

**ПРИОРИТЕТНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАНИЕ»  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

---

**А.А. ТЕРЕХИН, В.В. ВАНДЫШЕВ**

# **ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

**Учебное пособие**

**Москва**

**2008**

**«Создание комплекса инновационных образовательных программ  
и формирование инновационной образовательной среды,  
позволяющих эффективно реализовывать государственные интересы РФ  
через систему экспорта образовательных услуг»**

Экспертное заключение –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *В.Д. Стрелец*

**Терехин А.А., Вандышев В.В.**

Технология возделывания лекарственных растений: Учеб. пособие. –  
М.: РУДН, 2008. – 201 с.: ил.

В учебном пособии представлены биологические особенности и специфика агротехники возделывания различных лекарственных растений. Содержание книги включает детализированную информацию по выращиванию каждой из изучаемых культур. Значительное внимание уделено научному обоснованию современных технологий возделывания лекарственных растений для обеспечения высокого качества получаемого целевого продукта – лекарственного растительного сырья.

Предназначено для специалистов-агрономов, повышающих свою квалификацию в рамках дополнительного профессионального образования. Пособие также может быть полезно при подготовке студентов агрономических факультетов по специальности «Агрономия», избравших возделывание лекарственных растений курсом по выбору.

***Учебное пособие выполнено в рамках инновационной образовательной программы Российского университета дружбы народов, направление «Комплекс экспортоориентированных инновационных образовательных программ по приоритетным направлениям науки и технологий», и входит в состав учебно-методического комплекса, включающего описание курса, программу и электронный учебник.***

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА I. ИСТОРИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....	6
ГЛАВА II. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. ОСНОВЫ ФАРМАКОГНОЗИИ.....	7
ГЛАВА III. КЛАССИФИКАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	8
3.1. Таксономическая классификация.....	8
3.2. Морфологическая классификация.....	8
3.3. Фармако-терапевтическая классификация.....	11
3.4. Химическая классификация.....	12
ГЛАВА IV. ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....	14
ГЛАВА V. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ И НАКОПЛЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ.....	23
ГЛАВА VI. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	27
6.1. Севообороты с лекарственными культурами.....	28
6.2. Подготовка почвы и система удобрений при возделывании лекарственных растений.....	32
Основная обработка почвы.....	32
Предпосевная обработка почвы под лекарственные культуры.....	33
Применение удобрений.....	35
6.3. Особенности агротехники лекарственных культур.....	36
Посев, посадка лекарственных культур.....	36
Уход за посевами.....	39
Уборка сырья лекарственных культур.....	40
6.4. Рациональная эксплуатация ресурсов лекарственных растений.....	41
6.5. Заготовка лекарственного растительного сырья с дикорастущих лекарственных растений.....	42
6.6. Сушка, первичная обработка, упаковка и хранение лекарственного растительного сырья.....	45
Сушка лекарственного растительного сырья.....	45
Приведение лекарственного сырья в стандартное состояние.....	50
Упаковка лекарственного растительного сырья.....	51
Хранение лекарственного растительного сырья.....	52
6.7. Правила приемки лекарственного растительного сырья по качеству.....	54
Основные стадии приемки лекарственного растительного сырья по качеству.....	57
Методика отбора проб для анализа подлинности и качества партии лекарственного растительного сырья.....	58
ГЛАВА VII. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	63
7.1. Алоэ древовидное — <i>Aloe arborescens</i> Mill.....	63
7.2. Алтей лекарственный — <i>Althaea officinalis</i> L.....	66
7.3. Анис обыкновенный — <i>Anisum vulgare</i> Gaertn. ( <i>Pimpinella anisum</i> L.).....	71
7.4. Белена черная — <i>Hyoscyamus niger</i> L.....	78
7.5. Валериана лекарственная — <i>Valeriana officinalis</i> L.....	82
7.6. Дурман обыкновенный — <i>Datura stramonium</i> L.....	93
7.7. Женьшень настоящий — <i>Panax ginseng</i> C.A.Meyer.....	96
7.8. Календула лекарственная — <i>Calendula officinalis</i> L.....	105
7.9. Левзея сафлоровидная — <i>Leuzea carthamoides</i> DC.....	110
7.10. Лимонник китайский — <i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.....	115
7.11. Мята перечная — <i>Mentha piperita</i> L.....	123
7.12. Облепиха крушиновидная — <i>Hippophae rhamnoides</i> L.....	140
7.13. Пустырник сердечный (обыкновенный) — <i>Leonurus cardiaca</i> L.....	144
7.14. Ромашка аптечная — <i>Chamomilla recutita</i> L.....	149
ОПИСАНИЕ КУРСА И ПРОГРАММА.....	154

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время производство лекарственного растительного сырья культивируемых лекарственных растений значительно отстает в своем развитии от потребностей фармацевтической промышленности, здравоохранения и других социально ориентированных отраслей хозяйства. Вместе с тем, устойчивая тенденция повышения спроса на растительное сырье и виды продукции из него обусловлена резким увеличением в последние годы числа потребителей, а также расширением ассортимента такого сырья.

