

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФГБОУ ВО КОСТРОМСКАЯ ГСХА

Кафедра
внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства

ФИТОТЕРАПИЯ

Раздел I



Учебное пособие
для студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария»
очной, очно-заочной и заочной форм обучения

2-е издание, исправленное и дополненное

КАРАБАЕВО
Костромская ГСХА
2015

УДК 616.1/4
ББК 53.52
Ф 64

Составители: сотрудники кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства Костромской ГСХА к.в.н., доцент *Е.Н. Оленчук* и к.в.н., доцент *Е.А. Кузьменкова*.

Рецензент: к.в.н., доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и микробиологии Костромской ГСХА *С.Н. Королёва*.

*Рекомендовано к изданию
методической комиссией ветеринарной медицины и зоотехнии
протокол № 2 от 20 февраля 2015 г.*

Ф 64 **Фитотерапия.** Раздел I : учебное пособие для студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» очной, очно-заочной и заочной форм обучения / сост. Е.Н. Оленчук, Е.А.Кузьменкова. — 2-е изд., испр. и доп. — Караваево : Костромская ГСХА, 2015. — 46 с.

В издании изложены основные теоретические и практические сведения о химическом составе растений, их заготовке, хранении, товароведческом анализе, а также методы приготовления средств из лекарственных растений. Для самоконтроля знаний студентов в каждой главе приведены контрольные вопросы.

Учебное пособие предназначено для студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» очной, очно-заочной и заочной форм обучения.

УДК 616.1/4
ББК 53.52

© ФГБОУ ВПО Костромская ГСХА, 2007
© ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, 2015, испр. и доп.
© Е.Н. Оленчук, Е.А.Кузьменкова, составление, 2015
© РИО Костромской ГСХА, оформление, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| Введение | 4 |
| 1. История развития сырьевого промысла | 5 |
| 2. Научные исследования лекарственных растений | 8 |
| 3. Источники лекарственного растительного сырья и основы его заготовки | 11 |
| 3.1. Источники лекарственного растительного сырья | 11 |
| 3.2. Сбор лекарственного растительного сырья | 12 |
| 3.3. Первичная обработка сырья | 14 |
| 3.4. Сушка сырья | 14 |
| 3.5. Приведение сырья в стандартное состояние | 16 |
| 3.6. Упаковка, маркировка, транспортировка и хранение лекарственного растительного сырья..... | 17 |
| 4. Вредители лекарственного сырья и меры борьбы с ними | 19 |
| 5. Товароведческий анализ | 21 |
| 6. Макроскопический и микроскопический анализ лекарственных растений | 23 |
| 6.1. Макроскопический анализ | 23 |
| 6.2. Микроскопический анализ | 27 |
| 6.3. Диагностические признаки лекарственного сырья под микроскопом | 29 |
| 7. Химический состав лекарственного растительного сырья | 31 |
| 7.1. Действующие (биологически активные) вещества растений..... | 31 |
| 7.2. Балластные вещества растений | 35 |
| 7.3. Содержание химических элементов в растениях и их роль в жизнедеятельности животных | 36 |
| 8. Приготовление лекарственных средств из растительного сырья ... | 41 |
| Список использованных источников | 43 |
| Приложение | 44 |

ВВЕДЕНИЕ

Фитотерапия (лечение лекарственными травами) — один из древнейших, но неустаревших способов лечения. За последние десятилетия фитотерапия прочно вошла в арсенал лечебных приёмов ветеринарного врача. Она относится к такому виду лечения, которое направлено на стимулирование всего организма и оказание не только симптоматического, но и патогенетического воздействия.

Несмотря на прогресс в синтетической химии, около 40% лекарственных препаратов изготавливают из растительного сырья. Преимущество лекарственных растений перед многими синтетическими препаратами заключается в том, что они содержащимися в них биологически активными веществами действуют на организм животного комплексно. Подмечено, что лечебное свойство растительных средств тем эффективней, чем полнее сохранено природное сочетание действующих начал. Вот почему растительные препараты оказывают более выраженное действие на организм, когда их применяют в форме галеновых (настои, отвары, настойки), а не в виде чистых новогаленовых соединений.

Лекарственные растения и препараты на основе растительного сырья ждёт большое будущее в клинической практике лечения животных при самых разнообразных заболеваниях. Залогом безопасного и эффективного использования лекарственных растений служит повышенное внимание к природным ресурсам, которые требуют к себе бережного отношения и защиты от возрастающего неблагоприятного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Широкое применение лекарственных растений в ветеринарной практике с профилактической и лечебной целью послужило причиной написания настоящего учебного пособия, материалы которого будут использованы для самостоятельной работы студентов, получения ими необходимых знаний и улучшения практических навыков.

1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СЫРЬЕВОГО ПРОМЫСЛА

История использования лекарственных растений так же стара, как и человеческий род. Уже первобытный человек употреблял в пищу многие ягоды, плоды, семена, сочные побеги. В поисках пищевых растений ему попадались и ядовитые, а также растения, оказывающие слабительное, закрепляющее, ранозаживляющее действие. Так постепенно накапливались сведения о применении растений, которые передавались устно из поколения в поколение, а с возникновением письменности заносились на глиняные плитки, папирусы. Больше всего сведений о лекарственных растениях накопилось в Древней Греции. Среди ученых, их изучавших, самым выдающимся был Гиппократ (460-377 гг. до н.э.) — знаменитый врач древности. В его книге насчитывается свыше 230 названий лекарственных растений. Основателем фармакогнозии — науки о лекарственных растениях и лекарственном сырье — считается греческий ученый Диоскорид (I в. н.э.). Его труд, изданный на латинском языке, включает около 600 названий растений. Клавдий Гален (129-201 гг. н.э.) положил начало производству экстрактивных препаратов, известных под именем галеновых. Авиценна (Абу Али Ибн Сина) — таджикский врач XI в. — применял для лечения более 900 растений.

С XVI в. начинается быстрое развитие русской науки и культуры. На базарах появляются специальные ряды с лекарственными растениями. При Иване IV в 1581 г. на Руси учреждается Аптекарская изба, обслуживающая только царя и царский двор. Ее возглавляли иностранцы, а лекарства ввозились из-за границы. В 1620 г. Аптекарская изба реорганизуется в Аптекарский приказ, ведающий сбором лекарственных растений. В 1654 г. первая медицинская школа в Москве стала готовить врачей и аптекарей.

В XVIII в. в Москве появляются аптекарские огороды: первый — у стен Кремля («красные набережные сады»), где культивировались редкие лекарственные растения; второй — за Мясницкими (Кировскими) воротами; третий — в Немецкой слободе (Лефортово). Петр I поощрял развитие лекарственного дела. Аптекарские огороды стали организовываться в разных городах и при госпиталях: в Лубнах, на Полтавщине, в Астрахани. Наиболее крупный огород был заложен в Петербурге, позднее на его базе был создан Ботанический институт АН СССР. При Петре I был направлен в Сибирь первый ученый-ботаник Даниил Мессершмидт, который собрал небывалую по тем временам коллекцию лекарственных растений, состоявшую из 330 видов. В 1724 г. Петр I издал приказ о прекращении ввоза иностранных и использовании отечественных растений. При нем была введена «ягодная повинность», по которой крестьяне сдавали государству ягоды и лекарственные травы.

Большое влияние на развитие науки о лекарственных растениях оказала Академия наук, созданная в 1724 г. С этого времени были приведены в систему все ранее известные материалы по лекарственным растениям и намечены пути по их дальнейшему изучению. С этой целью организовывались многочисленные ресурсоисследовательские экспедиции: в Западную и Вос-

точную Сибирь, Заволжье (В. Беринг и И.Г. Гмелин, акад. П.С. Паллас), на Камчатку (С.П. Крашенинников). В 1778 г. была создана первая «Фармакопея» на латинском языке, куда вошло более 300 лекарственных растений, из которых более половины произрастают только в Сибири. Активное участие в ее написании принял И.И. Лепехин (1740-1802). В его сочинениях встречаются высказывания о необходимости использования богатейшей отечественной флоры и не увлекаться выписыванием лекарственных трав из-за границы. Большое значение в те годы имел также многолетний труд проф. Н.М. Максимовича-Амбодика «Описание целебных растений» (1783-1788). Проф. И.А. Двигубский — автор первой на русском языке «Московской флоры» и первого «Атласа лекарственных растений» (1828). Затем вышли книги профессора Медико-хирургической академии А.П. Нелюбина — организатора аптекарского огорода в Лубнах, усовершенствовавшего способы приготовления многих лекарств.

В 1858 г. профессор Военно-медицинской академии Ю.К. Трапп издал первый русский учебник фармакогнозии. В конце XIX – начале XX вв. вышел из печати учебник по фармакогнозии профессора Московского университета В.А. Тихомирова (1885). Почти одновременно с ним были изданы аналогичные учебники В.О. Подвысоцкого, Н.Ф. Ментина, Д.А. Давыдова, А.Д. Чирикова, по которым учились многие поколения фармацевтов.

Профессор фармакогнозии Юрьевского университета Г. Драгендорф в 1896 г. опубликовал капитальный труд «Лекарственные растения всех времен и народов», включавший до 12000 видов. В 1899 г. вышла книга проф. В.К. Варлиха «Русские лекарственные растения» с цветными рисунками. В этот же период в Западной Европе издан трехтомник по фармакогнозии выдающегося швейцарского фармаколога А. Чирха.

