землянику следует собирать рано утром или вечером, так как в жару они быстро портятся. Зрелые плоды собирают и укладывают в корзины слоем по 3-5 см, перекладывая каждый слой травой или веточками. При этих условиях плоды не сдавливаются и не слипаются.

Корни, корневища с корнями, клубни, луковица - выкапывают осенью, в период отмирания надземных частей или ранней весной, пока надземные части не тронулись в рост. Корни выкапывают лопатами, вилами. Затем их отряхивают от земли, обрезают надземные части, тонкие корни, отмершие и поврежденные участки и промывают в холодной проточной воде. Промытое сырье раскладывают на брезенте или другой чистой подстилке для обсушивания.

Соплодия, например ольхи (ольховые «шишки»), собирают осенью или зимой. Осенью срезают ветви длиной 25-30 см (до 40 см) и обрывают соплодия. Целесообразнее заготовку делать зимой (в это время «шишки» легко стряхиваются с деревьев).

При сборе лекарственных растений необходимо помнить следующее:

- нельзя вытаптывать растения, несколько лучших экземпляра оставьте для обсеменения и возобновления заросли;
- учитывая увеличивающуюся нагрузку антропогенного воздействия на окружающую среду, собирать растения следует вдали от напряженных автомагистралей, железных дорог и промышленных зон;
- часть собранных и высушенных растений направлять в ветеринарные лаборатории, для определения наличия токсичных металлов и других вредных соединений;
- запрещается собирать редкие и исчезающие растения.

1.3. Сушка растительного сырья

Свежезаготовленное лекарственное сырье содержит от 40 до 80% влаги, поэтому после сбора его необходимо быстро и правильно высушить. При быстрой сушке приостанавливается действие ферментов, которые способствуют разрушению действующих химических веществ.

Каждый вид сырья в зависимости от содержания в нем биологически активных веществ сушат при определенных условиях, строго соблюдая температурный режим, способствующий сохранению этих веществ. При сушке отдельных групп лекарственного сырья путем искусственного обогрева требуется соблюдение следующих рекомендаций.

Сырье, содержащее эфирные масла, нельзя сушить при высокой температуре. Его помещают на нижних стеллажах сушилки, раскладывая более толстым слоем. Температура не должна быть выше 25-30°C. При таких условиях в растении продолжается образование эфирных масел и в высушенном материале их может быть больше.

Сырье, включающее гликозиды (особенно кардиотонические - ландыш, наперстянка и др.) сушат при температуре 55-60°C. В этих условиях прекращается деятельность ферментов, разрушающих гликозиды.

Сырье, богатое аскорбиновой кислотой, нуждается в быстрой сушке при температуре 80-90°C, так как при медленной сушке витамин разрушается.

Сырье, содержащее антраценпроизводные и дубильные вещества, следует сушить при температуре 50-60°C.

Сырье, содержащее алкалоиды, сушат обычно при температуре 40-50°C, однако в зависимости от химического строения действующего вещества могут быть отклонения.

Сырье, в состав которого входят флавоноиды, сушат быстро при температуре 50-60°C (до 90°C).

Как правило, температура нагрева сырья не должна превышать 50-60°C; при более высоком температурном режиме разрушаются многие вещества.

Сырье можно сушить под открытым небом, навесами, на чердаках или в помещениях, используя тепло нагретого солнцем воздуха. Сушка на воздухе возможна только в хорошую сухую погоду летом и в начале осени. Этим способом сушат сырье (корневище аира, корневище с корнями валерианы, корень алтея и др.), в котором действующие вещества под влиянием солнечной энергии не разлагаются. Сырье раскладывают вдали от дорог, чтобы не запылилось, на ночь его покрывают для защиты от росы. Чаще сушат под навесом, где имеется хорошая вентиляция и на сырье не падают прямые солнечные лучи. В тени практически можно сушить все виды лекарственного сырья.

Сушка сырья проводится в закрытых помещениях с хорошей вентиляцией, например на чердаке под железной или шиферной крышей. В жаркие солнечные дни на таких чердаках температура воздуха достигает 40-50°C. В этих условиях сырье высыхает быстро, хорошо сохраняет свой цвет, запах, биологически активные вещества не разрушаются. Для увеличения площади сушки на чердаках делают стеллажи из мешковины,

марли или другой неплотной ткани. Расстояние между ярусами стеллажей 30-50 см. Сырье раскладывают ровным тонким слоем в 1-2 см так, чтобы листья были расправлены, не перегибались и не скручивались. Лучше на одном чердаке сушить сырье одного вида. Если этого нельзя сделать, то между отдельными видами сырья делают проход, чтобы не допускать их смешивания. Сырье, высушенное на стеллажах, лучшего качества, так как к сырию имеется доступ воздуха сверху и снизу, и оно сохнет значительно быстрее. При сушке сырья на чердаке необходима хорошая вентиляция. Для этого в его торцовых частях открывают окна и двери; можно поставить вытяжную трубу. Нельзя сушить сырье на чердаках животноводческих ферм, так как оно приобретает посторонние запахи.

В холодный дождливый период сырье, особенно подземные части растений и плоды, сушат с применением искусственного нагрева. Для этого можно использовать русские печи, сушилки. В русских печах продолжительное время удерживается тепло и сырье сушится равномерно. Сушить лекарственное сырье можно также на лежанке печи, в теплицах.

Сушка считается законченной, если сырье становится легким, а листья, цветки и соцветия легко растираются в порошок; корни, корневища, кора, стебли ломаются с характерным треском; сочные плоды рассыпаются на части и не образуют при сжатии их в руке влажных комков.

1.4. Приведение сырья в стандартное состояние

Лекарственное сырье, поступившее на заготовительные пункты, базы и склады от различных заготовителей, иногда бывает неоднородным: недосушено или слегка пересушено и т.п. Это происходит вследствие того, что оно высушивалось неодинаковыми способами или увлажнилось при перевозке сырья. Такое сырье нуждается в дополнительной обработке, т.е. доведения его до стандартных требований. Приведение сырья в стандартное состояние состоит из трех операций: досушки, сортировки, измельчения, которые проводятся в специально оборудованных помещениях.

Досушка. Поступившее сырье иногда бывает влажным. В таком виде оно может заплесневеть, почернеть и загнить. Сырье доводят до воздушно-сухого состояния (т.е. потеря в массе после высушивания должна составлять 5-15% согласно НТД или другому аналогичному документу. Если сырье уже приобрело запах гнили, его раскладывают тонким слоем в проветриваемом помещении или на воздухе и сушат до исчезновения запаха. Сырье с невыветрившимся затхлым запахом к употреблению непригодно. Пересушенное сырье (легко ломается) оставляют в помещении с нормальной влажностью на 1-2 дня.

Сортировка. Если перед сушкой сырье не было тщательно отсортировано, эту операцию делают после сушки. При этом удаляют

посторонние растения, захваченные случайно, длинные цветоножки и плодоножки, оголенные стебли, побуревшие части, минеральные и органические примеси, сильно измельченные части. Сортируют вручную или с помощью элементарных приспособлений.

Измельчение сырья. В цельном виде сырье меньше подвержено атмосферному влиянию, дольше сохраняется, легче контролируется. Степень измельченности определяется стандартом. Резаное, дробленое и порошкообразное сырье просеивают через сита с разным размером отверстий, указанным для каждого вида в стандартах и других руководствах.

Измельченное сырье используют для приготовления лекарственных сборов и чаев. В настоящее время из мелкодробленого и порошкообразного сырья изготавливают очень удобную дозированную лекарственную форму - брикеты.

1.5. Упаковка, маркировка, транспортировка и хранение лекарственного растительного сырья

Общие сведения по упаковке, маркировке, транспортировке и хранению изложены в ГОСТ 6077-80.

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 определённый 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.

Маркировка - надпись на бирках, ярлыках или таре, сделанная несмывающейся 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 сопровождаю: 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.

Хранение. Помещения для хранения могут быть временными и постоянными. Для временного хранения используют навесы, амбары, чердаки, для постоянного - специально оборудованные склады. Складское помещение для хранения сырья должно быть сухим, чистым, хорошо вентилируемым, не зараженным амбарными вредителями, защищенном от действия прямых солнечных лучей. Лекарственное сырье теряет свои качества при хранении в сыром помещении, а в высушенном состоянии обладает большой гигроскопичностью и, притягивая влагу, плесневеет. Ядовитые, наркотические и сильнодействующие средства хранят на аптечных складах отдельно от другого сырья. Ядовитые (список А) и сильнодействующие (список Б) средства и сырье независимо от лекарственной формы следует держать в отдельной комнате, в сейфах или металлических шкафах под замком. На окнах должны быть металлические решетки, двери железные. Помещение оборудуют световой и звуковой сигнализацией. После окончания работы комнату, где хранят ядовитые лекарственные средства, пломбируют, а ключи и пломбир остаются у заведующего складом или у лица, уполномоченного на это соответствующим приказом. Всё эфирномасличное сырье хранят отдельно от другого сырья. Ягоды малины, черники, смородины держат на сквозняке. Оптимальная температура на складе должна быть 10-12°C. При высокой температуре сырье пересыхает, эфирные масла улетучиваются, поэтому необходимо следить за температурой помещения и влажностью. Сырье в складских помещениях хранят на стеллажах (согласно ГОСТу). Его необходимо просматривать, ежегодно перекладывать, складские помещения и стеллажи во время перекладки дезинфицировать средствами, допускаемыми соответствующей инструкцией. Сроки хранения сырья определены НТД и приведены в отдельных статьях при описании каждого вида сырья. Цветы, траву и листья - 1-2 года; корни, корневища, кору, плоды - 2-3 года. При выполнении всех правил сырье может храниться продолжительно. Но отдельные виды сырья даже при тщательном выполнении правил быстро теряют биологические активные вещества (наперстянка, спорынья, лист мяты перечной, цветки ромашки аптечной, василька и др.). Поэтому такое сырье ежегодно заменяют свежесобраным.

1.6. Вредители лекарственного сырья и меры борьбы с ними

Лекарственное сырье, содержащее сахар, крахмал и другие питательные вещества, при неправильном хранении и перевозке загрязненных транспортных средств может поражаться долгоносиком и хлебным точильщиком, жуками, молью, личинками бабочек и грызунами.

Для борьбы с вредителями на складах принимают соответствующие меры. Предупредительные меры состоят в содержании помещений в чистоте, в проветривании, в поддержании постоянного температурного режима (до + 12°C), в предохранении сырья от повышенной влажности (не выше 13%).

В аптеках при хранении мелких партий сырья в банки помещают вату, смоченную хлороформом. Вредителей уничтожают путем дезинсекции сырья и помещения. Дезинсекцию проводят либо влажным методом (опрыскивают стеллажи, пол, потолок и стены концентрированным раствором натрия гидроокиси или минерально-масляной эмульсией), при этом помещение освобождают от сырья, либо аэрозольным (газовым) методом (помещение обрабатывают аэрозолями инсектоакарицидов или помещения окулируют хлорпикрином или дихлорэтаном, предварительно замазав все щели). Применяют и механически-тепловую очистку сырья от вредителей, которая состоит в просеивании сырья через набор сит и прогревании его в течение часа при температуре 50-60°C. Сырье зараженное личинками, прогревают в течение 2-3 ч, затем мертвые личинки отсеивают. Для борьбы с грызунами применяют зооциды.

2. ТОВАРОВЕДЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Товароведческий анализ проводят для определения подлинности, чистоты и доброкачественности сырья. В зависимости от агрегатного состояния (цельное, изрезанное, порошкованное) и целевого назначения лекарственное сырье исследуют различными методами (анализами): макроскопическим, микроскопическим, фитохимическим, товароведческим, биологическим, хроматографическим, люминисцентно-микроскопическим и др.

Подлинностью (или идентичностью) называется соответствие исследуемого образца сырья наименованию, под которым он поступил для анализа (определяется макроскопическим и микроскопическим методами).

Чистота лекарственного сырья определяется отсутствием недопустимых примесей и наличием допустимых примесей в пределах установленных норм (определяется товароведческим анализом).

Доброкачественность сырья зависит от ряда факторов и определяется правильностью и своевременностью его сбора, сушки, отсутствием плесени и вредителей, нормальной влажностью, зольностью и содержанием биологически активных веществ (определяется товароведческим анализом). По содержанию это комплексный анализ, с

помощью которого всесторонне исследуют различные показатели качества лекарственного сырья. Для выявления отдельных показателей качества, например отсутствия вредителей лекарственного сырья, допустимого процента измельченности и т.д. применяют специальные методы исследования.

Без данных товароведческого анализа сырье не может быть признано качественным и использоваться с лечебными целями.

Полный товароведческий анализ (всех выделенных проб) очень сложный и в аптеках не проводится. Его осуществляют в межрайонных конторах и центральных районных аптеках, на базах и складах: при первичной приемке больших партий сырья, по истечении сроков хранения, при подозрении на потерю должного качества в случае подмоченности, засорения, увлажнения, повышенной измельченности.

Результаты анализа имеют государственную юридическую силу.

В соответствии с ГОСТом и ГФХ товароведческий анализ проводят в три этапа: I - приемка сырья; II - отбор проб и III - анализ выделенных аналитических проб.

