

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЕНБУРГСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Кафедра управления и экономики фармации,
фармацевтической технологии и фармакогнозии

Ресурсоведение, экология и охрана дикорастущих лекарственных растений

Учебное пособие по фармакогнозии

Оренбург – 2013

УДК [581.5: 615. 322](075.8)

ББК 42.143-28я73

С-18

Авторы:]

Саньков А.Н. – зав. кафедрой управления и экономики фармации, фармацевтической технологии и фармакогнозии ГБОУ ВПО ОрГМА Росздрава, к.м.н. доцент

Шмыгарева А.А. – старший преподаватель управления и экономики фармации, фармацевтической технологии и фармакогнозии ГБОУ ВПО ОрГМА Росздрава, к.ф.н.

«Ресурсоведение, экология и охрана дикорастущих лекарственных растений». Учебное пособие для подготовки к практическим занятиям по фармакогнозии для студентов 4 курса фармацевтического факультета.– Оренбург, 2013.– 91 с.

Учебное пособие составлено на кафедре управления и экономики фармации, фармацевтической технологии и фармакогнозии ГБОУ ВПО ОрГМА Росздрава для студентов 4 курса фармацевтического факультета

Пособие составлено в соответствии с учебной программой и полностью отражает изучаемый курс фармакогнозия и направлено на приобретение знаний в области ресурсоведения, экологии лекарственных растений и проблем охраны дикорастущих лекарственных растений.

Рецензенты:

Кузьмин О.Б. - зав. кафедрой фармакологии ГБОУ ВПО ОрГМА Росздрава, д.м.н., профессор

Рябинина З.Н. – Зав. кафедрой ботаники и физиологии растений Оренбургского государственного педагогического университета, д.б.н., профессор

Утверждено на заседании РИС ОрГМА

« ____ » декабрь 2013г

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Часть I. Ресурсоведение лекарственных растений	6
1. Теоретические основы ресурсоведения	6
1.1. Роль и значение ресурсоведения в системе рационального использования ресурсов лекарственных растений. Цели и задачи ресурсоведения.....	6
1.2. Краткая историческая справка	6
1.3. Проведение ресурсоведческих исследований.....	7
1.4. Основные понятия и термины, используемые в ресурсоведении лекарственных растений.....	8
2. Единая методика определения запасов лекарственных растений. Основные этапы ресурсоведческих исследований	9
2.1. Подготовительный этап	9
2.1.1. Составление списка лекарственных растений.....	9
2.1.2. Составление маршрута обследования территории	10
2.1.3. Способы определения запасов сырья	11
2.1.4. Материальное снаряжение, экипировка.....	12
2.2. Экспедиционный этап	12
2.2.1. Определение площади заросли.....	13
2.2.2. Размер и размещение учетных площадок	13
2.2.3. Методы определения плотности запаса сырья.....	14
2.2.3.1. Метод учетных площадок.....	14
2.2.3.2. Метод модельных экземпляров.....	15
2.2.3.3. Метод проективного покрытия.....	16
2.2.4. Оценка величины запасов лекарственного сырья на ключевых участках.....	16
2.3. Камеральный этап.....	17
2.3.1. Статистическая обработка материалов	17
2.3.2. Оформление результатов исследования.....	21
2.3.3. Картирование зарослей лекарственных растений.....	23
2.3.4. Долгосрочный прогноз эксплуатации зарослей	25
2.4. Тестовые задания по ресурсоведению для самоподготовки	27
2.5. Ситуационные задачи по ресурсоведению для самоконтроля	32
Часть II. Экология и лекарственные растения	35
1. Экология: понятие, историческая справка. Экологические проблемы фармакогнозии	35
2. Факторы, негативно влияющие на лекарственные растения.....	36
3. Вещества - загрязнители лекарственных растений.....	36
3.1. Полициклические ароматические углеводороды	37
3.2. Металлы - загрязнители	37
3.3. Нитраты, пестициды, гербициды	40
3.4. Радионуклиды	40
4. Заготовка экологически чистого лекарственного растительного сырья	41
4.1. Растения - концентраты токсических веществ	42
4.2. Правила заготовки экологически чистого растительного сырья.....	42
5. Эндоекологическое действие	42
6. Вопросы для самоподготовки по экологии	44
Часть III. Рациональное использование и охрана природных ресурсов дикорастущих лекарственных растений	45
1. Охрана природы и лекарственных растений: понятие, цель, пути достижения.....	45

2. Основные направления охраны лекарственных растений.....	45
2.1. Законодательное, правовое регулирование заготовок сырья дикорастущих лекарственных растений.....	45
2.2. Рациональная эксплуатация зарослей дикорастущих лекарственных растений с соблюдением правил заготовки растительного сырья.....	47
2.3. Охрана природных ресурсов дикорастущих лекарственных растений.....	48
3. Эксплуатация ресурсов на основе научно обоснованных решений.....	50
4. Вопросы для самоподготовки по рациональному использованию и охране лекарственных растений.....	53
Часть IV Основы заготовительного процесса лекарственного растительного сырья.	
1. Заготовка сырья дикорастущих и культивируемых лекарственных растений.....	54
2. Общие правила сбора сырья лекарственных растений.....	54
3. Порча сырья (биохимическая и микробиологическая).....	55
4. Сбор отдельных морфологических групп сырья.....	55
5. Первичная обработка лекарственного растительного сырья.....	57
6. Сушка сырья.....	57
7. Приведение лекарственного растительного сырья в стандартное состояние.....	59
8. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение лекарственного растительного сырья.....	59
9. Вопросы для самоподготовки по основам заготовительного процесса ЛРС.....	61
Часть V Стандартизация лекарственного растительного сырья.	
1. Структура государственной контрольно-разрешительной системы.....	62
2. Основные понятия и определения.....	63
3. Структура Фармакопейной статьи (по ГФ XI издания).....	65
4. Некоторые аспекты сертификации лекарственного растительного сырья.....	68
5. Вопросы для самоподготовки по стандартизации ЛРС.....	68
Часть VI Переработка и пути использования ЛРС.....	
Вопросы для самоподготовки по переработке и путях использования ЛРС.....	71
Библиографический список.....	80
Приложения.....	82
1. Дикорастущие лекарственные растения Российской Федерации, запасы которых целесообразно определять.....	82
2. Примерный список экспедиционного оборудования, снаряжения и материалов для работы в полевых условиях.....	84
3. Сроки восстановления запасов лекарственных растений.....	85
4. Процент выхода воздушно-сухого сырья из свежесобранного.....	86
5. Рекомендуемые условные обозначения некоторых лекарственных растений на ресурсо-ведческих картах.....	87
6. Положение о лицензировании деятельности по сбору и реализации сырья из дикорастущих лекарственных растений.....	89

ВВЕДЕНИЕ

Возрастающая потребность в препаратах растительного происхождения и усугубляющаяся экологическая ситуация требуют подготовки компетентных специалистов в области рационального использования ресурсов лекарственных растений и получения высококачественных лекарственных средств из них. В настоящее время аптечная сеть и химико-фармацевтическая промышленность не удовлетворяет свои потребности в сырье многих, в том числе и дикорастущих лекарственных растений. Одной из причин этого является отсутствие сведений о размещении продуктивных зарослей лекарственных растений, их биологическом, эксплуатационном запасае, возможном ежегодном объеме заготовок.

В начале XXI века ресурсоведческие работы в России переориентированы в связи с изменением форм собственности и хозяйственного уклада в стране и проводятся преимущественно по договорам в рамках осуществления бизнес-планов. В связи с этим провизорам, как основным пользователям природных лекарственных ресурсов, для создания рациональной, научно-обоснованной системы планирования и практического осуществления заготовок, необходимо знать состояние сырьевой базы, экологическую ситуацию, уметь организовать и провести ресурсоведческие исследования дикорастущих лекарственных растений, выполнять мероприятия по рациональному использованию и охране естественных ресурсов.

Учитывая актуальность данной проблемы, нами на основе многолетних ресурсоведческих исследований сотрудников кафедр фармакогнозии, ботаники и фармацевтического товароведения, опыта проведения лабораторно-практических занятий подготовлено настоящее методическое пособие, дополняющее учебники и учебные пособия по фармакогнозии.

Часть I. Ресурсоведение лекарственных растений

1. Теоретические основы ресурсоведения

Роль и значение ресурсоведения в системе рационального использования ресурсов лекарственных растений. Цели и задачи

Термин «ресурсы» происходит от французского *ressource*, что означает средства, запасы. Растительные ресурсы относятся к природным ресурсам.

Растительные ресурсы – любые объекты растительного происхождения, необходимые людям для получения материальных (в некоторых случаях и духовных) благ, которые можно реализовать при существующих технологиях.

Ресурсы лекарственных растений – вся совокупность объектов растительного происхождения, которые применяют или могут использовать в медицинской практике. Ресурсы лекарственных растений являются предметом изучения особого раздела знаний – **ресурсоведения лекарственных растений**.

Ресурсоведение – наука о ресурсах.

Ресурсоведение лекарственных растений – это раздел ботанического ресурсоведения и фармакогнозии, который занимается изучением ресурсов лекарственных растений. Этот раздел занимает пограничное положение в системе наук, располагаясь на стыке ботаники (в частности, геоботаники, методы которой положены в основу определения запасов лекарственных растений), фармации (фармакогнозии, фитохимии) и медицины (фармакологии).

Цель ресурсоведения лекарственных растений – всесторонняя мобилизация ресурсов растительного мира для нужд медицины.

Задачи ресурсоведения:

- ♦ выявить естественные запасы изучаемого вида,
- ♦ установить практическую возможность сбора сырья,
- ♦ предложить мероприятия по рациональному использованию выявленных ресурсов.

Ресурсоведение лекарственных растений – большой и достаточно важный раздел научно-практической деятельности различных специалистов. Ресурсоведческие исследования осуществляются во всем мире, но их направленность и характер различаются в разных странах. Различия связаны с особенностями экономики страны, демографическими характеристиками, богатством растительных ресурсов, доступностью, освоенностью и величиной территории.

Все многообразие ресурсоведческой деятельности складывается из двух основных аспектов: теоретического и практического, довольно тесно связанных друг с другом.

Теоретический аспект ресурсоведческих проблем заключается в разработке общих положений теории ресурсоведения и методик для долгосрочных и единовременных ресурсоведческих оценок территорий. Ближе стоят проблемы охраны природы, экологического зонирования территорий; вопросы, связанные с изучением степени загрязненности сырья в результате антропогенного воздействия и т.д.

Практический аспект ресурсоведения базируется на теоретических разработках и заключается, прежде всего, в определении запасов сырья лекарственных растений и рациональной организации заготовок.

1.2. Краткая историческая справка

Научное изучение ресурсов России было начато в 1724 году, когда по распоряжению Петра I была открыта Академия наук. Академия наук организовала экспедиции по изучению ресурсов России, в том числе лекарственных растений.

В советский период (XX век) работа по изучению ресурсов растений активизировалась. Основателем ресурсоведения лекарственных растений является профессор А.Ф. Гаммерман (1888-1978 г.г.), проработавшая свыше 40 лет в Ленинградском химико-фармацевтическом институте (ныне Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия). А.Ф. Гаммер-

ман впервые предложила план зонального изучения ресурсов страны и способствовала его практическому осуществлению. Организаторами и координаторами работы по лекарственному ресурсоведению являлись и являются НПО ВИЛАР (г. Москва) и Ботанический институт им. В.Л. Комарова АН России (БИН, г. Санкт-Петербург).

Теоретический аспект ресурсоведческих проблем активно разрабатывался в 60-е - 80-е годы XX века, практический - в 70-е - 80-е годы XX века. Основные задачи - выявление среды дикорастущей флоры тех видов, лекарственные средства из которых обладают выраженным фармакологическим действием; обстоятельное обследование видов с ограниченным ареалом, занесенных в Красные книги СССР и бывших союзных республик, а также видов - источников дефицитного сырья. Были проведены региональные работы, составлены карты ареалов по многим видам растений (багульник, толокнянка, горицвет, ландыш, растения семейства аралиевых и др.). Обобщенный результат ресурсоведческих исследований был представлен в Атласе ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР (1976 г.).

Ранее в Советском Союзе и в настоящее время в России работают несколько научных школ по ресурсоведению лекарственных растений: Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия, НПО ВИЛАР (г. Москва), Пермская государственная фармацевтическая академия, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск), Пятигорская государственная фармацевтическая академия.

Формирование Пермской школы лекарственного ресурсоведения относится к 60-м годам XX века и связано с именем Н.П. Харитоновой - ученицы А.Ф. Гаммерман. Н.П. Харитонова организовала изучение ресурсов лекарственных растений в Пермской области и в Удмуртии. С конца 70-х годов ресурсоведческую работу в ПГФА (ПГФИ) возглавляет проф. Г.И. Олешко. За тридцать лет работы обследованы области: Пермская, Свердловская, Челябинская, Оренбургская, Нижегородская, Пензенская и республика Удмуртия, одновременно проведена хемотаксация некоторых дикорастущих лекарственных растений. В 90-е годы XX века объем исследований резко сократился из-за отсутствия финансирования.

В начале XXI века работы по практическому аспекту ресурсоведческих исследований переориентированы в связи с изменением форм собственности и хозяйственного уклада в стране, выполняются преимущественно по договорам в рамках осуществления бизнес-планов.

1.3. Проведение ресурсоведческих исследований

Заказчиками проведения ресурсоведческих работ могут выступать:

- ◆ Министерство природных ресурсов России - республиканский уровень.
- ◆ Комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов - областной или краевой уровень.
- ◆ Департаменты охраны природы и управления природопользования - областной или краевой уровень.
- ◆ Ведомственные организации - ПО "Фармация" (АПУ), химико-фармацевтические заводы, фармацевтические фабрики, различные АО и другие.
- ◆ Частные лица - предприниматели, владельцы аптек, собственники земли.

Исполнителями ресурсоведческих работ могут быть:

- ◆ провизоры, работающие в системе лекарственного обеспечения;
- ◆ провизоры, работающие в ВУЗах, фармацевтических или медицинских колледжах;
- ◆ провизоры - частные лица - предприниматели.

Провизоры-исполнители организуют изучение ресурсов лекарственных растений. Это может быть индивидуальная работа или в составе группы 6-12 человек (экспедиции). Подбор исполнителей проводят так, чтобы за наиболее короткий срок выполнить наибольший объем работы.

Все ресурсоведческие работы проводят по единой "Методике определения запасов лекарственных растений", которая была утверждена Министерством медицинской и микро-

биологической промышленности и Государственным комитетом СССР по лесному хозяйству в 1986 году.

1.4. Основные понятия и термины, используемые в ресурсоведении лекарственных растений

Единая терминология в ботаническом ресурсоведении не разработана и ресурсоведы для обозначения одних и тех же понятий нередко используют разные термины, поэтому в Пособии приведены пояснения терминов, наиболее часто употребляемых в ресурсоведении лекарственных растений, с указанием их синонимов.

Ассоциация – это совокупность однородных фитоценозов с одинаковой структурой, видовым составом и со сходными взаимоотношениями как между организмами (растениями), так между ними и средой. Называют ассоциацию обычно по господствующим в них растениям, например: сосняк брусничный, болото осоково-сфагновое, злаково-разнотравный луг и т.д.

Биологический запас сырья – все количество сырьевой части растений, которое можно заготовить со всей площади заросли исследуемого вида. Выражается в единицах массы (кг, ц, т).

Возможный ежегодный объем заготовки – это часть эксплуатационного запаса сырья, которую можно заготавливать ежегодно на данной территории без ущерба для сырьевой базы.

Заросль (популяция или ее часть на участке заготовки) – совокупность особей одного вида, произрастающих в растительном сообществе на участке, пригодном для проведения промысловой заготовки.

Ключевой участок – это площадь, которая служит эталоном данного типа угодий по сырьевым запасам лекарственного растения.

Модельный экземпляр – среднестатистический по массе экземпляр или побег, используемый в качестве счетной единицы для определения плотности запаса сырья конкретной заросли или ключевого участка.

Оборот заготовки – период, включающий год заготовки и число лет, необходимых для восстановления («отдыха») запасов сырья.

Плотность запаса сырья (урожайность) – средняя величина сырьевой части растения, полученная с единицы площади заросли. Выражается в единицах массы на единицу площади (г/м^2 , кг/га , т/га).

Популяция – совокупность особей вида, свободно скрещивающихся между собой, произрастающих в данном фитоценозе и занимающих определенную территорию.

Потенциально-продуктивное угодье – совокупность зарослей или промысловых массивов одного вида на однородной территории, где возможны организация и проведение заготовок лекарственного растительного сырья.

Проективное покрытие – процент площади, занятой проекцией надземных органов изучаемого вида на почву в пределах учетной площадки.

Промысловый массив – несколько близко расположенных зарослей вида, пригодных для организации в них заготовок сырья.

Растительное сообщество или фитоценоз – это исторически сложившаяся в процессе борьбы за существование, относительно устойчивая совокупность видов, которые приспособлены к совместному существованию на данной территории благодаря их различным экологическим особенностям.

Рекомендуемый ежегодный объем заготовки – среднегодовая сырьевая продукция каждого вида лекарственного растения, которая планируется для заготовки в регионе с учетом организационных и экономических факторов. Составляет часть или равна возможной ежегодной заготовке.

Сырьевая продукция – общая масса сырьевой части популяции.

Товарные экземпляры – взрослые, неповрежденные экземпляры, подлежащие сбору. В их число не входят особи, оставляемые для семенного или вегетативного возобновления.

Трансекта – прямоугольная площадка шириной 1-2 м, закладываемая вдоль маршрутного хода, на которой проводится подсчет численности и плотности запаса сырья растений.

Участок заготовки – площадь, занятая популяцией лекарственного растения, имеющая достаточно высокую плотность запаса и площадь для сбора сырья.

Учетные (пробные) площадки – участки размером от 1 до 100 м², заложенные в пределах заросли или промыслового массива для подсчета численности, проективного покрытия или плотности запаса сырья изучаемого растения.

Фактическая ежегодная заготовка – конкретное количество сырьевой продукции, заготовленное на основе плана рекомендуемой ежегодной заготовки.

Ценопопуляция – популяция или ее часть, ограниченная одним фитоценозом.

Эксплуатационный запас сырья – величина сырьевой части растений заросли исследуемого вида, которую можно заготовить, не подрывая возможности ее полного восстановления, часть биологического запаса сырья. Выражается в единицах массы (кг, т).

2. Единая методика определения запасов лекарственных растений.

Основные этапы ресурсоведческих исследований

Ресурсоведческие исследования ведут в три этапа:

- ◆ подготовительный этап к обследованию ресурсов лекарственных растений,
- ◆ полевой этап - экспедиционное обследование природных ресурсов лекарственных растений,
- ◆ камеральный этап - статистическая обработка материалов и составление отчетных документов, подготовка рекомендаций по организации заготовки лекарственного растительного сырья.

2.1 Подготовительный этап

В подготовительный период:

- 1 – составляют и уточняют список лекарственных растений – объектов ресурсоведческого исследования;
- 2 – составляют маршрут обследования территории;
- 3 – решают вопрос о способе определения запасов сырья;
- 4 – готовят материальное снаряжение, экипировку.

2.1.1. Составление списка лекарственных растений

Список объектов изучения определяет заказчик и согласует с исполнителем работ. Возможны два варианта предложения перечня лекарственных растений:

- ◆ заказ на полное обследование территории по всей номенклатуре произрастающих видов;
- ◆ заказ на определение конкретных видов сырья.

Для определения номенклатуры всех лекарственных растений, произрастающих на интересующей территории, используют *специальную литературу* (Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР, Флору СССР, Флоры региона, определители растений и т.д.) и *служебные материалы* (ботанические сводки, гербарий, отчеты экспедиций прошлых лет и т.д.) (см. Приложение 1), Особое внимание заслуживают виды, включенные в «Красную книгу».

Из общего списка растений, произрастающих на территории обследования, исключают:

- ◆ растения, сырьевая база которых значительно больше потребности в них (например - береза, сосна);
- ◆ растения, по биологическим особенностям произрастания не образующие крупные продуктивные заросли (синюха голубая, тмин обыкновенный);
- ◆ растения - однолетники (василек синий, пастушья сумка, фиалка полевая). Определение запасов сырья этих растений экономически нецелесообразно.

Корректируют составленный список с архивными данными многолетней заготовки сырья заготовительными организациями (АПУ, Облпотребсоюз, Департамент лесного хозяйства). Особое внимание обращают на виды, заготовку которых ранее вели в больших количествах, либо систематически перевыполняли план по заготовке, либо заготовку не планировали. Получают список лекарственных растений, подлежащих обследованию.

В случае, когда список объектов обследования определяет заказчик, номенклатуру видов корректируют, уточняют. Исполнителям может быть поручено изучение запасов сырья интродуцированных древесных растений, которые используются наравне с сырьем дикорастущих растений (конский каштан, смоковница обыкновенная, софора японская и др.), растений, имеющих экспортное значение (барвинок малый, яснотка белая и др.), а также дикорастущих пищевых растений (клюква, орляк и др.).

2.1.2. Составление маршрута обследования территории

Составляют маршрут обследования территории так, чтобы максимально посетить наиболее вероятные участки произрастания лекарственных растений, потенциально продуктивные сообщества.

Вопрос нахождения продуктивных зарослей решают, если по договору предложен регион для обследования, а не какая-то конкретная заросль. Стратегия поиска потенциально продуктивных сообществ зависит от фитоценологических особенностей вида.

По литературным данным и служебным материалам устанавливают приуроченность лекарственных растений к определенным фитоценозам (эколого-ценологическую характеристику). Нужны конкретные знания по сырьевой базе лекарственных растений. Например:

1. Мать-и-мачеха растет на глинистых почвах в условиях отсутствия конкуренции - склоны оврагов, берега рек, карьеры, старые залежи. Заросли мать-и-мачехи на насыпях автомобильных и железных дорог не имеют эксплуатационного значения в связи с экологической загрязненностью и не представляют интереса для ресурсоведческой оценки.
2. Шиповник растет в подлеске и на опушках хвойного и смешанного леса, на пойменных лугах. Потенциально продуктивные заросли шиповника могут быть найдены в пойменных лугах. В подлеске шиповник не плодоносит, на опушках и полянах заросли всегда малой площади.
3. Можжевельник широко встречается в подлеске хвойных и смешанных лесов, но там не плодоносит. Продуктивные заросли находятся только на открытых холмистых участках (выгонах).
4. Рябина обыкновенная образует продуктивные заросли на зарастающих вырубках 8-12 лет, по линиям электропередач, на лесных просеках. В подлеске практически не плодоносит, на опушках леса площади зарослей небольшие.
5. Толокнянка образует продуктивные заросли в редких сосняках-беломошниках с сомкнутостью крон 0.1 - 0.2 и на горяч.

Собирают сведения о местонахождении зарослей лекарственных растений.

1. **Если растения входят в устойчивые растительные сообщества** (например, определенный тип леса - сосняк брусничный или болото - верховое сфагновое и др.), то собирают сведения о местонахождении зарослей лекарственных растений по служебным материалам лесоустройства. Если растения встречаются только в культурных посадках (бахчи, виноградники и др.) - то по материалам землеустройства, если на определенных типах почв (глинистые, песчаные обнажения) - то по геоботаническим, почвенным картам и картам торфяных ресурсов.

Чаще используют материалы лесоустройства. Эти служебные материалы, с которыми можно познакомиться в Республиканском, областном или краевом Департаменте лесного хозяйства, в лесхозах и лесничествах. Для ресурсоведения лесных лекарственных растений необходимы:

1. Объяснительная записка (1-й том), где дана характеристика типов леса, принятая в данном лесном хозяйстве; есть самое общее описание рельефа, почв, растительности, дорог.

2. Карты лесхозов и лесничеств с указанием выделов и лесонасаждений, в том числе гарей, вырубок, сенокосов, болот (1:100000, 1:50000, 1:25000).

18 – номер квартала

1,2,3,4,5 – номер выдела

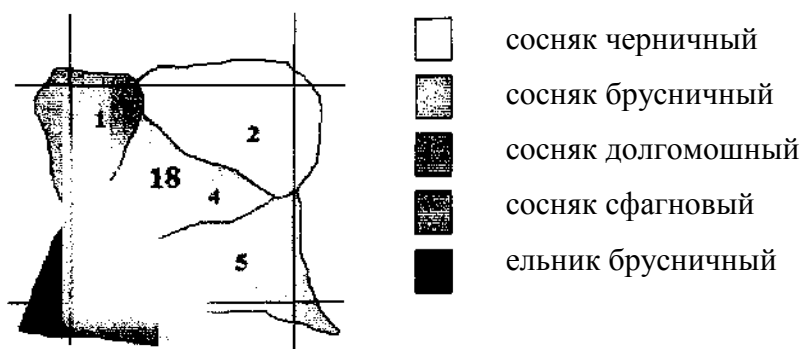


Рисунок 1. Фрагмент плана лесонасаждений.

3. Лесотаксационные описания - книги, где перечислены краткие характеристики леса, в том числе: № квартала, № выдела, площадь (га), тип леса, сомкнутость крон, возраст древостоя и другие характеристики леса. Эти описания подробно составлены для древесных растений, а травяно-кустарничковый ярус в них изложен кратко.

Для безлесных территорий следует использовать землеустроительные карты, на которых отражено размещение не только полей, занятых сельскохозяйственными культурами, но также пастбищ, залежей и других угодий.

Материалы землеустройства и геоботанические карты можно найти в местных отделениях сельского хозяйства муниципалитетов.

Сведения из служебных материалов подлежат уточнению на местности.

2. Если лекарственные растения являются компонентами временных, неустойчивых сообществ (растения пустырей, склонов оврагов и др.), то для поиска зарослей используют метод опроса местного населения и специалистов (агрономы, биологи, пастухи и др.) в ходе самой экспедиции.

Дополнительную информацию по местонахождению зарослей лекарственных растений можно получить по этикеткам гербария, находящегося в хранилищах ботанических садов, университетов, институтов. Так поступают при изучении новых лекарственных растений, вводимых в медицинскую практику (якорцы стелющиеся, эремурусы и др.).

Если в регионе ранее проводили ресурсоведческие исследования лекарственных растений, то эти архивные материалы изучают и используют.

В отделениях Комитетов охраны природы необходимо получить данные о ботанических заказниках, организованных на подлежащей обследованию территории и о лекарственных растениях, подлежащих охране, местах их произрастания.

Для последующей работы подбирают и готовят копии топографических и административных карт масштабов 1:600 000, 1:300 000 или 1:100 000.

2.1.3. Способы определения запасов сырья

Существуют два основных способа определения запаса сырья:

- ◆ на конкретных зарослях,
- ◆ на ключевых участках.

Конкретные заросли – это заросли лекарственных растений, которые могут служить участками заготовки, т.е. у них достаточно большая площадь и густота произрастания лекарственных растений. Оценка запасов на конкретных зарослях дает достоверные для обследованных массивов сведения. Полученные данные используют для организации заготовок, но они сравнительно быстро устаревают, т.к. выявленные несколько лет назад заросли могут

быть распаханы, закустарены, заняты под строительство и др. Поэтому при использовании данного способа ресурсные обследования необходимо через несколько лет повторять (через 3-5 лет).

Ключевые участки – это участки - эталоны аналогичных сообществ. Например, по материалам лесоустройства исследователи знают, что в данном регионе есть сосняки-брусничники возраста 50-80 лет, сомкнутость крон 0,5-0,6. Это характерные места произрастания брусники. Выбирают 10% указанных площадей и обследуют. Это и есть ключевые участки. Полученные результаты ресурсоведческой оценки переносят на все аналогичные сообщества (экстраполируют), получают общие сведения о запасах сырья на данной территории.

Способ ключевых участков имеет ограничения; он применим лишь в том случае, если:

- ◆ растения имеют четкую приуроченность к постоянным растительным сообществам (брусника, черника, толокнянка, багульник и др.),
- ◆ есть лесо- или землеустроительные материалы,
- ◆ есть соответствующие карты.