Технология производства лекарственного растительного сырья в России в настоящий момент включает в себя основные элементы крупномасштабного сельскохозяйственного выращивания лекарственных культур в сочетании с промышленными способами уборки, послеуборочной подработки собранного урожая и первичной обработки готовой продукции:

- подготовка почвы;
- посев (посадка);
- уход за посевами (плантациями);
- уборка урожая (ручная или механизированная);
- сушка урожая (естественная или искусственная, тепловая);
- послеуборочная обработка и первичная переработка полученного сырья;
- приведение сырья в стандартное состояние;
- упаковка, хранение и транспортирование.

Получение некоторых видов лекарственного растительного сырья в процессе возделывания лекарственных культур в сравнении с заготовкой аналогичного сырья от дикорастущих растений во многом более рационально:

1. Концентрация растений определенного вида и сорта на относительно небольшой площади, что обеспечивает следующие преимущества:
  - достижение высокой урожайности и качества сырья,
  - возможность последовательной охраны растений от болезней и вредителей,
  - возможность использования средств механизации на различных этапах возделывания,
  - интенсификация процесса уборки урожая в сжатые сроки в определенной стадии вегетации растения,
  - организация быстрой сушки больших количеств сырья.
2. Гарантируется возможность получения высокого и однородного качества сырья при использовании удобрений, орошения и других приемов ухода за плантацией. Можно использовать районированный и селекционный посевной материал, дающий лучшее качество и более высокий урожай сырья культуры.
3. При выращивании лекарственных растений получается экологически чистое сырье.

Отрицательные результаты при возделывании лекарственных культур, как правило, являются следствием неправильно примененных агротехнических приемов или наступления неблагоприятных погодных условий. При выборе оптимально районированной культуры риск получения подобных результатов можно свести к минимуму.

# **ГЛАВА I. ИСТОРИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

В 1931 г. на базе существовавшего тогда Научно-исследовательского бюро по лекарственным и душистым растениям был образован Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР). ВИЛАР является головным научно-исследовательским институтом нашей страны в области лекарственного растениеводства и в разработке технологий производства фитопрепаратов.

За свою историю ВИЛАР организовал и провел около 500 экспедиций и экспедиционных выездов сотрудников института в различные регионы страны, располагая теперь данными о ресурсах сырья важнейших дикорастущих лекарственных растений и генофондом 1250 видов лекарственных и ароматических растений. Интродукционные исследования были проведены с 160 видами дикорастущих растений. Разработана в зональном разрезе агротехника возделывания более 50 видов лекарственных растений. Итогом селекционных работ явились свыше 60 сортов лекарственных культур, новые штаммы паразитарной спорыньи. На основе биотехнологических исследований получены альтернативные виды растительного лекарственного сырья, разработаны методики микроклонального размножения ряда важных для медицины лекарственных растений.

Промышленное возделывание лекарственных культур в Российской Федерации начато с 1940 года, когда был организован первый специализированный совхоз по выращиванию валерианы с площадью пашни 360 га, посевной площадью лекарственных культур 144 га и валовым сбором культивированного растительного сырья в количестве 176 тонн.

В культуру на территории России с тех пор были введены:

1. Лекарственные растения, дающие крупнотоннажные виды сырья (виды подорожника, пустырник, ромашка аптечная, облепиха крушиновидная, наперстянка шерстистая и др.).

2. Лекарственные растения с ограниченным ареалом или с небольшими запасами сырья в природе (красавка обыкновенная, марена красильная, женьшень и др.).

3. Лекарственные растения с обширным ареалом, но произрастающие спорадически и не образующие массовых зарослей (зверобой продырявленный, синюха голубая и др.).

4. Лекарственные растения для получения лекарственных средств с необеспеченной сырьевой базой (датиска коноплевая, копеечник альпийский, расторопша пятнистая, арника облиственная, арника Шамиссо и др.).

5. Лекарственные растения, не произрастающие во флоре нашей страны (алоэ, каланхоэ перистое, ноготки лекарственные, эрва шерстистая и др.).

6. Лекарственные растения, не встречающиеся в диком виде и известные только в культуре (мята перечная).

## **ГЛАВА II. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. ОСНОВЫ ФАРМАКОГНОЗИИ**

***Лекарственные растения*** — обширная группа растений, органы и части которых являются сырьем для получения средств, используемых в народной, медицинской или ветеринарной практике с лечебными или профилактическими целями.

***Официальные растения*** — лекарственные растения, сырьё которых разрешено для производства лекарственных средств, в России. Эти виды лекарственного растительного сырья указаны в Государственном реестре лекарственных средств Российской Федерации. В действующий Государственный реестр включено свыше 300 видов лекарственного растительного сырья.

***Фармакопейные растения*** — официальные растения, требования к качеству лекарственного растительного сырья которых изложены в Государственной Фармакопее.

*Лекарственное растительное сырье* — части или органы лекарственных растений, полученные по определенной технологии, используемые в высушенном, реже — свежем виде, для получения фармацевтических субстанций и фитопрепаратов, разрешенных уполномоченными на то органами для применения в установленном порядке в фармации и медицине нашей страны, и соответствующие всем требованиям действующей нормативной документации.