2.1. Приемка лекарственного растительного сырья

Приемка лекарственного растительного сырья начинается со знакомством с документами и с внешнего осмотра всей поступившей партии сырья. Проводится согласно ГОСТ 24027.0-80.

Сырье поступает различными партиями. Партией считается сырье одного наименования массой не менее 50 кг, однородное по всем показателям и оформленное одним документом о качестве сырья. В сопровождающем документе на партию сырья отмечают: наименование сырья и адрес отправителя, номер и массу партии, дату отправки, год, месяц и район заготовки, приводят НТД и результаты испытания качества сырья, удостоверенные подписью лица, ответственного за качество сырья, с указанием должности.

В аптеки сырье поступает мелкими партиями по несколько килограммов в одной упаковке или расфасованным в виде брикетов; на склады привозят крупные партии. Грузовые места, состоящие из кип, мешков, ящиков и других упаковок, называют единицами продукции.

При внешнем осмотре партии сырья обращают внимание на правильность маркировки и сохранность тары (отсутствие подмочки, подтеков, поломок, пробоев и других повреждений), влияющих на качество и сохранность сырья. Единицы продукции с поврежденной тарой отделяют и качество сырья проверяют отдельно.

Проверить качество сырья всей поступившей партии по НТД сложно и практически невозможно, поэтому из партии с неповрежденными единицами продукции делают выборку. Единицы продукции отбирают из различных мест партии. Объем выборки зависит от величины партии.

Количество единиц продукции в партии	Объем выборки
От 1 до 5	Все единицы
От 6 до 50	5 единиц
Более 50	10% единиц продукции, составляющих партию

Например, поступившая партия состояла из 100 неповрежденных единиц продукции и при внешнем осмотре все упаковки выглядели качественными. Поэтому в выборку попадут не все 100, а только 10 единиц продукции.

Если при внешнем осмотре обнаружено неоднородное сырье, частично тронутое плесенью, то вся партия должна быть рассортирована и только после этого вторично предъявлена к сдаче. Для этого вновь делают выборку и результаты проверки становятся окончательными.

Если при вскрытии отобранных единиц продукции обнаружены: устойчивый затхлый запах, не исчезающий при длительном проветривании, посторонний запах, не свойственный данному виду сырья, или отсутствие запаха, характерного для данного вида сырья, ядовитые растения, загрязненность сырья (стекло, камни, помет грызунов и пр.), зараженность амбарными вредителями II и III степени, то партия сырья приемке не подлежит.

2.2. Методы отбора проб

Попавшие в выборку единицы продукции вскрывают и путем внешнего осмотра определяют: однородность сырья по цвету, запаху, засоренности, наличие плесени, гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, присутствие ядовитых растений, посторонних примесей (камни, стекло) и амбарных вредителей (с помощью лупы с ув.5-10).

От каждой единицы продукции, попавшей в выборку (например их было 5), отбирают 3 точечные пробы: сверху, снизу и из середины А, схема 2, сверху - отбор точечных проб).

Точечная проба - это количество сырья, взятого от единицы продукции рукой или щупом за один раз. Из крупных единиц продукции (кипы, тюки) точечные пробы берут на глубине 10 см. Точечные пробы семян и сухих плодов извлекают зерновым щупом; из ящиков первую точечную пробу отбирают с поверхности, вторую - после удаления сырья примерно до половины ящика, а третью - со дна ящика. Пробы извлекают осторожно, чтобы не увеличить измельченность. Смесь всех точечных (15) от 5 единиц продукции, отобранных из анализируемых мест, образует объединенную пробу, из которой методом квартования находят среднюю пробу.

Средняя проба - часть объединенной пробы, отбираемая для проведения полного товароведческого анализа, т.е. по всем показателям. Масса средней пробы для каждого вида сырья указана в НТД и составляет для сочных плодов 200 г, сухих плодов- 300, листьев 400, трав и подземных частей - 600.

Для отбора средней пробы сырье разравнивают в виде квадрата с толщиной слоя не менее 3 см и по диагонали делят на четыре треугольника; два противоположных треугольника сырья удаляют и вновь делят на четыре треугольника. Деление продолжают до тех пор, пока количество сырья не станет соответствовать массе средней пробы. Отклонение в массе средней пробы не должно превышать $\pm 10\%$.

Для установления степени зараженности амбарными вредителями из объединенной пробы методом квартования выделяют пробу массой 500 г для мелких видов сырья и 1 кг - для крупных видов сырья. Эту пробу помещают в плотно закрывающуюся стеклянную банку, в которую вкладывают этикетку.

Среднюю пробу сырья упаковывают в полиэтиленовый мешок (если сырье не содержит эфирное масло) или многослойный бумажный пакет и прикрепляют этикетку с указанием поставщика (например, Нижегородская заготовительная база), массы (веса) партии, даты поступления партии. Из средней пробы методом квартования выделяют три аналитические пробы для определения измельченности и содержания примесей, влажности, содержания золы и действующих веществ.

Аналитическая проба - часть средней пробы, выделенная для проведения конкретного анализа.

Подлинность сырья определяют из отобранных единиц продукции и из средней пробы.

После выделения пробы для определения измельченности и содержания примесей оставшуюся часть средней пробы крупных видов сырья (трава, корни, корневища и т.п.) режут ножницами или секатором на крупные куски и тщательно перемешивают, затем выделяют аналитические пробы для определения влажности, содержания золы и действующих веществ. Масса аналитических проб должна соответствовать указанной в ГОСТ 24027.0-80. Аналитическую пробу, предназначенную для определения влажности сырья, немедленно помещают в герметически закупоренную банку.

2.3. Исследование лекарственного растительного сырья

Исследование проводят различными анализами на основе двух ГОСТов и ГФХ:

1. Сырье лекарственное растительное - ГОСТ 24027.1 - 80.
2. Сырье лекарственное растительное - ГОСТ 24027.2 - 80.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону.

В зависимости от агрегатного состояния сырья (цельное или измельченное) исследование начинается с макроскопического или микроскопического анализа, иногда - с определения измельченности сырья.

3. МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Цель анализа. Макроскопическим анализом определяют подлинность цельного лекарственного растительного сырья по морфологическим признакам: внешнему виду, цвету, размерам, а также запаху и вкусу. При исследовании сырье раскладывают на доске или клеенке, осматривают, определяют органолептически и сравнивают с заведомо подлинным образцом.

Внешний вид. Определяют тип и форму сырья, строение поверхности (невооруженным глазом или под лупой с ув. 10).

Размеры. Миллиметровой линейкой делают несколько измерений и по ним заключают о средней величине данного объекта. Мелкие плоды и семена измеряют миллиметровой бумагой по ГОСТу 334 - 73. Размер шаровидных семян определяют просеиванием через сита с круглыми отверстиями по ГОСТу 214 - 70.

Цвет. Определяют при дневном освещении только у сухого сырья.

Запах. Хрупкое сухое сырье растирают между пальцами, более твердое скоблят ножом или растирают в ступке; некоторые объекты обливают горячей водой (для лучшего распознавания запаха).

Вкус. Пробуют с осторожностью, не проглатывая (ядовитое сырье пробовать нельзя). Вкус листьев, трав, цветков лучше определять в 10%-ном отваре.

Для разных морфологических групп сырья требуются неодинаковые методы исследования. Некоторые признаки определяют на сухом сырье, другие - на размельченном. Подлинность цельного сырья устанавливают путем внешнего осмотра, резаное или порошкообразное сырье рассматривают под микроскопом.

Макроскопический анализ всегда проводят в аптеках, приемных пунктах, на базах и складах - при приемке лекарственного сырья для определения подлинности. В зависимости от морфологической группы сырья (листья, цветки, трава и т.п.) при исследовании обращают внимание на различные признаки.

Листья - Folia. Под термином «листья» в фармации понимают высушенные целые листья или их части, т.е. отдельные листочки сложного листа (лист сенны). Тонкие листья в сырье сморщиваются, их необходимо предварительно размочить, погрузив на несколько минут в горячую воду. Затем листья расправляют при помощи пинцета и иглы, чтобы были видны форма листа, край, жилкование, черешок. Мелкие и кожистые листья не размачивают. Обращают внимание на поверхность листа с обеих сторон

(голая или опушенная, жилки вдавлены или выступают). Этот признак лучше рассматривать на сухом сырье. Наличие эфиромасличных железок и других образований на поверхности листа, а также вместилищ в мезофилле определяют с помощью лупы (ув.10).

Цветки - Flores. Цветки как сырье включают высушенные соцветия, их части и отдельные цветки. Заготавливают обычно распутившиеся цветки. Корзинки сложноцветных (астровых) собирают в начале цветения трубчатых цветков, некоторые виды сырья - в фазу бутонизации (цветки цитварной полыни). Цветки используют в не измельченном виде, поэтому для определения подлинности сырья достаточно исследовать внешние признаки. При необходимости сырье рассматривают под микроскопом. Цвет, запах и размеры образца устанавливают на сухом сырье. Для определения строения цветка его размачивают в горячей воде, помещают на предметное стекло и под лупой расчленяют двумя иглами, рассматривая чашечку, венчик, тычинки, пестик.

Трава - Herba. Травой называют высушенные надземные части травянистых растений, состоящие из листоносных и цветоносных стеблей; в ней присутствуют цветки, а иногда и плоды разной степени развития.

Заготавливают траву по-разному: собирают только верхушки (череда), всю надземную часть, отбрасывая толстые нижние стебли (зверобой), у некоторых трав после обмолота оставляют только цветки и листья (тимьян, чабрец, донник), траву сушеницы топяной выдергивают с корнями. В сухих травах определяют длину стебля, диаметр цветка или соцветия, опушенность, цвет, запах; в размоченных травах - форму листа, характер листорасположения, форму стебля, тип соцветия, строение цветка и тип плода. Форма стебля видна на поперечном разрезе. Листья, цветки и плоды обрывают и измельчают отдельно.

Плоды - Fructus. Плодами называют истинные и ложные плоды, соплодия, сборные (сложные) плоды, а также их части, собранные во время полного созревания. В сухом сырье невооруженным глазом или под лупой (ув.10) определяют форму плодов и характер поверхности кожуры. Размер мелких плодов, как и семян, устанавливают, раскладывая их в ряд на миллиметровой бумаге. Сочные плоды вначале рассматривают в сухом виде, а затем кипятят или размачивают в горячей воде, определяя форму и особенности строения околоплодника; затем отделяют семена от мякоти, обмывают и устанавливают их форму (как и при анализе семян), а также подсчитывают число семян в плоде. Иногда плод разрезают поперек и считают количество гнезд и семян в каждом гнезде.

Семена - Semina. Под термином «семена» понимают цельные семена и отдельные семядоли, собранные в период полного созревания. Цельные семена легко распознают по внешнему виду невооруженным глазом или под лупой (ув.10). Трудно определяемые семена исследуют под микроскопом. При установлении подлинности семян рассматривают их

форму, поверхность, которая может быть гладкой, бугорчатой или ячеистой, голой или опушенной. Семена состоят из зародыша, кожуры и запасных питательных веществ, иногда диагностическое значение имеют рубчик и семяшов.

Цвет и запах устанавливают при соскабливании или растирании; размеры мелких семян определяют путем раскладывания их в ряд на миллиметровой бумаге, а шарообразных - путем просеивания через сито с округлыми отверстиями определенного диаметра.

Кора - Cortex. Корой называют наружную часть стволов, ветвей и корней деревьев, кустарников, расположенную к периферии от камбия. Подлинность коры не всегда можно определить по внешнему виду, поэтому для идентификации необходимо микроскопическое исследование. Кора бывает разных размеров, имеет вид трубчатых, желобоватых и плоских кусков или неравномерных обрезков. Снаружи она покрыта бурой или серой пробкой с округлыми или продолговатыми чечевичками, иногда на ней поселяются лишайники. Кустистые лишайники при заготовке коры следует удалять (процент допустимой примеси их указан в соответствующих статьях). Листоватые лишайники при заготовке коры не удаляют и при анализе не учитывают. Кора корней лишена чечевичек и лишайников.

Наружная поверхность коры может быть гладкой либо с продолговатыми или поперечными трещинами. Внутренняя сторона коры более светлая и ровная, поперечный излом неровный, занозистый, щетинистый или зернистый, что зависит от числа и толщины волокон и наличия каменистых клеток. Указывают максимальную толщину коры. Длину и толщину коры измеряют миллиметровой линейкой (ширина не имеет значения).

Цвет определяют с двух сторон, вкус - на сухом сырье. Запах коры усиливается при увлажнении или соскабливании внутренней поверхности.

Корни, корневища - Radices, Rhizomata. Это высушенные подземные органы многолетних травянистых растений, очищенные от отмерших и нестандартных частей и отмытые от земли. Некоторые виды сырья освобождают от пробки, крупные корни и корневища разрезают на части. Подлинность цельных корней и корневищ устанавливают по внешним признакам невооруженным глазом или под лупой (ув. 10). Определяют форму, цвет (на свежем изломе), характер поверхности и излома.

4. МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Микроскопический анализ основан на определении признаков анатомического строения и обычно применяется для исследования резаного сырья и порошкообразного лекарственного сырья.

Цель анализа - установить подлинность сырья. Для этого рассматриваемый объект помещают на предметное стекло микроскопа в

капле жидкости и накрывают покровным стеклом. Каждый препарат рассматривают сначала при малом увеличении для общей ориентировки, а для детального анализа - при большом увеличении.

Жидкости, применяемые для изготовления микропрепарата, называются включающими. Они имеют разное назначение и делятся на две группы: индифферентные и просветляющие.

Индифферентные жидкости - это вода, глицерин, масло; просветляющие - раствор хлоралгидрата, растворы КОН и NaOH.

Индифферентные жидкости, не реагируя с исследуемым сырьем, служат средой для его рассмотрения. Вода применяется для ориентировочного исследования, она не изменяет форму и окраску клеток. В воде хорошо просматриваются крахмальные зерна и включения оксалата кальция, но в ней растворяется слизь и распадаются алейроновые зерна, а жирное масло собирается в более крупные капли.

По сравнению с водой в глицерине препараты не высыхают и могут сохраняться несколько дней. Он относится к слабопросветляющим жидкостям, так как при его продолжительном воздействии ткани становятся прозрачнее.

Масло применяют для наблюдения растворимых в воде веществ.

Просветляющие жидкости. Их назначение - сделать препарат более прозрачным. Лучшей просветляющей жидкостью является раствор хлоралгидрата. При его воздействии воздух из препарата вытесняется, крахмальные зерна разбухают и расплываются; жирные и эфирные масла растворяются; белковые вещества, хлорофилл, смолы и другие включения разрушаются; темноокрашенные оболочки светлеют; без изменения остаются включения оксалата кальция. Так как хлоралгидрат действует медленно, препарат рекомендуется осторожно подогреть, но не кипятить.

Действие растворов КОН и NaOH в различных концентрациях (от 5 до 15%) сходно с действием хлоралгидрата: крахмальные зерна разбухают и быстрее превращаются в клейстер, жиры при нагревании омыляются.

Жидкости, вступающие в химические реакции. Реагируя с содержащимися в препарате веществами, эти жидкости помогают установить их присутствие в рассматриваемом объекте.

Реактив на крахмал - раствор Люголя. Дает сине-фиолетовое окрашивание с крахмалом; при хранении изменяется (выцветает и слабо окрашивает).

Реактив на жирные и эфирные масла - судан III. При легком нагревании капли масел окрашиваются в желто-красный цвет; так же но несколько медленнее, окрашиваются смолы, кутикула, млечные сосуды и пробка.

Реактивы на слизь.

Смесь черной туши (1ч.) и воды (9ч.), Приготавливаемая по мере надобности. Исследуемый порошок размешивают в одной-двух каплях

этой туши; на темно-сером поле зрения между неясно различаемыми частичками порошка белыми островками выделяются стекловидные бесструктурные комки слизи, которые постепенно набухают и растекаются вследствие растворимости слизи в воде. Пузырьки воздуха могут дать повод к ошибкам; однако эти пузырьки окружены резким черным контуром, между тем как комки слизи матовые и края их расплывчаты.

Метиленовый синий. Окрашивает слизь в голубой цвет.

Раствор КОН. Окрашивает слизь в желтый цвет.

Реактивы на клетчатку.

Хлорцинкйод. Окрашивает клетчатку в фиолетовый цвет.

Аммиачный раствор окиси меди. Клетчатка в этом растворе медленно разбухает и затем растворяется. Кутикула остается нерастворенной.

Реактивы на одревесневшие клетки.

Флороглюцин с хлористоводородной кислотой. Окрашивает одревесневшие клетки в красный цвет. Реакцию проводят на часовом стекле: сначала срез смачивают 1%-ным спиртовым раствором флороглюцина, а через несколько минут, когда срез пропитается, прибавляют крепкую дымящую хлористоводородную кислоту. Одревесневшие элементы тотчас краснеют; покраснение видно невооруженным глазом.

Анилина сульфата раствор. Окрашивает одревесневшие ткани в зеленовато-желтый цвет.

Реактив на инулин. Соскоб сухого корня или порошок из него смачивают 20%-ным спиртовым раствором α -нафтола и концентрированной серной кислоты - он окрашивается в фиолетово-розовый цвет; при замене α -нафтола резорцином проба приобретает красный цвет, а тимолом - розово-малиновый.

5. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ ПОД МИКРОСКОПОМ

Морфологические группы лекарственного растительного сырья (листья, кора, корни и др.) различают под микроскопом по диагностическим признакам. Основные диагностические признаки листьев - характер эпидермы, волосков, железок, тип устьиц, форма кристаллических включений, форма вместилищ и др.

Листья. Эпидерма. Клетки эпидермы бывают с прямыми или извилистыми боковыми стенками, иногда с четковидными утолщениями.

Имеет значение и характер кутикулы (пленка, покрывающая эпидерму, состоящая из кутина). Например, эпидерма листьев толокнянки, эвкалипта имеет толстый ровный слой кутикулы, эпидерма листа белладонны, горицвета - складчатую кутикулу. На эпидерме листа есть устьица; их форма, расположение (с одной или с двух сторон листа), характер окружения их клетками эпидермы постоянны и характерны для

видов некоторых семейств. Например, у большинства растений семейства яснотковых устьица окружены двумя клетками эпидермы, которые расположены так, что их смежные стенки перпендикулярны к устьичной щели. У некоторых растений есть водяные устьица, находящиеся на верхушке и зубчиках листа. В эпидерме листьев крапивы имеются клетки, содержащие цистолиты.

Волоски. Их форма очень разнообразна. Встречаются волоски простые и головчатые. Простые волоски бывают одно- или многоклеточными, ветвистыми, извилистыми, звездчатыми, многолучевыми, пучковыми, Т-образными, жгучими (у крапивы). Поверхность волоска может быть гладкой или бородавчатой, что зависит от характера кутикулы, покрывающей волосок. Головчатые волоски отличаются размером, строением ножки и головки. У некоторых растений в головке волоска, под кутикулой, скапливается эфирное масло. Головка может быть шаровидной, овальной, одно-, двух-, многоклеточной, ножка-одноклеточной п. многоклеточной.

Железки и эндогенные вместилища эфирных масел, смолистых веществ, млечники, секреторные ходы. Строение железок, вместилищ с эфирным маслом характерно для каждого вида растений, а иногда и для семейств (железки у растений яснотковых, астровых). Вместилища бывают схизогенные (образующиеся путем расхождения клеток) и схизолизигенные (вначале клетки расходятся, а затем растворяются). Млечники и секреторные каналы отличаются составом содержимого и обычно сопровождают проводящие пучки, жилки.

Кристаллы. В листьях часто встречаются кристаллы оксалата кальция. Форма кристаллов разнообразна: друзы, рафиды, «кристаллический песок», одиночные кристаллы; иногда они образуют сростки и кристаллоносную обкладку. В листьях некоторых растений имеются клетки, содержащие карбонат кальция (например, цистолиты в листьях крапивы двудомной). Все кристаллические образования находятся в мезофилле листа. Особые образования - сферокристаллы (гликозиды)-расположены в эпидерме. Кремнезем откладывается в клеточной оболочке.

Цветки. В качестве лекарственного сырья цветки используют в цельном виде. При их анализе могут играть роль эфирномасличные железки, кристаллы, сосочковидные выросты на эпидерме, волоски и пыльца характерной формы и размеров, иногда механические элементы.

Трава. Основное внимание обращают на признаки листьев, так как травы определяют по листьям. Иногда имеют значение элементы стеблей, цветков, плодов. На стеблях наиболее характерны эпидерма с многоугольными вытянутыми клетками, обрывки крупных прямых сосудов (в отличие от разветвляющихся жилок листа), механические волокна

Плоды. У плодов рассматривают строение околоплодника, в котором

различают три слоя: наружный - экзокарпий (внеплодник), средний-мезокарпий (внутриплодник) и внутренний - эндокарпий. Диагностические признаки сочных и сухих плодов резко отличаются. В порошках диагностическое значение имеют механические элементы кожуры семени и околоплодника, иногда волоски, каналы. Клетки питательной ткани заполнены жирным маслом и алейроновыми зернами, реже крахмальными зернами; их присутствие легко обнаружить микрохимическими реакциями.

Семена. На поперечных срезах обращают внимание на общее строение семени, кожуры, запасной питательной ткани - эндосперма и зародыша. В кожуре важное значение имеет механический слой, состоящий из радиально вытянутых или изодиаметрических клеток. Эндосперм и зародыш состоят из однородных клеток; значение имеет также содержимое клеток - жирное масло, крахмал, алейроновые зерна. При измельчении семян лучше сохраняются волоски и слои кожуры, особенно механический и пигментарный.

Корни, корневища, клубни. На поперечном срезе обращают внимание на тип их строения у двудольных растений: пучковый и непучковый (пучки открытые или закрытые, коллатеральные или биколлатеральные). При непучковом типе отмечают характер древесины, расположение в ней сосудов, ширину сердцевидных лучей, характер вторичного утолщения сосудов и трахеид (спиральные, лестничные, сетчатые, пористые, с простыми или окаймленными порами); механические элементы - волокна, каменистые клетки и др. У одних растений имеются млечники (одуванчик, кендырь), у других - секреторные вместилища с эфирным маслом или смолой (девясил, женьшень, левзея). Имеет значение вид запасных питательных веществ (крахмал, инулин, жирное масло) и форма кристаллов оксалата кальция. При анализе подземных органов используют микрохимические реакции (на запасные питательные вещества, одревесневшие элементы и др.).

Кора. Диагностические признаки этого сырья - расположение и характер механических элементов: лубяных волокон и каменистых клеток, колленхимы. Механические элементы располагаются одиночно или группами, рассеянно или поясами, иногда лубяной обкладкой. Обращают внимание на строение пробки. В коре некоторых растений имеются млечники или вместилища с эфирным маслом, включения оксалата кальция. Некоторые виды коры подвергают микросублимации. Проводят качественные химические реакции.

6. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДРУГИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫРЬЯ ТОВАРОВЕДЧЕСКИМ АНАЛИЗОМ

Определение зараженности сырья. Зараженность сырья вредителями определяют трижды: 1) при внешнем осмотре в единице продукции, попавшей в выборку; 2) при определении измельченности

сырья - в результате его просева; 3) при определении примесей - после отсева измельченных частей. Степень зараженности сырья зависит от количества вредителей в 1 кг (схема 3). *Для клещей:*

I степень- в 1 кг сырья не более 20 насекомых;

II степень- более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс;

III степень- клещей много, они образуют сплошные массы и движение их затруднено.

Для амбарной моли и хлебного точильщика:

I степень - в 1кг сырья не более 5 вредителей;

II степень - не более 6-10 вредителей;

III степень - более 10 вредителей.

При I степени поражения после удаления вредителей сырье допускается для продажи в аптеке. При II степени сырье идет только для приготовления препаратов, а при III степени используется на заводах для изготовления чистых биологически активных веществ. Если сырье на заводе не используется, его сжигают.

Товароведческий анализ: внешний осмотр сырья; определение измельченности сырья; определение содержания примесей; выявление зараженности сырья; степень зараженности сырья клещами.

Определение измельченности сырья. Пробу сырья помещают на сито, указанное в НТД на конкретное сырье, и вращательными движениями просеивают. Сырье, не помещающееся на сите, просеивают порциями. Затем измельченное сырье взвешивают и вычисляют процентное отношение измельченных частей к массе аналитической пробы. Метод определения измельченности подробно описан в ГОСТе 24027.1 - 80.

Определение содержания примесей. После отсева измельченного сырья и определения вредителей содержимое на сите высыпают на доску или клеенку и отбирают примеси. Каждый вид примеси взвешивают отдельно с погрешностью не более 0,1 г при массе аналитической пробы более 100 г. После взвешивания определяют процентное содержание примесей и сравнивают с данными НТД. Содержание каждого вида примесей в процентах (X) вычисляют по формуле $X = (m_{ix} 100) / t_2$, где t_1 - масса примеси (г); t_2 - масса аналитической пробы (г).

Примеси- посторонние части, попавшие в сырье в процессе заготовки. Стандарты допускают определенный процент примесей для каждого вида сырья. Примеси делят на две группы: органические (части того же растения или примеси других растений: прутья, сено, солома) и минеральные (песок, земля, камешки). Примеси подразделяются на допустимые и недопустимые. К недопустимым относят ядовитые растения, металлические предметы, стекло, помет птиц и грызунов, другие похожие растения. Некоторые растения, будучи неядовитыми, тоже недопустимы,

так как обладают другим действием. Например, к плодам жостера слабительного не допускается примесь плодов черемухи, оказывающих вяжущее действие. К траве термопсиса недопустима примесь плодов термопсиса, так как их химический состав и применение неодинаковы.

Определение влажности. Метод основан на определении потери в массе за счет гигроскопической влаги и летучих веществ при высушивании сырья до абсолютно сухого состояния. Влага - важный фактор, существенно влияющий на качество сырья. Влажность сырья X , (%) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m - m_1)}{m} \times 100$$

Где: m - масса до высушивания (г);
 m_1 - масса сырья после высушивания (г).