Использование способа ключевых участков дает менее точные (по сравнению со способом конкретных зарослей), но более полные и стабильные результаты. Их целесообразно использовать для долгосрочного прогнозирования ресурсоведческой обеспеченности (10-15 лет) и планирования заготовок сырья по районам, областям, республикам. Для практической организации заготовок они дают меньше информации.

В большинстве случаев при ресурсном обследовании целесообразно работать обоими способами, определяя при этом запасы таких видов, как: багульник болотный, брусника, толокнянка, черника (господствующих в травяно-кустарничковом ярусе определенных типов леса) способом ключевых участков, а видов, распространение которых связано обычно с деятельностью человека (горец птичий, подорожник большой, пустырник пятилопастный, полынь горькая, ромашка душистая и др.) способом работы на конкретных зарослях.

2.1.4. Материальное снаряжение, экипировка

Решают вопросы транспорта (в том числе переправ через реки), ночлега, питания; готовят копии карт, канцелярские принадлежности, весовое хозяйство, одежду и др. (см. Приложение 2).

Таким образом, в ходе подготовительного этапа решают общие задачи, проводят сбор информации о распространении и экологической приуроченности лекарственных растений, состоянии их заготовок и детально планируют ход экспедиционных исследований. Этот этап является базовым в ресурсоведческих исследованиях, поскольку от него зависит успех проведения экспедиционного этапа и достоверность окончательных выводов.

2.2. Экспедиционный этап

Экспедиционный этап (этап полевых исследований) складывается из организации и проведения экспедиции по ранее разработанному плану, основная цель которой - установление на местности зарослей, пригодных для фактических заготовок лекарственных растений, а также получение конкретных цифровых данных, необходимых для расчетов величин запасов и возможных ежегодных заготовок.

Местонахождение промысловых зарослей устанавливают в ходе маршрутов на местности. Выявленные заросли наносят на копии (выкопировки) топографических либо других карт с помощью системы условных знаков и обозначений.

В пределах каждой конкретной заросли или ключевого участка определяют два показателя:

- ◆ площадь заросли,
- ◆ запас сырья на единицу площади, т.е. плотность запаса сырья («урожайность» для плодовых видов).

2.2.1. Определение площади заросли

Площадь заросли определяют на местности, приравнивая ее очертания к геометрической фигуре (прямоугольнику, квадрату, кругу и т.д.), измеряя соответствующие необходимые параметры (длину, ширину, диаметр и т.д.) и рассчитывая площадь этой фигуры (рис.2). Измеряют шагами, шагомером, а в степных районах допускается, в порядке исключения, измерение расстояний по спидометру автомобиля.

Если заросль соответствует выделу на плане лесонасаждений или землеустроительных планах (например, залежь или лесопосадки), площадь ее устанавливают по указанным материалам; если соответствует части выдела – то с помощью палетки или взвешиванием соответствующих участков копии (выкопировки) карты.



Рисунок 2. Способы определения площади заросли

Палетка представляет собой прозрачную пластинку, с нанесенной сеткой известного масштаба (клетки площадью 1 см²). Палетку накладывают на тот контур карты, площадь которого надо измерить; подсчитывают клетки, полностью или наполовину заполняющих контур и, зная масштаб карты, определяют площадь контура. Более точным является **взвешивание (весовой способ)**, когда контур копируют, копию вырезают и взвешивают на аналитических весах. Для перевода весовых показателей в значения площади вырезают и взвешивают квадрат (например, площадью 1 дм²); зная масштаб карты, определяют, какой площади соответствует вырезанный квадрат на карте, а затем определяют площадь оконтуренного участка.

Если на однородном участке (леса, болота, луга, склона и т.д.) вид представлен отдельными пятнами (например, пятна ландыша в сосняке травяном или пятна толокнянки в сосняке беломошном), которые составляют менее 50% от всего участка, то сначала рассчитывают площадь всего участка вышеуказанным способом, а затем вычисляют процент, занятый пятнами вида. Для этого участок пересекают параллельными и перпендикулярными маршрутными ходами - трансектами (рис.2), проложенными через определенное число метров (10, 15, 20 и др.). На трансектах подсчитывают число шагов, пройденных по пятнам. Суммируют число шагов, которые приходятся на пятна отдельно по всем параллельным и перпендикулярным маршрутным ходам для подсчета площади всех пятен, после чего рассчитывают процент площади, которую она занимает от площади всего участка, рассматривают пятна как одну заросль.

2.2.2. Размер и размещение учетных площадок

Плотность запаса сырья (ПЗС) определяют на учетных площадках в пределах конкретной заросли или ключевого участка.

Размеры площадок зависят от жизненной формы растений и их величины. На учетной площадке должно быть не менее трех взрослых экземпляров исследуемых растений. Если растения небольшого размера (травы, полукустарнички, кустарнички), то размер учетных

площадок $1 \times 1 \text{ м} = 1 \text{ м}^2$, если более крупные (кустарники, небольшие деревья), то - $2 \times 2 \text{ м} = 4 \text{ м}^2$ или $5 \times 5 \text{ м} = 25 \text{ м}^2$, если крупные деревья, то - $10 \times 10 \text{ м} = 100 \text{ м}^2$. Учетные площадки выделяют колышками с мерным шнуром или мерными палками.

Количество учетных площадок зависит от равномерности зарослей: если заросли равномерные, то, как правило, достаточно 25-30 площадок; если неравномерные, то - 50-100. Ориентировочные данные о числе площадок, необходимом для достижения достаточной точности результатов, можно получить на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки. Так, если минимальное и максимальное значения при 15 заложенных площадках различаются не более чем в 5-7 раз, можно ограничиться этим числом площадок; при разнице значений в 15-20 раз необходимо заложить еще 15-20 площадок. При ресурсоведческих определениях достаточно точными считают результаты, где при статистической обработке материала ошибка средней арифметической составляет не более 15% от среднего арифметического.

Размещают площадки в пределах заросли случайно или систематически, исключая субъективизм. Систематически размещают площадки, например, методом «челнока» или «конверта» (рис.3). Выбор маршрутного хода зависит от умения ориентироваться на местности, в том числе ходить по компасу.

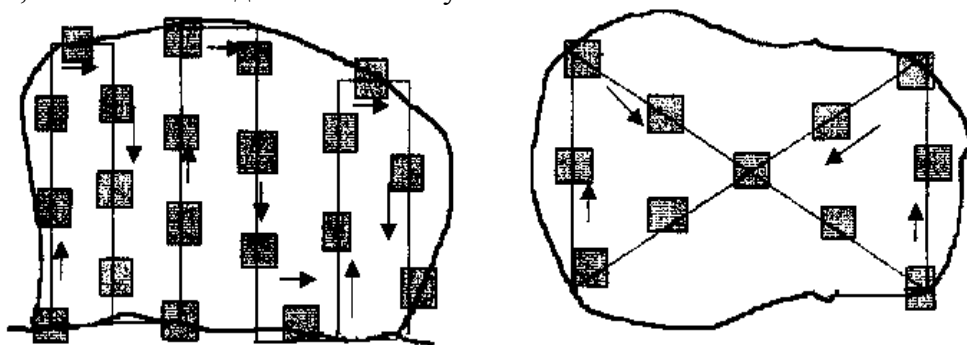


Рисунок 3. Размещение учетных площадок методом челнока и методом конверта

Метод «челнока» удобно использовать, если четко различима хотя бы одна граница заросли (берег реки, склон холма и др.).

Метод «конверта» удобен, если видны границы заросли (на лугу, лесной поляне).

Считают протяженность маршрутного хода (трансекты), делят на число учетных площадок, получают равное расстояние между площадками. Неравное расстояние между площадками можно получить, воспользовавшись таблицей чисел (умножения, лотереи и др.).

2.2.3. Методу определения плотности запаса сырья

Наиболее часто в ресурсоведении лекарственных растений используют:

- ◆ метод учетных площадок,
- ◆ метод модельных экземпляров,
- ◆ метод проективного покрытия.

2.2.3.1 Метод учетных площадок

Сущность метода: с каждой учетной площадки собирают лекарственное растительное сырье и взвешивают с точностью до 5%. Результат по каждой площадке записывают отдельно (табл.1).

Таблица 1.

Форма записи в рабочем журнале определения плотности запаса листьев земляники методом учетных площадок

№ учетных площадок	Масса сырья с 1 м ² , г
1	20,0
2	21,0
3	22,0
4	20,5
и т.д.	и т.д.
n	$\bar{x} \pm m^{**}$

Примечание: ** - рассчитывают в камеральный этап работы

Достоинства метода: простой в расчетах, самый точный.

Недостатки метода: трудоемкий.

Метод применим для некрупных растений с надземной сырьевой частью (подорожник, мать-и-мачеха, земляника и др.).

2.2.3.2. Метод модельных экземпляров

Сущность метода: на каждой учетной площадке подсчитывают число экземпляров лекарственных растений, отдельные экземпляры в пределах заросли принимают за модель всех прочих. С них собирают сырье и взвешивают (табл.2). Если сырьем является подземная часть растения, взвешивают поштучно сырье с 50 экземпляров. Если надземная (а она больше варьирует) - то со 100 экземпляров. При подсчете экземпляров и для определения массы берут только хорошо развитые, здоровые растения (товарные экземпляры); всходы, ювенильные (молодые) или поврежденные экземпляры не учитывают. Оценку численности экземпляров и их сырьевой фитомассы проводят с точностью до 10%.

Таблица 2

Форма записи в рабочем журнале определения плотности запаса травы крапивы методом модельных экземпляров

№ учетных площадок	Число товарных экземпляров x_1	Масса сырья с 1 модельного экземпляра, г x_2
1	30	32,0
2	35	31,5
3	28	32,5
4	29	30,5
и т.д.	и т.д.	и т.д.
n	$\bar{x}_1 \pm m_1^{**}$	$\bar{x}_2 \pm m_2^{**}$

Примечание: ** - рассчитывают в камеральный этап работы

Достоинства: метод менее трудоемок, чем в предыдущий, быстр в выполнении.

Недостатки: больше расчетов, меньше точность.

Метод применим только для растений, у которых четко видны отдельные экземпляры или побеги (ландыш, зверобой, кровохлебка, крапива, шиповник, черемуха).

При подсчете экземпляров можно дробить для упрощения работы. Например, для рябины на учетных площадках подсчитывают число деревьев. На модельных деревьях — число ветвей, на модельной ветви — число щитков, в модельном щитке - число плодов. Определяют среднюю массу плодов: взвешивают 100 штук плодов в пятикратной повторности.

2.2.3.3. Метод проективного покрытия

Сущность метода: подсчитывают процент покрытия проекции лекарственных растений. Используют специальный инструмент - квадрат-сетку. Квадрат-сетка представляет собой рамку площадью 1 м^2 , разделенную леской (проволокой, бечевкой) на 100 дм^2 . Каждый 1 дм^2 соответствует 1% покрытия. При работе держат квадрат-сетку над растениями, не приминая их, и подсчитывают число квадратиков, занятых проекцией растений целиком или более половины. С 1% (дм^2) каждой учетной площадки собирают сырье и взвешивают (табл. 3).

Достоинства: метод менее трудоемок, чем метод учетных площадок, быстр в выполнении (аналогичен методу модельных экземпляров).

Недостатки: больше расчетов, меньше точность, чем по методу учетных площадок (расчеты и точность такие же, как в методе модельных экземпляров).

Таблица 3

Форма записи в рабочем журнале определения плотности запаса чабреца методом проективного покрытия

№ учетных площадок	% проективного покрытия x_1	Масса сырья с 1% проективного покрытия (с 1 дм^2), г x_2
1	60	3,0
2	75	3,5
3	78	3,8
4	69	3,5
и т.д.	и т.д.	и т.д.
n	$\bar{x}_1 \pm m_1^{**}$	$\bar{x}_2 \pm m_2^{**}$

Примечание: ** - рассчитывают в камеральный этап работы

Метод применим для некрупных кустарничков и травянистых растений, образующих сплошной покров так, что у растений трудно выделить отдельные экземпляры (толокнянка, багульник, брусника, черника, чабрец и др.).

2.2.4. Оценка величины запасов лекарственного сырья на ключевых участках

Число ключевых участков должно быть достаточным, чтобы можно было получить достоверные данные по характеру размещения и плотности запаса сырья растущих на них лекарственных растений. Размеры ключевого участка могут быть различными. Чем больше степень неоднородности растительного покрова, тем они крупнее. Обычно площадь ключевого участка составляет от одного до нескольких км^2 . При этом ключевыми участками должно быть охвачено не менее 10% площади потенциально продуктивных угодий, на которых вид может образовывать промысловые массивы (см. раздел «Способы определения запасов сырья»).

Выбор ключевых участков зависит от конкретных растений. Например, при определении запасов багульника, толокнянки или бессмертника, которые приурочены к сосновым лесам, ключевые участки надо закладывать: для багульника - в сфагновых сосняках, для толокнянки - в сосняках-беломошниках, а также на вырубках и гарях этого типа леса. Для бессмертника ключевые участки закладывают в молодых посадках сосны на песчаных почвах, а также в редкостойных сосняках и на просеках. Ключевые участки, также как и учетные площадки, закладывают строго систематически: либо по плану лесонасаждений, картам или непосредственно на местности (например, каждый третий или пятый выдел соответствующего типа леса в квартале).

Если ключевой участок однороден по растительному покрову и экземпляры на нем распределены более или менее равномерно (например, горный склон с отдельными кустами

барбариса), то через ключевой участок прокладывают несколько маршрутных ходов, на которых подсчитывают численность (или проективное покрытие) и плотность запаса сырья. Далее рассчитывают среднюю плотность запаса сырья на весь ключевой участок с указанием типа угодья, для которого она характерна.

Если растения размещены неравномерно, то в первую очередь определяют процент площади, занятой растениями (или их группами) в пределах ключевого участка. Для этого через ключевой участок прокладывают несколько маршрутных ходов шириной 1м, отмечая на них протяженность зарослей (в метрах). Затем рассчитывают средний процент площади, занятой зарослями (например, процент зарослей черники от общей площади квартала с сосняком-черничником). Далее обычными методами определяют плотность запаса сырья.

В обоих случаях проводят экстраполяцию полученных данных. В первом случае вычисляют среднюю плотность запаса сырья на каждом ключевом участке. Затем ключевые участки группируют на высокоурожайные, среднеурожайные и низкоурожайные и по первым двум группам рассчитывают средние значения. В случае неравномерного размещения вида рассчитывают средний процент площади заросли во всех ключевых участках, а затем определяют среднюю плотность запаса сырья для всех зарослей на всех ключевых участках.

Площадь потенциально продуктивных угодий рассчитывают по картографическим материалам с помощью палетки или весовым способом.

Для расчетов эксплуатационного запаса сырья на всей обследованной территории берут процент, занятый промысловыми зарослями, и умножают на среднюю плотность запаса сырья ключевых участков. Экстраполяцию проводят только для однотипных условий растительного покрова.

2.3. Камеральный этап ресурсоведческих работ

На этом этапе работы проводят статистическую обработку результатов полевых исследований, расчеты и составляют рекомендации по использованию выявленных ресурсов.

2.3.1. Статистическая обработка материалов

С каждой учетной площадки в ходе полевых работ получают совокупность показателей, которые в целом для заросли составляют массив данных. Его обрабатывают статистически, получают среднее арифметическое (\bar{x}) и стандартное отклонение от среднего арифметического (по ГФ XI вып.1 с. 199), т.е. «ошибку» среднего арифметического (m).

$$x \pm m$$

Среднее арифметическое считают по формуле:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{\sum x_i}{n}$$

Для определения «ошибки» среднего арифметического (m) определяют дисперсию (S^2) и среднее арифметическое отклонение (S). Дисперсию считают по формуле:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

«Ошибку» среднего арифметического определяют по формуле:

$$m = \frac{S}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

Для метода устных площадок $x \pm m$ соответствует *плотности запаса сырья* (ПЗС). Выражают ПЗС в г/м² или кг/га. Для пересчета г/м² в кг/га умножают ПЗС на 10 (см. примеры расчета запасов сырья).

В случае использования метода модельных экземпляров ПЗС получают перемножением среднего числа экземпляров ($\bar{x}_1 \pm m_1$) на среднюю массу экземпляра ($\bar{x}_2 \pm m_2$)

В случае использования метода проективного покрытия ПЗС получают перемножением процента покрытия ($\bar{x}_1 \pm m_1$) на массу сырья с одного процента покрытия ($\bar{x}_2 \pm m_2$)

Для расчета ПЗС используют формулу:

ПЗС = $(\bar{x}_1 \pm m_1) \times (\bar{x}_2 \pm m_2) = \bar{x}_1 \times \bar{x}_2 \pm \sqrt{(\bar{x}_1 \times m_2)^2 + (\bar{x}_2 \times m_1)^2} = Y \pm m_{1,2}$, если в пределах заросли были собраны 2 и более массива данных,

Показатель ПЗС используют для расчета *биологического запаса сырья* (БЗС). БЗС - все количество сырья лекарственных растений, которое можно заготовить со всей площади зарослей. Выражают БЗС в килограммах, центнерах, тоннах.

Если был использован метод учетных площадок, то:

БЗС = ПЗС \times *площадь заросли* = $(\bar{x} \pm m) \times$ *площадь заросли* =

= $(\bar{x} \times$ *площадь заросли*) \pm (m \times *площадь заросли*) = E \pm e

Если был использован метод модельных экземпляров либо метод проективного покрытия, то:

БЗС = ПЗС \times *площадь заросли* = $(Y \pm m_{1,2}) \times$ *площадь заросли* =

= $(Y \times$ *площадь заросли*) \pm (m_{1,2} \times *площадь заросли*) = E \pm e

По величине БЗС можно вести заготовку сырья, когда заросль подлежит уничтожению. Например, перед вырубкой леса, осушением болота, распашкой луга и т.д.

Обычно собирают лишь часть БЗС, ту, которая способна возобновляться. Ее называют эксплуатационным запасом сырья (ЭЗС). ЭЗС показывает: сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации зарослей. Рассчитывают ЭЗС путем вычитания из БЗС удвоенной «ошибки» среднего арифметического:

ЭЗС = БЗС – 2 \times "ошибка" среднего арифметического = E-2e

Эта удвоенная «ошибка» включает в себя биологические особенности растений и его сырьевых частей.

Если ежегодно заготавливать сырье по величине ЭЗС, то заросль постепенно деградирует и гибнет. Поэтому рассчитывают еще один показатель – *возможный ежегодный объем заготовки сырья* (ВЕОЗ). ВЕОЗ определяют делением ЭЗС на *оборот заготовки*.

Оборот заготовки - это сумма лет заготовки и «отдыха». Так, для ландыша майского оборот заготовки равен одному году заготовки и четырем годам «отдыха», т.е. всего 5 лет. Срок восстановления запасов для каждого вида лекарственного растения указан в Инструкции по заготовке и сушке сырья (см. Приложение 4).

Все расчеты ведут на свежесобранное сырье – это необходимо для организации заготовки: подготовки транспорта, тары, сушильного хозяйства, определения числа заготовителей.

Затем запасы сырья и ВЕОЗ пересчитывают на воздушно-сухое сырье – это необходимо для планирования реализации и использования сырья; для пересчета используют коэффициент усушки сырья или процент выхода сухого сырья из свежесобранного, которые приведены в Инструкции по заготовке и сушке сырья (см. Приложение 4).

Если работа была выполнена способом работы на ключевых участках (см. часть II, глава 2.2.4), то считают среднюю плотность запаса сырья по всем ключевым участкам и перемножают ее на суммарную площадь аналогичных сообществ, т.е. экстраполируют данные ключевых участков на аналогичные уголья в пределах изученного региона. Получают БЗС для региона.

1. Пример расчета величины ВЕОЗ листьев подорожника с применением метода учетных площадок. Вдоль тропинки заливного луга в пределах заросли подорожника большой площадью 3 га было заложено 15 учетных площадок, на которых были получены результаты, занесенные в табл.4.

Таблица 4

№ учетных площадок	Масса сырья с 1 м ² , г	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	20,0	-0,7	0,49
2	21,0	0,3	0,09
3	22,0	1,3	1,69
4	20,5	-0,2	0,04
5	20,0	-0,7	0,49
6	21,0	0,3	0,09
7	20,0	0,7	0,49
8	18,5	-2,2	4,84
9	20,0	-0,7	0,49
10	19,5	-1,2	1,44
11	21,0	0,3	0,09
12	23,0	2,3	5,29
13	22,5	1,8	3,24
14	20,0	-0,7	0,49
15	21,0	0,3	0,09
n = 15	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=15} x_i}{n} = \frac{310}{15} = 20,7$		$\sum_{i=1}^{n=15} (x_i - \bar{x})^2 = 19,44$

$$\text{ПЗС} = \bar{x} \pm m = 20,7 \pm \sqrt{\frac{19,44}{n \times (n-1)}} = 20,7 \pm \sqrt{\frac{19,44}{15 \times 14}} = 20,7 \pm 0,3 \text{ г/м}^2$$

Ошибка составляет: $\frac{0,3}{20,7} \times 100\% = 1,5\%$, следовательно, ПЗС определена достаточно точно.

Для свежесобранного сырья:

$$\text{ПЗС} = (20,7 \pm 0,3 \text{ г/м}^2) \times 10 = 207 \pm 3 \text{ кг/га}$$

$$\text{БЗС} = \text{ПЗС} \times 3 \text{ га} = (207 \pm 3 \text{ кг/га}) \times 3 \text{ га} = 621 \pm 9 \text{ кг}$$

$$\text{ЭЗС} = 621 - 2 \times 9 = 621 - 18 = 603 \text{ кг}$$

$$\text{ВЕОЗ} = \frac{\text{ЭЗС}}{\text{период..очередности}} = \frac{603}{1+1} = 301,5 \text{ кг}$$

Выход сухого сырья из свежесобранного составляет 15 %, следовательно, в пересчете на воздушно-сухое сырье:

$$\text{БЗС} = 93 \pm 1 \text{ кг}$$

$$\text{ЭЗС} = 91 \text{ кг}$$

$$\text{ВЕОЗ} = 46 \text{ кг}$$

2. Пример расчета величины ВЕОЗ травы зверобоя с применением метода модельных экземпляров. В молодых посадках сосны в пределах равномерной заросли зверобоя прордырявленного площадью 0,5 га было заложено 25 учетных площадок (n_1); для определения средней массы экземпляра срезали и взвешивали 100 экземпляров (n_2). Полученные результаты занесены в табл.5.

Таблица 5

Статистическая обработка результатов определения плотности запаса травы зверобоя методом модельных экземпляров

№ п/п	Число экземпляров на 1 м ² x_{1i}	$x_{1i} - \bar{x}_1$	$(x_{1i} - \bar{x}_1)^2$	Масса (г) сырья модельного экземпляра x_{2i}	$x_{2i} - \bar{x}_2$	$(x_{2i} - \bar{x}_2)^2$
1	30	-2	4	32,0	2,0	4,0
2	35	3	9	31,5	1,5	2,25
3	28	-4	16	27,5	-2,5	6,25
4	29	-3	9	30,5	0,5	0,25
и т.д.				и т.д.		
n	$\bar{x}_1 = 32$		$\sum_{i=1}^{25} (x_{1i} - \bar{x}_1)^2 = 5400$	$\bar{x}_2 = 30$		$\sum_{i=1}^{100} (x_{2i} - \bar{x}_2)^2 = 39600$

Среднее количество экземпляров зверобоя на 1 м² с «ошибкой» среднего арифметического

$$\bar{x}_1 \pm m_1 = 32 \pm \sqrt{\frac{5400}{25 \times (25 - 1)}} = 32 \pm 3 \text{ шт/м}^2$$

Средняя масса отдельного экземпляра с «ошибкой» среднего арифметического

$$\bar{x}_2 \pm m_2 = 30,0 \pm \sqrt{\frac{39600}{100 \times (100 - 1)}} = 30,0 \pm 2,0 \text{ г/экз}$$

Плотность запаса травы зверобоя:

$$\text{ПЗС} = (\bar{x}_1 \pm m_1) \times (\bar{x}_2 \pm m_2) = 32 \times 30,0 \pm \sqrt{(32 \times 2,0)^2 + (30,0 \times 3)^2} = 960,0 \pm \sqrt{40960 + 81000} = 960,0 \pm 110,4 \text{ г/м}^2$$

$$\text{Ошибка составляет } \frac{110,4}{960,0} \times 100\% = 11,5\%, \text{ следовательно, ПЗС определена достаточно}$$

точно.

Для свежесобранного сырья:

$$\text{ПЗС} = (960,0 \pm 110,4 \text{ г/м}^2) \times 10 = 9600 \pm 1104 \text{ кг/га}$$

$$\text{БЗС} = \text{ПЗС} \times 0,5 \text{ га} = (9600 \pm 1104 \text{ кг/га}) \times 0,5 \text{ га} = 4800 \pm 552 \text{ кг} = 4,8 \pm 0,6 \text{ Т}$$

$$\text{ЭЗС} = 4,8 - 2 \times 0,6 = 4,8 - 1,2 = 3,6 \text{ Т}$$

$$\text{ВЕОЗ} = \frac{\text{ЭЗС}}{\text{период...очередности}} = \frac{3,6}{1 + 2} = 1,2 \text{ Т}$$

Выход сухого сырья из свежесобранного составляет 30 %, следовательно, в пересчете на воздушно-сухое сырье:

$$\text{БЗС} = 1,4 \pm 0,2 \text{ Т}$$

$$\text{ЭЗС} = 1,0 \text{ Т}$$

$$\text{ВЕОЗ} = 0,3 \text{ Т}$$

3. Пример расчета величины ВЕОЗ побегов толокнянки с применением метода проективного покрытия. В сосняке-беломошном в пределах заросли толокнянки обыкновенной

площадью 5 га было заложено 50 учетных площадок (n_1); для определения средней массы побегов с 1 % срезали в пределах заросли и взвешивали сырье со 100 дм² (n_2). Полученные результаты занесли в табл.6

Таблица 6

Статистическая обработка результатов определения плотности запаса побегов толокнянки методом проективного покрытия

№ п/п	% проективного покрытия x_{1i}	$x_{1i} - \bar{x}_1$	$(x_{1i} - \bar{x}_1)^2$	Масса (г) сырья с 1% покрытия x_{2i}	$x_{2i} - \bar{x}_2$	$(x_{2i} - \bar{x}_2)^2$
1	60	-12	144	3,0	-0,5	0,25
2	75	3	9	3,5	0	0
3	78	6	36	3,8	0,3	0,09
4	69	-3	9	3,5	0	0
	и т.д.			и т.д.		
n	$\bar{x}_1=72$		$\sum_{i=1}^{50} (x_{1i} - \bar{x}_1)^2 = 156800$	$\bar{x}_2=3,5$		$\sum_{i=1}^{100} (x_{2i} - \bar{x}_2)^2 = 891$

Средний % проективного покрытия толокнянки с «ошибкой» среднего арифметического

$$\bar{x}_1 \pm m_1 = 72 \pm \sqrt{\frac{156800}{50 \times (50 - 1)}} = 72 \pm 8 \text{ шт./м}^2$$

Средняя масса 1% проективного покрытия с «ошибкой» среднего арифметического

$$\bar{x}_2 \pm m_2 = 3,5 \pm \sqrt{\frac{891}{100 \times (100 - 1)}} = 3,5 \pm 0,3 \text{ г/экз}$$

Плотность запаса травы зверобоя

$$\text{ПЗС} = (\bar{x}_1 \pm m_1) \times (\bar{x}_2 \pm m_2) = 72 \times 3,5 \pm \sqrt{(72 \times 0,3)^2 + (3,5 \times 8)^2} = 252,0 \pm \sqrt{466,6 + 784,0} = 252,0 \pm 35,4 \text{ г/м}^2$$

Ошибка составляет $\frac{35,4}{252,0} \times 100\% = 14,0\%$, следовательно, ПЗС определена достаточно

точно.