Несмотря на работы ученых и издание литературы, лекарственный промысел в России развивался медленно. Владельцы фирм по торговле лекарственными препаратами и травами, часто возглавляемых иностранцами, не были заинтересованы в его развитии. Большая часть лекарственного сырья, которая могла бы быть заготовлена в России, закупалась в Германии, а богатейшая флора страны, особенно Кавказа, Средней Азии, Сибири, не использовалась. Первая мировая война в 1914 г. выявила порочность существующей системы лекарственного снабжения: из Германии прекратилось поступление сырья и лекарственных препаратов.

После Великой Октябрьской социалистической революции наступил новый этап в развитии лекарственного сырьевого промысла.

В 1921 г. был издан и подписан В.И. Лениным декрет о сборе и культивировании лекарственных растений, а в мае 1925 г. было созвано Первое всесоюзное совещание по лекарственным растениям, которое положило начало планомерному изучению лекарственного растительного сырья.

В конце 1935 г. заготовка дикорастущего лекарственного сырья, контракции лекарственного сырья в колхозах, совхозах и сбыт сырья перешли в ведение Лекрастреста при Министерстве здравоохранения СССР, переиме-

нованного в настоящее время во Всесоюзное объединение по производству, заготовке и переработке лекарственных растений — Союзлекраспром Министерства медицинской и микробиологической промышленности СССР.

В развитии химико-фармацевтического производства и отечественной сырьевой базы большую роль сыграли научно-исследовательские институты. В 1920 г. в Москве был организован Научно-исследовательский химико-фармацевтический институт (ВНИХФИ) по синтезу новых химических препаратов.

В 1931 г. под Москвой был основан Всесоюзный институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР — теперь ВИЛР), который имеет зональные опытные станции (ЗОС) по выращиванию лекарственных растений, расположенные в разных климатических зонах. Он проводит большую научно-исследовательскую работу. В это же время большие плантации лекарственных растений закладывались и во Всесоюзном институте растениеводства (ВИР), основанном акад. Н.И. Вавиловым. Особые заслуги по интродукции иноземных растений принадлежат сотруднику ВИРа агроному Г.К. Крейеру и сотруднику Ботанического института АН СССР Н.Н. Монтеверде.

Работу в области рационального изготовления лекарственных форм и галеновых препаратов, по биофармации, координацию научных исследований фармацевтических институтов и факультетов проводит Всесоюзный научно-исследовательский институт фармации (ВНИИФ).

Для развития фармакогнозии, особенно по совершенствованию преподавания, многое сделано учеными-фармакогностами нашей страны: профессорами А.Ф. Гаммерман, Д.М. Щербачевым, А.Я. Томингас, Ф.В. Ивановым, Р.Л. Хазанович. Особая роль принадлежит А.Ф. Гаммерман, которая более 30 лет заведовала кафедрой фармакогнозии Ленинградского химико-фармацевтического института, создав свою школу. Ее учебник по фармакогнозии выдержал 6 изданий. Имеется много других крупных трудов, например учебник по фармакогнозии Д.А. Муравьевой.

Для средних специальных учебных заведений — фармацевтических училищ созданы учебники по фармакогнозии М.Д. Шупинской (автор нескольких изданий), В.Н. Карпович и Е.И. Беспаловой, М.А. Кузнецовой, И.З. Рыбачуком.

Московскую школу фармакогностов возглавлял Д.М. Щербачев (1864-1954) — автор первого советского учебника по фармакогнозии (1930), написанного на основе химической классификации.

В отношении улучшения качества лекарственного растительного сырья многое сделал профессор Ленинградского химико-фармацевтического института Ф.А. Сацыперов. Он наладил работу по стандартизации и разработал метод товароведческого анализа лекарственно-технического сырья.

2. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

I. Изучение дикорастущих лекарственных растений. Сюда входит:

1) исследование уже известных лекарственных растений и лекарственного сырья, включенных в Государственную фармакопею и другие руководства. При этом уделяется внимание факторам, влияющим на накопление биологически активных веществ (рациональные методы сбора и сушки сырья, потери биологически активных веществ при хранении, изучение отдельных химических групп). Кроме того, составляется нормативно-техническая документация, регламентирующая качество лекарственного растительного сырья: фармакопейные статьи, государственные стандарты и др., а также руководства по новым методам анализа;

2) поиск новых отечественных лекарственных растений и их исследование с использованием сведений из народной медицины, принципа ботанического родства, изучение «забытых» растений, вышедших из употребления в XIX в. в период увлечения химическими препаратами;

3) изучение растений и сырья стран народной демократии, Дальнего Востока, Сибири, Индии, Китая, Вьетнама, Монголии и др.;

4) ресурсоведческие исследования с экономической оценкой и картографированием выявленных запасов лекарственного сырья.

II. Расширение площадей и ассортимента культивируемых растений.

В настоящее время выращивают не только иноземные растения, но и растения, широко встречающиеся в природе, сбор которых по тем или иным причинам нерентабелен.

III. Исследование товароведческих показателей лекарственного сырья.

IV. Рациональные методы заготовки сырья и охрана зарослей растений.

V. Создание системы природоохранных мероприятий, включающих изучение сроков восстановления растений после сбора сырья, организацию заказников и др.

VI. Стандартизация лекарственного сырья и препаратов.

VII. Культура тканей высших растений как дополнительный источник лекарственного растительного сырья. Только за последние годы переданы в промышленность 10 лечебных препаратов: «Целанид» (кардиотоническое действие), «Гиндарин» и «Сапарал» (нейротропное действие), «Глауцин» (противокашлевое действие), экстракт сенны сухой (слабительное действие), «Глицирам» (противоастматическое действие) и др.

А также уделяется большое внимание изучению алкалоидов, используемых в химиотерапии лейкозов. Привлекают внимание ученых флавоноиды ввиду их разносторонней биологической активности и чрезвычайно низкой токсичности. С 1970 г. выделено около 1400 соединений, относящихся к флавоноидам.

Перспективное направление — поиск биологически активных соединений группы ксантонов: дибензооспиронов (близких по строению к флавоноидам), изучение антимикробных препаратов из группы природных кумаринов и их производных.

Во многих странах мира растет интерес к природным хинонам. В настоящее время в мировой практике известно более 50 препаратов, в состав которых входят природные антрахиноны. Многие из них обладают антимикробным действием. В нашей стране созданы хиноновые препараты: экстракт сенны сухой и донелвин, брикеты кафиола. Ведется дальнейший поиск стероидосодержащего сырья, изучаются тритерпеновые (тритерпеноидные) гликозиды.

При изготовлении многих препаратов начинает применяться безотходное производство. Например, из шрота, получаемого из семян хлопчатника, при производстве масла извлекают пищевой белок и фитин, лимонную кислоту и препарат «Госсипол».

В настоящее время разрабатывается прогрессивная зонально индустриальная технология возделывания, уборки и послеуборочной обработки лекарственных культур: паслена дольчатого, валерианы лекарственной, подорожника большого, наперстянки шерстистой, алтея лекарственного, ноготков, тимьяна, белладонны, женьшеня, ромашки аптечной.

Нормативно-техническая документация НТД

В настоящее время основными документами, определяющими подлинность, чистоту и доброкачественность сырья, являются: государственная фармакопея ГФ, фармакопейные статьи ФС, временные фармакопейные статьи ВФС, государственный общесоюзный стандарт ГОСТ. Требования, указанные в документах и предъявляемые к лекарственным средствам, обязательны для всех предприятий и учреждений России, изготавливающих, хранящих, контролирующих и применяющих лекарственные средства. Государственная фармакопея и фармакопейные статьи всех категорий имеют силу государственных стандартов.

Государственная фармакопея России — это 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 России 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. Государственная фармакопея России должна быть в каждой аптеке, лаборатории, на фармацевтическом заводе. Все требования и сведения в ней изложены кратко, но исчерпывающе.

Фармакопейные статьи утверждают на лекарственные средства и лекарственное растительное сырье серийного производства, разрешенные

Министерством здравоохранения России для медицинского применения. В Государственную фармакопею входят только те статьи, которые хорошо проверены на практике. Статьи же, исключенные из нового издания Государственной фармакопеи, при необходимости (например, 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. 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 нумерацию. Например, фармакопейная статья «Плод облепихи свежий, ФС 42-1052 — 76» содержит шифр, где 42 — цифра, обозначающая все растительное сырье в общей системе стандартов; 1052 — индивидуальный номер статьи на данное сырье; 1976 — год утверждения этого документа в Министерстве здравоохранения России. ФС и ВФС утверждаются Управлением по внедрению новых лекарственных средств и медицинской техники Министерства здравоохранения России.

ГОСТ — это государственный стандарт, одна из основных категорий стандартов, установленных государственной системой стандартизации в России. 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, парфюмерной, пищевой и т.д. Нормативно-техническая документация должна контролировать качество лекарственных средств с учетом достижений науки и техники, передового опыта и своевременно пересматриваться.

Контрольные вопросы

1. Что включает исследование дикорастущих лекарственных растений?
2. Каковы перспективные направления в научных исследованиях лекарственных растений?
3. Понятие безотходного производства и его значение для различных отраслей промышленности?
4. Что такое природные хиноны и их фармакологическое действие на организм животного?
5. Какие основные нормативно-технические документы определяют подлинность, доброкачественность и чистоту лекарственного растительного сырья?
6. Какие материалы содержит Государственная фармакопея России?

3. ИСТОЧНИКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ОСНОВЫ ЕГО ЗАГОТОВКИ

3.1. Источники лекарственного растительного сырья

В настоящее время сырьевыми источниками являются дикорастущие и культивируемые лекарственные растения и в очень незначительном количестве — импортируемое лекарственное сырье.

Из общего количества заготавливаемого в нашей стране сырья доля дикорастущих лекарственных растений составляет более 50%. Среди них есть широко распространенные виды (одуванчик), растения, образующие заросли (брусника, трифоль, горец птичий — спорыш), растения, широко распространенные, но не образующие зарослей (подорожник большой, зверобой), эндемичные (женьшень, крестовники плосколистный и ромболистный, безвременники, полынь цитварная). Некоторые виды дикорастущих лекарственных растений являются единственными источниками сырья (культура их пока не налажена). Это адонисий, ландыш майский, софора плодная, толокнянка обыкновенная, солодка уральская, брусника, мята перечная и др.; иноземные растения (олеандр тангутский, кассия остролистная, алоэ древовидное, шалфей лекарственный, эвкалипт, наперстянка, почечный чай, паслен дольпасифлора, стефания и др.); растения, встречающиеся в нашей природе наиболее часто (валериана лекарственная, красавка, спорынья, стальник, шиповник, женьшень, облепиха, ромашка аптечная; растения, поставляемые пищевой промышленностью, сельским хозяйством (семена льна, миндаля и др.); растения преимущественно тропического климата (семена строфанта, чилибухи, корень раувольфии, частично лист сенны).

Наряду с импортом небольшого числа видов лекарственного сырья, экспортируют в другие страны: кору крушины ольховидной, плоды брусники, клюквы, рябины, цветки липы, мать-и-мачехи, листья белены и др. Экспортируют лекарственное сырье по торговле лекарственно-техническим сырьем и дикорастущими плодами, находящейся в системе Центросоюза. Экспортируется сырье, заготавливаемое потребительской кооперацией и имеющееся в достаточном количестве.

Организационные мероприятия по улучшению заготовок

При заготовке лекарственного сырья выясняют, какие виды растений необходимы в данном сезоне, где можно вести их заготовку в текущем году, знакомятся с закупочными ценами на сырье, которые едины для всех заготовительных организаций. Ягоды, применяемые с лечебными целями (малина, черника, смородина и др.), закупают по ценам, складывающимся на колхозных рынках в местах заготовок. Успех заготовок лекарственного растительного сырья во многом зависит от пропаганды его сбора. Необходимо шире привлекать квалифицированных сборщиков, проводить с ними цикл занятий или давать подробную инструкцию о технике сбора.

- Заготовители должны хорошо изучить четыре основных правила сбора:
- 1) что собирать (т.е. какую часть растения: листья, траву или почки);
 - 2) когда собирать (знать фазу развития, в течение которой сырье накапливает максимум биологически активных веществ);
 - 3) где собирать (лес, поле, луг, болото и т.д.; тип леса: сосновый, еловый, лиственный, смешанный);
 - 4) чем и как собирать (необходимый инвентарь, соблюдение стандартных требований к сырью).

При заготовке отдельных видов лекарственного сырья необходимо пользоваться «Сборником инструкций», где регламентируется технология сбора и сушки лекарственного сырья, обеспечивающая условия для сохранения и воспроизводства природных запасов лекарственных растений. Необходимо заранее подготовить помещения, где будут принимать и сушить сырье (чердак, сарай, амбар, навес или специальная сушилка — передвижная или постоянная).

Каждый сборщик должен помнить требования, предъявляемые к качеству лекарственного растительного сырья на всех этапах заготовки. Для стимулирования заготовок рекомендуются поощрительные мероприятия. Заготовительные организации должны обеспечить вывоз бригад на участки заготовок.

Большая часть заготовителей еще мало знает о настоящем состоянии природных ресурсов, поэтому надо вести широкую пропаганду необходимости их охраны через все средства информации.

Сборщикам сырья следует знать, что их задача заключается не только в том, чтобы собрать нужное количество сырья и выполнить намеченный план, но и сохранить имеющиеся заросли.

3.2. Сбор лекарственного растительного сырья

Сбор лекарственных растений — большая и трудоемкая работа, требующая от сборщиков-заготовителей специальных знаний и определенных навыков, а от заготовительных организаций — своевременной и хорошей подготовки.

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 спор плауна) и укладывают рыхло в корзины. При сборе сырья необходимо учитывать биологические особенности растений, а также руководствоваться правилами «выборочного сбора».

Подземные органы многолетних растений: валерианы, змеевика, лапчатки, кубышки желтой, 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, перца водяного, 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, жостера, черемухи, облепихи, рябины запрещается обламывать ветки.

Почки. Лучшие месяцы для сбора почек — март и апрель, когда они набухли, а листья еще не распустились. Зимой собирать почки нецелесообразно, так как в это время они содержат мало эфирных масел и смол. При заготовке мелкие почки березы срезают вместе с ветками, а после высушивания обмолачивают. Почки собирают с разрешения лесничества в специально отведенных местах или во время лесозаготовок. Крупные почки сосны срезают ножом с частью одревесневшего стебля длиной не более 3 мм и только с боковых ветвей.

Кора. Кору собирают во время сокодвижения только с молодых стволов и ветвей (2-4 года) с разрешения лесничества в специально отведенных местах. Ее заготавливают с деревьев и кустарников, предназначенных для расчистки леса или рубки. При заготовке коры ствол предварительно очищают от наростов и лишайников. Затем острым ножом делают два продольных надреза в 20-30 см и соединяют их поперечными полукольцевыми надрезами. Не рекомендуется снимать кору с остатками древесины.

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

Листья также заготавливают в период цветения. 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 срезают ножом с черешком или без него (в зависимости от стандартных требований) или растение скашивают, а после сушки отделяют листья (например, у крапивы).

Траву заготавливают во время цветения растений (например, зверобой, пустырник, чистотел и др.). Исключение составляет трава череды, которую собирают в фазу бутонизации. Обычно 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 заготавливают в пору полного созревания. Чернику, смородину, малину, землянику следует собирать рано утром или вечером, так как в жару они быстро портятся.

Подземные органы — корни, корневища с корнями — выкапывают осенью, когда надземные части растения увядают, или ранней весной, пока надземные части еще не тронулись в рост. Для выкопки корней применяют остроконечные узкие лопаты или копалки.

При заготовке спор плауна булавовидного колоски срезают ножницами, а не обрывают руками. При этом применяют малую механизацию, т.е. ножницы с припаянной к ним коробкой, чтобы предохранить споры ликоподия от высыпания. Растения нельзя выдергивать! Они имеют короткие тонкие корни и легко отрываются от земли, а возобновляются только через 15-20 лет.

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, чтобы сохранить ветви (в это время «шишки» легко стряхиваются с деревьев).

3.3. Первичная обработка сырья

От первичной обработки зависит качество сырья. Ее проводят на ткани и просматривают, отбирая поврежденные части, пожелтевшие листья, осыпающиеся цветковые корзинки, растения, изъеденные насекомыми. У цветков обрывают длинные цветоножки; удаляют камешки, комки земли. Подземные органы промывают в проточной воде (кроме алтея лекарственного и солодки). Толстые корни разрезают на части, некоторые корни очищают снаружи от коры. Период между сбором и сушкой не должен превышать 1-2 ч.

3.4. Сушка 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 °С.

При таких условиях в растении продолжается образование эфирных масел, и в высушенном материале их может быть больше. Сырье, включающее гликозиды (особенно гликозиды кардиотонического действия), сушат при температуре 55-60 °С. Сырье, богатое аскорбиновой кислотой, нуждается в быстрой сушке при температуре 80-90 °С, так как при медленной сушке витамин разрушается. Если сырье включает антраценопроизводные и дубильные вещества, то его следует сушить при температуре 50-60 °С.

Сырье, содержащее алкалоиды, сушат обычно при температуре 40-50 °С, однако, в зависимости от химического строения действующего вещества, могут быть отклонения. Сырье, в состав которого входят флавоноиды, сушат быстро при температуре 50-60 °С (до 90 °С).

При естественной сушке зеленые части растения и окрашенные цветки оказываются под вредным воздействием солнечного света, разрушающего хлорофилл, вызывающего пожелтение листьев и изменение окраски цветков. Поэтому все зеленые части растения — листья, травы, цветки и соцветия нельзя держать на солнце. Обычно их сушат в воздушных сушилках на чердаках, под навесом, в сараях.

Сырье раскладывают на сетках тонким слоем (обычно толщиной в 1 см) и, по мере высыхания, переворачивают. Для более быстрой сушки его помещают на верхних стеллажах, близко к нагретой солнцем крыше. Осенью сырье сушат в сушилках и отапливаемых помещениях. Таким образом, сушка сырья зависит от количества влаги, характера биологически активных веществ в сырье, метеорологических условий и других факторов.

Почки сушат при умеренной температуре, рассыпав их тонким слоем и часто перемешивая, чтобы они не заплесневели. Кора содержит много влаги, и ее высушивают под навесом или в хорошо проветриваемом помещении. Листья, цветки и соцветия во время сушки раскладывают тонким слоем, чтобы до высыхания их не приходилось перемешивать. Держать их следует на воздухе, под навесом. Мелкие листья (толокнянка, брусника, черника) раскладывают толстым слоем, крупные (мать-и-мачеха, подсолнечник) — поодиночке. Травы рыхло складывают на подстилки и сушат под навесом.