Определение содержания золы. В основе метода - определение несгораемого остатка неорганических веществ, остающегося после сжигания и прокаливания сырья. Зола подразделяют на общую, т.е. сумму минеральных веществ, свойственных растению, а также посторонних минеральных примесей (земля, песок, камешки, пыль); и золу, не растворимую в 10%-ной HCl (хлористоводородной кислоте), представляющую собой остаток после обработки общей золы хлористоводородной кислотой и состоящую главным образом из кремнезема.

Содержание общей золы (X , %) в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{m_1 \times 100}{m_2 \times (100 - W)} \times 100$$

Где: m_1 - масса золы (г);
 m_2 - масса сырья (г);
 W - потеря в массе при высушивании (%).

Содержание золы, не растворимой в 10%-ном растворе HCl (K_2 , %), в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле:

$$X_2 = \frac{(m_1 - m) \times 100}{m_2 \times (100 - W)} \times 100$$

Где: m_1 - масса золы (г);
 m - масса золы фильтра (г);
 m_2 - масса сырья (г);
 W - потеря в массе при высушивании (%).

Определение содержания биологически активных веществ. Проводят по ГФХ и ГОСТу 240272-80. Кроме макроскопического, микроскопического и товароведческого анализа существуют фитохимический, биологический, люминесцентный и хроматографический. Фитохимический анализ осуществляют только в

виде качественных реакций.

7. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Лекарственные растения содержат комплекс разнообразных по своей структуре химических веществ. В них находится 70-90% воды, которая в основном присутствует в свободном состоянии, поэтому лекарственное сырье легко высушивается; около 15% воды находится в связанном виде. В растительном сырье есть вещества первичного и вторичного синтеза. К первым относят белки, углеводы, липиды, ферменты, витамины, ко вторым - органические кислоты, минеральные элементы, биологически активные вещества: гликозиды, алкалоиды, фенольные соединения, эфирные масла, смолы и дубильные вещества.

Вещества первичного синтеза

Белки. В лекарственных растениях встречаются, но не являются основными биологически активными веществами, ради которых применялось бы сырье с лечебными целями. При переработке сырья существенной роли не играют.

Углеводы. К ним относятся клетчатка, сахар, крахмал, инулин и др.

Клетчатка составляет основу растения, но после извлечения биологически активных веществ из сырья при приготовлении препаратов отбрасывается. Она не растворяется ни в воде, ни в органических растворителях.

Крахмал в малых количествах имеется во всех частях растения. Как запасное питательное вещество откладывается в семенах, в корнях и корневищах. Сырье, богатое крахмалом, следует оберегать от амбарных вредителей. Холодной водой и органическими растворителями не извлекается. В горячей воде образует мутный и вязкий коллоидный раствор, мешающий фильтрации. При действии раствора Люголя крахмал окрашивается в синий цвет. В фармации используются следующие виды крахмала: картофельный, пшеничный, реже рисовый и маисовый (в основном для присыпок).

Инулин откладывается в растениях как запасное питательное вещество взамен крахмала. Встречается в подземных органах семейства астровых (одуванчик, девясил). В отличие от крахмала растворяется в воде и фильтрации не мешает.

Липиды - (жиры, жирные масла и жироподобные вещества растительного и животного происхождения). Липиды откладываются как запасные питательные вещества в семенах, плодах, реже в подземных органах. Жирное масло используется в медицине. При хранении богатого маслом сырья в измельченном виде оно быстро портится и прогоркает. Сырье следует оберегать от амбарных вредителей.

Витамины - сложные биологически активные низкомолекулярные органические соединения разнообразной химической природы. Почти постоянные компоненты растений. В отдельных растениях они накапливаются в больших количествах. Витамины необходимы для нормального протекания процессов обмена веществ. Отсутствие или недостаток витаминов в организме приводят к различным заболеваниям.

Вещества вторичного синтеза

Органические кислоты есть в каждом растении и выполняют многообразные функции. Многие из них являются важными биологически активными веществами (лимонная, аскорбиновая, никотиновая и другие кислоты).

Минеральные вещества имеются во всех тканях растений, но преимущественно находятся в клеточном соке в растворенной или кристаллической (оксалат кальция) форме. Они подразделяются на две группы:

Макроэлементы: калий, натрий, кальций, магний, марганец, кремний, фосфор, сера (содержание их в золе растений достигает сотых долей процента).

Микроэлементы: кобальт, железо, медь, молибден, никель, мышьяк, серебро и др. (содержание в золе - тысячные доли процента).

Другие вещества вторичного синтеза: гликозиды, эфирные масла, алкалоиды и т.д.

Биологически активные вещества. Среди многих веществ различной химической структуры, находящихся в растительном сырье, действие на организм оказывает какое-то основное одно или несколько веществ, ради которых данное растение применяют в медицине и ветеринарии. Такие вещества называют биологически (фармакологически) активными:

Алкалоиды - сложные органические вещества, содержащие азот и образующие при соединении с кислотами соли, которые хорошо растворяются в воде. Большинство алкалоидов - щелочеподобные кристаллические вещества. В растениях алкалоиды содержатся в виде солей различных органических кислот (яблочной, щавелевой, лимонной и др.) в количестве до 2-3%. В различных видах растений алкалоиды накапливаются неравномерно, что зависит от почвенно-климатических условий и фазы развития растений. Особенно богаты этими веществами представители семейства пасленовых и маковых. Наиболее важными алкалоидами являются: кофеин, атропин, эхинопсин, берберин, платифиллин и др. Спектр действия алкалоидов широк: стимулирующее влияние на центральную нервную и сердечно-сосудистую системы, изменение функционального состояния специфической и неспецифической резистентности, сосудосуживающее и сосудорасширяющее влияние,

действие в области вегетативной иннервации, функциональное состояние мышечной системы и др. Ценными алкалоидоносными растениями являются дурман, белена, эфедра хвощовая, чай и др.

Гликозиды - сложные безазотистые органические соединения, распадающиеся при гидролизе на сахар (глюкозу, рамнозу, галактозу и др.) - гликон и несахаристую часть - агликон или генин. Действие гликозидов в основном определяется их несахаристой частью. В чистом виде гликозиды обычно представляют собой кристаллические, легкорастворимые в воде и спирте вещества горького вкуса. При хранении они легко разрушаются ферментами самих растений под действием высоких температур, кислот, щелочей и других факторах. Поэтому при заготовке растений, содержащих гликозиды необходимо строго соблюдать все правила сбора, сушки и хранения. Учитывая нестойкость гликозидов, их обычно используют не в чистом виде, а в форме растительных сборов или извлечений из них. Исключение составляют сердечные гликозиды: строфантин, эризимин, гликозиды наперстянки и др. Различают гликозиды сердечные, антрагликозиды, сапонины, близкие к гликозидам горькие вещества и др.

Сердечные гликозиды содержатся в таких растениях, как наперстянка, майский ландыш, горицвет весенний, строфант и др. Оказывают избирательное действие на сердечную мышцу (усиливают сокращение сердечной мышцы, замедляют темп сердечных сокращений), нормализуют артериальное давление. В то же время они очень ядовиты.

Антрагликозиды оказывают слабительное и желчегонное действие. Они содержатся в коре и плодах жостера слабительного, траве бессмертника, тысячелистника и др. Антрагликозиды малоядовиты, стойки при хранении.

Сапонины - соединения, представляющие собой разновидность гликозидов. При гидролизе они распадаются на углеводную часть и агликон, называемый сапогенином. Сапонины хорошо растворяются в воде и спирте, их водные растворы при взбалтывании образуют устойчивую пену, напоминающую мыльную. Отсюда и название сапонины от латинского *sapo* - мыло. Они обладают широким спектром фармакологической активности и применяют как отхаркивающее (синюха, подорожник, первоцвет), мочегонные (хвощ полевой, толокнянка), желчегонные (травя зверобоя) и тонизирующие средства. Многие из них благоприятно влияют на сердечно-сосудистую систему.

Горькие вещества - содержатся в полыни, горечавке, аире, одуванчике и др. Их используют как средства, стимулирующие секреторную функцию желудочно-кишечного тракта и применяют для улучшения пищеварения.

Фенольные соединения и их гликозиды - одни из самых биологически активных веществ растений. Содержат ароматические кольца с гидроксильной группой и их производные, органические соединения

неоднородные по химическому строению. К ним относят простые фенолы, флавоноиды и их гликозиды, кумарины, дубильные вещества и др. Многие растительные фенольные соединения проявляют разнообразную фармакологическую активность.

Простые фенолы - в растениях встречаются редко. Они обнаружены в иглах и шишках сосны обыкновенной, черной смородине и др. В малых дозах они действуют обезболивающе, антимикробно и противовоспалительно, применяют при заболеваниях органов дыхания.

Флавоноиды (флавоны, ксантинины и др.) играют важную роль в жизни растений - участвуют в сложных окислительно-восстановительных процессах тканевого дыхания. В растениях они встречаются в гликозидированной форме или свободном состоянии. Выделенные в чистом виде, флавоноиды представляют собой кристаллические вещества различной окраски: желтые, оранжево-красные, реже бесцветные. В зависимости от химической структуры они могут растворяться в воде и органических растворителях. Гликозидированные формы флавоноидов в качестве сахарного компонента чаще содержат моносахариды (глюкоза, галактоза, рамноза и др.) реже дисахариды (рутиноза, софороза), а в качестве агликона - производные α -пирона (катехины, антоцианиды и др.) и упирона (флавоны, изофлавоны, флавонолы и др.). Флавоноиды обладают высокой биологической активностью и широким спектром фармакологического действия. Так, ряд флавоноидных гликозидов характеризуется Р-витаминной активностью и повышает прочность стенок капилляров, участвует в окислительно-восстановительных процессах, способствует расслаблению спазмов сосудов, заживлению ран, обладает местным противовоспалительным, вяжущим и спазмолитическим действием. Флавоноиды бессмертника, мяты перечной, шиповника, ромашки аптечной, пижмы обыкновенной действуют желчегонно и их препараты применяют при заболеваниях печени и желчных путей. Флавоноиды зверобоя продырявленного, боярышника применяют при сердечно-сосудистой патологии, а горца перечного как диуретическое и кровоостанавливающее средство.

Дубильные вещества или таниды - неядовитые, безазотистые, ароматические соединения, хорошо растворимые в воде и спирте, с характерным вяжущим вкусом. Они имеют сложный состав и являются производными многоатомных фенолов. Дубильные вещества широко распространены почти во всех растениях; содержатся главным образом в коре и древесине деревьев и кустарников, в надземных и подземных (корнях и корневище) частях травянистых многолетних растений. Общее количество танидов в растениях может достигать 10-30%. Растения содержащие таниды (кровохлебка, конский щавель, кора ивы и дуба) применяют внутрь при желудочно-кишечных заболеваниях, при отравлении тяжелыми металлами и алколоидами, наружно как вяжущие,

кровоостанавливающие и противомикробные препараты.

Кумарины и фурукумарины. Кумарины - природные соединения, в основе строения которых лежит циклированная ортооксикоричная кислота (бензол α -пирон). Это бесцветные душистые кристаллы. В растениях они находятся в чистом виде или в соединениях с сахаром - в форме гликозидов. В настоящее время известны сотни производных кумарина. Количество их в разных видах растений колеблется от 0,2 до 5%, иногда до 10%. Они обладают спазмолитическим, сосудорасширяющим, фотосенсибилизирующим, гипотензивным и Р-витаминным действием.

Лигнаны содержатся в корнях, листьях, коре древесины многих видов растений (можжевельник, лопух большой, древесине хвойных растений). Встречаются в свободном виде, так и в форме гликозидов. Являются фармакологически активными соединениями.

Эфирные масла - летучие, с сильным запахом вещества, представляющие собой смеси различных органических соединений, состоящих, главным образом, из терпеновых углеводов и их производных. Получают их из растений путем перегонки сырья водяным паром. Они находятся в различных частях растений - в цветках, листьях, плодах, семенах, реже в подземных частях. Количество эфирных масел у различных видов растений колеблется от едва заметных следов до 20%. Эфирные масла нестойки, поэтому при заготовке эфирно-масличных растений необходимо строго соблюдать правила сбора, сушки и хранения. Наиболее часто в ветеринарии применяют полынь горькую, можжевельник, тмин, валериану и др. Применение эфирных масел в практике разнообразно. Некоторые из них оказывают болеутоляющее, противокашлевое влияние. Находят они применение в парфюмерной химико - фармацевтической промышленности, для изменения вкуса и запаха лекарств.

Смолы. По своему составу они близки к эфирным маслам. Твердые или полужидкие органические соединения сложного химического состава, с характерным запахом. В растениях они находятся во вместилищах - смоляных ходах, добывают их посредством надрезов. Смолы содержатся в хвойных деревьях, почки березы, зверобое и других растениях, обладают определенным фармакологическим действием, которое в основном проявляется бактерицидным и антигнилостным действием.