## **ГЛАВА III. КЛАССИФИКАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Наиболее распространены следующие классификации лекарственных растений (ЛР) и лекарственного растительного сырья (ЛРС).

### **3.1. Таксономическая классификация**

В её основе лежит существующая в ботанике таксономическая система растений. Полезная, в основном, для сравнительной характеристики свойств и признаков ЛР, относящихся к одному семейству, роду, а также при идентификации производящего растения, при определении подлинности ЛРС по макроскопическим и микроскопическим признакам.

Таксономическая классификация применяется в поиске и изучении новых лекарственных растений. Считается, что растения, относящиеся к одному семейству, секции, роду, содержат одинаковые или схожие биологически активные вещества.

### **3.2. Морфологическая классификация**

В её основе лежит наименование органа или части официального растения, которые используются в качестве ЛРС. В соответствии с этой классификацией ЛРС подразделяют на следующие основные группы:

➤ *Folia* - Листья



Листьями называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой высушенные или свежие листья, листовые пластинки или отдельные листочки сложного листа.

➤ ***Herbae* - Травы**

Травами называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой высушенные или свежие облиственные надземные части травянистых растений. Сырье состоит из стеблей с листьями, соцветиями, цветками, иногда с бутонами и незрелыми плодами. У некоторых травянистых растений сырьем служит вся надземная часть вместе с корнями.

➤ ***Flores* - Цветки**

Цветками называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой высушенные или свежие отдельные цветки или соцветия или их части. В зарубежной нормативной документации выделяют в отдельную группу **Соцветия - *Inflorescentia*** (боярышника, бессмертника, липы). Часть цветка кукурузы, являющаяся сырьем, называют **Столбики с рыльцами- *Styli cum stigmatibus***.

➤ ***Fructus* - Плоды**

Плодами называют высушенные или свежие простые или сложные, а также ложные, сочные или сухие плоды, а также соплодия и их части. Реже соплодия, представляющие собой шишки, называют **Шишки- *Strobili***. В зарубежной нормативной документации выделяют отдельно группу **Ягоды - *Baccae***

➤ ***Semina* - Семена**

Семенами называют высушенные или свежие цельные семена или отдельные семядоли.

➤ ***Cortices* - Кору**

Корой называют высушенную или свежую наружную часть стволов, ветвей, реже корней, деревьев и кустарников,

расположенную к периферии от камбия, собранную в период сокодвижения.

- ***Radices, Rhizomata, Rhizomata cum radicibus, Rhizomata et radices* - Корни, Корневища, Корневища с корнями, Корневища и корни**

В фармацевтической практике под этими названиями используют высушенные или свежие подземные органы многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, остатков стеблей и листьев. Из других подземных органов многолетних растений лекарственным растительным сырьем также могут быть **Клубни – *Tubera*, Луковицы – *Bulba*, Клубнелуковицы – *Bulbotubera*.**

- **Почки - *Gemmae***

К этой морфологической группе в фармацевтической практике относят сырье, представляющее собой верхушечные или боковые укороченные зачатки побегов деревьев, собранные до раскрытия почечных чешуй и высушенные на холоде.

Особые наименования носят некоторые виды официального растительного сырья:

- **Чага (березовый гриб) - *Inonotus obliquus***, представляющий собой высушенный нарост на стволах берез бесплодной формы гриба трутовика косого - *Inonotus obliquus* (Pers.) Pil.
- **Ламинарии слоевища (морская капуста) - *Laminariae thalli***, представляющие собой слоевища бурых морских водорослей ламинарии японской - *Laminaria japonica* Aresch. и ламинарии сахаристой - *Laminaria saccharina* (L). Lam.
- **Рожки спорыньи – *Cornua Secalis cornuti***, представляющие собой покоящуюся стадию (склероции) аскомицетного гриба спорыньи пурпуровой - *Claviceps purpurea* (Fries) Tulasne.

Эта классификация является в современной фармакогнозии одной из основных. Её должны знать производители и заготовители ЛРС, поскольку технология сбора одних и тех же органов различных растений имеет общие стадии получения.

Этот вариант классификации пригодится при макро- и микроскопическом фармакогностическом анализе с целью установления подлинности сырья, т.к. анализ одной и той же морфологической группы сырья разных растений характеризуется унифицированными методами испытаний. Эту классификацию учитывают при хранении ЛРС. Некоторые виды сырья различных морфологических групп необходимо хранить в складских помещениях отдельно от других (плоды, семена). Находит она применение и в технологии производства лекарственных средств растительного происхождения, т.к. переработка сырья разных морфологических групп в технологии получения субстанций и фитопрепаратов имеет много общего (например, коэффициент поглощения, сопутствующие вещества и т.п.). В нормативном документе на сырье каждой морфологической группы многие числовые показатели качества, а также другие характеристики, унифицированы и различаются только по числовым значениям норм, цвету, запаху, внешнему виду.