Сухие плоды и семена содержат немного влаги, поэтому их досушивают в сушилках или на воздухе. Сочные плоды (малина, земляника, черника) высушивают в сушилках так, чтобы они не пачкали рук и не слипались в комки. Корни, корневища, клубни и луковицы вначале выдерживают при невысокой температуре, чтобы высохли внутренние части, а затем температуру повышают. Подземные органы обычно сушат в сушилках с обогревом.

3.5. Приведение сырья в стандартное состояние

Лекарственное сырье, поступающее 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. доведении его до стандартных требований.

Приведение сырья в стандартное состояние состоит из трех операций: досушки, сортировки, измельчения. Все это осуществляется 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. Измельчение сырья, поступающего в аптеку, проводится на Житомирском и Красногорском заводах по переработке лекарственного растительного сырья. Резаное, дробленое и порошкообразное сырье просеивают сквозь сита с разным размером отверстий, указанным для каждого вида в стандартах и других руководствах.

Измельченное сырье используют для приготовления лекарственных сборов и чаев. В последнее время из мелкодробленого и порошкообразного сырья получают очень удобную дозированную лекарственную форму — брикеты.

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

Общие сведения по упаковке, маркировке, транспортировке и хранению подробно 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 определенный тип упаковки и тары.

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

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

Маркировка — это 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 сопровождают удостоверением о качестве, выданном отправителем. Кроме того, указывают способ обращения с грузом в пути следования и при временном хранении.

Транспортировка. Лекарственное растительное сырье должно транспортироваться в сухих чистых крытых транспортных средствах — машинах, не имеющих постороннего запаха. Ядовитое, сильнодействующее и эфирно-масличное 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, защищенным 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 (список А) и сильнодействующие (список Б) средства хранят на аптечных складах отдельно от другого сырья.

Оптимальная температура на складе должна быть 10-12 °С. При высокой температуре сырье пересыхает, эфирные масла улетучиваются, поэтому необходимо следить за температурой помещения и влажностью. Обычное сырье в складских помещениях хранят на стеллажах, а ядовитые, наркотические и сильнодействующие средства — в отдельных комнатах, в сейфах или металлических шкафах под замком. На окнах должны быть металлические решетки, двери также обивают металлом. Помещение оборудуют световой и звуковой сигнализацией. После окончания работы комнату, где хранят ядовитые лекарственные средства, пломбируют, а ключи и пломбир остаются у заведующего складом или у лица, уполномоченного на это соответствующим приказом.

Все эфирно-масличное сырье хранят отдельно от другого сырья. Ягоды малины, черники, смородины держат на сквозняке, периодически перекладывая. Во время перекладки сырья складские помещения и стеллажи дезинфицируют средствами, допускаемыми соответствующей инструкцией. Сроки хранения сырья определены НТД и приведены в отдельных статьях при описании каждого вида сырья.

При выполнении всех правил сырье может храниться продолжительно (приложение, табл. 1). Но отдельные виды сырья, даже при тщательном выполнении правил, быстро теряют биологически активные вещества (наперстянка, спорынья, лист мяты перечной, цветки ромашки аптечной, василька, коровяка и др.). Поэтому такое сырье ежегодно заменяют свежесобраным. Это следует учитывать при расчете потребности сырья для производства препаратов.

Контрольные вопросы

1. Какие лекарственные культивируемые и дикорастущие растения являются сырьевым источником в фитотерапии?
2. Что включает в себя заготовка растительного лекарственного сырья?
3. Какие части растений используются как лекарственное сырье?
4. Каковы особенности сбора различных частей (органов) лекарственного растительного сырья?
5. Как проводят первичную обработку сырья?
6. Из каких операций состоит приведение лекарственного растительного сырья в стандартное состояние?
7. Какие особенности упаковки и хранения лекарственного растительного сырья вы знаете?

4. ВРЕДИТЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

К вредителям лекарственного растительного сырья относятся мучной, удлиненный и волосатый клещи, хлебный точильщик, амбарная моль (рис. 1), а также клопы, тля, мыши и крысы.

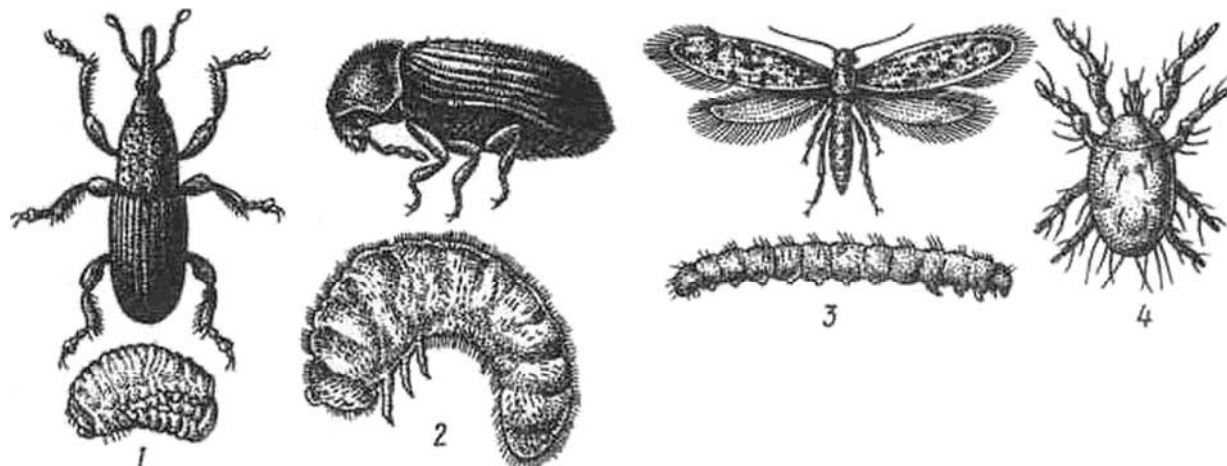


Рис. 1. Амбарные вредители
лекарственного растительного сырья:

1 — амбарный долгоносик и его личинка; 2 — хлебный
точильщик и его личинка; 3 — хлебная, или амбарная,
моль и ее личинка; 4 — мучной клещ

Мучной клещ (*Acarus.siro*) распространён повсеместно, обитает как в помещениях, так и на полях

Удлиненный клещ (*Tyrophagus putrescentiae Schrnc*) распространён в центральных и южных районах России, а также в Средней Азии и на Дальнем Востоке. В южных районах является наиболее распространённым вредителем при хранении лекарственного растительного сырья.

Волосатый клещ (*Clycypharus destructor Schrnc*) распространён повсеместно. Обладает повышенной стойкостью к фумигантам и способен проходить через желудочно-кишечный тракт животных, не теряя жизнеспособности.

Амбарная моль (*Nemopogon granellus*) обитает в складах для хранения и в самом лекарственном растительном сырье.

Лекарственное сырье, содержащее сахар, крахмал и другие питательные вещества, при неправильном хранении подвергается заражению вредителями. С этим борются методом окуривания помещений 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 °С. Сырье, зараженное личинками, прогревают в течение 2-3 ч, затем мертвые личинки отсеивают.

Для борьбы с грызунами применяют ядохимикаты. При перевозке в загрязненных транспортных средствах растительное сырье может поражаться долгоносиком и хлебным точильщиком, жуками, молью, личинками бабочек и грызунами (см. рис. 1). 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 °С), 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 влажным методом (опрыскивают стеллажи, пол, потолок и стены концентрированным раствором NaOH или минерально-масляной эмульсией), при этом помещение освобождают от сырья.

Заражённость сырья, в зависимости от количества вредителей в 1 кг, бывает трёх степеней. Заражённость сырья клещами:

- *первой степени* — не более 20 клещей;
- *второй степени* — более 20 передвигающихся по поверхности клещей;
- *третьей степени* — сплошные массы клещей.

Заражённость сырья амбарной молью и другими амбарными вредителями:

- *первой степени* — не более пяти вредителей;
- *второй степени* — от шести до десяти вредителей;
- *третьей степени* — более десяти вредителей.

При первой степени загрязнённости после удаления вредителей сырьё допускается к реализации. При второй степени загрязнённости сырьё используют для получения чистых биологически активных веществ, а при третьей — сжигают.

Контрольные вопросы

1. Назовите основных вредителей лекарственного растительного сырья.
2. Какие три степени зараженности лекарственного растительного сырья клещами и другими амбарными вредителями существуют?
3. Какие методы профилактики по борьбе с вредителями лекарственного растительного сырья существуют?
4. Перечислите меры борьбы с вредителями лекарственного растительного сырья.
5. Что такое дератизация и основные методы ее проведения?
6. Какими методами проводят дезинсекцию?

5. 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, люминесцентно-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 ГОСТ 24027.0—80 и государственной фармакопеей СССР (том 10) товароведческий анализ проводят в три этапа: I — приемка сырья, II — отбор проб и III — анализ выделенных аналитических проб массой не менее 50 кг.

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, пакетиков; 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 выбирают и качество сырья проверяют отдельно.

Приемка лекарственного сырья

Приемка лекарственного растительного сырья начинается со знакомства с документами и с внешнего осмотра всей поступившей партии сырья и проводится согласно ГОСТ 24027.0—80.