Органические кислоты (яблочная, лимонная, щавелевая, салициловая, уксусная и др.) содержатся в растениях в значительных количествах как в свободном состоянии, так и в виде солей - в семенах, плодах, ягодах, корнях, листьях и стеблях. Ряд кислот активно участвуют в обмене веществ, возбуждает секреторную активность слюнных желез, усиливает выделение желчи и панкреатического сока, улучшает пищеварение, обладает бактерицидными и другими свойствами. К кислотам, имеющим выраженное фармакологическое действие, относят

валериановую и изовалериановую, встречающиеся в эфирном масле валерианы, тысячелистника и других растений. Ненасыщенные эфирные кислоты (олеиновая, линолевая, линоленовая и др.), способствуют понижению уровня холестерина, что предупреждает развитие атеросклероза.

Минеральные соли - неорганических кислот находятся в растениях в растворенном состоянии или выкристаллизовываются в виде оксалатов. Калий, кальций, фосфор, натрий, магний, сера и др. макроэлементы в организме животных играют важную роль в обмене веществ, образовании ферментов, гормонов, кроветворении, влияют на деятельность сердца, возбудимость нервной системы и мышц, входят в состав костей скелета. Микроэлементы (железо, кобальт, марганец, цинк, медь, никель) - биологические катализаторы обменных процессов. Они входят в состав ферментов и активных металлоорганических соединений, которые оказывают каталитическое действие на многие биохимические процессы в организме. В растениях они содержатся в ничтожно малых количествах.

Витамины - биологически активные органические вещества, необходимые для жизнедеятельности организма. Они играют важную роль в обмене веществ, процессах усвоения и использования организмом всех питательных веществ, в защитных функциях различных органов и систем и других жизненно важных процессах. Большинство витаминов в организме не синтезируется, а поступает с кормами, главным образом растительными. Многие витамины имеются в лекарственных растениях.

Кроме описанных физиологически активных веществ в растениях содержатся также балластные вещества. К ним относят: крахмал, пектины, слизи, камеди, жирные масла и др.

Крахмал накапливается в клетках почти всех высших растений и является их важнейшим резервным питательным углеводом, состоящим из полисахаридов. При извлечении биологически активных веществ из растений крахмал является балластом. Но сам по себе в разваренном виде (клейстер) обладает некоторыми физиологическими свойствами (обволакивающим и адсорбирующим), что используется при желудочно-кишечных заболеваниях, отравлениях и др.

Пектины - углеводные полимеры, состоящие из остатков урановых кислот и моносахаридов. В присутствии сахара и кислот они способны образовывать студни, в фармации их применяют как вспомогательные вещества при изготовлении некоторых лекарственных форм.

Слизи и камеди. Слизи - безазотистые вещества различного химического состава, преимущественно полисахариды. Обладают высокой водоудерживающей способностью, при кипячении с водой разбухают и образуют студнеобразную массу. Слизи в качестве обволакивающего средства применяют внутрь при желудочно-кишечных заболеваниях, отравлениях, кашле; наружно как смягчительное. Камеди образуются у

некоторых растений при разрушении клеточных оболочек, реже у здоровых растений как продукты нормального обмена веществ. Камеди ряда растений проявляют определенное фармакологическое действие.

Жирные масла обычно накапливаются в больших количествах в семенах, содержание их широко варьирует. В практике масла используют для приготовления растворов некоторых лекарственных препаратов, мазей, линиментов, в чистом виде применяют в качестве слабительного или смягчительного средства.

8. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Фитопрепараты

На фармацевтических заводах из лекарственного сырья готовят препараты и выделяют биологически активные вещества в чистом виде. На фармацевтических заводах делают экстракты (сгущенные извлечения): жидкие, густые и сухие, а также настойки на 40%- или 70%-ном спирте.

Готовят свежие соки, сборы- смеси высушенного и измельченного лекарственного сырья.

В аптеках приготавливают мази, пасты, порошки (довольно редко), чаще настои и отвары.

Соки свежих растений. Соки свежих растений подразделяются на натуральные и сгущенные.

Натуральные (несгущенные) соки (Succus). Получение этих препаратов не отличаются сложностью. Мытый и обсушенный на воздухе свежесобраный растительный материал измельчают на вальцах или траворезках. Полученную кашицу подвергают прессованию под высоким давлением. Если материал беден соком, то до прессования его мацерируют спиртом. Полученный после прессования сок богат белками и энзимами, а потому неустойчив. Для стабилизации его обрабатывают крепким спиртом, осаждающим белковые, пектиновые и слизистые вещества, или с целью инактивации последних подвергают быстрому нагреванию до 75-78°C последующим быстрым охлаждением. После подобных обработок сок отстаивают и фильтруют или центрифугируют. Осветленный сок обычно консервируют спиртом или хлорэтаном и подвергают стандартизации. **Суккудифер** - консервированный сок из свежих листьев ржавой наперстянки, частично очищенный от балластных веществ. Прозрачная красно-бурая жидкость горького вкуса, со своеобразным запахом. Содержит 15% спирта и 0,3% хлорэтана. В 1 мл содержится 6 ЛЕД. Выпускается во флаконах по 25 мл. Список Б.

Сок ландыша - сок из надземных частей (смеси листьев и цветов) ландыша. Прозрачная жидкость красно-бурого цвета, горькая на вкус, ароматного запаха. Содержит 15% спирта и 0,3% хлорэтана. В 1 мл

содержится 24 ЛЕД. Выпускается во флаконах по 15 и 30 мл. Список Б.

Сок подорожника - смесь соков из свежих листьев подорожника большого и надземной части подорожника болотного, консервированную 20% спиртом, 0,15% натрия метабисульфита и 0,3% хлорэтана. Прозрачная жидкость бурого цвета, кисловато-солоноватого вкуса, с ощущением жгучести. Запах слабый, с легким ароматом. Содержит гликозид аукубин, витамин К, аскорбиновую кислоту, каротин, горькие и дубильные вещества. Выпускают во флаконах по 500 и 1000 мл.

Сок алоэ - из свежих листьев алоэ древовидного. Содержит 20% спирта и 0,5% хлорэтана. Выпускают во флаконах по 100 мл.

Сгущенные соки. Производятся путем сгущения извлечений из свежего растительного материала в вакуум-выпарных аппаратах.

Экстракт клюквы (*Extractum Oxycocci*). Получают путем сгущения перебродившего сока ягод клюквы. Брожение необходимо для удаления пектиновых веществ, которыми клюква очень богата. Сок содержит до 10% сухих веществ (в том числе витамин Р), 3,6% Сахаров и 3,25% лимонной кислоты.

Извлечения из свежих растений.

В тех случаях, когда свежий растительный материал содержит мало сока, его прессование с целью получения соковых препаратов оказывается малоэффективным. Для таких растений применяют метод извлечения с предварительной мацерацией - настаиванием на спирте по принципу старых алкоголатур.

Настаивание свежего растительного сырья осуществляют после его тщательного измельчения (превращения в кашицу) на спирте в течение 7-14 суток с периодическим энергичным перемешиванием содержимого мацерационных баков. После окончания настаивания мацераты сливают, отфильтровывают, остатки отжимают на прессе и отжатый сок присоединяют к осветленной вытяжке. После отстаивания в течение 2-3 недель при температуре не выше 8°C вытяжки вновь отфильтровывают от выпавшего на холоде осадка, после чего они становятся пригодны к употреблению. Извлечения из свежих растений представлена в основном препаратами сердечных гликозидов (кардиовален, сухие экстракты желтушника и кендыря), витаминов (концентрат хвои, черной смородины, экстракт грецкого ореха - вит. С) и фитонцидными препаратами (В 1928 г. Б.П.Токин установил, что некоторые растения на определенной стадии созревания содержат вещества, губительно действующие на бактерии и простейшие, их он назвал «фитонцидами» или «растительные антибиотики» - настойка чеснока, аллилсат, аллилчеп, аллилглицер).

Препараты из высушенного растительного сырья

Настойки (*Tincturae*)

Прозрачные жидкие спиртовые или спирто-эфирные извлечения из

растительного сырья, получаемые без нагревания и удаления экстрагента. Настойки никогда не готовят на воде и никогда не подвергают сгущению путем упаривания. Это старейшая категория спиртовых извлечений, появившихся вскоре после открытия спирта и способов его получения (XIV век). Их название происходит от латинского *tingere* - намачивать, окрашивать. Настойки всегда занимали значительное место в каталоге официальных препаратов. В Фармакопею 1 (1866) было включено 70 наименований настоек, ГФ VII (1925) - 35 наименований. ГФХ нормирует получение 10 настоек, им посвящена общая статья № 684. Остальные вырабатываемые фармацевтической промышленностью настойки нормируются ГФ XI или МРТУ.

Технология настоек

Настойки изготавливают тремя способами: настаиванием, перколяцией и растворением экстрактов. При изготовлении настоек, содержащих сильнодействующие вещества, из 1 весовой части сырья получают 10 объемных частей настойки (т.е. их готовят в соотношении 1:10). В случае изготовления несильно действующих настоек это соотношение равно 1:5.

Для настоек и для подавляющего большинства других фитопрепаратов существует следующая технологическая схема: первая стадия - экстракция, вторая - очистка, третья - стандартизация.

Экстракция. К экстракционным способам получения настоек относятся настаивание и его усовершенствованные разновидности, а также перколяция.

Настаивание (мацерация)- наиболее простой способ получения извлечений, в течение многих лет являлся основным. Осуществляют следующим образом. Высушенное и соответствующим образом измельченное сырье заливают в закрывающемся сосуде (настойнике) рассчитанным количеством экстрагента и настаивают при 15-20°C при периодическом перемешивании в течение 7 суток, если специально не указан срок. Затем вытяжку сливают, оставшееся в настойнике сырье тщательно отжимают с помощью пресса, промывают небольшим количеством чистого экстрагента и вновь отжимают, после чего отжатые вытяжки объединяют с основой. В качестве экстрагента используют этиловый спирт разной концентрации, в зависимости от свойств экстрагируемого сырья. Концентрацию экстрагента подбирают таким образом, чтобы он в максимальной степени извлекал действующие вещества и в минимальной - балластные.

Метод настаивания несовершенен и имеет недостатки - невелика скорость диффузии, процесс длительный, значительное испарение экстрагента (потеря), перемешивание массы требует больших физических усилий. В настоящее время в этом классическом варианте не применяется.

В настоящее время получили применение **методы динамической мацерации:**

- **мацерация** с циркуляцией экстрагента (образующуюся вытяжку периодически сливают из нижней части настойника и заливают в него сверху).

- **дробная мацерация** (экстрагент делят на порции и сырье заливают этими порциями последовательно);

- **центробежная экстракция** (осуществляется при помощи фильтрующей центрифуги и заключается в прохождении экстрагента сквозь располагающийся по периферии слой растительного сырья);

- **вихревая экстракция**, или турбоэкстракция (способ основан на вихревом перемешивании смеси сырья и экстрагента при помощи турбинной мешалки со скоростью 8-13 тыс. об/мин при одновременном измельчении сырья);

- **ультразвуковая экстракция** (сочетание мацерации с обработкой смеси сырья и экстрагента ультразвуком). Указанные методы позволяют существенно сократить стадию экстрагирования (до нескольких часов и даже минут) в процессе получения настоек.

Перколяция (вытеснение) как способ получения предложен значительно позже настаивания - в 1833 г. французом Рабике. Он заключается в непрерывной фильтрации экстрагента с заданной скоростью сквозь слой извлекаемого сырья (термин «перколяция» от лат. percolare - процеживать). При этом извлекаемые (экстрактивные) вещества переходят из сырья в экстрагент в результате их растворения и диффузии. Для перколяции высушенное и измельченное растительное сырье смачивают небольшим (равным) количеством экстрагента, выдерживают в таком состоянии 4-6 ч (за это время осуществляются капиллярная пропитка сырья экстрагентом и образование концентрированного сока), после чего укладывают порциями в перколятор - емкость, в которой осуществляется процесс перколяции. Тщательно уложенное в перколяторе сырье заливают доверху экстрагентом и оставляют на 1-2 сут. Этот период необходим для создания плотного однородного слоя экстрагируемого материала без воздушных «мешков» (пустот), мешающих нормальному течению процесса перколяции.

По окончании настаивания открывают нижний, спускной кран перколятора, регулируя его таким образом, чтобы из перколятора за 1 ч поступала вытяжка, равная $1/24$ или $1/48$ части рабочего объема перколятора. При такой скорости прохождения (процеживания) сквозь растительный материал экстрагент успевает в максимальной степени обогатиться извлекаемыми веществами. Для постоянного получения вытяжки в перколятор сверху подают чистый экстрагент со скоростью, равной скорости истечения вытяжки. Перколяцию продолжают до получения требуемого объема настойки.

Очистка настоек. Полученные настаиванием или перколяцией вытяжки представляют собой мутные жидкости с большим или меньшим количеством взвешенных частиц, требующие обязательной очистки. Очистка настоек сводится к их отстаиванию при температуре не выше 8° в течение нескольких суток. В этих условиях из вытяжек выпадают осадки в основном балластных веществ, которые отфильтровывают. Для цели фильтрования могут быть использованы разнообразные фильтры, за исключением работающих под вакуумом, в которых происходит интенсивное испарение спирта.