Для свежесобранного сырья:

$$\text{ПЗС} = (252,0 \pm 35,4 \text{ г/м}^2) \times 10 = 2520 \pm 354 \text{ кг/га}$$

$$\text{БЗС} = \text{ПЗС} \times 5 \text{ га} = (2520 \pm 354 \text{ кг/га}) \times 5 \text{ га} = 12500 \pm 1770 \text{ кг} = 12,5 \pm 1,8 \text{ Т}$$

$$\text{ЭЗС} = 12,5 - 2 \times 1,8 = 12,5 - 3,6 = 8,9 \text{ Т}$$

$$\text{ВЕОЗ} = \frac{\text{ЭЗС}}{\text{период..очередности}} = \frac{8,9}{1 + 5} = 1,5 \text{ Т}$$

Выход сухого сырья из свежесобранного составляет 50 %, следовательно, в пересчете на воздушно-сухое сырье:

$$\text{БЗС} = 6,3 \pm 0,9 \text{ Т}$$

$$\text{ЭЗС} = 4,5 \text{ Т}$$

$$\text{ВЕОЗ} = 0,8 \text{ Т}$$

2.3.2. Оформление результатов исследования

По результатам полевых обследований и статистической обработки результатов составляют «Отчет экспедиции». «Отчет...» должен содержать необходимые сведения для оценки методической правильности, полноты и точности проведенной работы, а также исчерпывающую информацию о результатах работ в форме, удобной для использования. Как правило «Отчет...» включает:

1. Задачи работы, перечень обследованных районов, список видов лекарственных растений, запасы которых подлежали изучению, договорная стоимость работ.
2. Краткое описание района обследования с указанием основных путей сообщения; процента площади, занятой лесом (с указанием преобладающих типов леса), сельскохозяйственными угодьями, нераспаханными лугами и т.п.
3. Подробную методику работ с указанием:
 - какие были использованы картографические материалы,
 - какими способами и методами оценивали запасы сырья,
 - число ключевых участков для каждого вида и процент их площади от всей территории, занятой соответствующими угодьями, как проводили экстраполяцию данных ключевых участков,
 - при проведении химической таксации - какие методы анализа были использованы.
4. Инвентаризационные ведомости по каждому лекарственному растению (табл.7). В конце ведомости приводят суммарный ЭЗС и ВЕОЗ.

Таблица 7

*Форма инвентаризационной ведомости конкретных зарослей
Зверобой прорытвенный (сырье свежесобранное)*

№ заросли	Местонахождение заросли	Растительное сообщество	Площадь заросли, га	Число учетных площадок	ПЗС г/м ²	БЗС т	ЭЗС т	ВЕОЗ т
1	Нижегородская обл., в 2-х км на север от п.Урень Квартал 104 Уренского лесничества	посадки сосны 5-и лет	0,5	25	960,0± 110,4	4,8± 0,6	3,6	1,2
2	и т.д.							
3								
Итого:							Σ	Σ

В инвентаризационную ведомость ключевых участков заносят данные о запасах сырья на участках, имеющих промысловое значение (табл.8). Данные по ключевым участкам, не имеющим промысловых зарослей, в ведомости не отражают, указывают лишь их число и площадь.

Таблица 8

*Форма инвентаризационной ведомости ключевого участка
Ландыш майский (сырье свежесобранное)*

№ ключевого участка	Местонахождение	Растительное сообщество	Площадь ключ. участка, га	%площади, занятой зарослью	ПЗС кг/га	БЗС т	ЭЗС т	ВЕОЗ т
1	Оренбургская область, Оренбургский район, окрестности д.Дедуровка	Дубняк ландышевый	137	31	454± 56	22,0± 2,0	18,0	3,6

*Форма инвентаризационной ведомости данных химической таксации
Хвощ полевой*

№	Географический пункт	Растительное сообщество	Анализируемый орган	Дата изъятия образца	Сумма флавоноидов, %	Сумма фенолоксидов, %	Соединения кремния, %	Сумма сапонинов, %
1	Свердловская обл., Новолялинский район, с.Караульское	залежь	трава	15.07.1991	1,99± 0,001	1,06± 0,001	1,35± 0,01	8,32± 0,02

5. Сводные таблицы запасов выявленных видов в изученном регионе, где указаны номенклатура видов, суммарные площади зарослей, суммарные БЗС, ЭЗС, ВЕОЗ.

*Форма итоговой таблицы
Сводные данные о запасах сырья лекарственных растений
в Северском районе Свердловской области*

№ п/п	Наименование лекарственных растений	Сырьевая часть	Площадь, га	БЗС, кг	ЭЗС, кг	ВЕОЗ, кг
1	Брусника обыкновенная	Листья	64	3891	3191	638
2	Вахта трехлистная	Листья	17	344	294	98
3	Тысячелистник обыкновенный	Трава	15	565	471	94
4	Мать-и-мачеха	Листья	8	1350	1038	544
5						
6	и т.д.					

6. Карты-схемы запасов сырья по каждому лекарственному растению с указанием местоположения, площади заросли и запасов сырья (см. раздел 2.3.3).

7. Рекомендации по эксплуатации выявленных запасов сырья (см. раздел 2.3.4).

2.3.3. Картирование зарослей лекарственных растений

Для практической организации и проведения заготовок необходимо сведения о размещении промысловых массивов и эксплуатационных запасах сырья отразить на схематических картах. Такие карты составляют на основе того картографического материала, который был использован при работе в полевых условиях. Карты-схемы могут быть по отдельным видам лекарственных растений, по группе видов и по всем изученным видам. На карте-схеме могут быть нанесены ЭЗС, ВЕОЗ, реже БЗС.

Исходным материалом для составления схематических карт являются сводная ведомость запасов и копии (выкопировки) крупномасштабных карт (планов лесонасаждений, землеустроительных, топографических и т.д. - масштаб 1:25 000, 1:50 000), с нанесенными на них контурами площадей промысловых массивов. На копии карты (выкопировки) контуры площадей наносят с соблюдением масштаба, конфигурации и расположения массива, тонируют их или выделяют штриховкой (рис. 4). В каждом контуре приводят его номер, соответствующий номеру участка в инвентаризационной ведомости, площадь (в числителе) и запас сырья либо ВЕОЗ (в знаменателе). Подобные крупномасштабные схематические карты могут быть составлены на основе схемы лесхозов, но т.к. масштаб там мельче (1:100 000), то мелкие контуры, которые не могут быть нанесены на схему лесхозов, объединяют, производят генерализацию (обобщение) исходных материалов.

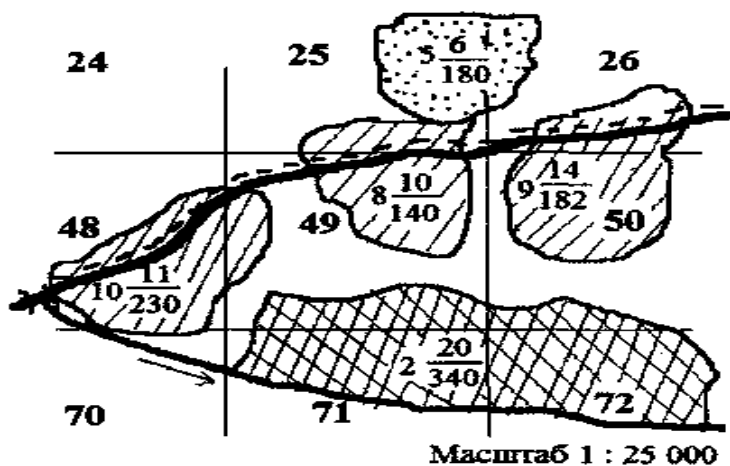







Рисунок 4. Фрагмент плана лесонасаждений с контурами

выявленных зарослей толокнянки, брусники, ландыша

24-72 - №№ кварталов леса

-  толокнянка
-  брусника
-  ландыш
-  река
-  дорога

5 $\frac{6}{180}$ - номер участка по ведомости, площадь, га (числитель), ЭЭС, кг (знаменатель)

Крупномасштабные карты и планы (масштаб 1:25 000, 1:50 000, 1:100000) служат для отражения размещения зарослей в пределах района. Эти карты используют для организации сбора в районе, при разработке маршрутов переброски сборщиков сырья, для нахождения продуктивных зарослей и для составления карты-схемы долговременного размещения заготовок (рис. 4).

Итоги изучения запасов сырья на всей обследованной территории отражают на средне- и мелкомасштабных картах, местонахождение промысловых массивов на этих картах указывают принятыми внемасштабными картографическими знаками (см. Приложение 6, 7). Их значение приводят в легенде карты. К каждому знаку на карте дают цифровое обозначение номера заросли по сводной ведомости

Например:

Брусника



ландыш



Информация может быть обозначена геометрическими значками: квадрат, круг, треугольник и т.д. (размером значка указывают площадь заросли, штриховкой или интенсивностью окраски - запас сырья; цифрой обозначают № п.п. в инвентаризационной ведомости) (см. Приложение 7).

Например:

Легенда карты для обозначения промысловых массивов душицы:

Площадь заросли, га

Эксплуатационный запас сырья, кг

до 1,0
от 1,1 до 2,0
свыше 2,1



-до 300

-от 310 до 600

-свыше 610



Среднемасштабные (1:600000) схематические карты, составленные на основе административной карты области или края, используют для планирования заготовок по отдельным районам и в целом по области, краю, республике (см. Приложение 7).

Мелкомасштабные (масштаб 1:1 000000, 1:2500000) карты районирования заготовок используют для планирования размещения заготовок по областям, краям, республикам, а также для специализации районов по заготовке отдельных видов лекарственного растительного сырья.

2.3.4. Долгосрочный прогноз эксплуатации зарослей

Готовят рекомендации по организации заготовки сырья. Определяют *рекомендуемый ежегодный объем заготовки сырья* (РЕОЗ). РЕОЗ не должен превышать ВЕОЗ. Он равен или меньше ВЕОЗ. РЕОЗ зависит от местных экономических и организационных условий: наличия заготовителей, сушилок, транспорта, спроса на сырье и возможность его реализации.

Дополнительно, используя архивные материалы, можно воспользоваться показателем *среднегодовой фактической заготовки сырья* (СГФЗ). СГФЗ – это среднее арифметическое заготовки сырья за годы, информация о которых есть в архиве (обычно 5-10 последних лет). СГФЗ характеризует традиционно сложившуюся систему заготовки сырья и не всегда связана с фактическими запасами.

СГФЗ может быть меньше ВВОЗ, что свидетельствует о неполном использовании ресурсов региона.

СГФЗ может быть больше ВВОЗ, что свидетельствует о переэксплуатации ресурсов региона.

СГФЗ может быть равен ВВОЗ, что свидетельствует о правильном использовании ресурсов.

При составлении рекомендаций (РЕОЗ) сравнивают либо абсолютные показатели ВВОЗ и СГФЗ, либо оперируют относительными показателями. Считают *баланс ресурсов* (БР).

$$БР = \frac{ВЕОЗ - СГФЗ}{ВЕОЗ} \times 100\%$$

Если БР положительный, то есть возможность увеличения сбора сырья от традиционно сложившегося.

Если БР отрицательный, то необходимо снизить объем заготовки или прекратить заготовку для возобновления зарослей.

Если БР равен нулю, то заготовка соответствует запасам сырья; можно сохранить заготовку на прежнем уровне, либо уменьшить.

Решают вопрос по специализации в заготовке сырья отдельных видов лекарственных растений. Для аптеки и иных заготовителей экономически оправдано вести заготовку сырья не более 10 наименований. Это позволяет контролировать состояние зарослей и экономить затраты. Сравнивают либо абсолютные показатели запасов сырья, либо считают относительный показатель – *индекс локализации* (ИЛ). Считают по величине ЭЗС или ВЕОЗ.

$$ИЛ = \frac{\text{запас сырья в районе}}{\text{запас сырья в регионе}}$$

Для специализации в заготовке выбирают виды с наибольшим ИЛ.

Специализация может быть в заготовке сырья по видам и по районам. Специализация возможна лишь при наличии центра координации работы. Таким центром, например, может служить Лицензионный комитет при местных органах власти.

В камеральный период составляют календарь долгосрочной (обычно на 10 лет) эксплуатации хозяйственно-продуктивных зарослей (массивов). Если в регионе обследования только одна продуктивная заросль, то ежегодно в ее пределах можно собирать сырье по величине ВЕОЗ. Сырье изымают либо равно мерно по всей площади или делят заросль на секторы, соответствующие периоду очередности, что предотвращает вытаптывание. Можно собирать сырье по величине ЭЗС, а потом дать заросли «отдых». Если в регионе несколько продуктивных зарослей, то в каждой заросли, включенной в оборот заготовки сырья лекарственных растений, объем заготовки не должен превышать ЭЗ. Считают суммарный ВЕОЗ по всем зарослям; заросли объединяют в группы по периоду очередности так, чтобы ежегодно собирать количество сырья, не превышающего суммарного ВЕОЗ. Заросли должны быть территориально близки.

№ п/п	ВЕОЗ т	ЭЗС т	Год эксплуатации										
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1	2	10	х						х				
2	4	20		х						х			
3	2	10	х						х				
4	8	40			х	х					х	х	
5	4	20						х					х
Итого	20	-	20т	20т	20т	20т	20т	20т	20т	20т	20т	20т	20т

На основе выявленных ресурсов лекарственных растений и анализа полученных данных ресурсоведы:

- вносят предложения об организации массовых заготовок на территориях, в том числе там, где запланирована вырубка древостоя, распашка целины, затопление и т.д.;
- отмечают редкие и ставшие редкими в результате неумеренной заготовки виды лекарственных растений;
- разрабатывают рекомендации по созданию заказников для охраны редких или высокопродуктивных зарослей.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО РЕСУРСОВЕДЕНИЮ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

- 1) Если лекарственные растения растут спорадически и не имеют четкой приуроченности к определенным фитоценозам, то целесообразно использовать способ определения запаса сырья
 - a) конкретных зарослей
 - b) ключевых участков
 - c) учетных площадок
 - d) модельных экземпляров
 - e) проективного покрытия

- 2) Если лекарственные растения образуют продуктивные заросли и имеют четкую приуроченность к определенным фитоценозам, то целесообразно использовать способ определения запаса сырья
 - a) конкретных зарослей
 - b) ключевых участков
 - c) учетных площадок
 - d) модельных экземпляров
 - e) проективного покрытия

- 3) Если лекарственные растения не крупные по размерам, для определения запаса сырья целесообразно использовать метод
 - a) конкретных зарослей
 - b) ключевых участков
 - c) учетных площадок
 - d) модельных экземпляров
 - e) проективного покрытия

- 4) Если лекарственные растения образуют сплошной покров в пределах заросли, то целесообразно для определения запаса сырья использовать метод
 - a) конкретных зарослей
 - b) ключевых участков
 - c) учетных площадок
 - d) модельных экземпляров
 - e) проективного покрытия

- 5) Если в пределах заросли лекарственных растений четко различимы границы экземпляров или побегов, то для определения запаса сырья целесообразно использовать метод
 - a) конкретных зарослей
 - b) ключевых участков
 - c) учетных площадок
 - d) модельных экземпляров
 - e) проективного покрытия

- 6) Для определения запаса сырья деревьев используют учетные площадки размером:
 - a) 100 и 25м²
 - b) 4 и 25м²
 - c) 1 и 4 м²

- 7) Для определения запасов сырья крупных кустарников используют учетные площадки размером:
 - a) 100 и 25м²
 - b) 4 и 25 м²

- с) $1 \text{ и } 4 \text{ м}^2$
- 8) Для определения запасов сырья трав и некрупных кустарников используют учетные площадки размером:
- а) $100 \text{ и } 25 \text{ м}^2$
 - б) $4 \text{ и } 25 \text{ м}^2$
 - с) $1 \text{ и } 4 \text{ м}^2$
- 9) Если лекарственные растения образуют неравномерные заросли, то для определения запаса сырья закладывают учетных площадок:
- а) 25-30
 - б) 50-100
- 10) Если лекарственные растения образуют равномерные заросли, то для определения запаса сырья закладывают учетных площадок:
- а) 25-30
 - б) 50-100
- 11) Способом ключевых участков можно определить запас сырья лекарственных растений, если есть:
- а) лесоустроительные таксационные материалы
 - б) карты леса
 - с) приуроченность к типам леса
 - д) административные карты
 - е) данные о заготовках сырья
- 12) Работу по определению запасов сырья лекарственных растений могут выполнить:
- а) провизоры
 - б) сотрудники фармацевтических вузов и факультетов
 - с) биологи университетов и пединститутов
 - д) работники лесоустроительных экспедиций
 - е) школьники-старшеклассники
- 13) Сведения о запасах сырья лекарственных растений используют для:
- а) планирования заготовки
 - б) организация заготовки
 - с) составления карт размещения запасов сырья
 - д) охраны зарослей
 - е) рационального использования зарослей
- 14) На картах-схемах запасов сырья лекарственных растений отмечают:
- а) местонахождение зарослей
 - б) запасы сырья
 - с) площади зарослей
 - д) расстояние от аптеки
- 15) Карты-схемы запасов сырья используют для:
- а) планирования заготовки
 - б) организации заготовки
 - с) составления долгосрочного календаря эксплуатации заросли
 - д) определения местонахождения заросли
 - е) определения рельефа местности

- 16) Запас сырья лекарственных растений на карте-схеме обозначают:
- размером условного значка
 - штриховкой условного значка
 - цифрой возле условного значка
 - расстоянием до населенных пунктов
- 17) Площадь зарослей лекарственных растений на карте-схеме обозначают:
- размером условного значка
 - штриховкой условного значка
 - цифрой возле условного значка
- 18) Способы определения запасов сырья лекарственных растений:
- ключевых участков
 - учетных площадок
 - модельных экземпляров
 - проективного покрытия
 - конкретных зарослей
- 19) Методы определения запасов сырья лекарственных растений
- учетных площадок
 - проективного покрытия
 - ключевых участков
 - модельных экземпляров
 - конкретных зарослей
- 20) Для расчета биологического запаса сырья необходимы показатели:
- плотность запаса сырья и площадь заросли
 - число экземпляров и площадь заросли
 - процент проективного покрытия и массы процента покрытия
 - число экземпляров и масса экземпляров
 - процент проективного покрытия и площадь заросли
- 21) Для расчета возможного ежегодного объема заготовки сырья необходимы показатели:
- эксплуатационный запас сырья и оборот заготовки
 - эксплуатационный и биологический запас сырья
 - плотность запаса сырья и оборот заготовки
 - плотность запаса сырья и площадь заросли
- 22) Для расчета плотности запаса сырья необходимы показатели:
- масса сырья с учетных площадок
 - масса модельных экземпляров и число модельных экземпляров
 - масса процента проективного покрытия и процент проективного покрытия
 - масса сырья с учетных площадок и площадь заросли
 - процент проективного покрытия и площадь заросли
- 23) Размеры и площадь заросли лекарственных растений определяют
- шагами
 - шагомером
 - по спидометру автомашины
 - по карте
 - аэрофотосъемкой

- 24) Если заросль лекарственного растения подлежит уничтожению, то заготовку сырья ведут по величине:
- а) биологического запаса
 - б) эксплуатационного запаса
 - в) возможного ежегодного объема заготовки
 - г) плотности запаса сырья
 - д) среднегодовой заготовке
- 25) Если заросль лекарственного растения включена в долгосрочный оборот заготовки сырья с другими зарослями (согласно календарю сбора), то ежегодную заготовку сырья ведут по величине:
- а) биологического запаса
 - б) эксплуатационного запаса
 - в) возможного ежегодного объема заготовки
 - г) плотности запаса сырья
 - д) среднегодовой заготовке
- 26) Если в пределах заросли сырье собирают ежегодно, то заготовку ведут по величине:
- а) биологического запаса
 - б) эксплуатационного запаса
 - в) возможного ежегодного объема заготовки
 - г) плотности запаса сырья
- 27) Плотность запаса сырья (урожайность) сорных травянистых растений определяют методом
- а) модельных экземпляров
 - б) оценки проективного покрытия
 - в) взвешивания сырья с учетных площадок
- 28) При определении плотности запаса сырья (урожайности) побегов толокнянки наиболее рационально использовать методику
- а) модельных экземпляров
 - б) проективного покрытия
 - в) учетных площадок
- 29) При определении плотности запаса сырья (урожайности) корневищ лапчатки используют методику
- а) учетных площадок
 - б) модельных экземпляров
 - в) проективного покрытия
- 30) Для определения плотности запаса сырья (урожайности) сырья древесных и кустарниковых растений удобнее использовать метод:
- а) учетных площадок
 - б) модельных экземпляров
 - в) проективного покрытия
- 31) Для определения запасов сырья необходимо знать площадь заросли и
- а) урожайность (плотность запаса сырья)
 - б) количество популяций на данной площади

с) количество товарных экземпляров на данной площади

32) Формулу $S \times (M - 2 \times m)$ либо [площадь заросли $\times (Y - 2 \times m_{1,2})$], либо $(E - 2 \times e)$ используют для определения

- а) урожайности (плотности запаса сырья) дисперсии
- б) квадратического отклонения («ошибки» среднего)
- с) эксплуатационного запаса

Эталоны ответов

1 а	8 б	16 ас	24 б
1 б	9 а	17 ае	25 с
2 с	10 abc	18 abd	26 а
3 е	11 ab	19 а	27 б
4 d	12 abcde	20 а	28 б
5 а	13 abc	21 abc	29 б
6 б	14 abcd	22 abcd	30 а
7 с	15 abc	23 а	31 с

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. На пойменном лугу произрастает равномерно кровохлебка лекарственная. Предложите:
 - 1) метод закладки учетных площадок, их размеры;
 - 2) метод определения запаса сырья.
2. На низинном лугу произрастает равномерно вахта трехлистная. Предложите:
 - 1) метод закладки учетных площадок, их размеры;
 - 2) метод определения запаса сырья.
3. В сосняке беломошном произрастает толокнянка, образуя неравномерные заросли. Предложите:
 - 1) методы определения запаса сырья;
 - 2) способ закладки учетных площадок.
4. В сосняке черничном произрастает черника, образуя равномерные заросли. Предложите:
 - 1) методы определения запаса сырья;
 - 2) способ закладки учетных площадок.
5. В молодых посадках сосны неравномерно (пятнами) растет зверобой продырявленный. Предложите способ определения запаса сырья и порядок работы.
6. По краю поля растет ромашка ромашковидная. Предложите порядок определения запаса сырья.
7. В окрестностях питомника ПГФА растет ольха серая. Назовите способ и метод определения запаса соплодий ольхи. Характеризуйте подготовительный и экспедиционный этапы. Перечислите необходимое материальное оснащение.
8. На лесной поляне (сырой луг) размером 200x50 м произрастает горец змеиный, образуя равномерные заросли. Определите протяженность маршрута, рассчитайте через какой интервал закладывать учетные площадки. Предложите метод определения запасов сырья.
9. В пойме реки произрастают жостер и черемуха. Ширина поймы от 5 до 30 м. Длина зарослей 2 км. Предложите порядок работы по определению запасов черемухи и жостера. Перечислите необходимое материальное оснащение.
10. В одном из лесничеств экспедиция определяет запасы листьев брусники. Установлено, что площадь всех зарослей представлена двумя массивами – 3 га и 7 га. Предложите порядок работы по определению запасов листьев брусники. Объясните методику работы. Перечислите необходимое материальное оснащение.
11. На суходольном лугу размером 500 x 100 м произрастает тысячелистник, образуя равномерные заросли. Предложите метод определения запасов сырья и порядок работы.
12. На береговом обрыве размером 20 x 200 м произрастает мать-и-мачеха, образуя равномерные заросли. Предложите метод определения запасов сырья и порядок работы.
13. На окраине села растет пустырник, образуя равномерные заросли площадью 1000 x 20 м. Определите протяженность маршрута, рассчитайте через какой интервал закладывать учетные площадки. Предложите метод определения запасов сырья и порядок работы.

14. В одном из лесничеств экспедиция определяет запасы листьев брусники. Установлено, что площадь зарослей представлена одним массивом площадью 5 га. Предложите порядок работы по определению запасов листьев брусники. Перечислите необходимое материальное оснащение.
15. В сосняке беломошном отдельными пятнами 10 x 10 м растет ландыш майский. В пределах пятен число побегов ландыша составляет 100-120 шт./м². Предложите метод определения запаса сырья ландыша и порядок работы.
16. Площадь зарослей щавеля конского 10 га, плотность запаса сырья 50,3±4,8 г/м² (сырье свежесобранное). Назовите метод определения запасов сырья. Форма рабочих записей и порядок расчета возможного ежегодного объема заготовки.
17. Площадь зарослей подорожника 0,3 га. Плотность запаса сырья 20,1±0,3 г/м² (сырье свежесобранное). Назовите возможные методы определения запасов сырья. Форма рабочих записей и порядок расчета эксплуатационного запаса сырья.
18. Установлено, что масса побегов с 1% покрытия багульника составляет 10,0±0,1 г (сырье свежесобранное), процент покрытия 70,0±2,0 %. Общая площадь заросли 3000 м. Рассчитайте возможный ежегодный объем заготовки.
19. Установлено, что масса побегов с 1% покрытия составляет для толокнянки 2,0 ± 0,1 г (сырье свежесобранное), процент проективного покрытия 5,0 ± 0,5%. Общая площадь заросли 5000 м². Рассчитайте возможный ежегодный объем заготовки.
20. Установлено, что масса одного экземпляра душицы составляет 30±1 г (сырье свежесобранное), экземпляров на 1 м² 20 ± 5 шт. Общая площадь заросли 0,3 га. Рассчитайте биологический запас сырья.
21. Установлено, что масса побега с 1% покрытия составляет у брусники 3,0 ± 0,1 г, процент проективного покрытия 60 ± 5. Общая площадь заросли 5 га. Рассчитайте запас сырья.
22. На пустыре 100 x 100 м совместно произрастают полынь, пустырник, пижма. Предложите порядок работы по определению запасов сырья каждого вида.
23. На склоне холма (длина склона 50-70 м, протяженность 200 м) произрастает зверобой продырявленный и душица обыкновенная. Предложите порядок работы по определению запасов сырья зверобоя и душицы. Перечислите необходимое материальное оснащение.
24. На лугу произрастает совместно тысячелистник, душица и зверобой продырявленный. Размер заросли 100 x 200 м. Предложите порядок работы по определению запасов сырья данных видов. Перечислите необходимое материальное оснащение.
25. Вдоль тропинки пойменного луга растет подорожник большой. Ширина заросли 1 м по обеим сторонам тропинки, длина заросли 5000 м. На 1 м² встречается от 15 до 25 листьев подорожника. Предложите метод определения запаса сырья, порядок закладки учетных площадок и их количество.

26. Площадь зарослей бессмертника песчаного составляет 3 га. Плотность запаса сырья $10,0 + 0,2 \text{ г/м}^2$ (сырье воздушно-сухое). Назовите возможные методы определения запасов сырья бессмертника. Форма рабочих записей и порядок расчета эксплуатационного запаса сырья.
27. Площадь зарослей кровохлебки составляет 1 га. Плотность запаса сырья $200 + 20 \text{ г/м}^2$ (сырье свежесобранное). Назовите возможные методы определения запасов сырья кровохлебки. Форма рабочих записей и порядок расчета эксплуатационного запаса сырья.
28. Плотность запаса сырья мать-и-мачехи составляет $50+1 \text{ г/м}^2$ (сырье воздушно-сухое). Площадь заросли составляет 0,5 га. Рассчитайте запас сырья и возможный ежегодный объем заготовки.
29. Площадь зарослей крапивы 10 га, плотность запаса сырья $180\pm 20 \text{ г/м}^2$ (сырье воздушно-сухое). Назовите возможные методы определения запасов сырья крапивы. Форма рабочих записей и порядок расчета эксплуатационного запаса сырья.
30. Площадь зарослей горца змеиного 5 га. Плотность запаса сырья $50\pm 5 \text{ г/м}^2$ (сырье воздушно-сухое). Назовите возможные методы определения запасов сырья горца змеиного. Форма рабочих записей и порядок расчета эксплуатационного запаса сырья.
31. Установлено, что в зарослях пижмы, длина которых 300 м, ширина 200 м, насчитывается число растений на 1 м^2 10, 15, 11, 14, 13, 9, 8, 9, 6, 7, 12, 12, 8, 11, 9, 7, 6, 13, 14, 12. Средняя масса сырья пижмы с 1 растения составляет $10 \pm 1 \text{ г}$. Рассчитайте биологический запас сырья пижмы.
32. На молодой вырубке произрастает малина. Установлено, что на 1 м^2 находится 10 ± 1 плодоносящих побегов. На 1 побеге растет $30+2$ плода. Масса 100 плодов составила при пятикратном определении 50, 45, 60, 46, 55 г. Площадь вырубки 10 га. Рассчитайте запас сырья.