Сырье поступает различными партиями. 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 и гнилью, 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.

Контрольные вопросы

1. Из чего состоит товароведческий анализ лекарственного растительного сырья?
2. Что включает в себя приемка лекарственного сырья?
3. На что нужно обращать внимание при внешнем осмотре партии лекарственного растительного сырья?
4. От каких факторов зависит доброкачественность лекарственного растительного сырья?
5. Какими методами определяют подлинность лекарственного растительного сырья?
6. Какое свойство лекарственного растительного сырья определяют товароведческим анализом?
7. Какие сведения должны содержаться в сопровождающем документе на партию лекарственного растительного сырья?

6. МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ И МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

6.1. Макроскопический анализ

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.

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

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

3. Цвет. Определяют при дневном освещении только у сухого сырья.

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

5. Вкус. Пробуют с осторожностью, не проглатывая (ядовитое сырье пробовать нельзя). Вкус листьев, трав, цветков лучше определять при растирании.

Для разных морфологических групп сырья требуются неодинаковые методы исследования. Некоторые признаки определяют на сухом сырье, другие — на размоченном. 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.д.), при исследовании обращают внимание на различные признаки.

Листья — *Folium*. Под термином «листья» в фармации понимают высушенные целые листья или их части, т.е. отдельные листочки сложного листа (рис. 2). 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 видны были форма листа, край, жилкование, черешок.



Рис. 2. Лист калины обыкновенной

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 эфирно-масличных 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 (рис. 3). Заготавливают обычно распустившиеся цветки. Корзинки сложноцветных (астровых) собирают в начале цветения трубчатых цветков, некоторые виды сырья — в фазу бутонизации (цветки цитварной полыни). Цветки используют в неизмельченном 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 расчлениают двумя иглами, рассматривая чашечку, венчик, тычинки, пестик.



Рис. 3. Цветки синюхи голубой

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 (рис. 4).



Рис. 4. Травя зверобой

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 (рис. 5). 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.



Рис. 5. Плоды шиповника

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 — *Semennis*. 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). Трудноопределяемые 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 — *Radix, Rhizoma*. Это высушенные подземные органы многолетних травянистых растений, очищенные от отмерших и нестандартных частей и отмытые от земли (рис. 6).



Рис. 6. Корень патрии средней

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.

6.2. Микроскопический анализ

Микроскопический анализ основан на определении признаков анатомического строения и обычно применяется для исследования резаного 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. Назначение просветляющих жидкостей — 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 синевато-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

1. Смесь черной туши (1 ч.) и воды (9 ч.), приготовляемая 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 расплывчатые.
2. Метиленовый синий. Окрашивает слизь в голубой цвет.
3. Раствор КОН. Окрашивает слизь в желтый цвет.

Реактивы на клетчатку

1. Хлорцинкйод. Окрашивает клетчатку в фиолетовый цвет.
2. Аммиачный раствор окиси меди. Клетчатка в этом растворе медленно разбухает и затем растворяется. Кутикула остается нерастворенной.

Реактивы на одревесневшие клетки

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

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

6.3. 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, горчицы — 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.

Контрольные вопросы

1. Как и с какой целью проводится макроскопический анализ растительного лекарственного сырья?
2. На чем основан и как проводится микроскопический анализ растительного лекарственного сырья?
3. Перечислите морфологические группы растительного сырья.
4. Какими методами определяют подлинность лекарственного растительного сырья в зависимости от его морфологической группы.
5. Как определяют подлинность листьев и травы?
6. Как определяют подлинность цветов и соцветий?
7. Как определяют подлинность плодов и семян?
8. Как определяют подлинность коры?
9. Как определяют подлинность корней и корневищ?

7. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Лекарственные растения содержат комплекс разнообразных по своей структуре химических веществ. Вещества, которые действуют целебно на организм человека и животных, в фармации принято называть действующими веществами.

Целебность любого лекарственного растения зависит от элементного состава. В состав растений входит вода (70-90%), сухая органическая масса (5-20%) и зола (1-5%).

Растения строят свой организм из определённых химических элементов, находящихся в окружающей среде (воде, воздухе, почве). Основную массу растений (обычно 90-95% их сухого вещества) составляют три элемента, ассимилированные в ходе фотосинтеза: углерод, кислород и водород, которые усваиваются растениями из воды и воздуха. На долю остальных 5-10% растительных веществ приходятся минеральные элементы (азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, кремний, железо, натрий, хлор, алюминий, микроэлементы), поступающие из почвы.

Поскольку растения на 70-90% состоят из воды, которая в основном присутствует в свободном состоянии, то лекарственное сырьё легко высушивается; и только около 15% воды находится в связанном виде.

В растительном сырьё есть вещества первичного и вторичного синтеза. К первым относят белки, углеводы, липиды, ферменты, витамины, ко вторым — органические кислоты, минеральные элементы, активные вещества: гликозиды, алкалоиды, фенольные соединения, эфирные масла, смолы и дубильные вещества.

7.1. Действующие (биологически активные) вещества растений

Алкалоиды получили свое название от греческого слова *Alcalia* — щелочь и представляют собой гетероциклические, азотсодержащие органические вещества основного характера, разнообразного и сложного химического строения и только растительного происхождения. Алкалоиды накапливаются в семенах, листьях, корнях и плодах. Содержатся они в растениях разных семейств, но наиболее богаты ими растения семейств пасленовых и маковых, в хвойных же их совсем нет. Большей частью в одном растении находится несколько алкалоидов. Так, в млечном соке мака снотворного — 26 алкалоидов. Содержание алкалоидов в растениях колеблется от сотых долей процента до 1-5 процентов. Колеблется их содержание также в зависимости от фазы вегетации. Алкалоиды практически не растворимы в воде и поэтому применяются в виде солей, чаще всего серной, хлористо- и бромистоводородной кислот. Вкус у них горький, в большинстве случаев ядовиты, но в малых дозах обладают ценными лечебными свойствами и весьма разнообразным терапевтическим действием.

Растительное сырье, содержащее алкалоиды, применяют в виде порошков, настоев, отваров и галеновых препаратов (настоек, экстрактов, концентратов).

Гликозиды — так называются сложные органические соединения углеводов с неуглеводной частью — агликоном. Сахаристая углеводная часть чаще представлена глюкозой, а также галактозой и рамнозой. Агликоны относятся к различным классам органических соединений (жирным, циклическим, гетероциклическим). Гликозиды находятся главным образом в растениях, реже в тканях животных. Некоторые гликозиды — сильные яды. Большинство из них хорошо растворимы в воде и спирте, плохо в эфире. Из растворов хорошо кристаллизуются. В растениях, наряду с гликозидами, присутствуют ферменты, способные их расщеплять, особенно хорошо реакция гидролиза идет в воде. Вот почему растения, содержащие гликозиды, особенно сердечные, надо сушить быстро и при хранении не допускать увлажнения. Медицинское применение гликозидов очень разнообразно.

Терапевтический эффект обусловлен агликоном; сахаристая часть, влияя на растворимость и всасываемость, способствует его проявлению.

Различают гликозиды *сердечные, флавоновые, потогонные, сапонины, антрагликозиды* и др.

Антрагликозиды названы так по агликону, который является антрахиноновым производным.

Антрахиноны встречаются в растениях также и в свободном виде. В растениях локализуются в различных органах (коре, плодах, корнях, листьях), в клеточном соке — у представителей гречишных, бобовых, крушиновых, лилейных. Применяются большей частью как слабительное.

Сапонины — гликозиды, способные при взбалтывании с водой образовывать устойчивую пену, похожую на мыльную (Сапо — мыло). Встречаются в растениях наиболее часто. Применяются в медицине как отхаркивающие, мочегонные, общеукрепляющие, стимулирующие и тонизирующие средства. Многие обладают благотворным влиянием на сердечно-сосудистую систему, седативным действием и эффективны при склерозе сосудов.

Флавоноиды — это самая многочисленная группа природных фенольных соединений, в основе структуры которых лежит дифенилпропан или 2-фенилхроман (флаван).

Свое название флавоноиды получили от латинского «flavus», что означает «желтый», так как впервые выделенный из растений Шевроле в 1814 году флавоноид, впоследствии названный кверцетином, имел желтую окраску.

Флавоноиды очень широко распространены в растительном мире. Они обнаружены почти во всех высших растениях (цветковых и споровых), а также у папоротникообразных, голосеменных, мхах и зеленых водорослях.

Флавоноиды имеют широкий спектр фармакологического действия. Они обладают: *P-витаминной* (трава зверобоя, плоды рябины), *мочегонной* (хвощ полевой, горец птичий), *желчегонной* активностью (цветки бессмертника, соцветия пижмы); являются *кровоостанавливающими* (горец перечный, почечуйный), *гипотензивными* и *седативными* средствами (трава пустырника, плоды черноплодной рябины), а также оказывают *кардиотоническое* (цветки боярышника), *противоязвенное* (трава сушеницы), *антимикробное* (софора японская), *противоаллергическое* (трава череды трёхраздельной) и *отхаркивающее* (трава фиалки трёхцветной) действие.

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.