Стандартизация настоек. Ценность настоек как лекарств должна определяться по количеству действующих веществ или по другим объективным показателям. Длительное время доброкачественность настоек определялась только по величине сухого остатка (комплекс всех извлеченных веществ действующих и балластных) и по содержанию спирта.

В настоящее время в большинстве настоек содержание действующих веществ определяют химически (настойки, содержащие дубильные вещества, алкалоиды, эфирные масла, органические кислоты и ряд других веществ) или биологически (настойки, содержащие гликозиды сердечной группы и горькие вещества). В случае необходимости настойки доводят до требуемого содержания действующих веществ или до соответствующей активности (выражаемая в единицах действия - ЕД) прибавлением чистого экстрагента или настойки с другим (большим) содержанием действующих веществ. Наряду с обязательным определением содержания действующих веществ настойки подвергают испытаниям по общим методам: проверке органолептических признаков, анализу содержания спирта, величины сухого остатка и количества тяжелых металлов.

Получение настоек растворением экстрактов. Небольшую группу настоек готовят растворением готовых экстрактов в спирте соответствующей концентрации. Этот способ изготовления настоек, являющийся, как и описанные выше методы официальным, применяется в тех случаях, когда растительное сырье по тем или иным причинам не может быть подвергнуто экстрагированию методами, характерными для получения настоек, но может экстрагироваться методами, применяющимися при производстве экстрактов. Таким методом готовят следующие настойки: чилибухи (ГФХ, ст. № 693) - сухой экстракт чилибухи растворяют в 70% спирте; сабура (сухой экстракт сабура растворяют в 40% спирте).

К этой группе настоек относятся эликсиры, представляющие собой совместные растворы экстрактов или настоек с другими лекарственными веществами (эликсир грудной или лакричный, настойка опийно-бензойная).

Хранение. Настойки хранят в хорошо закупоренных бутылках, в

защищенном от света, прохладном месте. Выпадающие с течением временем осадки отфильтровывают. Если после проверки качества настойки соответствуют установленным требованиям, они считаются годными к употреблению.

Экстракты (Extracta)

Это концентрированные вытяжки из растительного сырья, очищенные от балластных веществ. Экстракты как и настойки составляют значительную группу лекарств. В Фармакопее 1 (1866) насчитывалось 55 наименований экстрактов, в ГФ VII (1925)- 32, по ГФХ (1968)- 13 препаратов и посвящена общая статья № 253. По консистенции экстракты: жидкие (*fluida*), сухие (*sicca*) и густые (*spissa*).

Жидкие экстракты

Особенностью их является то, что независимо от состава исходного сырья их готовят в соотношении 1:1, т.е. из 1 весовой части сырья получают 1 объемную часть экстракта. В качестве экстрагента используют спирт разной концентрации (чаще 70%). В отличие от настоек, которые являются разбавленными вытяжками, жидкие экстракты - высококонцентрированные извлечения, так как способы их получения нацелено на более полное извлечение действующего вещества из сырья. Спиртовые экстракты как извлечения являются дальнейшим развитием настоек; их появление связано с именем Парацельса.

Способы получения жидких экстрактов - перколяция, реперколяция и противоточная экстракция.

Перколяция. Сходно с получением настоек, но если настойки при перколяции получают до требуемого объема, то перколяцию при получении экстрактов осуществляют *до полного истощения сырья*. С этой целью количество используемого для получения экстракта экстрагента увеличивают в 7-9 раз по отношению к количеству экстрагируемого сырья. В настоящее время применяется редко.

Реперколяция. Предложена в 1866 г американцем Скиббом, за годы своего применения претерпел изменениям и усовершенствованиям. Суть метода - исходное сырье делится на несколько частей и каждая последующая часть экстрагируется вытяжкой, полученной из предыдущей части. В итоге довольно быстро получается концентрированный продукт, отвечающий соотношению 1:1, без упаривания или почти без упаривания.

Противоточная экстракция. Представляет собой интенсифицированный метод экстракции, заключающийся во взаимном перемещении сырья и экстрагента навстречу друг другу. Такое перемещение осуществляется с помощью ленточных, шнековых и других механизмов, в которых наряду с перемещением сырья осуществляется также его перемешивание.

Очистка вытяжек. Вытяжки полученные вышеуказанными способами, насыщены не только действующими, но и значительными количествами балластных веществ. Для освобождения от них жидкие экстракты независимо от способа получения, отстаивают в течение нескольких дней при температуре не выше 8°C (лучше в присутствии адсорбентов), после чего подвергают фильтрованию через фильтры-прессы или центрифугированием. После такой операции жидкие экстракты становятся более устойчивыми к колебаниям температуры во время их транспортировки и хранения.

Густые экстракты

Представляют собой вязкие обычно не выливающиеся из сосуда массы с содержанием влаги не более 25%. Густая консистенция обусловлена тем, что большая часть экстрагента из густого экстракта удаляется с помощью вакуумной выпарки. Густой экстракт - это не только высококонцентрированная, но и сгущенная вытяжка. В силу высокой вязкости они являются прекрасными связывающими веществами при производстве пилюль (по фармакопее США 1965 г они назывались - «пилюльные экстракты»).

Густые экстракты обладают особенностью: в сухом воздухе подсыхают и превращаются в твердые массы, во влажной - отсыревают и плесневеют. Поэтому сохранять в герметичной упаковке. В качестве экстрагентов применяют горячую или холодную воду (последнюю обычно с добавлением хлороформа, раствора аммиака), этиловый спирт разной концентрации, эфир. С помощью воды обычно извлекают горькие (трифоль и др.), горько-ароматические (полынь, одуванчик) и сладкие (солодка) вещества. Этиловый эфир применяют для получения официального препарата - экстракта корневища мужского папоротника густого (ГФХ, ст. №257). Большинство экстрактов получают спиртом концентрации от 20 до 70%.

Способы получения. Производство густых экстрактов состоит из 3 основных стадий: 1 - получение вытяжки; 2 - очистки вытяжки от балластных веществ; 3 - выпаривания (сгущения) вытяжки.

Получение вытяжки при использовании в качестве экстрагента воды осуществляется в основном методом бисмацерации (двойного настаивания), заключающемся в настаивании сырья сначала с первой порцией экстрагента, составляющей 5/8 его общего объема, сливании первой вытяжки и последующего настаивания с оставшимся количеством экстрагента, после чего обе вытяжки объединяют. Реже водные густые экстракты получают перколяцией (полынь).

Спиртовые вытяжки, как и в случае жидких экстрактов получают методами перколяции, реперколяции и противоточного экстрагирования. Получение густого экстракта мужского папоротника с помощью эфира

осуществляют циркуляционным методом извлечения в аппарате Сокслета.

Очистка. Очистка водных вытяжек, содержащих значительное количество балластных веществ, осуществляется кипячением в присутствии адсорбентов (талька, каолина, бентонитов, порошка целлюлозы), поглощающих смолы, пигменты, слизи, белки и другие вещества, коагулирующие в результате кипячения. Широко практикуется спиртоочистка водных вытяжек. Она заключается в упаривании вытяжки под вакуумом до приблизительно 1/3 объема с добавлением 96% спирта в количестве 2 частей по отношению к упаренной вытяжке. Все тщательно перемешивают и оставляют на несколько дней при температуре не выше 8°C, при этом спирт хорошо осаждает многие балластные вещества. Образовавшийся осадок отделяют фильтрованием или центрифугированием, а спирт отгоняют.

Спиртовые вытяжки очищают отстаиванием при пониженной температуре, эфирные экстракты очистке не подлежат.

Очищенные вытяжки подвергают выпариванию (сгущению) в вакуум-выпарных установках при температуре 50-60 до надлежащей густоты. Если сгущают вытяжку спиртовую или прошедшую спиртоочистку, то сначала отгоняют спирт, не включая вакуума, и лишь после отгона его основного количества включают вакуумный насос.

Сухие экстракты

Это высушенные извлечения из лекарственного растительного сырья, представляющие собой порошки или легкие губчатые массы, без труда превращаемые в порошок. Содержание влаги в сухих экстрактах не более 5%.

Получение и очистка вытяжек для последующего изготовления сухих экстрактов не отличается от таковых при производстве густых экстрактов. Дополнительной стадией при получении сухих экстрактов является высушивание сгущенной вытяжки в вакуум-вальцовой сушилке или сушка несгущенной вытяжки в распылительной сушилке.

Сухие экстракты выпускаются как в чистом виде (сухие экстракты крушины, бессмертника, сабура, ревеня, солодкового корня, синюхи), так и в смеси с разбавителями молочным сахаром, глюкозой, магнезия карбонатом основным и др. (сухие экстракты красавки, чилибухи). Последние добавляют для того, чтобы содержание в экстракте действующих веществ находилось в строго определенных пределах.

Экстракты для приготовления настоев и отваров (экстракты-концентраты).

Концентраты - особая группа экстрактов, основное назначение которых заключается в том, чтобы служить исходными материалами для приготовления аптечных извлечений - настоев и отваров. Экстракты для приготовления настоев и отваров - это спиртовые жидкие или сухие

извлечения. В принципе они ничем не отличаются от обычных жидких или сухих экстрактов, за исключением соотношений, в которых они готовятся, и концентрации применяемого в качестве экстрагента спирта.

Экстракты-концентраты готовят как правило в соотношении 1:1 или 1:2 а в отдельных случаях 1:5 или 1:10, жидкие концентраты - в соотношении 1:2. На этом основании при изготовлении из них настоев или отваров вместо прописанного по рецепту количества лекарственного сырья берут двойное (по объему) количество концентрата, которое разбавляют соответствующим количеством воды. Сухие концентраты готовят, как правило, в соотношении 1:1. При изготовлении настоев и отваров из сухих концентратов вместо прописанного количества сырья берут равное (по весу) количество концентрата и растворяют его в соответствующем объеме воды.

В качестве экстрагента при получении экстрактов для приготовления настоев и отваров используют растворы спирта низких концентраций (20-30%), чтобы по составу экстрагируемых веществ приблизить эти извлечения к аптечным водным извлечениям.

При стандартизации сухие концентраты разбавляют водорастворимыми, но не гигроскопичными веществами, чтобы они быстро и без осадка растворились в воде.

Стандартизация и хранение экстрактов

Основным признаком доброкачественности экстрактов в соответствии с требованиями ГФХ является надлежащее содержание в них действующих веществ. Последние определяют химическими или, в редких случаях, биологическими методами. Помимо обязательного определения количества действующих веществ, экстракты также анализируют по следующим показателям. В жидких экстрактах определяют содержание спирта или его плотность (в случаях, когда спирт не определяем), сухой остаток и тяжелые металлы, в сухих и густых экстрактах - содержание влаги и тяжелые металлы.

С целью разбавления применяют для жидких экстрактов соответствующий экстрагент, для густых - декстрин, свекловичный сахар или патоку, близкую по содержанию влаги к консистенции густых экстрактов, для сухих - молочный сахар, декстрин и другие вещества.

Хранят экстракты в хорошо укупоренных сосудах, в защищенном от света месте, жидкие и густые - при температуре 12-15°C. Гигроскопические густые экстракты хранят в широкогорлых банках емкостью 30, 50 и 100 г, герметически закрытых.

Осадки, выпадающие с течением времени в жидких экстрактах, отфильтровывают, и если после проверки качества экстракты соответствуют установленным требованиям, их считают годными к применению.

Масляные экстракты (медицинские масла)

Масляные экстракты (Extracta Oleosa) или медицинские масла (Olea medicata), представляют собой извлечения из лекарственного растительного сырья, с помощью масла как экстрагента. Для экстракции лекарственного сырья' применяют растительные масла: подсолнечное, соевое, арахисное. Полученную масляную вытяжку охлаждают, сливают в отстойник, одновременно процеживая через марлю, а остаток пропитанного маслом сырья отжимают под прессом, лучше гидравлическим. Отжатую вытяжку сливают в тот же отстойник. После отстаивания в течение 48 часов экстракт фильтруют через ткань или двойной слой марли в стеклянные баллоны.

Масляные экстракты можно получать и перколяционным методом, используя в качестве экстрагента 70% спирт, содержащий 1% раствора аммиака. Спиртовое извлечение фильтруют, смешивают с равным количеством подсолнечного масла, отгоняют спирт под вакуумом, разбавляют полученный концентрат подсолнечным маслом до требуемой концентрации, отстаивают и фильтруют. Список их невелик.

Масляный экстракт белены (Extractum Hyoscyami oleosum s. Oleum Hyoscyami), зверобоя, шиповника (каратолин).

Выпускают во флаконах по 50, 100 и 250 мл. Хранят в прохладном, защищенном от света месте, при температуре не выше 20°C.

Максимально очищенные фитопрепараты

Группа экстракционных лекарств из растительного сырья, содержащих комплекс действующих веществ в их нативном (природном) состоянии, максимально освобожденных от балластных веществ (новогаленовые препараты). Появились в конце XIX века в Германии (первый препарат-дигипурат, предложенный Готлибом), затем во Франции. Однако диапазон терапевтического действия чистых действующих веществ оказался более узким, чем у экстракционных фитопрепаратов (галеновые), а токсичность более высокой.