Часть II. Экология и лекарственные растения

1. Экология: понятие, историческая справка.

Экологические проблемы фармакогнозии

Термин «экология» был предложен немецким ученым Эрнстом Геккеле в 1866 году для определения общей науки об отношениях организмов к окружающей среде. Первоначально содержанием науки экологии было рассмотрение явлений приспособления организмов к окружающей среде и ее влияния на эволюционное развитие живой природы. В дальнейшем внимание многих естественных наук было сосредоточено на изучение разнообразных сфер планеты, географической среды, в которой живут системы биологических сообществ и человек. Поэтому экологию можно рассматривать как всеобщую фундаментальную науку о закономерностях и условиях возникновения различных видов живых организмов, существования живых систем, как науку о сохранении нормальной эволюции живой природы в настоящем и будущем.

Экология, изучая взаимодействие окружающей среды с организмами и выясняя закономерности гибели живой природы, определяет условия нормального существования и развития различных видов организмов, в том числе наивысшего творения природы - человека (*Homo sapiens*).

Таким образом, современная экология представляет собой общую фундаментальную науку о сохранении и совершенствовании физического и умственного здоровья человека.

В разработке современных экологических проблем может принимать полезное, познавательное, просветительное и реальное практическое участие любая научная отрасль. Эта отрасль адаптирует свои общие и частные закономерности для формирования учения о составе внешней среды и закономерностях его взаимодействия с организмами и системами живых организмов (сообществ) в биосфере.

Решение общих экологических проблем ведется в четырех направлениях:

- ◆ исключение или уменьшение отрицательного влияния физических и химических факторов окружающей среды и нарушения равновесия ее элементного состава на человека и всю живую природу;
- ◆ увеличение положительного влияния окружающей среды на человека и биологические системы;
- ◆ повышение адаптации и резистентности человека и животных к неблагоприятным факторам окружающей среды, включая формирование классов лекарственных средств для фармаковалеологии и общей профилактики заболеваний по принципу стимулирования естественных механизмов защиты организма;
- ◆ сохранение физиологических и молекулярных механизмов гомеостаза в организме человека при воздействии чрезмерных физических, химических и эмоциональных стрессов, главным образом в сфере трех регуляторных систем: центральной нервной системы и вегетативной нервной системы, эндокринной системы, рецепторно-мембранной системы клеток, тканей и органов.

Современная фармация и фармакология создают лекарственные средства и разрабатывают принципы и правила их рационального применения с целью повышения лечебной эффективности и уменьшения отрицательного побочного влияния на организм (токсичности, аллергенности и т.д.).

Загрязнение окружающей среды и возрастающее самоосознание этой проблемы объясняют интенсификацию экологических исследований фундаментальных и прикладных наук. Неизбежно экологические проблемы проявляются и в сфере фармацевтической деятельности.

Экологические проблемы фармакогнозии рассматривают в трех направлениях:

1. Заготовка экологически чистого лекарственного растительного сырья (принцип - не навреди больному).

2. Рациональная заготовка дикорастущих лекарственных растений (принцип – не навреди природе).
3. Расширение сырьевой базы лекарственных растений (принцип – помоги природе).

2. Факторы, негативно влияющие на лекарственные растения

Экологическая обстановка во многих регионах России неблагоприятная. За последние 10-15 лет она несколько улучшилась, но это связано не с программами и мероприятиями по улучшению экологии, а с экономическим кризисом в стране, снижением промышленного производства, закрытием предприятий, уменьшением финансирования сельского хозяйства и, соответственно, снижением использования удобрений, средств борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений. Неблагоприятная экологическая обстановка оказывает негативное влияние на состояние растительности, в том числе и на лекарственные растения.

Основная часть заготовок лекарственного растительного сырья традиционно сосредоточена в самых населенных и промышленно освоенных регионах европейской части России. Большинство эксплуатируемых зарослей дикорастущих лекарственных растений расположено в зоне активной хозяйственной деятельности человека, на доступных в транспортном отношении территориях. К ним относятся зоны, прилегающие к населенным пунктам, автомобильным и железным дорогам, сельскохозяйственным полям и фермам, промышленным предприятиям и т.д. Экосистемы этих территорий имеют высокий уровень загрязняющих веществ. Интенсивные антропогенные воздействия на окружающую среду неизбежно проявляются в загрязнении лекарственных растений.

Произрастая в неблагоприятных экологических условиях, растения накапливают несвойственные для них химические вещества, либо вещества в несвойственных растениям концентрациях. Загрязненное лекарственное растительное сырье и фитопрепараты, полученные из такого сырья, являются одним из источников поступления ксенобиотиков (чужеродных веществ) в организм человека. Они вызывают серьезные нарушения работы различных органов и систем организма, многие из них меняют в организме человека фармакологическую активность лекарственных веществ.

К основным антропогенным факторам, оказывающим наиболее существенное негативное влияние на дикорастущие лекарственные растения, относятся:

- ◆ загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями;
- ◆ загрязнение окружающей среды автомобильным и железнодорожным транспортом. (В России по данным 2001 года зарегистрировано 32 миллиона «транспортных средств». За год один средний российский автомобиль выбрасывает 1117 кг вредных веществ!);
- ◆ использование в сельском и лесном хозяйстве азотных удобрений, средств борьбы с животными вредителями, насекомыми, сорняками, болезнями растений (пестицидов, инсектицидов, гербицидов, фунгицидов) и других химикатов;
- ◆ загрязнение окружающей среды в результате техногенных катастроф (аварии на АЭС, разрывы магистральных трубопроводов и т.д.).

3. Вещества - загрязнители лекарственных растений

В настоящее время известно около 15 тыс. веществ — загрязнителей окружающей среды (атмосферы, воды, почвы). Наиболее опасные из них в токсикологическом отношении:

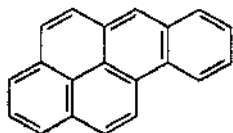
- полициклические ароматические углеводороды: бенз- α -пирен;
- металлы: стронций (Sr), хром (Cr), селен (Se), магний (Mg), алюминий (Al), никель (Ni), кадмий (Cd), свинец (Pb), медь (Cu), цинк (Zn), железо (Fe), марганец (Mn) и др.;
- нитраты, источниками которых служат минеральные удобрения: калиевая, натриевая, кальциевая, аммиачная селитры; мочевины, аммофос, нитроаммофоска и др.;
- гербициды, пестициды: прометрин, трифлурамин, 4,6-динитро-орто-керзол (ДНОК) и др.;
- радионуклиды: стронций-90, цезий-137 и др.

В существующей нормативной документации, регламентирующей качество лекарственного растительного сырья, отсутствуют нормы допустимого и безопасного содержания вредных веществ, которые могут накапливаться в растениях. По ГФ XI вып.1 с. 171 проводят испытания лекарственных препаратов и лекарственного растительного сырья только на содержание тяжелых металлов.

Для большинства пищевых растительных продуктов нормы предельно допустимой концентрации (ПДК) и временно допустимого уровня (ВДУ) разработаны.

3.1. Полициклические ароматические углеводороды

Наиболее стойким, отличающимся сильным канцерогенным действием на организм среди полициклических ароматических углеводородов является бенз- α -пирен. Он вызывает рак кожи. На долю бенз- α -пирена в группе полициклических ароматических углеводородов приходится более 10 %. Обнаружение в объекте исследования бенз- α -пирена указывает на присутствие и других соединений данной группы.



Бенз- α -пирен

Полициклические ароматические углеводороды содержатся в выхлопных газах автотранспорта, в атмосферных выбросах промышленных предприятий. Бенз- α -пирен поступает в органы и ткани растений из атмосферного воздуха через покровную ткань листовых пластинок.

Общепринятый фоновый уровень содержания бенз- α -пирена для растений - до 5 мкг/кг воздушно-сухой массы сырья, ПДК в почве - 20 мкг/кг.

Содержание бенз- α -пирена в воздухе почти во всех городах страны выше ПДК, в большинстве городов - в среднем в 3 раза. Уровень загрязнения воздуха бенз- α -пирена особенно повышен в городах с предприятиями черной, цветной металлургии; с угледобывающей и асфальтобетонной промышленностью; с котельными, работающими на угле.

3.2. Металлы - загрязнители

В отличие от бенз- α -пирена, металлы являются естественным компонентом растений. Они играют большую роль в жизнедеятельности растительных организмов, катализируют в организме растений ферменты, которые участвуют в биогенезе тех или иных веществ, принимают участие в ключевых метаболических процессах (дыхании, фотосинтезе, ассимиляции питательных веществ и др.). Элементы, не свойственные данному растению, могут вызывать мутацию, патогенетические изменения в растениях.

Растения являются важнейшими источниками поступления металлов в организм человека, а лекарственные растения, в которых сбалансированно сочетаются БАВ, макро- и микроэлементы, служат ценными лекарственными средствами для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, анемии и других заболеваний.

Интенсивное развитие промышленности и сельского хозяйства, ухудшение экологической обстановки привело к появлению несвойственных для природы концентраций металлов. Они накапливаются в почве и растениях.

Обобщение результатов экологических исследований по четырем регионам страны: Удмуртской Республики, Алтайскому краю, Кемеровской и Московской областям позволило сравнить накопление наиболее распространенных металлов-токсикантов (медь, свинец, кадмий, цинк, железо) в лекарственном растительном сырье (табл. 1). В качестве ориентировочного критерия оценки были использованы ПДК для пищевых продуктов, принятые в России.

Таблица 1.

Содержание металлов-токсикантов в лекарственном растительном сырье, заготовленном в различных регионах России (мкг/г)

Регион	Металлы				
	Cu	Pb	Cd	Zn	Fe
ПДК для пищевых продуктов	5	0,5	0,03	10	5
Удмуртская Республика	1,8-50,5	0,6-14,4	0,09-42,7	2,4-68,3	29,8-981
Алтайский край	1-1,06	0,05-2,3	0,001-0,57	4,9-52,9	11-1399
Кемеровская область	1-61	0,05-10,3	0,21-1,6	0,6-57	22-714
Московская область	2-14,5	0,05-38	0,002-1	18,5-97	21,4-693

Результаты сравнения показали, что содержание металлов-токсикантов в лекарственном растительном сырье превышает ПДК и варьирует в широком диапазоне.

При применении загрязненного лекарственного растительного сырья металлы-загрязнители попадают в организм человека. При длительном воздействии в малых дозах (а курс лечения с использованием лекарственного растительного сырья обычно не менее 10 дней) меняются физиологические реакции и биохимические показатели организма человека. Это сказывается на общей реактивности организма, снижается его сопротивляемость к другим экзогенным воздействиям. При воздействии на организм больших доз металлов-загрязнителей развивается неспецифическая патология или заболевание химической природы. Например:

- алюминий (Al) вызывает нарушения минерального обмена веществ, функций нервной системы, обладает мутагенной активностью;

- кадмий (Cd) вызывает снижение активности пищеварительных ферментов, изменение каталазной активности крови и тканей печени; влияет на углеводный обмен - вызывает угнетение синтеза гликогена, гликемию;

- магний (Mg) вызывает носовые кровотечения, частые насморки, выпадение волос, потливость, синюшность и тремор рук, языка, век; повышение сухожильных рефлексов;

- марганец (Mn) вызывает поражение ЦНС (паркинсонизм); является политропным ядом - поражает легкие, сердечно-сосудистую систему, вызывает аллергические и мутагенные эффекты;

- медь (Cu) вызывает острые отравления, имеющие широкий спектр действия с многообразными клиническими проявлениями, обладает высокой гепатотоксичностью, вызывает гемолиз эритроцитов;

- никель (Ni) оказывает общетоксическое действие, вызывает головную боль, одышку, понижение аппетита, вегетативные расстройства с артериальной гипотонией, гипо- и анацидные гастриты, изменения со стороны сердечной деятельности, заболевания легких, злокачественные новообразования, аллергию;

- свинец (Pb) вызывает поражения периферической нервной системы, костного мозга, крови, сосудов, генетического аппарата и другие токсические эффекты;

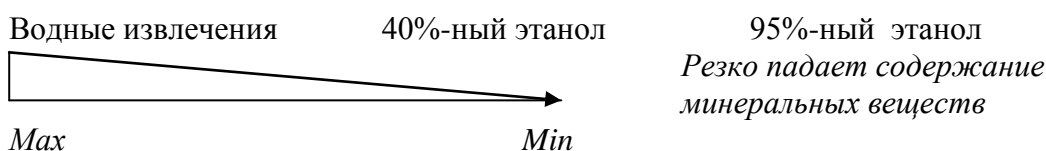
- цинк (Zn) оказывает мутагенное, онкогенное и гонадотоксическое действие.

Поступление металлов в организм человека зависит от лекарственной формы, которую получают из растительного сырья. В настои и отвары переходят практически все виды токсикантов. До сих пор при приготовлении настоев, настоев, отваров, экстрактов и свежих соков не учитывали содержание макро- и микроэлементов и тяжелых металлов в исходном сырье, а также их количество в приготовленных лекарственных формах. В то же время это очень важный критерий, так как действие биологически активных веществ может быть стимулировано или ингибировано различными элементами, содержащимися в лекарственной

форме, а в организме человека вызвать патологические процессы. Минеральный состав экстракционных лекарственных форм зависит не только от содержания этих веществ в исходном сырье, но и от метода получения препарата. Существенное влияние на выход минеральных веществ оказывают:

- природа растворителя;
- форма нахождения веществ в растительной ткани;
- консистенция сырья;
- химический состав сырья и т.д.

Установлено, что наибольшее количество минеральных веществ переходит в водные и водно-спиртовые (слабой концентрации) извлечения, то есть в такие лекарственные формы, как настои, отвары, свежие соки, настойки и жидкие экстракты. В динамике это выглядит так:



Хлороформные извлечения бедны минеральными веществами.

Исследования по оценке качества настоев и отваров по содержанию металлов-токсикантов проводили в разных регионах России, в том числе в Удмуртской Республике (табл. 2).

Таблица 2

Содержание металлов-токсикантов в лекарственном растительном сырье и лекарственных формах, полученных из него (мкг/г)

Объекты исследования	Металлы				
	Cu	Pb	Cd	Zn	Fe
ПДК для пищевых продуктов	5	0.5	0.03	10	5
<u>Листья мать-и-мачехи</u>	<u>14,5</u>	<u>8,4</u>	<u>1,2</u>	<u>23,5</u>	<u>195,3</u>
Настой	0,3	0,6	0,06	1,7	2,2
Выход (%)	1,7	7,0	5,1	7,3	1,2
<u>Цветки липы</u>	<u>14,3</u>	<u>6,6</u>	<u>0,95</u>	<u>19,8</u>	<u>420,5</u>
Настой	3,5	4,6	0,8	1,8	0,9
Выход (%)	24,4	69,7	84,2	9,0	0,2
<u>Трава зверобоя</u>	<u>12,4</u>	<u>7,34</u>	<u>0,8</u>	<u>65,2</u>	<u>42,9</u>
Настой	0,2	0,5	0,08	3,3	3,0
Выход (%)	1,9	7,0	10	5,0	7,2
<u>Трава тысячелистника</u>	<u>37,6</u>	<u>9,9</u>	<u>0,6</u>	<u>31,8</u>	<u>3,5</u>
Настой	0,4	0,5	0,07	4,0	1,2
Выход (%)	0,9	5,1	10,2	12,8	0,3
<u>Плоды шиповника</u>	<u>3,8</u>	<u>4,2</u>	<u>0,33</u>	<u>12,4</u>	<u>41,1</u>
Настой	0,1	0,4	0,08	3,6	4,0
Выход (%)	3,5	9,4	21,6	29,2	9,8
<u>Соплодия ольхи</u>	<u>9,9</u>	<u>18,3</u>	<u>0,8</u>	<u>49,8</u>	<u>315,9</u>
Настой	0,4	0,4	1,8	1,8	2,5
Выход (%)	3,5	2,2	3,6	3,6	0,8

Установлено, что в наибольших количествах переходят в настои и отвары особо токсичные металлы - свинец и кадмий, в наименьших - железо.

Основными источниками загрязнения окружающей среды металлами являются автотранспорт, различные промышленные предприятия.

Лекарственные растения, произрастающие в непосредственной близости к автомобильным дорогам (до 5 м), имеют высокую концентрацию бенз- α -пирена и металлов, максимальная концентрация - на расстоянии 1 м от дороги. Но токсичные выхлопные газы автотранспорта выбрасываются невысоко над почвой, они тяжелее воздуха, и дальность рассеивания выхлопных газов, включающих аэрозоли металлов, сажи, полициклических ароматических углеводородов и других веществ, не превышает 100 м от магистрали.

Зависит концентрация этих веществ в растениях и от интенсивности движения автотранспорта. В сельской местности высокое содержание (выше фонового) бенз- α -пирена и металлов в лекарственных растениях ограничивается зоной 100 м от обочины дороги. В городе такую зону выделить невозможно из-за плотности уличной сети и огромного количества других источников загрязнения окружающей среды.

Сходная картина наблюдается и в зоне деятельности промышленного предприятия. Содержание веществ-загрязнителей в почве и лекарственных растениях зависит от высоты заводских труб и от расстояния до источника загрязнения. Вокруг предприятия отмечаются следующие зоны:

- в полосе шириной до 1 - 1,5 км – зона выпадения наиболее крупных и тяжелых частиц;
- на расстоянии 1,5-2,5 км – зона максимального и разнообразного загрязнения выбросами;
- на расстоянии 2,5-5 км – зона выбросов более тонкого гранулометрического состава;
- на расстоянии 5-10 км – зона газопылевых выбросов с меньшей плотностью покрытия.

3.3. Нитраты, пестициды, гербициды

Интенсивное использование азотных удобрений, различных пестицидов и гербицидов приводит к повышенному содержанию нитратов и других вредных веществ в продуктах растениеводства, а также в растительности, произрастающей вблизи сельскохозяйственных угодий. Это касается и дикорастущих лекарственных растений, особенно сорных и рудеральных, произрастающих вблизи полей.

В частности, нитраты в организме растений и человека восстанавливаются до нитритов, которые намного токсичнее нитратов. Нитриты при взаимодействии с аминами в желудочно-кишечном тракте превращаются в нитрозамины, которые вызывают метгемоглобинемию, обладают иммунодепрессивным и канцерогенным действием.

Допустимое суточное потребление нитратов с пищей и водой не должно превышать 1 мг/кг массы тела. 8-15 г нитратов могут быть для человека смертельной дозой. Степень перехода нитратов из ЛРС в водные настои и отвары составляет от 63 до 72 %.

Накопление нитратов строго специфично для каждого вида растений. Например, подорожник большой и крапива двудомная накапливают много нитратов, являясь нитратофилами. Растения, произрастающие на более плодородных почвах, содержат больше нитратов.

Максимальное загрязнение лекарственных растений нитратами, пестицидами, гербицидами – на сельскохозяйственных полях и в непосредственной близости от них (5-10 м). С увеличением расстояния от полей степень загрязнения растений падает.

31.01.2001 г. вышел приказ МЗ РФ № 19 «Об усилении Госсанэпиднадзора в сфере обращения пестицидов и агрохимикатов», в соответствии с которым разрабатывается комплекс неотложных мер, направленных на охрану здоровья населения от неблагоприятного воздействия пестицидов и агрохимикатов.

3.4. Радионуклиды

Наиболее опасным источником загрязнения объектов окружающей среды, в том числе и дикорастущих лекарственных растений, являются радионуклиды. Основную опасность представляют радионуклиды, попадающие в природную среду в результате экологических катастроф, аварий, подобных Чернобыльской. Среди них особенно опасны радионуклиды с длительным периодом полураспада (например, период полураспада цезия-137 - 30 лет).

В растения радионуклиды поступают воздушным и почвенным путем. Величина задерживания радионуклидов на растениях и их проникновение в ткани растений зависит от многих факторов (биомассы, листовой поверхности и т.д.). Большое значение имеет вторичное аэральное загрязнение (перенос ветром радиоактивной пыли). Отмечено, что плоды древесных растений на открытых местах обитания практически не накапливают цезий-137 и стронций-90.

Переход радионуклидов из растительного сырья в лекарственную форму колеблется от 24 до 78 %. Поступая в организм человека, радионуклиды накапливаются в мышцах (цезий-137) и костной ткани (стронций-90), создавая тем самым очаги постоянного облучения, что может привести к возникновению лучевой болезни с различными формами ее проявления.

В соответствии с приказом Министерства Здравоохранения и Медицинской промышленности РФ № 53 от 25.03.94 г. "Об усилении контроля качества лекарственных средств" проводится радиологический контроль каждой партии сырья. Временно допустимый уровень (ВДУ) цезия-137 в лекарственных формах из растительного сырья $1.5 \times 10^{-8} \text{ku/Kg}$, л. В соответствии с приказом МЗ РФ № 388 от 01.11.2001 г. «О государственных стандартах качества лекарственных средств» при маркировке цельного и измельченного сырья, фасованной продукции (пачки, пакеты, брикеты, резано-прессованное, фильтр-пакеты и др.) дополнительно указывается «Продукция прошла радиологический контроль».

Утверждена и введена в действие ОФС 42-0011-03 «Определение содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье. Стронций-90, цезий-137. Отбор проб, анализ, оценка результатов».

Следует отметить, что токсичные агенты накапливаются в растениях в значительно больших количествах **при совместном воздействии**. Например, содержание свинца в придорожных растениях под воздействием ионизирующего излучения увеличивается в 50 раз. Во многих районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению, наблюдается многократное превышение ЦЦК по нитратам. Опасных уровней достигает также концентрация в окружающей среде различных пестицидов. Это создает реальную угрозу синергизма при воздействии на организм человека ионизирующих излучений и химических факторов загрязнения окружающей среды.

4. Заготовка экологически чистого лекарственного растительного сырья

Интенсивное антропогенное воздействие на окружающую среду неизбежно проявляется в загрязнении лекарственных растений. Цепочка поступления ксенобиотиков в организм человека может быть представлена схемой:



Лекарственные средства, изготовленные из экологически загрязненного лекарственного растительного сырья, не являются основным источником поступления ксенобиотиков в организм человека, что обусловлено:

- избирательностью и ограниченной аккумуляцией растениями и их органами различных токсических веществ;
- использование для медицинских целей частей растений, в различной степени подвергнувшихся антропогенному воздействию;
- ограниченным выходом токсикантов в извлечение;
- различным способом поступления в организм человека лекарственных средств (наружно или внутренне).

Но не следует пренебрегать вероятностью этого, как одного из возможных факторов риска в условиях глобального увеличения антропогенного воздействия на все звенья природной среды.

4.1. Растения - концентраторы токсических веществ

Наибольшее накопление веществ-загрязнителей происходит в растениях:

- с крупными листьями;
- с листьями в прикорневой розетке;
- с опушенными листьями;
- образующих густые заросли.

Концентраторами токсических веществ являются такие лекарственные растения, как земляника, крапива, мать-и-мачеха, пижма, подорожник, полынь, пустырник, тысячелистник.

4.2. Правила заготовки экологически чистого растительного сырья

Необходимо заготавливать только экологически чистое лекарственное растительное сырье. При отсутствии в нормативных документах норм допустимого и безопасного содержания вредных веществ, при заготовке лекарственного растительного сырья необходимо соблюдать определенные правила. Нельзя собирать лекарственные растения, если:

- они резко отличаются от обычных растений размерами (гигантизм, карликовость);
- есть явные признаки изменения обычной формы и окраски;
- есть необычные наросты, пятна, другие образования;
- имеется слой пыли или других твердых и жидких отложений;
- видны признаки загрязненности почвы (минеральные удобрения, горюче-смазочные материалы и др.);
- растения произрастают вблизи источников загрязнения (промышленных предприятий, автомобильных и железнодорожных магистралей, сельскохозяйственных угодий и ферм), в черте городов и других крупных населенных пунктов;
- есть сведения об обработке растений гербицидами, пестицидами и другими ядохимикатами;
- есть сведения о выпадении радиоактивных осадков, наличии хранилищ радиоактивных отходов.

5. Эндоекологическое действие растений.

Экологически чистое лекарственное растительное сырье может использоваться не только для лечения различных заболеваний, но и в борьбе с последствиями экологических бедствий. Установлено, что основная часть токсинов при экологическом загрязнении переходит из крови в межклеточное, а затем и внутриклеточное пространство органов и тканей человека. Если вызываемые ими изменения не приняли еще необратимого характера, могут помочь некоторые лекарственные растения, обладающие эндоекологическим действием. Они способствуют вымыванию токсинов из межклеточного, а некоторые и из внутриклеточного пространства. Например:

- настой из молодых листьев мать-и-мачехи улучшает лимфатический дренаж почек, при этом заметно ускоряется выведение из почечной ткани посторонних веществ в лимфатические капилляры, в результате детоксикации улучшаются процессы обмена веществ в почках;
- настой из листьев смородины способствует промыванию внеклеточного вещества и вымыванию из него токсинов клеточного происхождения и проникших туда извне. Особенно активно очистительное действие настоев из листьев смородины оказывает на печень, миокард, стенки артериальных сосудов, и, что особенно важно, на лимфатические узлы. При этом улучшается барьерная функция лимфатических узлов, повышается их способность задерживать и нейтрализовывать попадающие в них с лимфой токсичные вещества. Подобным действием обладают и плоды шиповника;

- настой травы хвоща полевого способствует выведению из организма свинца, стронция и кадмия.
- Эндоекологическое действие выражено также у листьев брусники, листьев подорожника большого, кукурузных рылец, корней петрушки.

В нормативных документах на лекарственное растительное сырье как в России, так и за рубежом отсутствуют требования по содержанию ксенобиотиков. Эта проблема пока находится на уровне научной дискуссии. Однако, увеличение спроса и потребления лекарственного растительного сырья с одной стороны и усиление антропогенных нагрузок с другой, диктует необходимость рассмотрения этого вопроса. Разработка норм допустимого и безопасного содержания вредных веществ в лекарственном растительном сырье и включение их в нормативную документацию является актуальной задачей фармации и фармакогнозии.

ВОПРОСЫ ПО ЭКОЛОГИИ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Дайте определение понятия «экология».
2. Назовите основные направления решения общих экологических проблем.
3. В чем заключаются экологические проблемы фармакогнозии?
4. Какие антропогенные факторы оказывают негативное влияние на лекарственные растения?
5. Какие вещества - загрязнители лекарственных растений наиболее опасны в токсикологическом отношении?
6. Как поступают ксенобиотики в организм человека?
7. Какой из полициклических ароматических углеводов является наиболее опасным? Почему?
8. Зависит ли поступление металлов-токсикантов в организм человека от лекарственных форм, получаемых из лекарственного растительного сырья и от вида экстрагента?
9. Дайте характеристику металлов-загрязнителей (какие патологии они вызывают?)
10. Регламентирует ли ГФХИ определение тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье?
11. От чего зависит концентрация бенз- α -пирена и металлов в растениях?
12. Назовите источники поступления нитратов в организм человека.
13. Какие растения относятся к нитратофилам?
14. Охарактеризуйте нитраты как токсиканты.
15. Какой процент перехода нитратов из лекарственного растительного сырья в водные извлечения?
16. Назовите наиболее опасные для здоровья человека радионуклиды. Какие болезни они вызывают?
17. Каким путем поступают радионуклиды в растения?
18. Какой процент радионуклидов переходит из растений в лекарственные формы?
19. Какие мероприятия обеспечивают безопасность лекарственного растительного сырья и получаемых из него лекарственных средств в отношении радионуклидов?
20. Чем опасно совместное взаимодействие токсичных агентов? Приведите примеры.
21. В каких растениях происходит наибольшее накопление веществ-загрязнителей?
22. Сформулируйте правила заготовки экологически чистого сырья.
23. Что такое ПДК?
24. Разработаны ли ПДК для лекарственного растительного сырья?
25. Какое действие растений называют эндоэкологическим? Приведите примеры для конкретных лекарственных растений.