Горечи или горькие гликозиды, — безазотистые соединения очень горького вкуса. Встречаются в растениях семейств сложноцветных, горечавковых и других. Применяются для возбуждения аппетита, а препараты айра болотного — в терапии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Дубильные вещества или танины (танниды), — безазотистые, сложного строения, неядовитые, хорошо растворимые в воде, способные к гидролитическому расщеплению. Поэтому растения, содержащие танины, нельзя долго хранить в свежем виде. Сушить их следует при температуре 50-60°. Хранить в сухом помещении, в цельном виде, в таре. При хранении сырья в измельченном виде танины окисляются.

В медицине дубильные вещества используются как вяжущие, дезинфицирующие и противовоспалительные средства при желудочно-кишечных заболеваниях, ожогах, ранах, язвах и других заболеваниях.

Полисахариды — сложные органические вещества углеводного характера — весьма часто встречаются в природе, являются основным источником энергии, образующейся в процессе обмена веществ в организме. Перспективно применение в медицине полисахаридов растительного происхождения, благодаря их высокой биологической (антибиотической, противоопухолевой, противовирусной, антитодной) активности.

К полисахаридам относятся крахмал, инулин, клетчатка, слизи, камеди и пектиновые вещества.

Эфирные масла — это образующиеся в растениях летучие с сильным запахом вещества различного химического строения, чаще всего производные терпенов. На ощупь жирные, но на бумаге или ткани жирных пятен не оставляют. Получаются из растительного сырья перегонкой с водяным паром. Эфирные масла содержатся более чем в 2500 различных растений — в цветках, листьях; плодах, а иногда в корнях и корневищах.

Применение их очень разнообразно как в медицине, так и в фармацевтической, парфюмерной, кондитерской и др. промышленности. Эфирные масла используют в качестве растворителя для окрашивания фарфора. Эфиром масличных растений в медицине наиболее часто применяются мята, чабрец, полынь горькая, валериана, можжевельник.

Витамины — сложные биологически активные низкомолекулярные органические соединения разнообразной химической природы, которые крайне необходимы живому организму наряду с углеводами, белками, жирами. Почти постоянные компоненты растений. В отдельных растениях они накапливаются в больших количествах. Витамины увеличивают сопротивляемость человеческого организма к инфекциям, имеют существенное значение в поддержании нормального состава крови, предупреждении увядания организма и т.д.

Недостаток витаминов приводит к различным заболеваниям (авитаминозам), нарушению обмена веществ, функций нервной системы и других жизненно важных процессов, снижает работоспособность, вызывает быструю утомляемость и т.д.

Известно около 30 витаминов, которые обозначаются буквами латинского алфавита: А, В, С, D и т.д., большинство из них в организме не синтезируется и должно поступать извне. Потребность в витаминах резко возрастает во время болезни. Некоторые растения очень богаты витаминами и могут служить для профилактики и лечения авитаминозов. Природные витамины от искусственных отличаются отсутствием передозировки, более высокой эффективностью вследствие естественных комплексных сочетаний.

Так, замечены случаи побочного действия аскорбиновой кислоты, в то же время настой шиповника таких последствий не давал.

Фитонциды. В эту группу входят органические вещества различного химического строения, обладающие ярко выраженным антимикробным (антибиотическим) действием. Считается, что большинство высших растений наделено этими веществами. Наиболее известны фитонцидные свойства сосны, березы, черемухи, чеснока и лука, эвкалипта. На фитонцидных свойствах основано действие таких фармацевтических препаратов, как «Аллилсат» и «Аллалген».

Минеральные вещества и входящие в них элементы играют очень важную роль в процессах обмена веществ, образования гормонов, ферментов, кроветворении и, таким образом, влияют на деятельность всего организма и отдельных органов. 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, хром, молибден, никель, цинк, мышьяк, серебро и др. (содержание в золе — тысячные доли процента).

Наиболее важные минеральные соли кальция, натрия, калия, железа, магния, марганца и др. имеются во всех тканях растений.

7.2. Балластные вещества растений

Крахмал и инулин — это запасные питательные вещества растений, которые они накапливают в корнях, корневищах, клубнях, коре. В организме животных из крахмала образуется глюкоза — наиболее усвояемый вид сахара.

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.

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).

Слизи и камеди очень сходны по химическому строению. В медицине используется их способность образовывать с водой студенистые коллоидные растворы. Применяют их как смягчительные и обволакивающие средства, образующие защитный слой для воспаленных, пораженных болезнью тканей, например слизистой оболочки полости рта, желудочно-кишечного тракта. Слизистые вещества замедляют всасывание и поэтому используются тогда, когда нужно продлить действие лекарства, например как antidotes при отравлении химическими веществами.

Пектин — склеивающее, застудневающее межклеточное вещество растений. Особенно много их в ягодах земляники, клюквы, черной смородины, калины, плодах шиповника, яблоках, апельсинах. Близки к слизям и камедям. Свойство пектинов — образование студней — используется при изготовлении мармеладных изделий. Пектины повышают свертываемость крови, препятствуют развитию авитаминозов, улучшают пищеварение,

снижают интенсивность гнилостных процессов в кишечнике, обезвреживают ядовитые вещества. Пектины связывают свинец, стронций, кобальт, в т.ч. и радиоактивные изотопы. Они плохо перевариваются, большая часть удаляется из организма вместе с вредными веществами.

Органические кислоты содержатся в межклеточном соке большинства растений и представлены жирными и ароматическими карбоновыми кислотами.

Большинство органических кислот, встречающихся в растениях, не имеет выраженного фармакологического действия, но играет большую роль в обмене веществ (щавелевая, малоновая, яблочная, лимонная, винная и др.). Однако некоторые ароматические и оксикарболовые кислоты, такие как салициловая, бензойная, применяются достаточно широко в терапии для ряда заболеваний. Ярко выраженным фармакологическим действием обладают валериановая и изовалериановая кислоты, содержащиеся в свободном состоянии или в виде сложного эфира в эфирном масле валерианы, тысячелистника, хмеля и др.

Масла, жиры и воски — это сложные эфиры жирных кислот с глицерином. Воски — сложные эфиры этих же кислот с высшими одноатомными спиртами. Масла, жиры и воски обладают способностью вместе с растворенными в них (смешанными) медикаментами всасываться через кожу, и именно в этом их терапевтическое значение. Самостоятельно они применяются очень редко.

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.

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.

7.3. Содержание химических элементов в растениях и их роль в жизнедеятельности животных

Азот — биогенный элемент, входящий в состав РНК, ДНК, аминокислот, витаминов группы В, хлорофилла, белков. Растения усваивают азот из почвы посредством симбиоза с клубеньковыми бактериями, преобразующими атмосферный азот в усвояемые азотистые соединения, а также в виде аммиака, азотистой и азотной кислот и их солей, образующихся в результате разложения органических соединений (навоз, компост, листья, трава).

Алюминий содержат многие растения. Участвует в процессах регенерации костной ткани, в фосфорном обмене, повышает кислотность желудочного сока, участвует в синтезе эпителия и соединительной ткани, повышает активность ряда ферментов, а в больших дозах угнетает их деятельность.

Бром в виде солей положительно влияет на функции центральной нервной системы, регулирует деятельность желёз внутренней секреции. Содержится, в основном, в белокочанной капусте и зерновых.

Железо. В растениях вместе с медью и цинком может содержаться как микроэлемент, а в отдельных органах растений — как макроэлемент. При его недостатке у растений возникает хлороз. В организме животных и человека железо входит в состав гемоглобина и ферритина, участвует в образовании многих ферментов. При недостатке железа нарушаются азотистый, минеральный и жировой обмены, развивается малокровие.

Йод — незаменимый микроэлемент. Концентрация йода в растениях зависит от содержания его в почве и воде. Йод участвует в образовании гормонов щитовидной железы, повышает усвоение организмом кальция и фосфора. Недостаток этого микроэлемента приводит к развитию эндемического зоба и урвской болезни.

Калий способствует синтезу белков, крахмала, жиров, а также использованию железа для образования в листьях растений хлорофилла. Соли калия у ряда растений составляют более 50% золы. Калий в виде солей входит в состав основных систем крови, участвует в передаче нервного возбуждения, образовании ацетилхолина и других физиологически активных веществ. В организме участвует в регуляции сократительной деятельности сердца, удалении из организма воды и хлористого натрия.

Кальций имеет большое значение для растений: способствует нейтрализации органических кислот, развитию корневой системы. Кальций входит в состав всех клеток и плазмы крови, способствует образованию костной ткани, необходим для выработки ферментов, участвующих в свёртывании крови. Ионизированный кальций требуется организму животного для поддержания нормальной нервно-мышечной возбудимости.

Кобальт — это единственный элемент, который может запасаться в организме на длительное время. В больших количествах содержится в черёмухе и шиповнике. Он участвует в синтезе белков, превращении жиров, усвоении азота, фосфора и кальция, совместно с медью стимулирует рост животных. При его недостатке снижается синтез витамина В₁₂, тормозится переход железа в состав гемоглобина, а при избытке нарушается тканевое дыхание.

Кремний входит в состав всех растений и является для них строительным материалом.

Литий в больших концентрациях содержится в алоэ, белене чёрной, белладонне. Его недостаток способствует увеличению акушерско-гинекологических заболеваний крупного рогатого скота.

Магний имеет большое значение для растений как элемент, входящий в состав хлорофилла. Соли магния входят в состав некоторых ферментов и участвуют в процессах углеводного и фосфорного обменов в организме, необходимы для поддержания нормальной нервно-мышечной возбудимости. Также магний способствует выведению холестерина из организма, входит в состав костей.