### **3.3. Фармако-терапевтическая классификация**

Этот принцип классификации стал удобен для врачей - фитотерапевтов и для провизоров в аптеке при обращении лекарственных средств растительного происхождения. С помощью этой систематизации студенты получают представления о фармаколого-терапевтическом значении лекарственных средств, получаемых из ЛРС.

Необходимо только учитывать, что из одного и того же ЛРС можно с помощью технологических приемов и способов получать лекарственные субстанции (отвары, настои, настойки, экстракты), обладающие различным, иногда противоположным, воздействием на организм.

В соответствии с этой классификацией ЛР и ЛРС выделяют следующие группы:

- ЛР и ЛРС – источники противовоспалительных средств.
- ЛР и ЛРС – источники антимикробных средств.
- ЛР и ЛРС – источники сердечно-сосудистых средств.
- ЛР и ЛРС – источники слабительных средств.
- ЛР и ЛРС – источники гипотензивных лекарственных средств
- ЛР и ЛРС – источники седативных лекарственных средств
- ЛР и ЛРС – источники желчегонных лекарственных средств
- ЛР и ЛРС – источники мочегонных лекарственных средств
- и т.п.

Именно с учетом фармако-терапевтической классификации средства растительного происхождения размещены в Государственном Реестре лекарственных средств и в других справочниках по фитотерапии и лекарственным растениям.

### **3.4. Химическая классификация**

Эта классификация является основной в учебном курсе фармакогнозии для высшего фармацевтического образования. В ее основе лежит принцип распределения растений и сырья в зависимости от химической природы основной группы биологически активных веществ (БАВ), действующих веществ (ДВ), накапливающихся и содержащихся в них.

ЛР и ЛРС, содержащие БАВ или ДВ, являющиеся соединениями первичного метаболизма:

- ЛР и ЛРС, содержащие витамины,
- ЛР и ЛРС, содержащие жиры,
- ЛР и ЛРС, содержащие ферменты,
- ЛР и ЛРС, содержащие полисахариды.

ЛР и ЛРС, содержащие БАВ или ДВ, являющиеся продуктами вторичного метаболизма растений:

- ЛР и ЛРС, содержащие терпеноиды (эфирные масла, горечи),

- ЛР и ЛРС, содержащие сердечные гликозиды, фитоекдизоны,
- ЛР и ЛРС, содержащие сапонины,
- ЛР и ЛРС, содержащие алкалоиды,
- ЛР и ЛРС, содержащие флавоноиды,
- ЛР и ЛРС, содержащие дубильные вещества,
- ЛР и ЛРС, содержащие антраценпроизводные,
- ЛР и ЛРС, содержащие кумарины,
- ЛР и ЛРС, содержащие хромоны, ксантоны,
- ЛР и ЛРС, содержащие простые фенолы, фенологликозиды,
- ЛР и ЛРС, содержащие лигнаны,

ЛР и ЛРС, содержащие вещества различного химического состава.

Данная классификация является наиболее приемлемой, особенно для учебного процесса, т.к. она в определенной степени универсальна и совмещает в себе как фармако-терапевтическую, так и ботаническую классификации. Известно, что растения близкие по химическому составу БАВ часто близки и в ботаническом отношении, а фитопрепараты из них обладают близкими фармакологическими свойствами. Классификация по химической структуре БАВ удобна для разработок унифицированных методов качественного и количественного химического анализа качества ЛРС. Знание природы БАВ позволяет разрабатывать способы обеспечения высокого уровня действующих веществ при производстве (сборе, сушке, транспортировании и хранении) ЛРС, а также позволяет оптимально решать технологические вопросы при переработке ЛРС.

Однако ни одну из названных классификаций нельзя признать абсолютной, т.к. любое ЛРС содержит в себе сложный комплекс известных и неизвестных БАВ, а также сопутствующих веществ с различной, порой даже противоположной, биологической активностью.

При изучении широкого круга вопросов, связанных с официальными видами лекарственных растений и лекарственного растительного сырья в

настоящее время целесообразно использовать те из классификаций, которые удобны для успешного обучения студентов по той или иной специальности.

## **ГЛАВА IV. ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

В состав лекарственного сырья входят различные биологически активные вещества разнообразного фармакологического действия:

**Алкалоиды** - органические азотсодержащие соединения, преимущественно растительного происхождения, обладающие основными свойствами. Основания алкалоидов, нерастворимые, как правило, в воде, с кислотами образуют хорошо растворимые в воде соли.

Из водных растворов алкалоиды осаждаются дубильными веществами, солями тяжелых металлов, йодидами, и некоторыми другими соединениями и поэтому несовместимы с ними в лекарствах.

Алкалоиды обладают очень высокой физиологической активностью и поэтому в больших дозах - это яды, а в малых - сильнодействующие лекарства различного действия: атропин, например, расширяет зрачок и повышает внутриглазное давление, а пилокарпин, наоборот, его суживает и понижает внутриглазное давление; кофеин и стрихнин возбуждают центральную нервную систему, а морфин угнетает ее; папаверин расширяет кровеносные сосуды и снижает артериальное давление, а эфедрин суживает сосуды и повышает артериальное давление и т.д.