Часть III. Рациональное использование и охрана природных ресурсов дикорастущих лекарственных растений

1. Охрана природы и лекарственных растений: понятие, цель, пути достижения

Охрана природы – глобальная проблема современности. Стремительное развитие научно-технического прогресса неизбежно ведет к увеличению эксплуатации природных ресурсов. **Охрана природы – совокупность государственных и общественных мероприятий по рациональному использованию, сохранению и воспроизводству природных богатств страны в интересах существующих и будущих поколений.**

Основным источником удовлетворения потребностей людей в разнообразных веществах органического происхождения служат ресурсы растительного и животного мира, в том числе и лекарственные растения.

Охрана ЛР – это одно из звеньев в системе государственных, общественных и международных мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов.

Лекарственные растения составляют относительно небольшую по объему, но важную по своему социальному значению часть природных ресурсов страны. Несмотря на богатство флоры России, ресурсы лекарственного растительного сырья в нашей стране не безграничны.

Сбор лекарственных растений – это вмешательство человека в структуру природного комплекса, и оно не проходит бесследно для растений и ландшафта. Всякое использование природных ресурсов лекарственных растений должно сочетаться с мерами по охране и восстановлению их запасов после заготовки. Это гарантирует обеспечение текущих и перспективных потребностей в сырье от дикорастущих лекарственных растений. При правильном и научно обоснованном планировании, организации проведения заготовок и рациональном использовании естественной растительности, запасы дикорастущего сырья длительное время могут оставаться почти неизменными. Поэтому **цель охраны лекарственных растений – изыскание способов сохранения и возобновления ресурсов лекарственных растений в ходе рациональной эксплуатации, т.е. охрана лекарственных растений и их рациональное использование неотделимы.**

В достижении этой цели можно выделить следующие основные направления:

- ◆ Законодательное, правовое регулирование заготовок сырья дикорастущих лекарственных растений.
- ◆ Рациональная эксплуатация зарослей дикорастущих лекарственных растений с соблюдением правил заготовки лекарственного растительного сырья.
- ◆ Охрана природных ресурсов дикорастущих лекарственных растений.

2. Основные направления охраны лекарственных растений

2.1. Законодательное, правовое регулирование заготовок сырья дикорастущих лекарственных растений.

До 1994 года деятельность по сбору дикорастущих лекарственных растений на территории Российской Федерации не лицензировалась. Граждане могли свободно собирать лекарственные растения на всей территории страны, за исключением особо охраняемых территорий (заповедников, заказников, национальных парков) и земель обороны. Промышленные заготовки дикорастущих лекарственных растений, произрастающих в лесах лесного фонда, регулировались Основами лесного законодательства РФ и производились по лесным билетам на побочное лесное пользование. Такой же порядок закреплен и в ныне действующем Лесном Кодексе Российской Федерации, принятом Государственной Думой 22.01.1997 года. Статья 80 Кодекса предусматривает в разделе «Побочное лесное пользование» заготовку и

сбор лекарственных растений, а статья 81 гласит, что деятельность по использованию лесного фонда подлежит лицензированию в соответствии с законодательством РФ.

24 декабря 1994 года было принято Постановление Правительства РФ № 1418 «О лицензировании отдельных видов деятельности» (NB! В настоящее время утратил силу!). Этим постановлением была введена обязательность лицензирования деятельности по сбору и реализации сырья из дикорастущих лекарственных растений (кроме занесенных в Красную книгу Российской Федерации).

8 февраля 1996 года Постановлением правительства РФ № 122 принято «Положение о лицензировании деятельности по сбору и реализации сырья из дикорастущих лекарственных растений».

Цель лицензирования - повышение качества обслуживания населения; обеспечение защиты интересов потребителей; соблюдение экологических и санитарных норм, правил торговли; упорядочение рациональной эксплуатации зарослей дикорастущих лекарственных растений, обеспечивающее сохранность зарослей и их полное воспроизводство.

Лицензированием этого вида деятельности занимаются территориальные органы охраны окружающей среды или комиссии по лицензированию медицинской и фармацевтической деятельности. Лицензию могут получить как организации (юридические лица), так и отдельные граждане (физические лица). К лицензии могут прилагаться условия природопользования, сроки и способы сбора (заготовки) лекарственного растительного сырья на территории РФ. Лицензия выдается на срок не менее 3 лет. В лицензии должно быть указано, разрешается ли лицензиату сбор и реализация собранного лекарственного растительного сырья, или только сбор.

Лицензия является обязательным, но не единственным документом, дающим право на сбор дикорастущих лекарственных растений. Для юридических лиц эта лицензия лишь дает возможность ее обладателю претендовать на получение конкретного разрешения на заготовку дикорастущих лекарственных растений в определенном районе, в определенные сроки и с соблюдением определенных условий.

В соответствии со статьей 42 Лесного Кодекса для заготовки дикорастущих лекарственных растений в лесах требуется получить лесорубочный билет, ордер или лесной билет, предъявив лицензию на вид деятельности. Лесорубочный билет, ордер или лесной билет выдается пользователю на срок до одного года. При заготовке лекарственных растений, как правило выдается не лесорубочный, а лесной билет, поскольку лишь в очень редких случаях (например, при заготовке корневищ и корней элеутерококка) производится рубка (выкорчевывание, выкапывание) всего древесного растения. В большинстве случаев промышленная заготовка лекарственного растительного сырья в лесу (чаги, плодов, листьев и т.д.) ведется с сохранением живых растений и такой вид лесопользования называется побочным лесопользованием. Лесные билеты на побочное лесопользование выдаются лесхозами или лесничествами.

В соответствии с Лесным кодексом лесопользователи обязаны не допускать нанесения вреда окружающей среде, в том числе лесу, почвам, водным объектам; соблюдать правила пожарной безопасности.

Для удовлетворения личных потребностей граждане имеют право, находясь в лесу, бесплатно собирать лекарственное растительное сырье. Лицензия на этот вид деятельности не требуется, но тогда и заниматься реализацией собранного лекарственного растительного сырья гражданин не имеет права. Таким образом, лицензия на вид деятельности дает возможность гражданину на законном основании вести непромышленный сбор дикорастущих лекарственных растений и заниматься его реализацией перерабатывающим предприятиям или непосредственно в торговую сеть.

Если заготовку лекарственного сырья планируется производить не на землях лесного фонда (в тундровой, степной, полупустынной, пустынной, высокогорной зонах или в лесах, не входящих в лесной фонд), разрешение на сбор лекарственных растений может выдать

территориальный орган по охране окружающей среды соответствующего субъекта РФ. В случае, если лекарственные растения произрастают в водной среде (например, аир болотный), разрешение на его заготовку выдается бассейновыми органами рыбоохраны.

Предприятие, перерабатывающее лекарственное растительное сырье, или аптека не обязаны иметь лицензию, но, приобретая лекарственное растительное сырье, они должны в обязательном порядке затребовать у поставщика документы, подтверждающие законность происхождения сырья (копию лицензии на этот вид деятельности, копию лесного билета или справку о том, что растение выращено в культуре).

Сертификат соответствия сырья предъявляется заготовителем по договоренности с покупателем. Крупные предприятия, перерабатывающие лекарственное растительное сырье, такие как АО «Красногорсклексредства», сами осуществляют проверку качества сырья и производят расчет с поставщиком, как правило, только после приемки сырья по качеству. При самостоятельной реализации лекарственного растительного сырья собственного сбора обладатель лицензии на соответствующий вид деятельности сам должен позаботиться о сертификате соответствия своей продукции.

Предприятие-заготовитель, имеющее соответствующие документы, может привлекать по трудовым договорам граждан для сбора лекарственного растительного сырья, но при этом должно обеспечить их копиями документов, которые, при необходимости, должны быть представлены представителям служб, осуществляющих охрану леса, непосредственно на месте сбора.

Граждане, не имеющие лицензии на этот вид деятельности, имеют право собирать лекарственные растения только для личных потребностей, и не имеют права заниматься их реализацией.

При заготовке лекарственных растений (как в промышленном масштабе, так и для личных потребностей) сборщики обязаны соблюдать требования Инструкций по сбору и сушке дикорастущих лекарственных растений. Такие Инструкции разработаны на все официальные виды. Они регламентируют оптимальные сроки сбора сырья и рациональные приемы его заготовки, обеспечивающие условия для сохранения и воспроизводства природных запасов лекарственных растений.

Субъекты РФ могут устанавливать ограничения или вводить полный запрет на сбор отдельных видов лекарственных растений, если их запасы находятся в угрожающем состоянии. Так, ландыш майский занесен в Красную книгу Московской области, и его сбор на территории области запрещен, равно как и реализация. В то же время, например, в Чувашской республике, сбор ландыша майского разрешается.

Лесной Кодекс запрещает сбор и заготовку дикорастущих лекарственных растений, виды которых занесены в Красную книгу РФ и в перечень наркосодержащих растений и природного наркосодержащего сырья. Сбор лекарственных растений, занесенных в Красную книгу РФ, может допускаться лишь в исключительных случаях по специальному разрешению, выдаваемому Государственным комитетом РФ по охране окружающей среды.

2.2. Рациональная эксплуатация зарослей дикорастущих лекарственных растений с соблюдением правил заготовки растительного сырья

С целью сохранения естественных зарослей лекарственных растений и их возобновления заготовку сырья следует проводить с учетом биологических особенностей развития растений. Прежде всего, необходимо выполнение правил заготовки и сушки сырья для каждого лекарственного растения, предусмотренных инструкциями по сбору, сушке и нормативной документацией на лекарственное растительное сырье.

Заготовку сырья следует проводить только на территориях с повышенным обилием лекарственных растений, необходимо беречь растения на участках заготовки, собирать или срезать только те части растений, которые используются в качестве сырья. При сборе **растений, размножающихся семенами**, оставлять часть растений для обсеменения и восстановления зарослей (горец перечный, пастушья сумка, череда трехраздельная и др.). Обычно ос-

тавляют несколько хорошо развитых растений на 1 м² (при сборе сырья с однолетних растений допускается вырывать их с корнями).

При заготовке **надземных частей растений, размножающихся вегетативно, путем разрастания корневищ**, оставлять полосы или островки участка заготовки нетронутыми, или оставлять несколько хорошо развитых растений на 1 м², 5 м², 10 м², чтобы растения, не ослабленные при сборе, смогли разрастись и восполнить нанесенные заготовителями потери. Нельзя выдергивать растения с корнями и корневищами (ландыш майский, горичвет весенний и др.), необходимо срезать только ту часть растения, которая является сырьем. Например, у горичвета весеннего стебли срезают выше коричневых чешуи, где находятся почки возобновления, на высоте 5-10 см. от поверхности почвы.

При заготовке **листьев** с многолетних растений нельзя собирать все листья, часть их нужно оставлять, чтобы растения не погибли.

Заготавливая **корни, корневища**, необходимо также оставлять нетронутыми полосы или островки среди зарослей лекарственных растений (лапчатка прямостоячая, кровохлебка лекарственная и др.), необходимо оставлять до 30 % растений в каждой куртине для возобновления. После сбора подземных органов с выкопанных растений для возобновления заросли в образовавшуюся лунку рекомендуется отряхнуть семена или положить кусочки корневища. Поднятую дерновину следует уложить на прежнее место и утрамбовать участок.

При заготовке **плодов** недопустимы срезка или обламывание ветвей с плодами (рябина, боярышник, черемуха и др.).

Почки разрешается собирать только с нижних боковых ветвей. Сбор почек деревьев проводить только на участках, отведенных лесхозами. Нельзя заготавливать почки вблизи населенных пунктов, в парковых зонах, зонах отдыха.

Сбор **коры** проводится также только на участках, отведенных лесхозами. Делают полукольцевые надрезы, нельзя делать кольцевые надрезы, если растение не подлежит вырубке, т.к. это приведет к высыханию деревьев.

К числу охранных мероприятий необходимо отнести расширение видового состава официальных лекарственных растений. Чем больше используется видов лекарственных растений, одинаковых или близких по своей лечебной направленности, тем на долю каждого из них падает меньшая заготовительная нагрузка.

К числу охранных мероприятий относится сбор сырья в период максимального накопления фармакологически активных веществ, это влияет на количественный выход основных действующих веществ при переработке сырья.

2.3. Охрана природных ресурсов

дикорастущих лекарственных растений

В России не менее 3 % видов флоры высших растений находится под угрозой исчезновения и нуждается в охране. Лекарственные растения, находящиеся под угрозой исчезновения, и редкие виды внесены в "Красную книгу РСФСР", изданную в 1988 году, и находятся под охраной государства. "Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения" предусматривает запрет на добычу животных и сбор растений, внесенных в "Красную книгу".

К видам лекарственных растений, находящимся под угрозой исчезновения, относятся растения, численность и ареал которых резко сократились и продолжают сокращаться в результате прямого истребления, разрушения мест обитания или по другим причинам. Эти виды не могут выжить без вмешательства в их судьбу человека.

К числу редких видов относятся растения, численность и ареал которых имеют постоянную тенденцию к сокращению. Для их восстановления предусматриваются усиление охраны и разработка специальных программ по восстановлению.

В настоящее время в "Красную книгу" внесены следующие виды лекарственных растений: жень-шень, заманиха высокая, левзея сафлоровидная, горечавка желтая, диоскорея кавказская, мачок желтый, красавка-белладонна и некоторые виды ятрышника. Согласно заклю-

чению НПО ВИЛАР, строгой охране и ограниченной заготовке подлежат около 40 видов лекарственных растений, среди них: ландыш майский, горичвет весенний, наперстянка крупноцветковая и др.

В "Красную книгу Среднего Урала" (Пермская и Свердловская области), изданную в 1996 году, включено 146 видов высших растений. Из лекарственных растений включены:

1. Родиола розовая – редкий вид с сокращающейся численностью. Рекомендуется ограничение заготовки растения, создание заказников.
2. Различные виды ятрышников (шлемоносный, обожженный, мужской, любка двулистная) – редкие виды – заготовка сырья и сбор растений запрещены.
3. Горичвет весенний – редкий вид – ограничение заготовок, введение лицензированного режима сбора, создание заказников.
4. Кубышка желтая – запрет сбора.
5. Тимьян ползучий (чабрец) – запрет сбора.

В России существует несколько форм охраны природы и отдельных видов растений и животных. Главной формой охраны являются **заповедники**, территории которых полностью изъяты из хозяйственного пользования, а всякая деятельность, нарушающая экологическое равновесие, запрещена. Заповедники создаются на неограниченное время (навечно).

Вторая форма охраны лекарственных растений – **создание ботанических заказников**, в них запрещается хозяйственное использование не всего природного комплекса, а определенной его части, что необходимо для сбережения и восстановления отдельных природных ресурсов. Если создание заповедника подразумевает изъятие какой-то территории из сферы хозяйственной деятельности человека навечно, то ботанические заказники, в отличие от заповедников, создаются на определенное время (обычно на 10 - 15 лет). Ботанические заказники лекарственных растений должны создаваться для сохранения и восстановления численности отдельных или многих видов дикорастущих лекарственных растений. На территории заказников запрещаются промысловые заготовки лекарственных растений.

Особая форма охраны лекарственных растений – **промысловые заказники или приписные угодья**, в которых разрешено проводить заготовку лекарственного сырья с применением мероприятий, способствующих сохранению популяций лекарственных растений. В широком понимании "угодье" - это участок земли, являющийся объектом хозяйственной эксплуатации. Угодья могут быть государственными, кооперативными, приписными и общего пользования. В связи с тем, что все угодья дикорастущих лекарственных растений составляют единый государственный фонд природных ресурсов лекарственных растений, приписка (закрепление) угодий к заготовительным организациям и ведомствам является основной и наиболее перспективной формой их рациональной эксплуатации и охраны. Приписывать (закреплять) эти угодья следует по типу приписных охотничьих хозяйств.

Приписные угодья лекарственных растений представляют собой переходную форму от промысловых заготовок (примитивного промысла) к научно-обоснованной эксплуатации природных ресурсов лекарственных растений. Заготовка сырья лекарственных растений как промысел отличается от хозяйства тем, что сборщики только используют "дары" природы, ничего не предпринимая для их восстановления и воспроизводства. Хозяйство же возникает лишь тогда, когда вложение труда и средств направлено на поддержание стабильного или все расширяющегося воспроизводства источника получения материальных ценностей, т. е. лекарственных растений.

Объявление территории приписным угодьем лекарственных растений не влечет за собой изъятия занимаемого им земельного участка у землепользователей. Приписные угодья лекарственных растений состоят на бюджете заготовительной организации, к которой они приписаны.

Заготовительная организация, к которой приписаны угодья лекарственных растений, обязана выделять необходимые средства для охраны, проведения комплекса мероприятий по окультуриванию естественных зарослей, восстановлению и расширенному воспроизводству

природных ресурсов, а также для посадки и посева лекарственных растений, в том числе и видов, не произрастающих ранее на территории угодья.

На территории приписных угодий лекарственных растений должны быть использованы рациональные методы и формы промысловых заготовок сырья лекарственных растений, с учетом восстановления зарослей, расширенного их воспроизводства и охраны природных ресурсов лекарственных растений.

В пределах приписных угодий лекарственных растений запрещаются:

- а) заготовки сырья в любых количествах заготовительными организациями и отдельными гражданами без специальной лицензии установленного образца, выдаваемого организацией, к которой приписано данное угодье;
- б) заготовка сырья всеми заготовительными организациями и отдельными гражданами в недопустимых объемах и способами, наносящими ущерб природным ресурсам лекарственных растений.

На территории приписных угодий лекарственных растений могут быть ограничены следующие виды хозяйственной деятельности:

- а) распашка земель, сенокошение, выпас скота и отдельные виды побочного лесопользования;
- б) мелиоративные работы, в частности осушение болот;
- в) использование ядохимикатов;
- г) туризм и другие формы организованного отдыха населения;
- д) предоставление участков под застройку;
- е) движение механизированного автотранспорта вне дорог;
- ж) изыскательские работы и разработка полезных ископаемых.

3. Эксплуатация ресурсов на основе научно обоснованных решений

Научно обоснованная охрана лекарственных растений может быть только комплексной. Такая комплексная система включает в себя следующие мероприятия:

- исследовательские
- организационные
- юридические
- административные
- воспитательные
- культивационные

1. Исследовательские мероприятия. Главную роль здесь играет ресурсоведение лекарственных растений, так как дает информацию о запасах лекарственного растительного сырья. На этой основе ведут учет запасов лекарственного растительного сырья, их рациональную эксплуатацию и картирование основных продуктивных зарослей лекарственных растений. Важнейшими пособиями для организации рационального использования природных ресурсов лекарственных растений, их охраны и воспроизводства служат Отчеты ресурсоведческих исследований и карты распространения лекарственных растений, показывающие, где и в каком количестве произрастают эти растения, куда целесообразно направить внимание заготовителей, где необходимо провести мероприятия по охране определенного вида.

2. Организационные мероприятия. Правильное планирование размеров и районов заготовки, в первую очередь для видов с ограниченным распространением и небольшими запасами сырья, обеспечивает сохранность и возобновление эксплуатируемых зарослей лекарственных растений.

Принципы рациональной эксплуатации лекарственных растений:

- Правильное планирование и размещение заготовок лекарственного растительного сырья. Планирование и организация заготовки должно осуществляться на точном знании потребностей в лекарственном растительном сырье и возможных объемах его заготовки. При составлении планов заготовки учитывается: земельный фонд в разрезе землепользователей и угодий по районам области; ресурсы отдельных видов лекарственных

растений (БЗС, ЭЗС, ВЕОЗ), планируемый объем заготовок не должен превышать ВВОЗ (см. Часть II), а при долгосрочном планировании необходимо соблюдать очередность эксплуатации и сроки возобновления зарослей; объем продажи лекарственного растительного сырья от дикорастущих лекарственных растений; объем заготовки лекарственного растительного сырья для личных целей (например, сырье для личного пользования в % от общего количества собранного составляет: всех ягод - 42%; по видам: брусники - 28%, малины - 12%, черники - 52%, клюквы - 62%); объем заготовки лекарственного растительного сырья разными заготовительными организациями; степень использования зарослей лекарственных растений городским и сельским населением; состояние материально-технической базы (механизмы и оборудование для заготовки, сушки, переработки лекарственного растительного сырья); численность заготовителей и т.д.

- Вести заготовку в пределах ценоареалов, т.к. на границе ареала лекарственные растения плохо возобновляются после сбора, их вытесняют другие растения.
- Соблюдать рациональные приемы заготовки в соответствии с Инструкцией.
- Использование различных форм организации заготовки лекарственного растительного сырья: создание лесных лагерей, промысловых участков, мобильных бригад, вахтового метода, заключения договоров с индивидуальными сборщиками, семейного подряда и т. д.
- Учитывать экономические факторы, негативно влияющие на объемы заготовки лекарственного растительного сырья: степень хозяйственного освоения территорий и плотность населения. Эти факторы связаны с отчуждением значительных продуктивных площадей.

3. Юридические мероприятия. Необходимо создание законодательной основы, которая обеспечивает охрану дикорастущих лекарственных растений и их рациональную заготовку (см. раздел 2.1).

4. Административные мероприятия. Необходима организация заказников и заповедников для редких и исчезающих видов лекарственных растений.

5. Воспитательные мероприятия. Разъяснительная работа о значении лекарственных растений, вреде самолечения, необходимости охраны лекарственных растений способствует рациональному применению лекарственного растительного сырья при лечении различных заболеваний, контролю объема заготовки его для личных нужд и бережному отношению к лекарственным растениям.

6. Культивационные мероприятия. Это мероприятия по окультуриванию зарослей и организации культуры дикорастущих лекарственных растений. Специфика заготовки отдельных видов дикорастущих лекарственных растений основана, прежде всего, на их способности к восстановлению после сбора, что в свою очередь определяется тем, насколько отчуждение сырьевой части растения (коры, листьев, цветков и т.д.) повреждает собственно само растение и нарушает равновесие в фитоценозе.

При заготовке подземных органов растение уничтожается полностью. В этом случае для восстановления в фитоценозе и возмещения изъятых растений сохранившимся подростом требуется длительное время. Отчуждение от растений надземной фитомассы (листьев, цветков, травы) не столь существенно сказывается на репродукции растений (по крайней мере, первые 2-3 года). Однако, в обоих случаях нормальная регенерация обеспечивается, прежде всего, соблюдением правил сбора и выполнением требований восстановительных мероприятий.

Воздействие на наиболее продуктивные ценопопуляции лесных лекарственных растений в естественных условиях без разрушения сложившихся связей в системе фитоценозов положительно сказывается на увеличении урожайности и сохранности зарослей лекарственных растений. Продолжительность сроков, когда ценопопуляция пригодна для эксплуатации (генеративное состояние, максимально возможная в данных условиях плотность запаса сырья),

невелика и составляет для разных видов лекарственных растений в среднем 15-20 лет. При соблюдении оборота заготовки эти заросли могут эксплуатироваться не более 3-4 раз.

Вместе с тем, воздействуя на фитоценозы и сохраняя в них благоприятные условия эко-типа, можно продлить срок эксплуатации ценопопуляции и сбора сырья.

Типы воздействий на естественные фитоценозы с целью окультуривания зарослей:

- Снижение сомкнутости крон за счет рубки и уничтожения подлеска и кустарников - создание благоприятных условий для светолюбивых растений травяно-кустарничкового яруса леса.

Например: Оптимальной для **брусники** считается полнота древостоя 0,6-0,7, а более высокая полнота - уменьшает плотность запаса листьев брусники. Для **ландыша** - в фитоценозах, где лимитирующим фактором является недостаток света под пологом леса, при осветлении и увеличении потока солнечной радиации, достигающей популяции ландыша майского, плотность запаса сырья увеличивается за 2 года в 2 раза.

- Омоложение зарослей за счет удаления старых отмирающих побегов или обрезки всех побегов до пенька 2-3 см.

Например: Обрезка побегов черники приводит к усилению роста молодых побегов в 1.5-2 раза и увеличению количества побегов на единицу площади в 2 раза.

- Внесение удобрений для повышения запаса питательных веществ в почве.

Например: Урожайность **брусники** можно повысить, применяя фосфорные и калийные удобрения, **черники** - азотные удобрения. Применение удобрений целесообразно только на участках с ягодной площадью более 50% черники и брусники. При этом урожайность плодов увеличивается в 1,5-2 раза. Наибольшая потребность ягодников в воде и элементах минерального питания приходится на период от начала вегетации до начала созревания плодов. Поэтому удобрения необходимо вносить ранней весной, до начала вегетации или осенью предыдущего года. Для **ландыша** - при внесении в почву азотных и азотно-фосфорно-калийных удобрений плотность запаса сырья увеличивается в 2 раза.

Таким образом, управляя фитоценозом и направленно воздействуя на ценопопуляции, можно создать так называемые **полукультуры лекарственных растений** с обязательным сохранением основных признаков биотопа, не нарушая системы растительного сообщества.

ВОПРОСЫ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Что понимают под охраной природы? Дайте определение.
2. В чем заключается цель охраны лекарственных растений?
3. Назовите основные направления по охране лекарственных растений.
4. Какие документы дают право на заготовку и реализацию сырья дикорастущих лекарственных растений?
5. Какие органы выдают лицензии на заготовку лекарственного растительного сырья. Лесной билет?
6. Какие права дает сборщику лицензия?
7. Какие документы регламентируют правила сбора лекарственного растительного сырья?
8. Какие правила рациональной эксплуатации надо соблюдать:
 - при сборе лекарственных растений, размножающихся семенами?
 - при заготовке надземных частей растений, размножающихся вегетативно?
9. Назовите особенности рациональной заготовки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп (травы, листья, корневища, корни, плоды, почки, коры).
10. Можно ли вести заготовку сырья от растений, занесенных в "Красную книгу"?
11. Какие виды лекарственных растений занесены в "Красную книгу России"?
12. Какие виды лекарственных растений занесены в «Красную книгу Среднего Урала»?
13. Можно ли вести заготовку ЛРС в заповедниках и заказниках?
14. Охарактеризуйте промысловые заказники (приписные угодья) как форму охраны лекарственных растений.
15. Какие виды мероприятий включает комплексная система по научно обоснованной охране лекарственных растений?
16. Что такое полукультуры лекарственных растений?
17. Какие мероприятия можно проводить на дикорастущих зарослях лекарственных растений с целью увеличения запасов сырья?
18. Какое значение имеет лекарственное ресурсоведение для рационального использования и охраны лекарственных растений?

Часть IV Основы заготовительного процесса лекарственного растительного сырья.

1. Заготовка сырья дикорастущих и культивируемых лекарственных растений.

Заготовка сырья дикорастущих лекарственных растений - система организационных, технологических и экономических мероприятий, обеспечивающих получение высококачественного сырья, отвечающего требованиям нормативной документации (НД).

Процесс сбора регламентируют «**Инструкции по сбору и сушке лекарственного растительного сырья**». Такие инструкции разработаны на все виды сырья официальных дикорастущих лекарственных растений. Инструкции носят силу закона и обязательны для выполнения всеми заготовительными организациями. В этих инструкциях описаны:

- ◆ районы сбора сырья;
- ◆ сроки и приемы сбора;
- ◆ особенности первичной обработки сырья;
- ◆ режимы сушки;
- ◆ требования к качеству сырья;
- ◆ условия и сроки его годности.

Процесс сбора лекарственного растительного сырья (ЛРС) не сложен, но требует конкретных знаний. Следует учитывать:

- места обитания растений, состояние сырьевой базы;
- химическую изменчивость в пределах ареала и в онтогенезе;
- влияние способов заготовки на возобновляемость вида, т.е. рациональный режим эксплуатации зарослей.

Сбор сырья проводят в рациональные сроки. Это такой срок, когда в сырье содержится максимальное количество биологически активных веществ и когда заготовка не вызывает уничтожения зарослей.

Выделяют **календарные сроки**:

1. Весенний период (март - май) Это период начала вегетации растений, период сокодвижения. Собирают: почки, кору, зимующие листья, некоторые виды подземных органов.

2. Летний период (июнь - июль). Время вегетации и цветения. Собирают листья, цветки, травы.

3. Осенний период (август - сентябрь). Время размножения растений. Собирают плоды, семена, подземные органы.