Марганец активно участвует в фотосинтезе, синтезе витаминов С, Е, группы В, ускоряет рост растений и созревание семян. Особенно высока концентрация магния в овощах (капуста), зерновых злаках, клубнях, плодах и листьях диких растений (медуница). В организме животных марганец положительно влияет на процессы кроветворения, тканевого дыхания, иммунитет, рост и размножение, предотвращает развитие атеросклероза.

Медь необходима для активации процесса фотосинтеза в растениях, способствует передвижению продуктов фотосинтеза из листьев в другие части растения. Участвует в процессе дыхания, влияет на белковый, углеводный и азотистый обмены, повышает засухоустойчивость растений. В животном организме медь способствует обмену витаминов А, С, Е, Р. При её недостатке снижается активность окислительных ферментов, что может привести к различным формам анемии, нарушению кроветворения, ускорению развития зоба и замедлению образования костной мозоли при переломах.

Мышьяк содержится в растениях в небольших количествах. Его физиологическая роль мало изучена.

Молибден участвует в процессах накопления в клетках растений аскорбиновой кислоты, усвоения азота и синтеза хлорофилла. В организме молибден связан с ферментами и участвует в синтезе витаминов В₁₂ и Е. Малые дозы молибдена в корме ведут к обезвреживанию токсинов (ядов), а избыток этого элемента, наряду с недостатком йода, способствует появлению анемии, подагры, эндемического зоба, диареи.

Натрий благоприятно действует на клеточный сок растений, создавая высокое осмотическое давление, что позволяет растению поглощать воду даже при засолённости почв. Хлористый натрий играет основную роль в поддержании гомеостаза организма животного, способствуя удержанию тканями воды.

Никель участвует в активации ферментов, связанных с расщеплением и использованием глюкозы, способствует увеличению количества ферментных элементов крови. Содержится в белладонне, пустырнике, термопсисе.

Селен — ультрамикроэлемент, содержащийся в землянике лесной, лимоннике, мать-и-мачехе, пастернаке, золотом корне, чёрной смородине, тыкве, укропе, эвкалипте и др. Обладает противораковой и антиокислительной активностью, совместно с витамином Е повышает иммунный статус организма, положительно влияет на состояние сердечно-сосудистой системы и образование эритроцитов.

Сера содержится в эфирных маслах, белковых соединениях и некоторых гликозидах. Входит в состав биокатализаторов. Энергия, образующаяся в результате окисления серы, используется для синтеза органического вещества из диоксида углерода.

Стронций в растениях участвует в обмене веществ, вместе с бромом способствует росту корня. Содержится в алоэ, анисе, бадане, бруснике, змеином горце, коре дуба, кровохлёбке и др. В обмене веществ в организме связан с кальцием.

Титан стимулирует активность кроветворения, ускоряет восстановление белков сыворотки крови и способствует увеличению количества эритроцитов.

Фосфор содержится в растениях и их семенах. Играет важную роль в процессах клеточного дыхания и фотосинтеза.

Фтор влияет на ферментативные процессы, обмен углеводов, функцию щитовидной железы, входит в состав зубной эмали. При недостатке развивается флюороз.

Хром содержится во многих овощах и кормовых растениях. Он активизирует гормон инсулин. При недостатке хрома нарушается углеводный обмен, влекущий за собой развитие сахарного диабета.

Хлор — постоянный компонент тканей животных и растений. Необходим для образования кислорода в процессе фотосинтеза. Являясь основной частью соляной кислоты, влияет на пищеварение.

Цинк участвует в синтезе РНК, белков, входит в состав ряда ферментов, является активатором гормона инсулина. При дисбалансе цинка возникает ряд тяжёлых заболеваний: карликовость, бесплодие, половой инфантилизм, анемии, дерматиты и др. К растениям, богатым цинком, относятся: алоэ, берёза повислая, лапчатка прямостоячая, сушеница топяная, фиалка полевая, череда трёхраздельная и чистотел большой.

Контрольные вопросы

1. Назовите химический состав лекарственного растительного сырья.
2. Перечислите биологически активные (целебные) вещества растений.
3. Какие минеральные вещества входят в состав растений и какую роль для организма животных они выполняют?
4. Что лежит в основе классификации гликозидов и чем обусловлен их терапевтический эффект?
5. Какие вещества, содержащиеся в растениях, считаются балластными и какими фармакологическими свойствами они обладают?
6. Какую роль выполняют дубильные вещества в жизнедеятельности растений?
7. Чем отличаются природные витамины от искусственных?
8. Перечислите какие минеральные вещества относятся к микроэлементам и какие относятся к макроэлементам.

8. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

На фармацевтических заводах из лекарственного сырья готовят препараты и выделяют биологически активные вещества в чистом виде. На фармацевтических фабриках делают экстракты (сгущенные извлечения): жидкие, густые и сухие, а также настойки на 40 или 70%-м спирте (приложение, табл. 2).

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

В аптеках готовят мази, порошки (довольно редко), чаще настои и отвары. В медицинской практике широко применяются сборы, чай, брикеты, гранулы. Из них в домашних условиях делают отвары и настои, которые представляют собой водные вытяжки из лекарственного растительного сырья. **Н а с т о и** обычно готовят из листьев, цветков, травы; **о т в а р ы** — из подземных органов: корней, корневищ, а также из коры и плодов.

Высушенное сырье берут по массе, а извлекатель (воду) — по объему. Каждый раз при приготовлении извлекатель приходится добавлять, так как часть его поглощается сырьем, а часть — испаряется. В соответствии с требованиями ГФХ приняты следующие концентрации водных извлечений:

- для растительного сырья, лишенного сильнодействующих веществ, — 1:10;
- для сырья, содержащего сильнодействующие вещества, — 1:30;
- для сырья с ядовитыми веществами — 1:200; 1:400.

Из сильнодействующего сырья настои и отвары делают только в аптеках.

В аптеках измельченное сырье помещают в эмалированный сосуд, заливают водой, закрывают крышкой и ставят на кипящую водяную баню. Настой нагревают 15 мин, отвары 30 мин, часто помешивая. Затем сосуд охлаждают, содержимое процеживают, остаток сырья отжимают и готовые вытяжки доводят водой до нужного объема.

Для приготовления **н а с т о й к и** измельчённое сырьё высыпают в бутылку или стеклянную банку, заливают извлекателем (этиловым спиртом) соответствующей концентрации, закрывают пробкой или плотной крышкой и выдерживают в тёмном месте при комнатной температуре 7 суток. Затем настойку сливают, отжимают остатки растений, фильтруют через четырёхслойную марлю и переносят в бутылку из тёмного стекла. Хранят в тёмном прохладном месте 1-3 года.

С о к — жидкая лекарственная форма, приготовленная из свежего сырья. Соки готовят из чистых, промытых частей растений, пропуская их через соковыжималку или мясорубку. Полученный сок или кашицу отжимают через кусок плотной ткани. Свежевыжатый сок хранят в стеклянной или эмалированной посуде в холодном месте либо консервируют стерилизацией.

Лекарственные растения, входящие в сбор, отвешивают в требуемых количествах и измельчают для более полного извлечения действующих веществ. Степень измельчения зависит от назначения сбора. Сырьё, используемое для внутреннего применения, измельчают до частиц диаметром не более 5 мм, а для наружного — не более 2 мм. При всех степенях измельчения пыль отсеивают сквозь сито с диаметром отверстий 0,2 мм.

Затем сырьё, входящее в состав сбора, смешивают, начиная с меньших количеств, до получения равномерной смеси на бумаге или в ступке. Отпускают сборы в пакетах или коробках, выстланных изнутри пергаментной бумагой.

П о р о ш о к . Хорошо высушенное сырьё можно назначить внутрь в виде порошков, измельчая его в ступках или мельницах.

Контрольные вопросы

1. Какие лекарственные средства готовят из растительного сырья?
2. Что называется «извлекателем» при приготовлении настоев и отваров?
3. Назовите особенности приготовления настоя из лекарственного растительного сырья.
4. Назовите особенности приготовления отвара из лекарственного растительного сырья.
5. Что такое сбор и особенности его приготовления?
6. Перечислите какие препараты из лекарственного растительного сырья можно приготовить в аптеках и какие только на фармацевтических фабриках.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ветеринарная фармация [Текст] : учебник для вузов / В.Д. Соколов. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб. : Лань, 2011. — 512 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Жуленко, В.Н. Фармакология [Текст] : учебник для вузов / В.Н. Жуленко, Г. И. Горшков. — М. : КолосС, 2008. — 512 с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов вузов).
3. Журба, О.В. Лекарственные, ядовитые и вредные растения [Текст] : учеб. пособие для вузов / О.В. Журба, М.Я. Дмитриев. — М. : КолосС, 2006. — 512 с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов вузов).
4. Барабанов, Е.И. Ботаника [Текст] : учебник для вузов / Е.И. Барабанов, С.Г. Зайчикова. — 3-е изд. стер. — М. : Издательский центр «Академия». 2010. — 448 с.
5. Коробов, А.В. Лекарственные и ядовитые растения в ветеринарии [Текст] : учебник для вузов / А.В. Коробов, О.С. Бушукина, М.Н. Сбитнева. — СПб. : Лань, 2007. — 256 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
6. Мельникова, В. Энциклопедия фитотерапии / В. Мельникова. — М. : ООО «Издательство АСТ», 2004. — 287 с.
7. Рабинович, М.И. Общая фармакология [Текст] : учеб. пособие / М.И. Рабинович. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб. : Лань, 2006. — 272 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
8. Соколов, В.Д. Фармакология [Текст] : учебник для вузов / В.Д. Соколов. — 3-е изд., испр. и доп. — СПб. : Лань, 2010. — 560 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1. Сроки годности лекарственного сырья