Многие виды растительного сырья содержат, как правило, не один, а несколько алкалоидов часто различного действия, но в количественном отношении преобладает один из них, что обуславливает преимущественный характер эффективности применения лекарственного растения и суммарных препаратов из него.

**Витамины** - группа органических веществ разнообразной структуры, жизненно необходимых человеку и животным для нормального обмена веществ и жизнедеятельности организма. Многие из них входят в состав

ферментов или принимают участие в образовании их, активизируют или тормозят активность некоторых ферментных систем.

В основном витамины синтезируются растениями и вместе с пищей поступают в организм, некоторые из них образуются микробами, живущими в кишечнике. Витамины группы D синтезируются из липоидов (жироподобных веществ) кожи под влиянием ультрафиолетовых лучей.

Недостаточное содержание витаминов в пище, а также нарушение их усвоения организмом приводит к развитию тяжелых нарушений обмена веществ. Заболевание, возникающее в результате отсутствия того или иного витамина в организме, называют авитаминозом. При относительной недостаточности какого-либо витамина наблюдается гиповитаминоз. Функции витаминов тесно связаны между собой, поэтому обычно наблюдаются полиавитаминозы или полигиповитаминозы. Первые встречаются крайне редко, чаще наблюдаются гиповитаминозы как результат нерационального питания или перенесенных заболеваний. Эти нарушения могут наблюдаться и вследствие длительного применения некоторых лекарственных препаратов (сульфаниламидов, антибиотиков и др.). Но вреден и избыточный прием ряда витаминов, так как ведет к нарушениям обменных функций, известных под названием гипervитаминозов.

Витамины делят на жирорастворимые - A, D, E, F, K и водорастворимые - все остальные.

Витамин A имеется только в продуктах животного происхождения. В растениях содержатся каротиноиды (см. **Пигменты**), являющиеся провитаминами витамина A.

К группе витаминов E относят несколько соединений - токоферолов. Наиболее активным является альфа-токоферол. Эти вещества играют важную роль в обмене белков, нуклеиновых кислот и стероидов, способствуют накоплению в организме витамина A, защищая его от окисления. Токоферолы являются эффективными внутриклеточными антиоксидантами, регулируют клеточную проницаемость. Они содержатся в растительных

маслах, например подсолнечном, льняном, арахисовом, соевом, кунжутном и др. Значительное количество витамина Е содержится в облепиховом масле, плодах морозники, аронии черноплодной, шиповника и др.

Витамины группы К являются производными нафтохинона. Витамин К, (филлохинон) образуется в хлорофилловых зернах растений. Много его в листьях крапивы, траве люцерны, хвое сосны и ели, листьях конского каштана, моркови и петрушки, ягодах клюквы, черной смородины и голубики. Он содержится и в продуктах животного происхождения.

Витамин С - водорастворимый. Его свойствами обладает левовращающая аскорбиновая кислота и продукт ее обратимого окисления - дегидроаскорбиновая кислота. Эти формы легко переходят одна в другую. В организме человека витамин С не образуется и поступает в готовом виде с пищей или лекарственными формами. Он имеет многостороннее действие: участвует в окислительно-восстановительных процессах, влияет на рост организма и устойчивость его к инфекционным заболеваниям, процесс свертывания крови, стимулирует регенерацию тканей, оказывает благотворное влияние на обмен жиров и липоидов, способствует выведению холестерина из организма, оказывая, таким образом, профилактическое действие при атеросклерозе. Совместно с флавоноидами, обладающими Р-витаминной активностью, повышает прочность стенок кровеносных сосудов, предупреждая их ломкость. Представление о том, что цинга возникает при отсутствии в пище только аскорбиновой кислоты устарело. Для предупреждения и лечения этого авитаминоза необходимо вводить в организм два витамина - С и Р.

Богаты витамином С плоды шиповника, листья и плоды черной смородины, облепихи, незрелые околоплодники грецкого и маньчжурского ореха, хвоя сосны и ели, листья первоцвета весеннего.

**Гликозиды** - органические соединения из растений, обладающие разнообразным действием. Их молекулы состоят из двух частей: сахаристой части, называемой гликоном, и несакхаристой - генина, или агликона. Под



влиянием ферментов или при кипячении с разбавленными кислотами гликозиды расщепляются. В качестве гликона они могут содержать различные моносахариды, чаще всего глюкозу, а иногда специфические сахара, которые в свободном виде в растениях не встречаются. В молекулу гликозида может входить как один, так и несколько сахаров. Чем больше сахаров в молекуле, тем более нестойкими являются гликозиды. Поэтому по своему гликозидному составу живые растения и лекарственное сырье могут отличаться, так как некоторые из сахаров при сушке могут отщепляться.

В медицине используют растения, содержащие гликозиды различных групп.

**Сердечные гликозиды**, генины которых являются стероидами, содержат наперстянка, горицвет весенний, ландыш - незаменимые средства для лечения различных сердечно-сосудистых заболеваний.