В различных точках ареала календарные сроки могут сдвигаться. Это зависит от географического фактора и от погодных условий текущего года.

2. Общие правила сбора сырья лекарственных растений:

- ◆ Собирают хорошо развитые растения, не пораженные болезнями, не загрязненные пылью и грязью.
- ◆ Сбор ведут в сухую солнечную погоду, после того как обсохла роса, примерно с 11 до 17 часов. При заготовке влажного сырья происходит его разогревание, активация ферментов и разложение действующих веществ.

Исключения:

- сырье, содержащее эфирное масло, собирают утром, т.к. при повышенной температуре эфирное масло улетучивается;
- сочные плоды собирают также в утренние часы, т.к. нагревание плодов на солнце приводит к резкому ускорению в них биохимических процессов, в т.ч. процессов брожения;

- легко осыпающиеся плоды (например, плоды тмина) собирают по росе, т.е. рано утром, чтобы избежать потери сырья.

♦ Ядовитые и сильнодействующие растения собирают только подготовленные работники и ни в коем случае не школьники. Руки защищают перчатками и к лицу не прикасаются (чемпица, чистотел)

♦ Тара должна быть просторной, с вентилируемыми стенками (например, корзины, ящики для фруктов, но не мешки из полиэтилена). Емкость тары не большая.

♦ Срок между сбором и сушкой сырья не должен быть более 2-х часов. Если транспортировка сырья затруднена, то сырье раскладывают в тени так, чтобы оно отдавало часть влаги и порче не подверглось.

3. Порча сырья может быть биохимической и микробиологической.

В заготовленном свежем сырье преобладают процессы распада, которые при разогревании ускоряются, и сырье теряет качество.

При повышенной температуре происходит бурное развитие микроорганизмов, которые также повреждают сырье. Например, по данным ВИЛР, микрофлора сырья при сборе наперстянки приводит к 50% снижению эффективности продукции.

4. Сбор отдельных морфологических групп сырья.

Существуют общие правила и методы сбора сырья лекарственных растений по морфологическим группам, сложившиеся на основе длительного опыта.

Почки. Сбору подлежат, как правило, почки вегетативные, т.е. зачаток побега вместе с кроющими листьями. Сбор ведут, когда почки набухают, становятся сочными, клейкими, но не начали распускаться.

Приемы сбора:

Почки сосны срезают острым ножом в виде коронки с побегом не длиннее 3 мм. Заготовку ведут обычно в молодых посадках сосны, срезая почки с нижних боковых ветвей. Недопустимо срезать верхушечные почки.

Сбор **березовых почек** совмещают с заготовкой метел:

♦ срезанные побеги подсушивают на холоду, а почки собирают (т.е. рукой в брезентовой перчатке проводят от верха к основанию побега, снимая почки);

♦ иногда почки с побегов отряхивают, околачивают. При таком способе сбора получают в сырье значительную примесь веточек и битых ломаных почек. Это потребует значительных затрат времени и сил для доведения сырья до стандартного состояния. Первый способ более рационален.

Коры. Заготовке подлежит кора толстых веток и тонких стволиков. Собирают весной до распускания листьев, когда начинает активно функционировать камбий.

Приемы сбора:

1) спиливают ветви и стволики по толщине в диаметре 3 см. На них наносят кольцевые надрезы на расстоянии 20-30 см., соединяют их одним - двумя продольными надрезами и снимают кору. Стволики спиливают на высоте 15-20 см. от земли, чтобы от пенька растение могло дать поросль для восстановления заросли.

НД регламентирует толщину коры, поэтому кору с тонких веточек и толстых стволов не заготавливают;

2) с помощью ножа делают полукольцевые надрезы на расстоянии до 25-30 см. Затем их соединяют и кору снимают.

Этот способ по современным представлениям менее предпочтителен, т.к. рана на стволе или ветви является объектом поражения патогенной микрофлоры. Растение легко заболевает и гибнет, поражаются и рядом растущие растения.

Почки и коры заготавливают только с разрешения лесхозов на специально выделенных участках.

Листья. Заготовке подлежат листья вполне развитые из средних и нижних ярусов, иногда листья прикорневой розетки. Собирают в фазы бутонизации и цветения.

Исключения:

- листья эвкалиптов заготавливают с ноября по апрель, когда в них много эфирного масла;
- листья брусники и толокнянки — 2 срока сбора - весной до бутонизации, осенью - в период зрелых плодов.

Приемы сбора:

- ♦ вручную листья ощипывают или срезают;
- ♦ скашивают всю надземную часть растения, сушат, а затем листья обрывают руками или отряхивают (крапива).

Цветки. Заготовке подлежат вполне развитые бутоны, цветки, соцветия или их части.

Приемы сбора:

- ♦ собирают вручную, ощипывая или срезая ножницами либо секаторами, иногда используют специальные совки - гребни;
- ♦ цветки растений семейства Asteraceae обычно собирают, когда начинают цвести краевые цветки - тогда в процессе сушки все цветки в корзинке раскрываются. Для цветков ромашки этот период определен так - «до горизонтального расположения язычковых цветков».

Для возобновления зарослей на 1 м² оставляют не менее 3 хорошо развитых экземпляров.

Травы. Собирают в фазу бутонизации или цветения.

Приемы сбора:

- ♦ ножом или секатором срезают на высоте 5-10 см, от земли выше почек возобновления. У адониса весеннего такие почки находятся в пазухах бурых пленчатых листьев;
- ♦ у некоторых растений срезают цветущие верхушки или боковые веточки. Например, у пустырника длиной до 40 см, у тысячелистника и череды до 15см;
- ♦ в чистых зарослях растения скашивают;
- ♦ однолетние и сорные растения выдергивают с корнем (якорцы стелющиеся, пастушья сумка, сушеница топяная), затем корни отрубают;
- ♦ у некоторых растений после сбора и сушки надземной части грубые стебли удаляют, обмолачивая сырье (чабрец, донник).

Для возобновления зарослей оставляют на 1 м² 3 хорошо развитых экземпляра. Заросли эксплуатируют не ежегодно, а в соответствии с периодом очередности, необходимым для возобновления. Например, для травы ландыша повторная заготовка на данной заросли допустима не раньше, чем через 3-4 года.

Плоды и семена. Заготавливают вполне зрелыми.

Исключения:

- ♦ плоды зонтичных собирают, когда побуреют центральные зонтики, т.е. 50-60% плодов, чтобы не допустить их осыпи, потери. В процессе первичной обработки и сушки плоды дозревают;
- ♦ сочные плоды собирают в начале их полной зрелости. Нельзя нарушать целостность оболочки. Тара должна быть не более 3 кг. Перекаладывать из тары в тару нельзя;
- ♦ соплодия ольхи собирают осенью или зимой (до начала марта)

При заготовке плодов и семян 20-30% их оставляют для размножения растений и на корм животных и птиц.

Подземные органы растений. Заготавливают осенью после обсеменения растений, но до отмирания надземной части, чтобы можно было отыскать в травостое.

Приемы сбора: выкапывают лопатой, мотыгой, копалкой. Выбирают хорошо развитые корневища, корни, мелкие - оставляют. Дерновину укладывают на место и утрамбовывают, рассыпают предварительно собранные семена.

Для возобновления зарослей до 1/3 растений оставляют нетронутыми, повторную заготовку на данной заросли ведут через 5-10 лет.

Для некоторых растений допустим весенний сбор.

Исключения по срокам заготовки:

- корневища лапчатки собирают в период цветения;
- корни солодки можно собирать почти круглый год. Их заготавливают или вручную или механизированным способом;
- корни одуванчика собирают осенью, т.к. при весеннем сборе может быть получено дряблое сырье, нестандартное.

Имеются особенности по приемам сбора корневищ айра и кубышки. Их собирают в конце лета, когда понизится уровень воды в водоемах. Выкапывают вилами, а на участках, где они плавают в воде, не закрепленные в почве, вытягивают крючьями, баграми. Заготовку иногда ведут с лодок.

У алтея заготовке подлежат боковые неодресневшие корни.

Чага. Можно заготавливать в течение всего года, но обычно заготовки ведут поздней осенью и зимой. Нарост подрубают под основание (т.е. у ствола дерева, от него отсекают ненужную рыхлую светлоокрашенную часть. Недопустимо заготавливать чагу с погибших деревьев.

Для культивируемых растений (цветки, листья, травы, подземные органы) сбор сырья механизирован. Листья собирают обычно несколько раз за лето, цветки - по мере созревания. Осенью или в конце цветения всю надземную часть скашивают (листья мяты, трава мяты - для получения эфирного масла и ментола) Подземные органы растений выкапывают осенью 2-3-го года (валериана, синюха) или позднее - 3-4-го (ревень), 5-6-го (женьшень).

5. Первичная обработка лекарственного растительного сырья.

При подготовке сырья к сушке проверяют его соответствие требованиям НД на данный вид сырья. Сырье сортируют, просматривают на наличие пораженных, грязных объектов. Укорачивают стебли, цветоносы, обрезают черешки листьев, убирают плодоножки. У подземных органов обрезают стебли, тонкие корни, отмершие части. У корней одуванчика обрезают корневую шейку. Подземные органы растений моют, кроме корней алтея, солодки и женьшеня.

Крупные корневища и корни разрезают на куски вдоль или поперек и подвяливают.

Подвяливают и **сочные плоды**, раскладывая на сквозняке на 2-3 дня. При этом сырье теряет до 50% воды, иначе при сушке плоды могут лопнуть.

Корни **женьшеня** перед сушкой бланшируют, т.к. они долго сохраняют способность прорастания. Обработывают паром или горячей водой. При обработке в течение 5-10 минут клейстеризации крахмала не происходит, получают «белый корень женьшеня», при обработке в течение 15-20 минут происходит клейстеризация и корни приобретают роговидную консистенцию - «красный корень женьшеня».

6. Сушка сырья.

Это способ консервации сырья, создание более удобного товарного состояния для транспортирования и хранения. Выбор способа и режима сушки зависит:

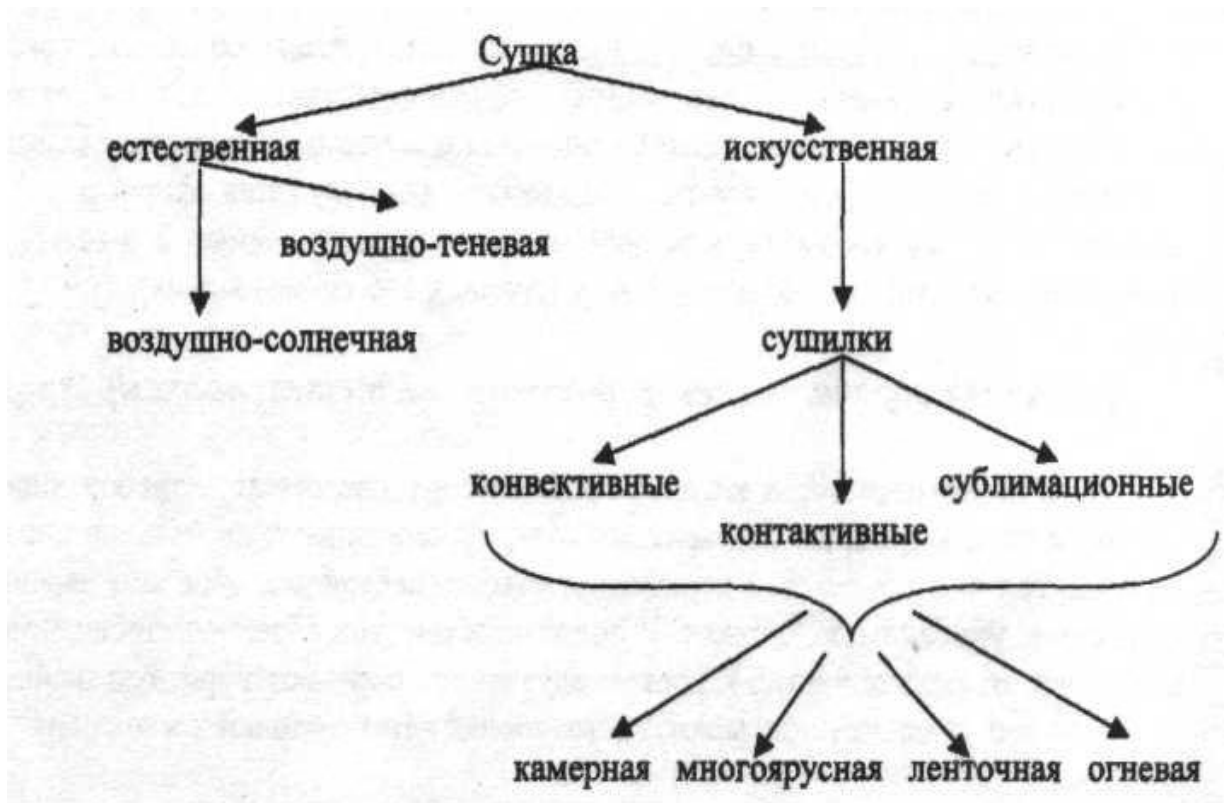
- ♦ от количества воды в сырье;

- ♦ от морфолого-аналитической структуры сырья;
- ♦ от физико-химических свойств действующих веществ и состояния ферментативных систем.

Режим и способы сушки определен индивидуально для каждого вида сырья.

Различают сушку естественную и искусственную.

Естественная сушка может быть воздушно-солнечной и воздушно-теневогой. Используются в теплое время года.



На солнце допускается сушка сырья плотной консистенции и если действующие вещества устойчивы. Например, корневища и корни кровохлебки, корневища змеевика, кора дуба (сырье содержит дубильные вещества), корни солодки, плоды зонтичных.

Часто применяют сушку воздушно-теневогой, но если погода неустойчивая, то используют сушилки.

Искусственная сушка может быть конвективная, контактная и сублимационная.

При конвективной сушке сырье омывается потоком нагретого сухого воздуха, причем устройство сушилки может быть разным. Различают сушилки камерные, огневые и многоярусные ленточные.

При контактной сушке сырье соприкасается с нагретой поверхностью.

При сублимационной сушке влага удаляется при замораживании под вакуумом.

Сушилки по конструкции могут быть непрерывного или периодического действия.

Сушка считается законченной, если:

- *корни, корневища, кора* при сгибании с треском ломаются;
- *листья и цветки* растираются в порошок;
- *сочные плоды*, сжатые в руке, не склеиваются в комки (и не мажутся).

Особенности сушки отдельных групп сырья.

1. Если сырье содержит эфирное масло, то сушка воздушно-теневогой или искусственная не $> 40^{\circ}\text{C}$. Сушка должна быть затянута во времени, т.к. в это время продолжается биосинтез и накопление эфирного масла.

Диапазон t° :

- если эфирное масло локализуется в экзогенных эфирно-масличных образованиях

$t^{\circ} = 25-30^{\circ}\text{C}$;

- если эфирное масло локализуется эндогенно — $t^{\circ} = 35-40^{\circ}\text{C}$;

- если в составе эфирного масла преобладают ароматические соединения — до 45°C .

2. Если сырье содержит *гликозиды*, его сушат при $t^{\circ} = 50-60^{\circ}\text{C}$ в течение часа, досушивают при более низкой t° . Высокая t° необходима для инактивации ферментов.

Если сырье содержит сердечные гликозиды, то первоначальную t° сушки повышают до $60-70^{\circ}\text{C}$. Сырье ландыша и адониса в хорошую погоду допускается сушить воздушно-теневым способом. Их ферментативные системы мало активны.

3. Плоды шиповника (содержат *аскорбиновую кислоту* или *витамин С*), начинают сушить при $t^{\circ} = 80-90^{\circ}\text{C}$, досушивают при более низкой температуре. При такой высокой температуре происходит денатурация ферментов.

4. Если сырье - подземные органы растений, содержащие полисахариды, то нельзя сушить быстро при высокой температуре, т.к. может произойти карамелизация поверхностного слоя, внутри же останется влага и начнется гниение. Это относится к сырью одуванчика и девясила.

5. Если морфологическая группа сырья - почки, то сушат «на холоду», при тепловой сушке почки распускаются.

7. Приведение лекарственного растительного сырья в стандартное состояние.

♦ После сушки сырье должно соответствовать требованиям НД по содержанию влаги. Его при необходимости досушивают или увлажняют (выносят в прохладное влажное помещение).

♦ Сырье сортируют: удаляют все дефектные части и части, не соответствующие стандарту (отбирают вручную или отсеивают).

♦ При необходимости сырье подвергают различным способам обработки - режут, брикетируют или прессуют.

8. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение лекарственного растительного сырья.

Указанный раздел регламентирует следующая нормативная документация:

1. ГОСТ 6077-80 «Сырье лекарственное растительное. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».

2. ГОСТ 17768-80 «Лекарственные средства. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».

3. «Инструкция по организации хранения в аптечных учреждениях различных групп лекарственных средств и изделий медицинского назначения», утверждена приказом Министерства здравоохранения РФ № 377 от 13.11.96 г.

4. ГФ XI изд., вып. 1, общая статья: «Хранение лекарственного растительного сырья».

5. «Инструкции по сбору и сушке лекарственного растительного сырья», содержат раздел «условия, упаковка и сроки хранения сырья».

6. В частной НД на конкретный вид сырья (ФС, ВФС, ФСП, ГОСТы, МРТУ) есть указания на условия, упаковку и сроки хранения сырья.

Упаковка лекарственного растительного сырья — операция, обеспечивающая сохранность сырья по показателям качества в процессе транспортировки и хранения. Тип упаковки и вид тары определяются свойствами лекарственного растительного сырья.

Тара должна быть чистой, сухой, без посторонних запахов и однородной для каждой партии сырья.

Различают тару транспортную и потребительскую.

Транспортная тара:

1. Мешки:

- тканые;
 - одинарные;
 - двойные;
 - льно-джуто-кенафные;
 - бумажные многослойные;
 - полиэтиленовые.
2. Пакеты бумажные:
- одинарные;
 - двойные.
3. Тюки:
- продолговатые формы;
 - имеющие форму ящика.
4. Кипы:
- обшитые тканью;
 - не обшитые тканью.
5. Ящики:
- фанерные;
 - из гофрированного картона;
 - из листовых древесных материалов.

Потребительская тара:

1. Пачки картонные.
2. Коробки картонные.
3. Пакет из бумаги.
4. Завертка брикета в этикетку бандероль.
5. Завертка в тюбик.
6. Пакеты полиэтиленовые.

Каждый вид тары, материалы для него и масса упаковываемого сырья определяется соответствующей НД.

Маркировка лекарственного растительного сырья - на упаковке указывается:

- наименование министерства;
- наименование предприятия-отправителя;
- наименование ЛРС в данной упаковке;
- масса нетто и брутто;
- год и месяц заготовки;
- НД на конкретный вид лекарственного сырья.

В каждую транспортную упаковку вкладывают лист с указанием:

- наименования предприятия-отправителя;
- номера партии;
- фамилии или номера упаковщика.

Транспортирование ЛРС - в сухих, чистых, не имеющих постороннего запаха, крытых транспортных средствах. Транспортирование ядовитого, сильнодействующего и эфирно-масличного сырья должно производиться отдельно от других видов сырья.

Хранение лекарственного растительного сырья — это процесс, обеспечивающего доброкачественность сырья в течение установленного для него срока годности.

Сырье должно храниться в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей и не зараженных амбарными вредителями.

Раздельно по группам в изолированных помещениях хранят:

- ядовитое и сильнодействующее сырье;
- эфирно-масличное сырье;
- плоды и семена.

Оптимальная $t^{\circ}=10-15^{\circ}\text{C}$, влажность 30-40%.

В аптеках сырье хранят в специальных шкафах, ящиках, в складских помещениях на стеллажах. Размещение сырья на стеллажах см. ГФ-ХІ, вып. 1. На каждый штабель прикрепляется этикетка, на которой указывают:

- наименование сырья;
- наименование предприятия-отправителя;
- год и месяц заготовки;
- номер партии (серии);
- дата поступления.

Тара для хранения: в **аптеках** - стеклянная, металлическая, ящики с крышками, на *складах* - тюки, закрытые ящики, мешки.

Некоторые гигроскопические виды сырья хранят в стеклянной или металлической таре герметически укупоренными и при необходимости залитыми парафином (например, листья наперстянки, почечный чай, порошок горчицы и др.)

Для предотвращения порчи высушенных сочных плодов амбарными вредителями рекомендуется помещать в ящики флакон с хлороформом, в пробку которого вставлена трубочка для улетучивания паров хлороформа.

При хранении ЛРС, содержащего сердечные гликозиды, на этикетке указывают ВАЛОР сырья. Активность такого сырья при хранении контролируют ежегодно.

Сырье при хранении на складе необходимо ежегодно переключивать, обращая внимание на наличие амбарных вредителей и на стеллажи ежегодно должны под соответствие длительности хранения сроку годности, указанному в НД. Помещение подвергается дезинфекции.

Вопросы для самоподготовки по основам заготовительного процесса лекарственного растительного сырья.

1. Определение системы заготовки сырья дикорастущих лекарственных растений в России.
2. Документ регламентирует сбор и сушку ЛРС в России и его основные разделы.
3. Характеристика общих правил сбора сырья лекарственных растений.
4. Характеристика основных процессов порчи ЛРС.
5. Особенности сбора отдельных морфологических групп лекарственного сырья.
6. Первичная обработка лекарственного растительного сырья.
7. Сушка, дайте характеристику основных видов сушки лекарственного сырья.
8. Приведение лекарственного растительного сырья в стандартное состояние.
9. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение лекарственного сырья.

Часть V Стандартизация лекарственного растительного сырья.

1. Структура государственной контрольно-разрешительной системы.

Лекарственные средства, в том числе лекарственное растительное сырье, применяемое в медицинской практике, **должны отвечать всем современным требованиям безопасности для человека и быть эффективными** для лечения различных заболеваний.

В официальной медицине России разрешено применять только те лекарственные средства, которые зарегистрированы в Государственном Реестре лекарственных средств Российской Федерации и имеют сертификат качества.

На каждом этапе создания, изготовления и обращения лекарственных средств, принимаются специфические для данного этапа меры, позволяющие не допустить ошибки и отклонения в работе, способные отрицательно повлиять на качество препарата.

Как показал мировой опыт, намного эффективнее обеспечить контроль качества на всех стадиях разработки препарата, чем проводить его уже после того, как препарат создан. Это позволяет унифицировать стандарты, приводит к снижению стоимости и времени разработки новых лекарственных средств, что выгодно всем, но в первую очередь, пациентам.

Таким образом, цепочка обеспечения качества должна охватывать весь цикл создания лекарственного средства от сырья до фитопрепарата.

В 1998 году Министерство здравоохранения РФ приняло в качестве отраслевого стандарта - стандарт GCP - правила надлежащей клинической практики, позволяющей объективно оценить эффективность лекарственных средств. Ведется разработка стандарта GLP - правила надлежащей лабораторной практики, обеспечивающей безопасность препаратов. К 2005 году МЗ РФ обязал российских производителей перейти на стандарт GMP - правила надлежащей производственной практики, позволяющий обеспечить соблюдение всех аспектов качества при производстве лекарственных средств.

Федеральный закон «О лекарственных средствах», принятый в 1998 году установил приоритет государственного контроля над регистрацией, качеством и безопасностью лекарственных средств.

Государственный контроль возложен на Министерство здравоохранения и социального развития РФ, которому поручено создать единую контрольно-разрешительную систему: экспертизы, стандартизации, регистрации и контроля качества лекарственных средств.

Министерством здравоохранения и социального развития РФ создана структура, которая объединяет все звенья контрольно-разрешительной системы и обеспечивает их взаимодействие.

Основным звеном в этой системе является Департамент государственного контроля качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и медицинской техники.

В его задачи входит:

- прием заявок на разработку новых препаратов;
- издание Государственного Реестра лекарственных средств;
- издание документов по контролю качества лекарственных средств;
- координирование работы подчиненных структур по реализации качества.

Под руководством Департамента работают два комитета - фармакологический и фармакопейный.

Фармакологический комитет проводит экспертизу на эффективность и безопасность лекарственных средств. Экспертиза осуществляется в Государственном научном центре экспертизы и контроля качества лекарственных средств МЗ на его клинических базах, к которым относят институт клинической фармакологии, институт доклинической экспер-

тизы, институт стандартизации и другие медицинские учреждения, имеющие право на проведение клинических испытаний.

Фармакологический комитет принимает решение о допуске и регистрации лекарственных растительных средств и введении их в Государственный Реестр лекарственных средств РФ. В Государственный Реестр лекарственных средств 2001 года издания включено около 300 видов лекарственного растительного сырья. Для каждого вида сырья в Государственном Реестре приводится:

- название;
- фармакологическое действие;
- форма выпуска;
- № государственной регистрации;
- год регистрации или перерегистрации.

Задачами Фармакопейного комитета являются экспертиза и подготовка нормативной документации, в том числе Государственной Фармакопеи. Эта деятельность осуществляется при участии Государственного научно-исследовательского института по стандартизации и контролю качества лекарственных средств, Научно-исследовательского института лекарственных растений, профильных ВУЗов.

В составе Фармакопейного комитета работает 12 экспертных комиссий, в том числе Комиссия по лекарственному растительному сырью и фитопрепаратам.

В состав структуры контрольно-разрешительной системы входят также Федеральная инспекция производства лекарственных средств с отделом экспертизы, отдел лицензий и разрешений.

2. Основные понятия и определения.

Все рассмотренные подразделения должны обеспечивать научное и методическое руководство по организации стандартизации и контролю качества лекарственных средств.

Основным гарантом качества лекарственных средств, в том числе растительного сырья, является их стандартизация, которая позволяет, также, обеспечить ресурсосберегающую технологию производства фитопрепаратов.

Стандартизация – государственная система единых норм и требований к качеству лекарственного растительного сырья и методам его испытаний, то есть это процесс разработки стандарта. Для лекарственного растительного сырья – это разработка, например, Фармакопейной статьи.

Стандарт – нормативный документ, регламентирующий нормы и показатели качества, или методы его испытания.

Качество и безопасность лекарственных средств устанавливается их сертификацией. С 01.12.1998 года в Российской Федерации введена единая система сертификации лекарственных средств.

Сертификация – процесс определения соответствия качества – требованиям стандарта. Для лекарственного растительного сырья – это соответствие требованиям, например, Фармакопейной статьи по результатам товароведческого анализа.

Сертификат соответствия – документ, удостоверяющий качество лекарственного растительного сырья. Он выдается на основании протокола товароведческого анализа органами по сертификации, сроком на 1 год.

Качество – совокупность свойств лекарственного растительного сырья, которое выражаются в нормах и показателях, и строго регламентируется государством в нормативных документах, то есть, стандартах.

По степени качества лекарственное растительное сырье имеет 2 градации: **доброкачественное и недоброкачественное** (абсолютно недоброкачественное или с дефектами, которые устраняются доведением сырья до стандартного состояния).

Стандартизация лекарственного растительного сырья – задача комплексная, предусматривающая особые условия и свойства, которые: 1) предопределяют 2) обеспечивают 3) поддерживают качество лекарственного растительного сырья.

1 ступень. **Условия, предопределяющие качество лекарственного растительного сырья.**

Их выполнение обязательно в процессе заготовки сырья. Для обеспечения высокого качества сырья необходимо правильно выбрать район и место заготовки, а для культивируемых видов – район культуры. Регламентируются сроки и приемы сбора, характер первичной обработки сырья, условия сушки, сортировки и упаковка. Эти условия описаны в единых для всех заготовителей **«Инструкциях по сбору и сушке»** на каждый вид сырья. Они имеют силу закона. В действующий сборник включены инструкции на 121 вид лекарственного сырья.

2 ступень. **Условия, обеспечивающие качество лекарственного растительного сырья.**

Это нормы, обеспечивающие определение подлинности, чистоты и доброкачественности сырья. Они регламентируются стандартом и определяются при проведении полного товароведческого анализа конкретного вида сырья.

3 ступень. **Условия, регламентирующее поддержание и сохранение качества сырья.**

Нормируются условия хранения сырья (температурный режим, влажность, срок и, для некоторых видов сырья, список хранения) а также, требования к упаковке, условия транспортирования.