| Растение | Заготавливаемые части | Срок годности, лет |
|---------------------------|-----------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Аир болотный | Корневище | 2-3 |
| Алтей лекарственный | Корни неочищенные | 3 |
| Аралия маньчжурская | Корни | 2 |
| Арника горная | Цветки | 2 |
| Белена чёрная | Листья | 2 |
| Берёза | Почки | 2 |
| Брусника | Листья | 3 |
| Бузина | Цветки | 3 |
| Валериана лекарственная | Корневище с корнями | 3 |
| Василёк синий | Краевые цветки | 3 |
| Вахта трёхлистная | Листья | 2 |
| Горец змеиный | Корневище | 6 |
| Горец перечный | Трава | 2 |
| Горец почечуйный | Трава | 2 |
| Горец птичий | Трава | 2 |
| Горицвет весенний | Трава | Ежегодно проверяется на биологическую активность |
| Горечавка | Корневище с корнями | 5 |
| Девясил | Корневище | 2-3 |
| Донник | Трава | 2 |
| Дуб черешковый | Кора | 5 |
| Душица | Трава | 3 |
| Дурман обыкновенный | Листья | 2-3 |
| Дягиль | Корень | 3 |
| Жостер слабительный | Плоды | 4 |
| Заманиха | Корневище с корнями | 3 |
| Земляника лесная | Плоды | 2 |
| Золототысячник малый | Трава | 2 |
| Ива | Кора | 4 |
| Истод толстолистный | Корни | 4 |
| Калина обыкновенная | Кора | 4 |
| Коровник | Цветки | 2 |
| Крапива двудомная | Листья и трава | 2 |
| Красавка обыкновенная | Листья | 2 |
| Крестовник плосколистный | Трава | 2 |
| Кровохлёбка лекарственная | Корневище с корнями | 5 |
| Крушина слабительная | Кора | 2 |
| Ландыш майский | Листья, цветки, трава | Ежегодно проверяется на биологическую активность |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------|---------------------|---|
| Лапчатка прямостоячая | Корневище | 5-6 |
| Липа сердцевидная | Цветки | 2 |
| Лопух | Корень | 2 |
| Малина обыкновенная | Плоды | 2 |
| Марена красильная | Плоды | 2 |
| Мать-и-мачеха | Листья | 3 |
| Можжевельник обыкновенный | Плоды | 3 |
| Наперстянка | Листья | Ежегодно проверяется на биологическую активность |
| Одуванчик лекарственный | Корень | 5 |
| Окопник лекарственный | Корневище с корнями | 3 |
| Ольха серая | Соплодия | 4 |
| Папоротник мужской | Корневище | 1-2 |
| Пастушья сумка обыкновенная | Трава | 3 |
| Пижма обыкновенная | Соцветия | Ежегодно проверяется на содержание эфирного масла |
| Подорожник большой | Листья | 2 |
| Полынь горькая | Трава | 2 |
| Пустырник пятилопастный | Трава | 3 |
| Ромашка обыкновенная | Цветки | Ежегодно проверяется на содержание эфирного масла |
| Рябина обыкновенная | Плоды | 2 |
| Смородина | Плоды | 2 |
| Спорынья | Рожки | 1-2 |
| Солодка голая | Корневище с корнями | 10 |
| Сушеница топяная | Трава | 3 |
| Термопсис ланцетовидный | Трава | 3 |
| Тимьян ползучий | Трава | 1-3 |
| Толокнянка | Листья | 5 |
| Тысячелистник обыкновенный | Трава | 2 |
| Фиалка | Трава | 2 |
| Хвощ полевой | Трава | 2 |
| Чага | Наросты | 2 |
| Чемерица Лобеля | Корневище с корнями | 3 |
| Черёмуха | Кора | 5 |
| Черника обыкновенная | Плоды | 2 |
| Чистотел большой | Трава | 3 |
| Шиповник | Плоды | 1-2 |
| Эвкалипт шариковидный | Листья | Ежегодно проверяется на содержание эфирного масла |
| Ятрышник | Корни | 6 |

Таблица 2. Настойки, выпускаемые фармацевтической промышленностью

| Название настойки | Форма выпуска |
|---|--|
| Настойка аралии / Tinct. <i>Aralia elata</i> | 1:5 на 70%-м спирте во флаконах по 50 мл (список Б) |
| Настойка арники / Tinct. <i>Amicae</i> | 1:5 на 70%-м спирте 25 |
| Настойка «Биоженьшень» / Tinct. <i>Bioginsengi</i> | 1:10 на 40%-м спирте во флаконах по 50 мл |
| Настойка валерианы / Tinct. <i>Valerianae</i> | на 70%-м спирте во флаконах различной ёмкости (список Б) |
| Настойка горькая / Tinct. <i>Amara</i> | на 40%-м спирте во флаконах по 25 мл |
| Настойка женьшеня / Tinct. <i>Ginsengi</i> | 1:10 на 70%-м спирте во флаконах по 50 мл |
| Настойка заманихи / Tinct. <i>Echinopanax</i> | 1:5 на 70%-м спирте во флаконах по 50 мл |
| Настойка зверобоя / Tinct. <i>Hyperici</i> | 1:5 на 40%-м спирте |
| Настойка из листьев барбариса амурского / Tinct. <i>Foliorum Berberis amurensis</i> | 1:5 на 40%-м спирте |
| Настойка листьев барбариса обыкновенного / Tinct. <i>Foliorum Berberis vulgaris</i> | 1:5 на 40%-м спирте |
| Настойка календулы / Tinct. <i>Calendulae</i> | 1:10 на 70%-м спирте во флак. 50 мл |
| Настойка лагохилуса / Tinct. <i>Lagochili</i> | на 65%-м спирте во флаконах по 50 мл |
| Настойка ландыша / Tinct. <i>Convallariae</i> | 1:10 на 70%-м спирте во флаконах по 25 мл |
| Настойка леспедезы головчатой / <i>Lespenephrii</i> | спиртовой настойки растений 15 мл; эссенции аниса 0,25 мл; спирта 70%-го до 100 мл; во флаконах по 120 мл. |
| Настойка лимонника / <i>Schizandrae</i> | 1:5 на 95%-м спирте во флаконах по 50 мл |
| Настойка мяты перечной / Tinct. <i>Menthae pipertae</i> | 1:20 на 90%-м спирте во флаконах по 15 и 25 мл |
| Настойка перца стручкового / Tinct. <i>Capsici</i> | 1:10 на 90%-м спирте во флаконах по 50 и 100 мл |
| Настойка плодов боярышника / Tinct. <i>fructus Crataegi</i> | 1:5 на 70%-м спирте |
| Настойка полыни / Tinctura <i>Artemisii absinthii</i> | 1:5 на 70%-м спирте |
| Настойка прополиса / Tinct. <i>of propolis</i> | 1:10 на 80%-м спирте во флаконах по 25 и 50 мл |
| Настойка пустырника / Tinct. <i>Leonuri</i> | 1:5 на 70%-м спирте |
| Настойка софоры японской / Tinct. <i>Sophorae japonicae</i> | во флаконах по 100 мл |
| Настойка стальника / Tinct. <i>Ononisi arvensis</i> | 1:5 на 70%-м спирте |
| Настойка стеркулии / Tinct. <i>Sterculiae</i> | 1:5 на 70%-м спирте во флаконах по 25 мл |
| Настойка чеснока / Tinct. <i>Allii sativi</i> | 1:5 на 95%-м спирте во флаконах по 50 мл |
| Настойка чилибухи / Tinct. <i>Strychnii</i> | во флаконах по 100 мл |
| Настойка эвкалипта / Tinct. <i>Eucalypti</i> | 1:1 на 70%-м спирте во флаконах по 25 мл |

Учебно-теоретическое издание

Фитотерапия. Раздел I : учебное пособие для студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» очной, очно-заочной и заочной форм обучения / сост. Е.Н. Оленчук, Е.А.Кузьменкова. — 2-е изд., испр. и доп. — Караваево : Костромская ГСХА, 2015. — 46 с.

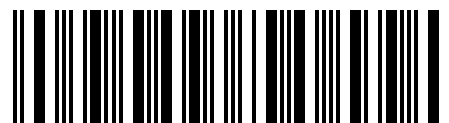
Гл. редактор Н.В. Киселева
Редактор выпуска Т.В. Тарбеева

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия" 156530, Костромская обл., Костромской район, пос. Караваево, уч. городок, д. 34, КГСХА

Компьютерный набор. Подписано в печать 05/03/2015.
Заказ №107. Формат 84х60/16. Тираж 100 экз. Усл.
печ. л. 2,88. Бумага офсетная. Отпечатано 07/04/2015.
Цена 20,00 руб.

Отпечатано с готовых оригинал-макетов в академической типографии на цифровом дубликаторе.
Качество соответствует предоставленным оригиналам.
вид издания: исправленное (редакция от 26.02.2015 № 96)

Цена 20,00 руб.



2015*107