**Фенологликозиды** листьев толокнянки и брусники в организме расщепляются с выделением фенолов, обладающих противомикробным действием. А так как эти вещества образуются в почках, они дезинфицируют мочевые пути. Фенологликозиды родиолы розовой (золотого корня) снимают умственную и физическую усталость, а вещества трехцветной фиалки обладают отхаркивающим действием.

**Тиогликозиды** семян горчицы под влиянием фермента выделяют сильно раздражающее эфирное горчичное масло, что обуславливает действие горчичников.

**Антрагликозиды** крушины, жостера и некоторых других растений действуют слабительно.

**Сапонины**, водные растворы сапонинов при встряхивании образуют обильную пену. Введение их в кровь вызывает гемолиз (разрушение) эритроцитов, что губительно для организма, а попадая в желудочно-кишечный тракт, такого эффекта не вызывают, а оказывают самое разнообразное лечебное действие. Сапонины синюхи, например, являются

хорошими отхаркивающими средствами и успокаивают центральную нервную систему.

**Горькие гликозиды** часто называют горечами из-за их горького вкуса. Их используют в качестве средств, возбуждающих аппетит и улучшающих пищеварение.

**Гликоалкалоиды** - родственные гликозидам соединения, у которых генинами служат алкалоиды. Такие соединения содержатся в растениях, не имеющих близкого ботанического родства. Например, чемерица из семейства лилейных, многие растения семейства пасленовых. Так, в траве паслена дольчатого найдены гликоалкалоиды соласолин и соламаргин, которые при кипячении с кислотами отщепляют алкалоид соласодин. Последний служит источником получения прогестерона, из которого затем на предприятиях вырабатывают гормональные препараты: кортизон, гидрокортизон и многочисленные другие. Такой способ получения лекарств называют полусинтетическим.

**Дубильные вещества** или таниды, обладают вяжущим вкусом и способны превращать шкуру животного в дубленую кожу. Издавна для выделки кож применялась кора дуба, отчего эти вещества и получили свое название.

На воздухе эти вещества окисляются, образуя флобафены - продукты, окрашенные в бурый цвет и не обладающие дубящими свойствами. Этим объясняется побурение внутренней стороны коры дуба при сушке, красно-бурая окраска отвара череды и других растений.

Выделенные из растений дубильные вещества представляют собой аморфные или кристаллические вещества, растворимые в воде и спирте. С солями тяжелых металлов они образуют осадки, а с солями трехвалентного железа - окрашенные соединения. Осаждают слизи, белки, клеевые вещества, алкалоиды, отчего несовместимы с ними в лекарствах. С белками они образуют нерастворимые в воде альбуминаты, на чем основано их применение в медицине (бактерицидное, противовоспалительное действие).

**Жирные масла** представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и жирных кислот. При кипячении со щелочами или под действием ферментов (липаз) они расщепляются на глицерин и жирные кислоты. Последние со щелочами образуют соли, называемые мылами.

**Кумарины** - природные соединения, в основе химического строения которых лежит кумарин или изокумарин. Сюда также относят фурукумарины и пиранокумарины. Кумарины характерны в основном для растений семейств зонтичных, рутовых и бобовых. Здесь они находятся преимущественно в свободном виде и очень редко - в форме гликозидов.

В зависимости от химического строения кумарины обладают различной физиологической активностью: одни проявляют спазмолитическое действие, другие – капилляроукрепляющую активность. Есть кумарины курареподобного, успокаивающего, мочегонного, противоглистного, обезболивающего, противомикробного и иного действия. Некоторые из них стимулируют функции центральной нервной системы, понижают уровень холестерина в крови, препятствуют образованию тромбов в кровеносных сосудах и способствуют их растворению. Имеются кумарины, повышающие чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам (их используют для лечения лейкодермии), обладающие спазмолитическими и коронарорасширяющим действием, ускоряющие заживление язв, стимулирующие дыхание и повышающие артериальное давление.

Некоторые фурукумарины задерживают деление клеток и поэтому обладают противоопухолевой активностью. Наиболее выражено это у пеucedанина, ксантотбксина и прангенина. Эти вещества усиливают действие ряда химических противоопухолевых препаратов (сарколизина, асалина и др.).

**Микроэлементы** имеют большое значение в жизни человека, так как входят в состав гормонов, витаминов, многих ферментов, дыхательных пигментов, образуют соединения с белками, накапливаются в некоторых органах и тканях человека, особенно в эндокринных железах.

**Органические кислоты** играют важную роль в обмене веществ растений, являются в основном продуктами превращения сахаров, принимают участие в биосинтезе алкалоидов, гликозидов, аминокислот и других биологически активных соединений, служат связующим звеном между отдельными стадиями обмена жиров, белков и углеводов.

В плодах органические кислоты преимущественно находятся в свободном виде, в листьях же и других органах растений преобладают их соли.