Таким образом, обязательные нормы и требования к качеству сырья изложены в разнообразных стандартах, обобщенно называемых **«Нормативная документация»**. НД существуют на каждый вид сырья и его товарную форму: (цельное, резаное, брикетированное и т.д.), а также субстанции и лекарственные формы. **НД имеет статус закона.** Несоблюдение ее требований преследуется по закону.

3. Категории нормативной документации.

Современные виды нормативной документации подразделяются на следующие категории:

ГОСТ- Государственный стандарт. Они разрабатываются на такие виды лекарственного растительного сырья, которые используются не только медицинской, но и другими отраслями промышленности или идут на экспорт. Например, ГОСТ 3320-77 на «Корни солодки», которые используются в табачной, пищевой и металлургической промышленности. Около 65% заготавливаемого корня солодки идет на экспорт.

ГОСТы утверждает ГОССТАНДАРТ при правительстве РФ. Сотрудниками кафедры фармакогнозии ПГФА разработаны ГОСТы на траву полыни горькой, корни одуванчика и траву душицы.

ОСТ - Отраслевой стандарт. Разрабатывается на лекарственное растительное сырье, которое используется внутри одной отрасли. ОСТы в медицине называются фармакопейные статьи.

ФС - Фармакопейные статьи. Утверждаются на лекарственные средства и растительное сырье серийного производства, разрешенные для медицинского применения и включенные в Государственный Реестр Российской Федерации.

Фармакопейные статьи подразделяют на общие фармакопейные статьи (ОФС) и фармакопейные статьи частные (ФС).

Общие фармакопейные статьи бывают двух видов:

- **ОФС**, содержащие основные требования к лекарственной форме (настои и отвары, настойки, экстракты, сборы, брикеты и т.д.).
- **ОФС**, содержащие описание стандартных методов испытаний лекарственных средств, основные понятия и термины, общие требования к лекарственному растительному сырью.

В ГФ XI издания, выпуск I включено 13 общих фармакопейных статей. Например: «Правила приемки партии сырья и методы испытания лекарственного растительного сырья»; «Определение содержания дубильных веществ в ЛРС»; «Хранение лекарственного растительного сырья» и т.д. В ГФ XI издания, выпуск 2 - «Определение золы»; «Упаковка, маркировка, транспортирование».

Общие фармакопейные статьи на лекарственное растительное сырье разрабатывают: специалисты Государственного научно-исследовательского института по стандартизации и контролю качества лекарственных средств совместно со специалистами Научно-исследовательского института лекарственных растений (НИИ ЛР). Экспертную оценку разрабатываемых проектов осуществляет Фармакопейный комитет.

Фармакопейные статьи на важнейшие виды сырья, широко применяемые в медицине, имеющие высокие показатели качества и достаточно обеспеченную сырьевую базу, включены в Государственную Фармакопею XI издания. В выпуске 2 содержится 83 частных фармакопейных статьи.

Для видов сырья, не вошедших в ГФ-XI, продолжают использовать другие виды нормативной документации (ГОСТы, ФС, ВФС и т.д.).

ОФС и ФС приравниваются к Государственным стандартам качества лекарственных средств (ГСКЛС). Утверждаются сроком на 5 лет и составляют, Государственную Фармакопею, которая издается Министерством здравоохранения и должна подлежать переизданию каждые 5 лет.

МЗ РФ является организацией - держателем подлинников ОФС, ФС и Государственных Фармакопей.

ВФС - Временные фармакопейные статьи. Утверждаются на первые промышленные серии нового лекарственного средства или новые виды лекарственного сырья — только что разрешенные к применению и серийному производству МЗ РФ. Утверждаются на ограниченный срок - не более 3 лет. После этого ВФС пересматривают и выпускают ФС.

Требования ФС и ВФС обязательны для всех предприятий и организаций. Российской Федерации, где производится, хранится, контролируется, реализуется и применяется лекарственное растительное сырье.

ФС, выпущенные в промежутке между изданиями Государственной Фармакопей, и ВФС издаются отдельными оттисками, им после утверждения и регистрации присваивается обозначение. Например, ФС-42-56782-00, где 42 - индекс МЗ для обозначения документов по стандартизации, 56782 - регистрационный номер, присвоенный документу, 00 - год утверждения или пересмотра.

В соответствии с практикой, принятой во всем мире, с марта 2000 года введена *новая* категория нормативной документации. Отечественные производители выпускают продукцию по собственной нормативной документации - Фармакопейной статье предприятия.

ФСП - стандарт качества лекарственного средства под торговым названием конкретного предприятия, учитывающий особенности технологии данного предприятия. Разрабатывается с учетом требований ГФ, требования должны быть не ниже ГФ XI издания.

Срок действия ФСП зависит от уровня технологического процесса конкретного производства лекарственного средства, но сроком не более 5 лет. Создается ФСП организацией-разработчиком или предприятием-производителем (чаще совместно) и является объектом их авторского права. Держателем подлинников ФСП является Министерство здравоохранения и социального развития РФ и соответствующее предприятие или организация-разработчик.

3. Структура Фармакопейной статьи (по ГФ XI издания).

Основным сборником нормативных документов на лекарственное растительное сырье является Государственная Фармакопея XI издания. Фармакопейная статья содержит:

1. **Название** лекарственного растительного сырья на латинском и русском языках. При этом латинское название лекарственного сырья выполняет функцию международного названия.
2. **Вводная часть.** Во вводной части (преамбуле) указывается:
 - время сбора сырья (фаза вегетации, иногда календарный срок) и обязательно приводится характеристика сырья по режиму его технологической обработки: высушенное, обмолоченное, свежесобранное, свежемороженное и т.д.;
 - дикорастущее или культивируемое растение;
 - его жизненная форма;
 - название производящего растения и семейства на русском и латинском языках.
3. **Внешние признаки.** Важнейший показатель подлинности и чистоты сырья. В разделе указывается состав сырья, т.е., чем представлено сырье; характерные морфологические признаки цельного, резаного или порошкованного сырья, характерные запах и вкус (для не ядовитых видов), размеры сырья.
4. **Микроскопия.** Важнейший метод определения подлинности лекарственного сырья. Раздел содержит: диагностические признаки анатомического строения сырья (для некоторых видов приводится люминесцентная микроскопия); вид микропрепарата, на котором проводится исследование.
5. **Качественные реакции.** В разделе приводятся собственно качественные, гистохимические реакции, или хроматографические пробы подлинности, на основные группы действующих веществ, методика их выполнения и результат.
6. **Числовые показатели.** В раздел включены специфические показатели и их нормы – для цельного, резаного или порошкованного сырья, которые являются стандартом для всех видов лекарственного растительного сырья и определяют его качество: содержание действующих или экстрактивных веществ, золы общей и золы нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, примесей и измельченности.
7. **Количественное определение.** Приводится методика количественного определения основных действующих веществ в виде суммарного содержания (сумма веществ), в пересчете на какое-либо вещество, содержащееся в данном сырье. В случае если выделяется индивидуальное вещество (например, морфин, платифиллин и пр.), нормируют содержание именно этого компонента в сырье. Если методика количественного анализа изложена в ГФ XI издания, в выпуске I, то в частной фармакопейной статье приводится ссылка на нее.
8. **Упаковка.** Указаны виды упаковки и масса сырья в единице упаковки.
9. **Хранение.** Указывается список сырья.
10. **Срок годности.** Время, в течение которого сырье может быть использовано.
11. **Основное фармакологическое действие.**

5. Порядок разработки, согласования и утверждения

ФС. Фармакопейные статьи (ФС) на отдельные виды лекарственного растительного сырья разрабатывают:

- ◆ специалисты Научно-исследовательского института лекарственных растений;
- ◆ сотрудники кафедр фармакогнозии фармацевтических вузов;
- ◆ практические работники и другие специалисты.

В процессе разработки ФС - разработчик на промышленных партиях сырья разрабатывает вновь или проверяет все показатели качества и их нормы по действующему нормативному документу.

По результатам товароведческого и химического анализов составляется Проект Фармакопейной статьи. Разработанный Проект Фармакопейной статьи с соответствующей документацией (сопроводительное письмо; пояснительная записка; таблица аналитических данных, подтверждающих числовые показатели, приведенные в Проекте ФС (анализ про-

водится не менее чем на 5 сериях образцов); таблица с данными по стабильности хранения сырья, подтверждающими сроке годности) направляются на экспертизу в Научный центр экспертизы и государственного контроля лекарственных средств МЗ РФ.

Проект Фармакопейной статьи согласовывается с заинтересованными организациями: заготовительными, перерабатывающими или потребителями этого вида сырья. В процессе согласования разработчик учитывает рекомендации, замечания и доработанный Проект ФС, представляется на рассмотрение в Комиссию по стандартизации при Научно-исследовательском институте лекарственных растений, а затем в фармакогностическую комиссию при Фармакопейном комитете.

Проект Фармакопейной статьи на *новый* вид сырья проходит обязательную экспертизу в Государственном научном центре экспертизы и контроля качества лекарственных средств МЗ РФ на эффективность и безвредность.

Экспертную оценку ФС проводит Фармакопейный Комитет.

Утверждает ФС Руководитель Департамента государственного контроля качества эффективности и безопасности лекарственных средств и медицинской техники.

Современное производство лекарственных средств требует постоянного совершенствования нормативной документации для соответствия ее уровню международных требований, с учетом новых достижений медицинской, фармацевтической и других наук, а также требований ведущих зарубежных фармакопей.

В этом направлении ведутся активные научные исследования в большинстве специализированных НИИ и ВУЗах. Разрабатываются методологические подходы, позволяющие на принципе «сквозной стандартизации» унифицировать методики анализа от лекарственного растительного сырья до серийной продукции фармацевтического производства, что позволяет выпускать стандартизованную продукцию с достоверно прогнозируемой терапевтической активностью.

Приказом Министерства здравоохранения РФ № 82 от 29.02.2000 г. в России с 1 марта 2000 года введен в действие отраслевой стандарт «Стандарты качества лекарственных средств. Основные положения» № 91500.05.001.-00.

Стандарт разработан Научным центром экспертизы и государственного контроля лекарственных средств МЗ РФ. Основанием для разработки данного стандарта является федеральный закон «О лекарственных средствах».

Отраслевой стандарт распространяется на лекарственное растительное сырье и фитопрепараты. Не распространяется на сырье животного происхождения, используемое для приготовления продуктов, подлежащих дальнейшей промышленной переработке для приготовления лекарственных средств.

Стандарт устанавливает категории, а также единый порядок разработки-изложения, оформления, экспертизы, согласования, утверждения и обозначения нормативной документации на лекарственные средства - Требования нормативной документации являются обязательными для всех предприятий и организаций, занятых в сфере *обращения* лекарственных средств, независимо от их ведомственной принадлежности, юридического статуса и форм собственности,

Обращение - это обобщенное понятие деятельности, включающее: разработку, исследования, изготовление в аптечных учреждениях, серийное производство, хранение, упаковку, перевозку, государственную регистрацию, стандартизацию и контроль качества, продажу, маркировку, рекламу, применение лекарственных средств или уничтожение лекарственных средств, пришедших в негодность или лекарственных средства с истекшим сроком годности.

В соответствии с ОСТом, в разрабатываемые вновь, или перерабатываемые Фармакопейные статьи на лекарственное растительное сырье и фасованную продукцию, вносятся следующие изменения:

1. В преамбуле фармакопейной статьи обязательно указывается область применения (как лекарственное средство, например, листья мать-и-мачехи; как источник получения

фитопрепарата, например, трава мачка желтого для получения препарата глауцина гидрохлорида).

2. Раздел «Микроскопия» должен быть иллюстрирован микрофотографиями и рисунками.
3. Вводится раздел «Микробиологическая чистота», в котором описывается метод определения микроорганизмов и их допустимые пределы.
4. В разделе «Маркировка» дополнительно указывается «Продукция прошла радиологический контроль СанПин 2.3.2560.-96».

Разделы «Качественные реакции» и «Количественное определение», по содержанию фармакологически активных веществ являются обязательными.

Таким образом, стандартизация сырья и препаратов на его основе призвана решать важную задачу - **обеспечение высокого качества** готовых растительных средств и исходного сырья для их производства.

4. Некоторые аспекты сертификации лекарственного растительного сырья.

Не менее важной задачей является **контроль качества** лекарственных средств, который осуществляется проведением сертификации сырья и его препаратов, как на территориальном, так и на федеральном уровнях.

Необходимость сертификации лекарственных средств, особенно растительных, объясняется несколькими причинами:

- ◆ появлением большого количества новых фармацевтических предприятий, не имеющих достаточного опыта работы и квалифицированного персонала;
- ◆ наличием устаревшей нормативной документации, около 60% которой необходимо пересматривать и совершенствовать;
- ◆ появлением на отечественном фармацевтическом рынке фальсифицированной продукции.

Право на испытание качества лекарственного растительного сырья и готовых средств на его основе имеют:

- ◆ Инспекции по контролю качества лекарственных средств;
- ◆ Региональные испытательные Центры (РИЦ), созданные при НИИ и фармацевтических ВУЗах Лаборатории фармацевтических фабрик и фармацевтических заводов (ОТК).

Таким образом, в медицинской практике Российской Федерации применяется лекарственное растительное сырье и препараты на его основе, прошедшие обязательную **оценку качества и контроль качества** и имеющее сертификат соответствия, т.е., прошедшее **этапы стандартизации и сертификации**.

Вопросы для самоподготовки по стандартизации ЛРС

1. Общая характеристика структуры государственной контрольно- разрешительной системы России.
2. Основные понятия и определения стандартизации лекарственного растительного сырья.
3. Задачи стандартизации лекарственного растительного сырья.
4. Основные категории нормативных документов на лекарственное растительное сырье в России.
5. Структура фармакопейной и (по ГФ XI издания)
6. Характеристика некоторых аспектов сертификаций лекарственного растительного сырья.

Часть VI ПЕРЕРАБОТКА И ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Наибольший объем переработки лекарственного растительного сырья приходится на долю химико-фармацевтической промышленности, которая ежегодно использует более 80% выращиваемого и заготавливаемого в стране сырья и практически весь объем импортируемого сегодня сырья.

В зависимости от степени переработки сырья производимая химико-фармацевтическим производством продукция может быть разделена на следующие основные группы: Резанное или измельченное сырье лекарственных растений, расфасованное в различные виды упаковки (пачки, полипропиленовые пакеты, фильтр-пакеты и т.д.) или прессованное в виде круглых или плиточных брикетов. Этот вид медицинской продукции в розничной аптечной торговле предназначен для самостоятельного приготовления больными простейших лекарств в домашних условиях, а также для внутриаптечного приготовления настоев и отваров по экстемпоральной рецептуре.

1. Продукты первичной переработки свежесобранного лекарственного растительного сырья: соки, эфирные и жирные масла, камеди и смолы, причем ряд из них после дополнительных операций по очистке, консервации, стабилизации, используется непосредственно в медицинских целях (соки алоэ, каланхоэ, подорожника, эфирное масло мяты, жирное масло плодов шиповника, облепихи).

2. Галеновые (неочищенные) и новогаленовые (получищенные) лекарственные средства, получаемые путем спиртового, масляного и других видов извлечения из ЛРС суммы действующих веществ с последующим приданием вытяжкам различных лекарственных форм (настойки, экстракты и др.).

3. Лекарственные субстанции, представляющие собой индивидуальные биологически активные соединения или очищенную сумму веществ, получаемые из ЛРС с использованием сложных технологических и аппаратурных схем, которые используются в дальнейшем для производства большинства известных видов лекарственных форм.

В настоящее время крупнейшим в России предприятием по переработке ЛРС является ОАО «Красногорсклексредства» (Московская обл.). Существенный вклад в отечественное фитохимическое производство вносят и другие предприятия химико-фармацевтической промышленности, включая фармацевтические фабрики. Мощными производителями субстанций из растений продолжают оставаться Чимкентский химико-фармацевтический завод (Казахстан), объединения «Здоровье» (Харьков), «Галичфарм» (Львов), «Лубныфарм» (Полтавская область), «Узхимфарм» (Ташкент), Батумский химико-фармацевтический завод (Грузия).

С распадом СССР существовавшие ранее жесткие кооперационные технологические связи были нарушены. В результате резко сокращена номенклатура отечественных фитопрепаратов, существенно уменьшены объемы их производства, прекращены взаимные поставки многих ценных видов лекарственного растительного сырья между странами СНГ. Так, в настоящее время из-за нарушения кооперированных технологических связей остановлены производства отечественных препаратов белладонны и белены, сердечных гликозидов, ряда алкалоидов (глауцин, берберин, цитизин), а также многих других важных препаратов (глицирам, ледин, лютенурин, розевин, эфлазид, хелепин и др.).

Следует отметить, что перспективы развития отечественной фармацевтической отрасли во многом будут определяться тем, насколько успешно предприятия смогут перейти на условия производства GMP (Good Manufacturing Practice — правила хорошего производства), начиная с марта 2005 года.

Кроме того, научные исследования по созданию и внедрению новых фитопрепаратов должны быть сконцентрированы на следующих приоритетных направлениях:

1. Изучение традиционных лекарственных препаратов для расширения показаний к медицинскому применению (например, настойка зверобоя как потенциальное антидепрессантное средство).

2. Отбор перспективных объектов исследования на основе опыта эмпирической медицины, а также на основе принципа ботанического и филогенетического родства, химического и фармакологического скрининга с целью создания высокоэффективных препаратов (например, кора ивы).

3. Разработка фитопрепаратов, в том числе комбинированных, обладающих иммуномодулирующими, противовирусными, гепатопротекторными, антидепрессантными и противораковыми свойствами.

4. Гармонизация методик качественного и количественного анализа в ряду: сырье - субстанция - препарат.

5. Внедрение в НД современных физико-химических и спектральных методов, включая ТСХ, ГЖХ и ВЭЖХ.

6. Разработка Государственных стандартных образцов, необходимых для целей стандартизации сырья и фитопрепаратов.

7. Разработка ресурсосберегающих технологий, включая создание:

а) технологии комплексного использования ЛРС, обеспечивающей выделение всех групп БАС из растительного материала (например, флаволигнаны и жирное масло плодов растропши пятнистой);

б) рекомендаций по использованию отходов и малоактивных БАС для получения из них путем химической модификации новых БАС.

Зачетное занятие
Вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи
по ресурсоведению, стандартизации, экологии и охране
дикорастущих лекарственных растений

Тестовые задания по ресурсоведению

- 1) Если лекарственные растения растут спорадически и не имеют четкой приуроченности к определенным фитоценозам, то целесообразно использовать способ определения запаса сырья
 - f) конкретных зарослей
 - g) ключевых участков
 - h) учетных площадок
 - i) модельных экземпляров
 - j) проективного покрытия

- 2) Если лекарственные растения образуют продуктивные заросли и имеют четкую приуроченность к определенным фитоценозам, то целесообразно использовать способ определения запаса сырья
 - f) конкретных зарослей
 - g) ключевых участков
 - h) учетных площадок
 - i) модельных экземпляров
 - j) проективного покрытия

- 3) Если лекарственные растения не крупные по размерам, для определения запаса сырья целесообразно использовать метод
 - f) конкретных зарослей
 - g) ключевых участков
 - h) учетных площадок
 - i) модельных экземпляров
 - j) проективного покрытия

- 4) Если лекарственные растения образуют сплошной покров в пределах заросли, то целесообразно для определения запаса сырья использовать метод
 - f) конкретных зарослей
 - g) ключевых участков
 - h) учетных площадок
 - i) модельных экземпляров
 - j) проективного покрытия

- 5) Если в пределах заросли лекарственных растений четко различимы границы экземпляров или побегов, то для определения запаса сырья целесообразно использовать метод
 - f) конкретных зарослей
 - g) ключевых участков
 - h) учетных площадок
 - i) модельных экземпляров
 - j) проективного покрытия

- 6) Для определения запаса сырья деревьев используют учетные площадки размером:
 - d) 100 и 25м²
 - e) 4 и 25м²

- f) 1 и 4 м²
- 7) Для определения запасов сырья крупных кустарников используют учетные площадки размером:
- d) 100 и 25 м²
 - e) 4 и 25 м²
 - f) 1 и 4 м²
- 8) Для определения запасов сырья трав и некрупных кустарников используют учетные площадки размером:
- d) 100 и 25 м²
 - e) 4 и 25 м²
 - f) 1 и 4 м²
- 9) Если лекарственные растения образуют неравномерные заросли, то для определения запаса сырья закладывают учетных площадок:
- c) 25-30
 - d) 50-100
- 10) Если лекарственные растения образуют равномерные заросли, то для определения запаса сырья закладывают учетных площадок:
- c) 25-30
 - d) 50-100
- 11) Способом ключевых участков можно определить запас сырья лекарственных растений, если есть:
- f) лесоустроительные таксационные материалы
 - g) карты леса
 - h) приуроченность к типам леса
 - i) административные карты
 - j) данные о заготовках сырья
- 12) Работу по определению запасов сырья лекарственных растений могут выполнить:
- f) провизоры
 - g) сотрудники фармацевтических вузов и факультетов
 - h) биологи университетов и пединститутов
 - i) работники лесоустроительных экспедиций
 - j) школьники-старшеклассники
- 13) Сведения о запасах сырья лекарственных растений используют для:
- f) планирования заготовки
 - g) организация заготовки
 - h) составления карт размещения запасов сырья
 - i) охраны зарослей
 - j) рационального использования зарослей
- 14) На картах-схемах запасов сырья лекарственных растений отмечают:
- e) местонахождение зарослей
 - f) запасы сырья
 - g) площади зарослей
 - h) расстояние от аптеки
- 15) Карты-схемы запасов сырья используют для:

- f) планирования заготовки
 - g) организации заготовки
 - h) составления долгосрочного календаря эксплуатации заросли
 - i) определения местонахождения заросли
 - j) определения рельефа местности
- 16) Запас сырья лекарственных растений на карте-схеме обозначают:
- e) размером условного значка
 - f) штриховкой условного значка
 - g) цифрой возле условного значка
 - h) расстоянием до населенных пунктов
- 17) Площадь зарослей лекарственных растений на карте-схеме обозначают:
- d) размером условного значка
 - e) штриховкой условного значка
 - f) цифрой возле условного значка
- 18) Способы определения запасов сырья лекарственных растений:
- f) ключевых участков
 - g) учетных площадок
 - h) модельных экземпляров
 - i) проективного покрытия
 - j) конкретных зарослей
- 19) Методы определения запасов сырья лекарственных растений
- f) учетных площадок
 - g) проективного покрытия
 - h) ключевых участков
 - i) модельных экземпляров
 - j) конкретных зарослей
- 20) Для расчета биологического запаса сырья необходимы показатели:
- f) плотность запаса сырья и площадь заросли
 - g) число экземпляров и площадь заросли
 - h) процент проективного покрытия и массы процента покрытия
 - i) число экземпляров и масса экземпляров
 - j) процент проективного покрытия и площадь заросли
- 21) Для расчета возможного ежегодного объема заготовки сырья необходимы показатели:
- e) эксплуатационный запас сырья и оборот заготовки
 - f) эксплуатационный и биологический запас сырья
 - g) плотность запаса сырья и оборот заготовки
 - h) плотность запаса сырья и площадь заросли
- 22) Для расчета плотности запаса сырья необходимы показатели:
- f) масса сырья с учетных площадок
 - g) масса модельных экземпляров и число модельных экземпляров
 - h) масса процента проективного покрытия и процент проективного покрытия
 - i) масса сырья с учетных площадок и площадь заросли
 - j) процент проективного покрытия и площадь заросли

- 23) Размеры и площадь заросли лекарственных растений определяют
- f) шагами
 - g) шагомером
 - h) по спидометру автомашины
 - i) по карте
 - j) аэрофотосъемкой
- 24) Если заросль лекарственного растения подлежит уничтожению, то заготовку сырья ведут по величине:
- f) биологического запаса
 - g) эксплуатационного запаса
 - h) возможного ежегодного объема заготовки
 - i) плотности запаса сырья
 - j) среднегодовой заготовке
- 25) Если заросль лекарственного растения включена в долгосрочный оборота заготовки сырья с другими зарослями (согласно календарю сбора), то ежегодную заготовку сырья ведут по величине:
- f) биологического запаса
 - g) эксплуатационного запаса
 - h) возможного ежегодного объема заготовки
 - i) плотности запаса сырья
 - j) среднегодовой заготовке
- 26) Если в пределах заросли сырье собирают ежегодно, то заготовку ведут по величине:
- e) биологического запаса
 - f) эксплуатационного запаса
 - g) возможного ежегодного объема заготовки
 - h) плотности запаса сырья
- 27) Плотность запаса сырья (урожайность) сорных травянистых растений определяют методом
- d) модельных экземпляров
 - e) оценки проективного покрытия
 - f) взвешивания сырья с учетных площадок
- 28) При определении плотности запаса сырья (урожайности) побегов толокнянки наиболее рационально использовать методику
- d) модельных экземпляров
 - e) проективного покрытия
 - f) учетных площадок
- 29) При определении плотности запаса сырья (урожайности) корневищ лапчатки используют методику
- d) учетных площадок
 - e) модельных экземпляров
 - f) проективного покрытия
- 30) Для определения плотности запаса сырья (урожайности) сырья древесных и кустарниковых растений удобнее использовать метод:

- d) учетных площадок
 - e) модельных экземпляров
 - f) проективного покрытия
- 31) Для определения запасов сырья необходимо знать площадь заросли и
- d) урожайность (плотность запаса сырья)
 - e) количество популяций на данной площади
 - f) количество товарных экземпляров на данной площади
- 32) Формулы $S \times (M - 2 \times m)$ либо [*площадь заросли* $\times (Y - 2 \times m_{1,2})$], либо $(E - 2 \times e)$ используют для определения
- d) урожайности (плотности запаса сырья) дисперсии
 - e) квадратического отклонения («ошибки» среднего)
 - f) эксплуатационного запаса

Ситуационные задачи по ресурсоведению

1. На пойменном лугу произрастает равномерно кровохлебка лекарственная. Предложите:
 - 3) метод закладки учетных площадок, их размеры;
 - 4) метод определения запаса сырья.

2. На низинном лугу произрастает равномерно вахта трехлистная. Предложите:
 - 1) метод закладки учетных площадок, их размеры;
 - 2) метод определения запаса сырья.

3. В сосняке беломошном произрастает толокнянка, образуя неравномерные заросли. Предложите:
 - 3) методы определения запаса сырья;
 - 4) способ закладки учетных площадок.

4. В сосняке черничном произрастает черника, образуя равномерные заросли. Предложите:
 - 3) методы определения запаса сырья;
 - 4) способ закладки учетных площадок.

9. В молодых посадках сосны неравномерно (пятнами) растет зверобой продырявленный. Предложите способ определения запаса сырья и порядок работы.

10. По краю поля растет ромашка ромашковидная. Предложите порядок определения запаса сырья.

11. В окрестностях питомника ПГФА растет ольха серая. Назовите способ и метод определения запаса соплодий ольхи. Характеризуйте подготовительный и экспедиционный этапы. Перечислите необходимое материальное оснащение.

12. На лесной поляне (сырой луг) размером 200x50 м произрастает горец змеиный, образуя равномерные заросли. Определите протяженность маршрута, рассчитайте через какой интервал закладывать учетные площадки. Предложите метод определения запасов сырья.