Экстрагенты при производстве, максимально очищенных препаратов также являются специфическими. Их основное назначение- избирательно извлечь комплекс действующих веществ, не извлекая при этом балластные вещества или, наоборот, извлечь только последние, чтобы после их удаления из сырья можно было получить необходимые действующие вещества. В связи с этим процесс экстракции осуществляется не одним, а несколькими растворителями на отдельных стадиях технологического процесса или смесью растворителей, например, хлороформ и спирт (экстрагент, предложенный Ф.Д. Зильбергом для извлечения гликозидов сердечной группы).

Максимально очищенные препараты (адонизид, кордигит, коргликон, эрготал и др.) выпускаются биологически или химически стандартизированными, т.е. с содержанием определенного количества единиц действия или действующих веществ в 1 г или 1 мл, в виде разных лекарственных форм: растворов, применяемых внутрь в виде капель или инъекций, таблеток. Для повышения стабильности к ним прибавляют небольшие количества антимикробных средств (спирт, глицерин, хлорэтан).

Растворы для внутреннего применения отпускают во флаконах из оранжевого стекла, для инъекций - в ампулах.

9. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Змеиный яд - выделения ядовитых желез некоторых видов змей: гадюки обыкновенной, гюрзы, кобры.

Гадюки распространены по всей центральной полосе, два других представителя в южных регионах. Разводят специально в серпентариях, где яд от них «доят» на край стеклянной чашки.

Полученный яд - негустая, прозрачная жидкость, бесцветная или окрашенная в желтоватый цвет, тяжелее воды (1,030-1,046). При смешивании с водой дает опалесценцию. Реакция яда у кобры нейтральная, у гадюковых и гремучих змей - кислая. Быстро теряют токсичность в воде, эфире, хлороформе, под действием УФЛ, окислителей. Хорошо сохраняется при замораживании (- 5-10°C) и высушивании. Обычно полученный яд высушивают и хранят в темноте. При высушивании яда получают желтые кристаллы; в таком виде он сохраняет токсичность десятки лет. По характеру токсического действия яды змей разделяют на две группы: - **яды геморрагического действия** (гадюковые, гремучие змеи). Они действуют на кровь, разрушая эритроциты, нарушая целостность кровеносных капилляров. При этом в сосудах образуются тромбы, затем кровь на длительное время теряет способность свертываться, образуются обширные кровоизлияния и отеки; - **яды нейротропного действия (кобра)**. Действует на ЦНС, вызывая ослабление и смерть от паралича дыхательного центра. Проявляют слабое гемолитическое действие на кровь.

Химический состав змеиных ядов очень сложен, до конца не изучен. Основными компонентами являются белки, которые обуславливают токсичность ядов. Белки представляют собой полипептиды, состоящие из различного числа аминокислот (от 15 до 100 и более) с несколькими дисульфидными связями. Главное их действие - воздействие на биологические мембраны (мембранно-активные полипептиды - МАП). Под их влиянием повреждаются клетки организма и субклеточные структуры. По физико-химическим свойствам белковые компоненты различных ядов

близки, но по фармакологическому действию резко отличаются. Белковый компонент яда гадюковых (виперотоксин) вызывает преимущественно гемодинамические расстройства; у гремучих змей выделен белковый компонент кротоксин. В яде кобры содержится кобротоксин, обладающий нейротоксическим действием. Наряду с МАП в ядах змей содержится много высокоактивных ферментов, которые также оказывают повреждающее действие на клетки и межклеточное вещество (гиалуронат - основной компонент соединительной ткани): гиалуронидаза, фосфолипаза, фосфоэстераза, ДНКаза, АТФаза, нуклеотидпирофосфатаза и др.; в яде кобры, кроме того, содержится ацетилхолинэстераза, щелочная фосфатаза; в яде гадюковых и гремучих змей - протеазы. Содержатся также минеральные вещества, пигменты и др.

Яды змей применяются для лечения эпилепсии, застарелых форм радикулита, ишиаса, ревматизма, бронхиальной астмы, а также при артрите, невралгиях, полиартритах, миозитах. Противопоказаны больным, страдающим органическими поражениями печени, почек, туберкулезом легких, недостаточностью мозгового и коронарного кровообращения и повышенной чувствительностью к яду. Препараты выпускаются в ампулах для внутривенного и внутримышечного применения, а также в форме мази.

Випраксин (Vipraxinum) - стерильный водный раствор сухого яда гадюки обыкновенной, в ампулах по 1 мл. Препарат стандартизирован биологическим методом по токсичности для белых мышей (1 мл = 1 МЕД = 0,0776 яда). Список А.

Випратокс (Vipratoxum) - линимент, содержащий в (г): яды разных змей - 0,0001, метилсалицилата 6, камфоры 3 и основы для линимента 100. Выпускают в тубах по 45 г.

Мазь «Випросал» - Ung. Viprosalum. Содержит яд гюрзы, с добавлением камфоры, кислоты салициловой, масла пихтового, вазелина, глицерина, парафина, эмульгатора, воды. Выпускают в тубах по 20, 30, 40 и 50 г.

Наяксин - Najaxinum. Водный раствор, содержащий в 1 мл воды 1 мг яда среднеазиатской кобры с добавлением 4 мг новокаина и натрия хлорида. Выпускают в ампулах по 1 мл. Применяют как болеутоляющее при пояснично-крестцовых радикулитах, невралгиях. Список А.

Панты. Из всех подвидов оленей, встречающихся в России, только три пантовых: марал - *Cervus elaphus sibiricus*, изюбр - *C. el. Xanthopygus*, пятнистый олень - *C. nippon horfulorum*. Чаще заготавливают панты пятнистого оленя. Сырье принимается по ГОСТу.

Лекарственное сырье. Панты (молодые рога) должны быть неокостенелые, с кожным и волосным покровом, срезанными в возрасте животного свыше двух лет. Количество отростков должно быть не более трех на каждом панте. Длина ствола панта не менее 8-10 см в зависимости

от сорта. Охват ствола в средней части трехотростковых пантов не менее 12 см. Панты подразделяют на срезанные, т.е. полученные путем спиливания с живого оленя, и лобовые, т.е. взятые от убитого оленя вместе с черепной коробкой.

Сырье, предназначенное на экспорт, должно быть первого сорта и иметь не более двух отростков. Не допускаются панты с гнилостным запахом, пересушенные или пережженные, с явным окостенением без видимых пор на месте среза комля.

Панты марала и изюбра принимаются по другому ГОСТу.

Химический состав. Представляют сложный комплекс минеральных и органических веществ: органических веществ - 52-57%, золы - 30-35%, азота - 9%. Панты также содержат жиры, кальций, магний, железо, фосфор, кремний, натрий, калий. В малых количествах имеются никель, медь, титан, марганец, олово, свинец, барий. Из пантов выделено 25 различных аминокислот, из которых 38% составляют глицин, пролин и глутаминовая кислота.

Пантокрин - Pantocrinum. Светло-желтая прозрачная жидкость в виде экстракта на 50%-ном спирте из неокостеневших рогов-пантов марала, изюбра или пятнистого оленя. Выпускается раствор пантокрина в ампулах для инъекций по 1-2 мл, во флаконах по 50 мл и таблетках. Применяется внутрь, подкожно и внутримышечно как тонизирующее средство при переутомлении, неврозах, неврастении, после острых инфекционных заболеваний, при слабости сердечной мышцы, гипотонии.

Пиявки - Hirudines (Sanguisugae). Пиявка медицинская - *Hirudo medicinalis*- и другие виды; относится к типу кольчатых червей. Пиявки водятся в стоячих или тихо текущих водах, особенно в густо заросших водоемах. У медицинской пиявки брюшко зеленовато-желтое, покрыто черными пятнами, а вдоль спины на оливково - буром фоне тянутся 6 узких оранжевых полосок с черными пятнышками. Тело пиявок удлиненное, к концам суженное, плоское; состоит из 90-100 колец. Передний или головной более узкий конец сокращением особых мышц превращается в сосальный присосок. В глотке находятся 3 челюстных бугорка в виде треугольника. Каждый несет 60 острых зубчиков (всего; пиявка имеет 180 зубчиков), которые движением челюсти одновременно колот и рвут. Задний конец тоже снабжен присоском, но без зубчиков.

Пиявка, собравшаяся сосать кровь, сначала присасывается задним присоском, а потом прикладывается ротовым отверстием, выдвигает челюсти и ранит кожу, затем втягивает челюсти и присасывается ртом. Кровь поступает в объемистый эластичный желудок в виде длинной трубки с 10 кармашками, благодаря чему пиявка может насосать крови 30 г и больше, увеличиваясь в объеме в 3-4 раза.

Одновременно с ловом пиявок в естественных водоемах их разводят искусственно, если в естественных условиях пиявка вырастает за 3 года и

на зиму зарывается в землю, то в лабораторных условиях, при постоянно теплой воде и обильном корме, пиявка не соблюдает зимнего покоя и вырастает за 1 год. Целесообразнее пользоваться не слишком молодыми и не слишком старыми пиявками, весом от 1 до 5 г. Они должны быть еще не сосавшими, не должны выпускать обратно кровь при смазывании рта уксусом, а будучи положены на руку, при легком давлении, способны сжиматься и принимать яйцевидную форму. Содержат пиявок в банке с чистой водой, обвязанной марлей, при комнатной температуре. Воду меняют через день.

Секрет слюнных желез пиявки содержит биологически активные вещества; гирудин, гиалуронидазу, гистаминоподобные вещества, псевдогирудин. Гирудин содержит до 65 аминокислотных остатков.

Применяют для кровопускания при гипертонической болезни, тромбозах, застойных явлениях и пр. Пиявки оказывают на организм больного болеутоляющее, сосудорасширяющее, противовоспалительное, бактерицидное, противосклеротическое, тромболизирующее действия.

Пиявки выпускают фермент гирудин (гирудотерапия), препятствующий свертыванию крови. При гипертонии пиявки ставят за уши; насосавшись пиявка отваливается, и из ранки больного вытекает $\frac{1}{2}$ -1 стакан крови. Сосавших пиявок тот час освобождают от крови, взяв их за задний конец и слегка протянув между пальцами, причем кровь вытекает у них изо рта.

Продукты пчеловодства- пчелиный мед, воск, цветочная пыльца, маточное молочко, пчелиный яд, прополис.

Мед - Mel. Представляет собой нектар цветков, собранный пчелами и особым образом ими переработанный.

Свойства. Густая почти прозрачная сиропообразная жидкость, превращающаяся со временем в непрозрачную зернистую массу. Цвет меда желтовато-белый, желтый, светло-коричневый. Запах приятный, слабоароматный, зависящий от тех цветков, с которых был собран. Вкус очень сладкий. Мед не должен пениться (что указывает на начавшееся брожение), не должен иметь кислого запаха и вкуса. Легко растворяется в воде и 90%-ном спирте, образуя благодаря присутствию белковых веществ слегка мутноватый раствор слабокислой реакции (от следов муравьиной кислоты).

Химический состав. Легкоусвояемые сахара: глюкоза, фруктоза, витамины, белки, ацетилхолин, гормоны, антибиотики, фитонциды, соли кальция, натрия, калия, магния, железа, хлора, фосфора, серы, йода; в некоторые сорта меда входит даже радий и многие другие микроэлементы и цветочная пыльца. Количество минеральных солей в меде почти одинаково с содержанием их в сыворотке крови человека.

Применение. Пчелиный мед - важное средство народной медицины. Во все времена применялся с лечебной целью у всех народов. В старинных

русских рукописных лечебниках приводятся десятки рецептов, в состав которых входит пчелиный мед в сочетании с хмелем, семенами горчицы, мака, ромашкой, крапивой, луком, лебедой, чесноком, пастернаком; он полезен людям любого возраста.

Мед ускоряет процесс заживления ран, используется не только как местное бактерицидное, но и как общеукрепляющее средство. Благоприятно действует на сердечную мышцу, улучшает коронарное кровообращение; рекомендуется при туберкулезе легких, язвенной болезни желудка, при заболеваниях печени, как успокаивающее и снотворное; хорошее средство при ожогах, фурункулах и карбункулах.

Пчелиный воск - Cera. Представляет собой продукт выделения обычных желез, расположенных на брюшке рабочей медоносной пчелы, отлагающийся в виде тонких прямоугольных пластинок. Пчелы снимают эти пластинки воска друг у друга и с помощью челюстей строят из них соты. Выделенный железами воск имеет белый цвет, но со временем становится желтоватым.

Свойства. Твердая нехрупкая желтоватая с красноватым, зеленоватым или буроватым оттенком масса; излом зернистый, матовый. Запах приятный, медовый, усиливающийся при растапливании. При жевании не пристаёт к зубам, а при разминании между пальцами превращается в пластическую массу. В воде и холодном спирте не растворяется.

Химический состав. Сложная смесь свободных жирных кислот и эфиров жирных кислот с одноатомными спиртами. Часть воска (около 20%), растворимая в кипящем спирте, называется церином, нерастворимая часть - мирицином. Применяется редко. Наружно - как составная часть некоторых пластырей и мазей. Преимущество его перед жирами в том, что он не прогоркает и не раздражает кожу.