Кислоты делят на две группы - летучие и нелетучие. К летучим кислотам относят муравьиную, уксусную, пропионовую, масляную, валериановую, изовалериановую и др. Муравьиная кислота найдена в плодах можжевельника обыкновенного, листьях крапивы, траве тысячелистника обыкновенного. Валериановая и изовалериановая кислоты содержатся в подземных органах валерианы, плодах калины и других растениях. Запах растений обусловлен наличием эфиров летучих кислот. Из нелетучих кислот наиболее часто встречаются: яблочная, лимонная, винная и щавелевая. Лекарственными свойствами обладают и ароматические кислоты растений - бензойная, салициловая, галловая, кумаровая, хлорогеновая, кофейная, хинная и другие.

Бензойной кислотой богаты плоды клюквы и брусники, где она содержится как в свободном виде, так и в виде гликозида вакциниина. Эта кислота способствует продолжительному хранению плодов, являясь естественным консервантом. Гликозиды и эфиры салициловой кислоты найдены в плодах малины, ежевики, коре различных видов ив.

**Пектиновые вещества** относят к сложным углеводам. С органическими кислотами и сахарами пектины образуют студневидную массу (желируют). Это свойство широко используется в кондитерской промышленности при производстве мармелада, зефира, пастилы. Со многими металлами (кальцием, стронцием, свинцом и другими) пектины образуют нерастворимые комплексные соединения, которые практически не

перевариваются в пищеварительном тракте и выводятся из организма. Эта способность пектинов объясняет их радиозащитные свойства и лечебное действие при отравлении свинцом, а также многими радиоактивными веществами (радионуклеидами).

**Пигменты** - красящие вещества, обуславливающие окраску растений. Зеленая окраска растений объясняется присутствием в них хлорофиллов, которые принимают участие в фотосинтезе. Они обладают бактерицидными свойствами.

**Флавоноиды** - фенольные соединения. Многие из них желтого цвета, обладают Р-витаминной активностью. Под влиянием флавоноидов уменьшается проницаемость и повышается прочность капилляров. Физиологическое действие флавоноидов на сосуды осуществляется при участии аскорбиновой кислоты.

**Антоцианидины** меняют свою окраску в зависимости от реакции среды - могут быть красными, оранжево-красными, фиолетовыми, фиолетово-синими и синими. Капилляроукрепляющее действие свойственно различным группам фенольных соединений, но более выражено у катехинов, лейкоантоцианов и антоцианов. У окисленных форм - флавонов и флавонолов - эта активность ниже, но они обладают эффективным противоатеросклеротическим и гипохолестеринемическим действием (снижает уровень холестерина в крови). Многие флавоноиды проявляют противовоспалительное, спазмолитическое, желчегонное и гипотензивное действие. Лейкоантоцианы характеризуются противоопухолевой и радиозащитной активностью. Катехины повышают эффективность рентгенооблучения при лечении опухолей и усиливают сопротивляемость организма к радиации.

**Фитонциды** - летучие органические вещества различного химического состава, обладающие выраженным антимикробным действием и используемые для лечения и профилактики многих заболеваний: гриппа, острых респираторных заболеваний, ангины, заболеваний слизистой

оболочки полости рта, гнойничковых поражений кожи, некоторых заболеваний пищеварительной системы и др. В группу фитонцидов следует отнести многие соединения, встречающиеся в растениях. В медицине используются фитонциды чеснока, лука, эвкалипта, редьки, хрена, шалфея, черемухи и других растений.

Фармакологические свойства фитонцидов следуют из их природного назначения. Например, употребление чеснока может прекратить рост и развитие туберкулезных палочек, разрушить их; при местном применении фитонциды стимулируют рост, регенерацию поврежденных тканей. В последнее время их стали с успехом применять для лечения легочных и кишечно-желудочных заболеваний, ран, язв, кожных болезней. Считается, что летучие фитонциды стимулируют защитные системы организма - всем известно благотворное действие летучих веществ воздуха соснового бора или дубового леса на общее самочувствие, на нервную систему.

**Экдизоны** - вещества гормонального характера, обладают высокой биологической активностью. Так, экдизоны левзеи сафлоровидной проявляют стимулирующее и тонизирующее действие.

**Эфирные масла** - летучие ароматные жидкости сложного химического состава, главными компонентами которых являются терпеноиды. Приятный запах ландыша, жасмина, розы, сирени, мяты, укропа и других растений связан с наличием эфирных масел. Эфирные масла по внешним свойствам похожи на жирные, хотя по химическому составу ничего общего с ними не имеют. Эфирными они названы из-за своей летучести. Таким образом, название "эфирные масла" чисто условное и является лишь традиционным, общепринятым.

Выделенные из растений эфирные масла представляют собой бесцветные или слегка желтоватые маслянистые жидкости со своеобразным запахом. Эфирное масло из ромашки аптечной, окрашено в темно-синий цвет, масло горькой полыни - сине-зеленое.

## **ГЛАВА V. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ И НАКОПЛЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ**

Основным показателем качества лекарственного растительного сырья является содержание биологически активных веществ. В конечном итоге именно содержание биологически активных веществ определяет ценность лекарственного сырья.