9. В пойме реки произрастают жостер и черемуха. Ширина поймы от 5 до 30 м. Длина зарослей 2 км. Предложите порядок работы по определению запасов черемухи и жостера. Перечислите необходимое материальное оснащение.
10. В одном из лесничеств экспедиция определяет запасы листьев брусники. Установлено, что площадь всех зарослей представлена двумя массивами – 3 га и 7 га. Предложите порядок работы по определению запасов листьев брусники. Объясните методику работы. Перечислите необходимое материальное оснащение.
11. На суходольном лугу размером 500 x 100 м произрастает тысячелистник, образуя равномерные заросли. Предложите метод определения запасов сырья и порядок работы.
12. На береговом обрыве размером 20 x 200 м произрастает мать-и-мачеха, образуя равномерные заросли. Предложите метод определения запасов сырья и порядок работы.
13. На окраине села растет пустырник, образуя равномерные заросли площадью 1000 x 20 м. Определите протяженность маршрута, рассчитайте через какой интервал закладывать учетные площадки. Предложите метод определения запасов сырья и порядок работы.
14. В одном из лесничеств экспедиция определяет запасы листьев брусники. Установлено, что площадь зарослей представлена одним массивом площадью 5 га. Предложите порядок работы по определению запасов листьев брусники. Перечислите необходимое материальное оснащение.
15. В сосняке беломошном отдельными пятнами 10 x 10 м растет ландыш майский. В пределах пятен число побегов ландыша составляет 100-120 шт./м². Предложите метод определения запаса сырья ландыша и порядок работы.
16. Площадь зарослей шавеля конского 10 га, плотность запаса сырья 50,3±4,8 г/м² (сырье свежесобранное). Назовите метод определения запасов сырья. Форма рабочих записей и порядок расчета возможного ежегодного объема заготовки.
17. Площадь зарослей подорожника 0,3 га. Плотность запаса сырья 20,1±0,3 г/м² (сырье свежесобранное). Назовите возможные методы определения запасов сырья. Форма рабочих записей и порядок расчета эксплуатационного запаса сырья.
18. Установлено, что масса побегов с 1% покрытия багульника составляет 10,0±0,1 г (сырье свежесобранное), процент покрытия 70,0±2,0 %. Общая площадь заросли 3000 м. Рассчитайте возможный ежегодный объем заготовки.
21. Установлено, что масса побегов с 1% покрытия составляет для толокнянки 2,0 ± 0,1 г (сырье свежесобранное), процент проективного покрытия 5,0 ± 0,5%. Общая площадь заросли 5000 м². Рассчитайте возможный ежегодный объем заготовки.
22. Установлено, что масса одного экземпляра душицы составляет 30±1 г (сырье свежесобранное), экземпляров на 1 м² 20 ± 5 шт. Общая площадь заросли 0,3 га. Рассчитайте биологический запас сырья.
26. Установлено, что масса побега с 1% покрытия составляет у брусники 3,0 ± 0,1 г, процент проективного покрытия 60 ± 5. Общая площадь заросли 5 га. Рассчитайте запас сырья.

27. На пустыре 100 x 100 м совместно произрастают полынь, пустырник, пижма. Предложите порядок работы по определению запасов сырья каждого вида.

28. На склоне холма (длина склона 50-70 м, протяженность 200 м) произрастает зверобой продырявленный и душица обыкновенная. Предложите порядок работы по определению запасов сырья зверобоя и душицы. Перечислите необходимое материальное оснащение.

29. На лугу произрастает совместно тысячелистник, душица и зверобой продырявленный. Размер заросли 100 x 200 м. Предложите порядок работы по определению запасов сырья данных видов. Перечислите необходимое материальное оснащение.

30. Вдоль тропинки пойменного луга растет подорожник большой. Ширина заросли 1 м по обеим сторонам тропинки, длина заросли 5000 м. На 1 м² встречается от 15 до 25 листьев подорожника. Предложите метод определения запаса сырья, порядок закладки учетных площадок и их количество.

28. Площадь зарослей бессмертника песчаного составляет 3 га. Плотность запаса сырья 10,0 + 0,2 г/м² (сырье воздушно-сухое). Назовите возможные методы определения запасов сырья бессмертника. Форма рабочих записей и порядок расчета эксплуатационного запаса сырья.

29. Площадь зарослей кровохлебки составляет 1 га. Плотность запаса сырья 200 + 20 г/м² (сырье свежесобранное). Назовите возможные методы определения запасов сырья кровохлебки. Форма рабочих записей и порядок расчета эксплуатационного запаса сырья.

32. Плотность запаса сырья мать-и-мачехи составляет 50+1 г/м² (сырье воздушно-сухое). Площадь заросли составляет 0,5 га. Рассчитайте запас сырья и возможный ежегодный объем заготовки.

33. Площадь зарослей крапивы 10 га, плотность запаса сырья 180±20г/м² (сырье воздушно-сухое). Назовите возможные методы определения запасов сырья крапивы. Форма рабочих записей и порядок расчета эксплуатационного запаса сырья.

34. Площадь зарослей горца змеиного 5 га. Плотность запаса сырья 50±5 г/м² (сырье воздушно-сухое). Назовите возможные методы определения запасов сырья горца змеиного. Форма рабочих записей и порядок расчета эксплуатационного запаса сырья.

35. Установлено, что в зарослях пижмы, длина которых 300 м, ширина 200 м, насчитывается число растений на 1 м² 10, 15, 11, 14, 13, 9, 8, 9, 6, 7, 12, 12, 8, 11, 9, 7, 6, 13, 14, 12. Средняя масса сырья пижмы с 1 растения составляет 10 ±1 г. Рассчитайте биологический запас сырья пижмы.

31. На молодой вырубке произрастает малина. Установлено, что на 1 м² находится 10 ± 1 плодоносящих побегов. На 1 побеге растет 30+2 плода. Масса 100 плодов составила при пятикратном определении 50, 45, 60, 46, 55 г. Площадь вырубки 10 га. Рассчитайте запас сырья.

Вопросы по экологии

11. Дайте определение понятия «экология».
12. Назовите основные направления решения общих экологических проблем.
13. В чем заключаются экологические проблемы фармакогнозии?
14. Какие антропогенные факторы оказывают негативное влияние на лекарственные растения?
15. Какие вещества - загрязнители лекарственных растений наиболее опасны в токсикологическом отношении?
16. Как поступают ксенобиотики в организм человека?
17. Какой из полициклических ароматических углеводородов является наиболее опасным? Почему?
18. Зависит ли поступление металлов-токсикантов в организм человека от лекарственных форм, получаемых из лекарственного растительного сырья и от вида экстрагента?
19. Дайте характеристику металлов-загрязнителей (какие патологии они вызывают?)
20. Регламентирует ли ГФХІ определение тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье?
11. От чего зависит концентрация бенз- α -пирена и металлов в растениях?
12. Назовите источники поступления нитратов в организм человека.
13. Какие растения относятся к нитратофилам?
14. Охарактеризуйте нитраты как токсиканты.
15. Какой процент перехода нитратов из лекарственного растительного сырья в водные извлечения?
16. Назовите наиболее опасные для здоровья человека радионуклиды. Какие болезни они вызывают?
17. Каким путем поступают радионуклиды в растения?
18. Какой процент радионуклидов переходит из растений в лекарственные формы?
19. Какие мероприятия обеспечивают безопасность лекарственного растительного сырья и получаемых из него лекарственных средств в отношении радионуклидов?
20. Чем опасно совместное взаимодействие токсичных агентов? Приведите примеры.
21. В каких растениях происходит наибольшее накопление веществ-загрязнителей?
22. Сформулируйте правила заготовки экологически чистого сырья.
23. Что такое ПДК?
24. Разработаны ли ПДК для лекарственного растительного сырья?
25. Какое действие растений называют эндоэкологическим? Приведите примеры для конкретных лекарственных растений.

Вопросы по рациональному использованию и охране лекарственных растений

9. Что понимают под охраной природы? Дайте определение.
10. В чем заключается цель охраны лекарственных растений?
11. Назовите основные направления по охране лекарственных растений.
12. Какие документы дают право на заготовку и реализацию сырья дикорастущих лекарственных растений?
13. Какие органы выдают лицензии на заготовку лекарственного растительного сырья. Лесной билет?
14. Какие права дает сборщику лицензия?
15. Какие документы регламентируют правила сбора лекарственного растительного сырья?
16. Какие правила рациональной эксплуатации надо соблюдать:
 - при сборе лекарственных растений, размножающихся семенами?

- при заготовке надземных частей растений, размножающихся вегетативно?
- 9. Назовите особенности рациональной заготовки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп (травы, листья, корневища, корни, плоды, почки, коры).
- 10. Можно ли вести заготовку сырья от растений, занесенных в "Красную книгу"?
- 11. Какие виды лекарственных растений занесены в "Красную книгу России"?
- 12. Какие виды лекарственных растений занесены в «Красную книгу Среднего Урала»?
- 13. Можно ли вести заготовку ЛРС в заповедниках и заказниках?
- 14. Охарактеризуйте промысловые заказники (приписные угодья) как форму охраны лекарственных растений.
- 15. Какие виды мероприятий включает комплексная система по научно обоснованной охране лекарственных растений?
- 16. Что такое полукультуры лекарственных растений?
- 17. Какие мероприятия можно проводить на дикорастущих зарослях лекарственных растений с целью увеличения запасов сырья?
- 18. Какое значение имеет лекарственное ресурсоведение для рационального использования и охраны лекарственных растений?

Вопросы для самоподготовки по основам заготовительного процесса лекарственного растительного сырья.

- 10. Определение системы заготовки сырья дикорастущих лекарственных растений в России.
- 11. Документ регламентирует сбор и сушку ЛРС в России и его основные разделы.
- 12. Характеристика общих правил сбора сырья лекарственных растений.
- 13. Характеристика основных процессов порчи ЛРС.
- 14. Особенности сбора отдельных морфологических групп лекарственного сырья.
- 15. Первичная обработка лекарственного растительного сырья.
- 16. Сушка, дайте характеристику основных видов сушки лекарственного сырья.
- 17. Приведение лекарственного растительного сырья в стандартное состояние.
- 18. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение лекарственного сырья.

Вопросы для самоподготовки по стандартизации ЛРС

- 1. Общая характеристика структуры государственной контрольно- разрешительной системы России.
- 2. Основные понятия и определения стандартизации лекарственного растительного сырья.
- 7. Задачи стандартизации лекарственного растительного сырья.
- 8. Основные категории нормативных документов на лекарственное растительное сырье в России.
- 9. Структура фармакопейной и (по ГФ XI издания)
- 10. Характеристика некоторых аспектов сертификаций лекарственного растительного сырья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М.:изд.ГУГК,1976.
2. Блинова К.Ф. и др. Ботанико-фармакогностический словарь: Справочное пособие / Блинова К.Ф., Борисова Н.А., Гортинский Г.Б. и др./под ред. К.Ф. Блиновой, Г.П. Яковлева.- М.: Высш.шк., 1990.-272 с.
3. Борисова Н.А. Методические указания по учету запасов составлению карт распространения лекарственных растений, изд. Лесотехн. акад. им. Комарова. Л., 1961, 11
4. Борисова Н.А. О роли выборочных методов при изучении запасов сырья дикорастущих лекарственных растений. Растит, ресурсы, 1977, т.ХШ, вып.2, с.381-387,
5. Борисова Н.А., Резникова А.С. Методика использования материалов лесоустройства при определении запасов сырья лекарственных растений в лесной зоне.- Растит. ресурсы, 1978, т.ХIУ, вып.2, с.234-293.
6. Борисова Н.А., Токарева В.Д., Кузнецова М.А. Изучение ресурсов лекарственного растительного сырья для организации их рационального использования и охраны. Методические указания. Курск, 1982, с.50.
7. Борисова Н.А., Шретер А.И. К методике учета картирования ресурсов лекарственных растений.- Растит.ресурсы, 1966, Т.П, вып.2, с.271-277.
8. Бринчук М.М. Правовая охрана окружающей среды от загрязнения токсическими веществами. - М.: Наука, 1990. - 214 с.
- 10.Буданцев А.Л., Харитоновна Н.П. Ресурсоведение лекарственных растений: Методическое пособие к производственной практике для студентов фармацевтического факультета / Под ред. Г.П. Яковлева. - СПб.: Издательство СПХФА, 2003. 86 с.
- 11 .Государственный реестр лекарственных средств. Т. 1. М.: Минздрав России, Фонд фармацевтической информации, 2001. -1277 с.
- 12.Государственная фармакопея СССР: вып.2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье МЗ СССР - XI-е изд., доп.,-М., Медицина, 1989, с.400.
- 13.Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., 1985, с.351.
- 14.Зайцев Г.К. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1984, с.424.
- 15.Красная книга РСФСР (растения) АН СССР, Гл.редкол.: В.Д.Голованова и др.; Сост. А.Л. Тахтаджян. - М.: Госагропромиздат, 1988. - 590 с.
- 16.Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская области): Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Под ред. В.П. Большакова и П.Л. Горчаковского. - Екатеринбург: Изд-во урал. ун-та, 1996. - 279 с.
- 17.Крылова И.Л. О числе учетных площадок и модельных экземпляров при определении урожайности лек. растений СССР. Растит. ресурсы, 1973, т.1Х, вып. 3, с.457-467.
- 18.Крылова И. Л., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. М. ВИЛР, 1971, с.22.
- 19.Куркин В.А. Фармакогнозия. Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). Самара ООО «Офорт», ГОУВПО «СамГМУ», 2005. – 1180с.
- 20.Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учебное пособие / Под ред Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. - СПб: СпецЛит, 2004. -765 с.
21. Лесные травянистые растения. Биология и охрана: Справочник. Алексеев Ю.Е., Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В. - М.: Агропромиздат, 1988. - 223 с.
22. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2002. - 656 с.
- 23.Олешко Г.И., Просовский М.А., Левинова В.Ф., Донцов А.А. Ресурсоведение дикорастущих лекарственных растений. - Пермь, 1990. - 34 с.

24. Постановление Правительства РФ № 122 от 08.02.1996 «Об утверждении положения о лицензировании деятельности по сбору и реализации сырья из дикорастущих лекарственных растений».
25. Постановление Правительства РФ № 135 от 11.02.2002 «О лицензировании отдельных видов деятельности».
26. Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций). М.: Медицина, 1985. - 328 с.
27. Растения для нас. Справочное издание / К.Ф. Блинова, В.В. Вандышев, М.Н. Комарова и др. // под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.- Слб.: Учебная книга. -1996.- 653 с.
- 36.Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения: Учеб. пособие / Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. - СПб.: Специальная Литература, 1999. - 407 с.

Дикорастущие лекарственные растения Российской Федерации,
запасы которых целесообразно определять

№№ п/п	Название растения	Вид сырья
1.	Аир болотный	Корневища
2.	Алтей армянский	Корни
3.	Алтей лекарственный	Корни, трава
4.	Аралия маньчжурская	Корни
5.	Арника Шамиссо	Цветки
6.	Астрагал шерстистоцветковый	Трава
7.	Багульник болотный	Побеги
8.	Бадан толстолистный	Корневища
9.	Барбарис обыкновенный	Листья, корни
10.	Безвременник великолепный	Клубнелуковицы
11.	Бессмертник песчаный	Цветки
12.	Боярышники ср.	Цветки, плоды
13.	Брусника обыкновенная	Листья, побеги
14.	Бузина черная	Цветки
15.	Валериана лекарственная	Корневища с корнями
16.	Вахта трехлистная	Листья
17.	Вздутоплодник сибирский	Корневища и корни
18.	Горец змеиный, горец мясокрасный	Корневища
19.	Горец перечный	Трава
20.	Горец почечуйный	Трава
21.	Горец птичий (спорыш)	Трава
22.	Горицвет весенний	Трава
23.	Девясил высокий	Корневища и корни
24.	Диоскорея nipпонская	Корневища с корнями
25.	Донник лекарственный	Трава
26.	Душица обыкновенная	Трава
27.	Желтушник раскидистый	Трава
28.	Жостер слабительный	Плоды
29.	Заманиха высокая	Корневища с корнями
30.	Зверобой продырявленный, з. пятнистый	Трава
31.	Земляника лесная	Листья, плоды
32.	Золототысячник малый, з. красивый	Трава
33.	Калина обыкновенная	Кора, плоды
34.	Крапива двудомная	Листья
35.	Крестовник плосколистный	Трава
36.	Кровохлебка лекарственная	Корневища и корни
37.	Крушина ольховидная	Кора
38.	Ландыш майский, л. Кейске, л. закавказский	Трава, листья, цветки
39.	Лапчатка прямостоячая	Корневища
40.	Левзея сафлоровидная	Корневища с корнями
41.	Лимонник китайский	Плоды и семена
42.	Малина обыкновенная	Плоды
43.	Марена грузинская	Корневища и корни
44.	Мать-и-мачеха	Листья
45.	Можжевельник обыкновенный	Плоды

46.	Наперстянка крупноцветковая	Листья
47.	Облепиха крушиновидная	Плоды
48.	Папоротник мужской	Корневища
49.	Пижма обыкновенная	Цветки
50.	Пион уклоняющийся	Корневища и корни, трава
51.	Плаун булавовидный, п.сплюснутый	Споры
52.	Плаун баранец	Трава
53.	Подорожник большой	Листья
54.	Полынь горькая	Трава, листья
55.	Пустырник пятилопастный, п.сердечный	Трава
56.	Родиола розовая	Корневища и корни
57.	Ромашка ободранная	Цветки
58.	Ромашка душистая	Цветки, трава
59.	Рябина обыкновенная	Плоды
60.	Стальник полевой	Корни
61.	Сушеница топяная	Трава
62.	Термопсис ланцетный	Трава, семена
63.	Тимьян ползучий (чабрец)	Трава
64.	Толокнянка обыкновенная	Листья, побеги
65.	Тысячелистник обыкновенный	Трава, цветки
66.	Хвоц полевой	Трава
67.	Хмель обыкновенный	Соплодия
68.	Чемерица Лобеля	Корневища с корнями
69.	Черёда трехраздельная	Трава
70.	Черемуха обыкновенная	Плоды
71.	Черника обыкновенная	Плоды, побеги
72.	Чистотел большой	Трава
73.	Щавель конский	Корни
74.	Шиповники ср.	Плоды
75.	Шлемник байкальский	Корни
76.	Элеутерококк колючий	Корневища и корни
77.	Якорцы стелющиеся	Трава

Примерный список экспедиционного оборудования, снаряжения и материалов
для работы в полевых условиях

1. Крупномасштабные схематические карты и планы, схемы лесхозов, землеустроительные, геоботанические, почвенные, ландшафтные карты и др.
2. Полевые дневники (тетради или журналы), карандаши, ручки для инвентарной записи выявленных зарослей.
3. Бумага фильтровальная, газетная.
4. Марлевые мешочки для образцов сырья.
5. Гербарные сетки, папки.
6. Шнур для увязки гербарных сеток, шпагат, тесьма.
7. Этикетки для гербария и образцов сырья.
8. Фотоаппарат.
9. Компасы.
10. Квадрат-сетки (1 м²).
11. Квадраты для закладки учетных площадок (мерные палки, колышки с мерным шнуром).
12. Линейки, складной метр, рулетка.
13. Разновесы, весы ручные, рычажные весы для взвешивания образцов сырья.
14. Копалки, саперные лопатки для выкапывания подземных органов и гербарных образцов.
15. Ножницы, секаторы, ножи для срезания надземных частей.
16. Лупы ручные (5-10 кратные).
17. Определитель растений местной флоры.
18. Плотная ткань для раскладки сырья на сушку.
19. Микрокалькуляторы.
20. Аптечка походная.
21. Палатки (для сотрудников, а так же для хранения снаряжения, продуктов питания, сырья, гербария).
22. Спальные мешки, матрацы (в том числе надувные).
23. Портативные газовые плиты.
24. Топоры, пилы.
25. Костровища.
26. Фляги (40 литровые) или канистры для воды.
27. Рюкзаки.
28. Полевые сумки.
29. Тканевые мешки для хранения сырья, снаряжения и пр.
30. Посуда.
31. Деревянные ящики (для размещения и хранения экспедиционного имущества во время переездов).
32. Автотранспорт.

Примечание: Количество необходимого экспедиционного оборудования, снаряжения и материалов определяют, исходя из числа участников экспедиции и планируемой работы.

Сроки восстановления запасов лекарственных растений

<i>№ п/п</i>	<i>Вид</i>	<i>Сырье</i>	<i>Продолжительность восстановления за- пасов (годы)</i>
1.	Багульник болотный	побеги	5-8
2.	Бессмертник песчаный	цветки	1-2
3.	Брусника	листья	4-6
4.	Безвременник великолепный	клубнелуковицы	15-20
5.	Вахта трехлистная	листья	1-3
6.	Горицвет весенний	трава	3-4
7.	Диоскорея nipпонская	корневища с корнями	20-25
8.	Душица обыкновенная	трава	3-4
9.	Зверобой продырявленный	трава	2-3
10.	Копеечник альпийский	трава	2
11.	Крапива двудомная	листья	2
12.	Крестовник плосколистный	трава	3
13.	Крушина ольховидная	кора	3 (на вырубке)
14.	Ландыш майский	трава, листья	3-5
15.	Лапчатка прямостоячая	корневища	6-7
16.	Пион уклоняющийся	побеги	3
17.	Пион уклоняющийся	корневища и корни	20
18.	Рапунтикум сафлоровидный	корневища с корнями	20
19.	Скополия карниольская	корневища	10
20.	Толокнянка обыкновенная	листья	3-6
21.	Тысячелистник обыкновенный	трава	2-3
22.	Хвощ полевой	трава	2
23.	Цетрария исландская	слоевища	20-30
24.	Черника	побеги	4-8
25.	Щитовник (папоротник мужской)	корневища	20-25
26.	Эфедра хвощевидная	побеги	3-4

Процент выхода воздушно-сухого сырья из свежесобранного


























<i>№ n/n</i>	<i>Вид</i>	<i>Сырье</i>	<i>% выхода воздушно-сухого сырья из свежесобранного</i>
1.	Аир болотный	корневища	30
2.	Алтей лекарственный	корни	35
3.	Арника горная	цветки	20-22
4.	Багульник болотный	побеги	32-36
5.	Белена черная	листья	16-18
6.	Береза (виды)	почки	40
7.	Бессмертник песчаный	цветки	33
8.	Боярышник (виды)	цветки	18-20
9.	Боярышник (виды)	плоды	25
10.	Брусника	листья	45
11.	Бузина черная	цветки	18-20
12.	Валериана лекарственная	корневища с корнями	25
13.	Василек синий	цветки	20
14.	Вахта трехлистная	листья	16-18
15.	Горец змеиный	корневища	25
16.	Горец перечный	трава	25
17.	Девясил высокий	корневища и корни	30
18.	Дурман обыкновенный	листья	12-14
19.	Душица обыкновенная	трава	25
20.	Жостер слабительный	плоды	17-34
21.	Зверобой продырявленный	трава	30
22.	Земляника лесная	листья	20
23.	Земляника лесная	плоды	14-16
24.	Золототысячник обыкновенный	трава	25
25.	Калина обыкновенная	кора	40
26.	Крапива двудомная	листья	25
27.	Кровохлебка лекарственная	корневища и корни	25-48
28.	Крушина ольховидная	кора	40
29.	Кубышка желтая	корневища	8-10
30.	Кукуруза	Столбики с рыльцами	25
31.	Ландыш майский	трава и листья	20
32.	Ландыш майский	цветки	14
33.	Лапчатка прямостоячая	корневища	28-32
34.	Лимонник китайский	плоды	20-23
35.	Липа сердцевидная	цветки	25
36.	Малина обыкновенная	плоды	16-18
37.	Мать-и-мачеха	листья	15-20
38.	Можжевельник обыкновенный	«шишкоягоды»	30
39.	Одуванчик лекарственный	корни	33-35
40.	Ольха (виды)	соплодия	38-40
41.	Пастушья сумка	трава	26-28
42.	Пижма обыкновенная	цветки	25
43.	Плаун булавовидный	споры	6-7






44.	Подорожник большой	листья	15-23
45.	Полынь горькая	трава	22
46.	Полынь горькая	листья	24-25
47.	Пустырник сердечный	трава	25
48.	Ромашка аптечная	цветки	20-27
49.	Ромашка пахучая	цветки	20
50.	Рябина обыкновенная	плоды	32
51.	Синюха голубая	корневища с корнями	30-32
52.	Скополия карниолийская	корневища	27-32
53.	Смородина черная	плоды	18-20
54.	Сосна обыкновенная	почки	40
55.	Стальник полевой	корни	30-47
56.	Сушеница топяная	трава	23-25
57.	Тимьян ползучий (чабрец)	трава	25-30
58.	Толокнянка обыкновенная	листья	50-60
59.	Тысячелистник обыкновенный	трава	22
60.	Фиалка трехцветная	трава	20-27
61.	Хвощ полевой	трава	25
62.	Чемерица Лобеля	корневища с корнями	25
63.	Черёда трехраздельная	трава	15-25
64.	Черемуха обыкновенная	плоды	42-45
65.	Черника	плоды	13-18
66.	Чистотел большой	трава	23-25
67.	Шиповник (виды)	плоды	32-58
68.	Щитовник (папоротник мужской)	корневища	30
69.	Эвкалипт шариковый	листья	43
70.	Якорцы стелющиеся	трава	30

Приложение 5

Рекомендуемые условные обозначения некоторых лекарственных растений на ресурсоведческих картах

<i>Наименование растения</i>	<i>Вид сырья</i>	<i>Картографические знаки</i>
Багульник болотный	побеги	
Бессмертник песчаный	цветки	
Боярышник (виды)	плоды, цветки	
Брусника	листья, побеги	
Вахта трехлистная	листья	
Горец змеиный	корневища	
Горец перечный	трава	

Горец почечуйный	трава	
Душица обыкновенная	трава	
Жостер слабительный	плоды	
Зверобой продырявленный и четырехгранный	трава	
Земляника лесная	листья плоды	
Калина обыкновенная	кора	
Крапива двудомная	листья	
Кровохлебка лекарственная	корневища и корни	
Ландыш майский	трава, листья, цветки	
Лапчатка прямостоячая	корневища	
Липа сердцевидная	цветки	
Малина обыкновенная	плоды	
Мать-и-мачеха	листья	
Можжевельник обыкновенный	плоды	
Пижма обыкновенная	цветки	
Полынь горькая	трава, листья	
Ромашка аптечная	цветки	
Рябина обыкновенная	плоды	
Сушеница топяная	трава	
Толокнянка обыкновенная	листья, побеги	
Тысячелистник обыкновенный	трава	
Фиалка трехцветная, ф.полевая	трава	
Хвощ полевой	трава	
Чабрец	трава	
Чемерица Лобеля	корневища с корнями	

Черда трехраздельная	трава	
Чермуха обыкновенная	плоды	
Черника обыкновенная	плоды	
Чистотел большой	трава	
Шиповник (виды)	плоды	

Приложение 6

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОСТАНОВЛЕНИЕ
8 февраля 1996 г.
N122

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ
О ЛИЦЕНЗИРОВАНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СБОРУ И РЕАЛИЗАЦИИ СЫРЬЯ ИЗ ДИКО-
РАСТУЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Правительство Российской Федерации постановляет:

Утвердить прилагаемое Положение о лицензировании деятельности по сбору и реализации сырья из дикорастущих лекарственных растений.

Председатель Правительства
Российской Федерации
В.ЧЕРНОМЫРДИН

УТВЕРЖДЕНО
Постановлением Правительства
Российской Федерации
от 8 февраля 1996 г. N 122

ПОЛОЖЕНИЕ
О ЛИЦЕНЗИРОВАНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СБОРУ И РЕАЛИЗАЦИИ СЫРЬЯ ИЗ ДИКО-
РАСТУЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

1. Настоящее Положение определяет правила лицензирования деятельности по сбору и реализации сырья из дикорастущих лекарственных растений (кроме растений, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации).

2. Деятельность по сбору и реализации сырья из дикорастущих лекарственных растений (кроме растений, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации) осуществляется юридическими и физическими лицами на основании лицензии.

Данная лицензия не дает права на реализацию заготовленного сырья непосредственно гражданам.

3. Лицензирование деятельности по сбору и реализации сырья из дикорастущих лекарственных растений (кроме растений, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации) осуществляют органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации (далее именуются - лицензионные органы).

4. Для получения лицензии заявитель представляет в лицензионные органы:

- а) заявление о выдаче лицензии с указанием:
 - для юридических лиц - наименования и организационно-правовой формы, юридического адреса, номера расчетного счета и соответствующего банка;
 - для физических лиц - фамилии, имени, отчества, паспортных данных (серия, номер, когда и кем выдан, место жительства);
 - вида заявляемой деятельности;
 - срока действия лицензии;
- б) копии учредительных документов (если они не заверены нотариусом – с предъявлением оригиналов);
- в) копию свидетельства о государственной регистрации юридического лица;
- г) документ, подтверждающий оплату за рассмотрение заявления