Прополис - Propolis. Представляет собой пчелиный клей - продукт жизнедеятельности пчел. Используется ими для покрытия стенок ульев, укрепления сот и др.

Свойства. Буровато-зеленая смолистая масса с сероватым оттенком, вязкая, упругая, специфического смолистого запаха, горьковато-жгучего вкуса. Почти нерастворима в воде, растворима в спирте.

Химический состав. Смесь смол, воска, эфирных масел; включает флавоны, флавононы, производные коричной кислоты, фитонциды, цветочную пыльцу. В медицине применяются мазь и препарат «Пропосол».

Мазь «Пропоцеум» - Unguentum Propocœum, содержит экстракт прополиса 10%-ный. Выпускают в тубах по 20-30 г. Используют как дополнительное средство при лечении трофических, длительно незаживающих язв, хронической экземы, зудящих дерматозов.

Аэрозоль «Пропосол» - Aerosolum Proposolum. Прозрачная жидкость темно-желтого цвета с бальзамическим запахом. Содержит (в г):

прополиса 6, глицерина 14, спирта этилового 95%-ного - 80 и пропеллент (хладон). Выпускают в баллонах по 50 г. Используют как болеутоляющее, противовоспалительное, дезинфицирующее средство в стоматологической практике. В ветеринарной практике используются мазь прополисная, настойка прополиса, «Пролевометрин», «Прополиσμαстисан», «Проломает», «Биогель-10» - для лечения многих незаразных заболеваний в том числе, в хирургических и акушерско-гинекологических.

Пчелиное маточное молоко - Las Apis. Представляет собой желеобразную массу молочного цвета с перламутровым оттенком. Содержит до 18% белковых веществ, от 10 до 17% сахара, до 6% жира и более 1% минеральных солей, половые гормоны, витамин Е, стимулирующий половую деятельность, витамины В₁, В₂, В₆, РР, Д, пантотеновую и фолиевую кислоты, биотин, ацетилхолин- расширяющий кровеносные сосуды, оказывающий лечебное действие как при гипертонической болезни, так и при гипотонии (регулирует кровяное давление).

Лекарственные средства. Апилак-Apilacum. Сухое вещество пчелиного маточного молочка (секрет аллотрофических желез рабочих пчел). Выпускают: 1) пористые плитки кремового цвета; 2) порошок апилака лиофилизированного (желеобразного) и молочного сахара; 3) таблетки; 4) свечи; 5) 3%-ная мазь в тубах. Применяют при поражениях кожи, себорее кожи лица, при нарушении лактации в послеродовом периоде.

Пчелиный яд - Apis toxinum.

Свойства. Ядовитая прозрачная ароматная жидкость. Вырабатывается в двух ядовитых железах пчелы.

Химический состав. Белковые вещества, ферменты, амины (гистамин, холин), летучие масла, испаряющиеся при высыхании яда; в золе следы серы, меди, кальция; кислоты: муравьиная, хлористоводородная, ортофосфорная, а также вещества типа половых гормонов коры надпочечников.

Свойства. Представляет собой почти бесцветную жидкость с резким ароматическим запахом, напоминающим запах меда, с острым жгучим вкусом. Яд быстро высыхает и превращается в массу, похожую на клей, - гуммиарабик, который легко растворяется в воде и кислотах. Сухой яд в защищенном от влаги месте может сохранять токсические свойства в течение ряда лет. Лечение пчелиным ядом - апитерапия.

Лекарственные средства. Пчелиный яд применяют в форме мазей, линиментов, водных и масляных растворов.

Вирапин - Virapinum. Мазь, содержащая в 1 г 0,15 мг пчелиного яда.

Апизартрон - Apisarthronum. Выпускают: 1) мазь содержащая пчелиный яд, метилсалицилат (10%) и горчичное эфирное масло (1%); 2) ампулы, содержащие по 0,1 мг сухого пчелиного яда. К ампуле прилагается ампула с растворителем. Список Б. Применяют при

бронхиальной астме, неспецифических полиартритах, хронической экземе, фурункулезе, заболеваниях нервной системы, при ревматизме, трофических язвах, мигрени, в гомеопатии.

Мумиё - твердое образование с окраской различной цветовой гаммы - от желто-коричневого до черной, с блестящей, отполированной веками поверхностью, образуемое в горных расщелинах. Вкус горький. При нагревании размягчается. Растворим в воде, бензоле, хлороформе, метиловом и этиловом спиртах. Содержит большое количество органических веществ, а также двуокиси кремния, фосфорного ангидрида, окиси алюминия, железа, титана, кальция, свинца, магния, бария, марганца, калия, натрия и в незначительных количествах окиси стронция. Выпускают в таблетках по 0,2 г. Хранят в сухом и защищенном от света месте.

Мумиё обладает общим неспецифическим стимулирующим действием на организм, оказывает противовоспалительное влияние, ускоряет заживление ран, повышает физиологические функции организма. Кроме того, мумие оказывает благоприятное влияние на минеральный обмен, что, очевидно связано с перемещением указанных веществ из минерального депо в кровь. Применяют при переломах костей, ушибах, растяжении мышц, трофических язвах, свищах, ревматизме. При инфицированных ранах, язвах, ожогах и экземах смазывают пораженные места 10%-ным раствором мумие два раза в сутки до выздоровления. Собакам препарат назначают внутрь в дозе 0,2-0,5 г в сутки. Лечение продолжают в течение 30 дней. Одновременно растирают пораженное место.

10. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ветеринарная фармация (под ред. Соколова В.Д.). М.: КолосС, 2003. - 496 с.
2. Гаммерман А.Ф. Курс фармакогнозии. Л. Медицина, 1967. - 703 с.
3. Государственная фармакопея. X изд. М. Медицина, 1968-1079 с; XI изд., вып. 1., М. Медицина, 1987, - 336 с; вып. 2., М. Медицина, 1990. - 397 с.
4. Грецкой В.М., Хоменюк В.С. Руководство к практическим занятиям по технологии лекарственных форм. М.: Медицина, - 1991. - 320 с.
5. Кондратьева Т.С., Иванова Л.А. Технология лекарственных форм. М. Медицина, 1991. т. 1. - 496 с, т. 2. - 544 с.
6. Кузнецова М.А. Лекарственное растительное сырье и препараты. М.: Высшая школа, 1987. - 191 с.
7. Муравьев И.А. Технология лекарств. М. Медицина, 1980. т. 1. - 704 с. т. 2. - 704 с.
8. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. М. Медицина, - 1991. - 560 с.
9. Набиев Ф.Г., Ямаев Э.И., Сунгатова З.Р. Практикум по ветеринарной рецептуре с основами технологии лекарств. Казань, Слово, 2004. - 208 с.
10. Справочник фармацевта (под ред. Тенцовой А.И.) М. Медицина, 1995. - 374 с.

11. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мозгов И.Е. Фармакология. 8-е издание доп. и переработанное – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
2. Набиев Ф.Г., Ахмадеев Р.Н. Лекарственные препараты для ветеринарии. Справочник. Т.1. – Казань, 2000. – 520 с.
3. Рабинович М.И. Практикум по ветеринарной фармакологии и рецептуре. 5 изд. – перераб. и доп. – М.: «Колос», 2002. – 240 с.
4. Соколов В.Д., Рабинович М.И., Горшков Г.И. и др. / Под редакцией В.Д. Соколова / Фармакология. – М.: Колос, 1997. – 543 с.
5. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям (Фитотерапия). – Челябинск: Металлургия, Челябинское отд.-ние, 1991.
6. Справочник по лекарственным растениям / А.М. Задорожный, А.Г. Кошкин, С.Я. Соколов и др. – М.: Экология, 1992.

12. ПРИЛОЖЕНИЕ

I. Официальные растительные средства, выпускаемые фармацевтической промышленностью.

1. **Порошки:** - Порошок листьев наперстянки – Pulvis folii Digitalis;
Порошок корня ревеня – Pulvis radices Rhei.
2. **Сборы:** - Сбор желудочный – Sp. stomachicae;
Сбор мочегонный – Sp. diureticae;
Сбор успокаивающий – Sp. sedativae.
3. **Таблетки:** - Таблетки алоэ - Tab. Aloës;
Таблетки валерианы – Tab. Valerianae obd;
Таблетки мятные – Tab. olei Menthae.
4. **Гранулы:** - Гранулы листа мать-и-мачехи – Granulae folii Farfarae;
Гранулы травы хвоща полевого – Granulae herbae Eguiseti arvensis.
5. **Брикеты:** - Брикет корневищ с корнями валерианы – Bricetum rhizomatis cum radicibus Valerianae;
Брикет листа эвкалипта – Bricetum folii Eucalypti;
Брикет травы пустырника – Bricetum herbae Leonuri;
Брикет листа толокнянки – Bricetum folii Uvae ursi;
Брикет листа брусники – Bricetum folii Vitisidaea;
Брикет травы душицы - Bricetum herbae Origani;
Брикет травы зверобоя - Bricetum herbae Hyperici.
6. **Пластыри:** - Пластырь перцовый – Emplastrum Capsici.
7. **Галеновые препараты:**
 - Настойки** – Настойки плодов боярышника – Tinctura Crataegii;
Настойка валерианы – Tinctura Valerianae;
Настойка зверобоя – Tincturae Hyperici;
Настойка календулы – Tincturae Calendulae;
Настойка ландыша – Tincturae Convallariae;
Настойка чеснока – Tincturae Allilceperum;
Настойка эвкалипта – Tincturae Eucalypti.
 - Экстракты:** - Экстракт боярышника жидкий – Extracti Crataegi fluidum;
Экстракт крушины сухой – Extracti Frangulae siccum;
Экстракт одуванчика густой – Extracti Taraxaci spissum;
Экстракт полыни густой – Extracti Absinthii spissum;
Экстракт солодкового корня густой – Extracti Glycyrrhizae spissum;

Экстракт элеутерококка жидкий – Extracti Eleutherococci fluidum.

Сиро́пы: - Сироп алоэ с железом – Sirupus Aloës cum ferro;
Сироп алтейный – Sirupus Althaeae;
Сироп из плодов шиповника – Sirupus ex fructibus Rosae;
Сироп вишневый – Sirupus Cerasi;
Сироп малиновый – Sirupus Rubi Idaci.

8. Новогаленовые препараты:

Адонизид – Adonisidum;
Коргликон – Corglyconum;
Лантозид – Lantosidum;
Дигален-нео – Digalen-neo.

II. Контрольные задания для подготовки к зачету

- фармакогнозия, краткая история развития, ученые внесшие вклад в развитие науки;
- сбор и сушка растительного лекарственного сырья;
- химический состав лекарственного растительного сырья;
- вещества первичного синтеза растений;
- вещества вторичного синтеза (биологически активные вещества) растений;
- методы анализа растительного лекарственного сырья;
- макроскопический анализ растительного лекарственного сырья;
- микроскопический анализ растительного сырья (используемые жидкости);
- товароведческий анализ растительного лекарственного сырья;
- вредители растительного лекарственного сырья и меры борьбы;
- действующие вещества лекарственных растений;
- растительное сырье, содержащее алкалоиды;
- растительное сырье, содержащее гликозиды;
- растительное сырье, содержащее дубильные вещества;
- растительное сырье, содержащие эфирные масла;
- упаковка, маркировка, транспортировка и хранение лекарственного растительного сырья;
- технология изготовления настоек;
- технология изготовления экстрактов;
- стандартизация и хранение экстрактов;
- лекарственные средства животного происхождения;
- нормативно-техническая документация на лекарственное растительное сырье.

III. Врачебные рецепты

1. Теленку. Кору ивы в форме отвара (1:20) при диарее.
2. Лошади. Цветки ромашки в форме настоя (1:10) при спазмах кишечника.
3. Свинье. Траву крапивы – 10 г, в виде настоя (1:20) на 5 приемов как кровоостанавливающее средство.
4. Корове. Настойку полыни. На 1 прием 5 мл. Внутрь на 5 приемов с водой.
5. Овце. Настойку чемерицы внутрь как руминаторное.
6. Собаке настойку ландыша при вегетативном неврозе.
7. Свинье растительное слабительное средство на 2 приема
8. Норкам (100 голов) экстракт элеутерококка для улучшения качества шкурок пушных.
9. Собаке дигитоксин при сердечной недостаточности.
10. Теленку мочегонную микстуру из листьев брусники.
11. Кошке листья толокнянки в форме настоя.
12. Овцам (50 голов) отвар дуба при воспалении кишечника (энтерите).
13. Собаке лекарственное растение как мочегонное средство в форме микстуры.
14. Лошади при бронхите плоды растения, содержащие эфирное масло и аммония хлорид в форме болюса на 5 приемов.
15. Кошке лекарственное растение как отхаркивающее средство в виде микстуры.
16. Собаке лекарственное растение раздражающего действия при бронхите для наружного применения.
17. Лошади лекарственное растение вяжущего действия в виде настоя при воспалении желудка.
18. Телятам (5 голов) сбор из лекарственных трав улучшающие пищеварение.
19. Собаке желчегонное средство растительного происхождения при гепатите.
20. Корове руминаторное средство растительного происхождения при гипотонии преджелудков.