Химический состав растения, качество и количество действующих веществ подвержены значительным колебаниям и зависят от многих факторов. Одно и то же растение может содержать разные химические соединения в различных климатических и географических зонах.

Содержание биологически активных веществ в растениях весьма незначительно и к тому же подвержено изменениям в зависимости от:

- вида, сорта и стадии вегетации растений,
- вида почвы, ее физических свойств и химического состояния,
- географического расположения района произрастания,
- климатических условий,
- агротехники возделывания (применяемых удобрений, источников орошения и других факторов).

Каждое растение имеет свои определенные требования к климатическим условиям произрастания, которые позволяет ему полно и законченно завершить жизненный цикл. Биологические особенности отдельных культур представлены в описании растений.

Природно-климатические факторы оказывают определяющие влияния на химический состав растений. Так, тепло является одним из важнейших факторов в жизни растения, так как главным образом от тепловой и световой энергии зависят продолжительность вегетации, накопление действующих веществ и масса самого растения. Количество осадков и влажность окружающей среды также накладывают определенный отпечаток на

количество и состав действующих веществ растений. Установлено, что для ксерофитов вреден избыток влаги, для гигрофитов, наоборот, вредны засушливые условия, мезофиты наиболее приспособлены к колебаниям влажности.

Накопление химических соединений зависит, прежде всего, от вида физиологически активных соединений.

Увеличению содержания алкалоидов в растениях способствуют высокая интенсивность и длительность солнечного освещения, повышенная температура воздуха при низкой его относительной влажности, богатые азотом и кальцием почвы.

Многие ученые отмечают благоприятное действие южных природных условий на синтез и накопление алкалоидов, указывая на наличие тенденции к понижению числа алкалоидоносных растений и содержания в них алкалоидов при продвижении с юга на север. По-видимому, более высокая температура воздуха и интенсивная солнечная инсоляция оказывает здесь свою определенную положительную роль. Понижение температуры отрицательно влияет на алкалоидоносность растений.

Высота над уровнем моря также заметно влияет на динамику накопления алкалоидов. Оптимальная высота произрастания для промышленных видов, например, крестовника – 1600–2000 метров над уровнем моря. Здесь растения образуют заросли на огромных площадях, и в них накапливается максимальное количество алкалоидов.

Определяющим условием образования и накопления гликозидов являются высокий уровень инсоляции и солнечной активности. Высокое содержание азота в почве снижает содержание гликозидов в органах растения. Большое количество осадков и повышенная влажность окружающей среды снижает содержание гликозидов.

Континентальный климат оказывает влияние на содержание сапонинов в солодке – среднеазиатский солодковый корень значительно богаче глициризиновой кислотой, чем солодка из Испании и Италии.



Умеренная температура воздуха и повышенная влажность почвы способствует синтезу и накоплению безазотистых соединений. Основными определяющими факторами синтеза фенольных веществ является сбалансированное, оптимальное для данного вида растения, сочетание уровня теплообеспеченности, освещенности, и количества осадков. В экстремальных экологических и погодных условиях (при остром водном дефиците) фенольные соединения тратятся на выполнение защитных функций, в связи, с чем происходит падение их общего уровня. В благоприятных условиях увлажнения продолжающийся во время генеративного развития активный синтез фенольных веществ в растениях преобладает над их расходом и поэтому их содержание остается стабильно высоким.

На образование, накопление и состав эфирных масел в растениях заметное влияние оказывают природные факторы. Обычно растение положительно отзывается на те условия, которые преобладают на его родине. Эфирносы умеренной зоны (мята, душица, мелисса) накапливают повышенное количество эфирного масла при умеренной температуре воздуха и высокой влажности, а растения южных зон — при жаркой погоде. От погодных условий зависит не только количество, но и качество масла. Так, например, у мяты при повышении температуры воздуха снижается содержание ментола.

В большинстве случаев растения восточных, более континентальных районов Европейского материка, содержат больше эфирного масла. Подмечено, что у эфиромасличных растений количество жирных кислот и йодное число масел увеличиваются при удалении растений от берегов океана вглубь материка.

Различные эфирно-масличные растения по-разному реагируют на увеличение высоты над уровнем моря: у лаванды, например, наблюдается понижение, а у розы, наоборот, повышение содержания эфирного масла на плантациях, заложенных более высоко в горах.

В настоящее время наибольшее внимание уделяется изучению влияния элементов минерального питания на содержание биологически активных веществ в лекарственных растениях. В значительной степени это объясняется тем, что применение минеральных удобрений как средства воздействия на образование и накопление биологически активных веществ наиболее доступно и легко реализуется в полевых условиях.

Поскольку алкалоиды являются соединениями, содержащими азот, азотные удобрения, несомненно, играют большую роль в биосинтезе и накоплении алкалоидов. Имеется определенная корреляция между количеством алкалоидов и поступлением азота, так при максимальном поглощении последнего из почвы, как, например, это имеет место во время цветения некоторых видов растений, резко возрастает содержание алкалоидов. Напротив, после цветения, когда поступление азота из почвы в растение снижается, содержание алкалоидов падает. В условиях азотного голодания, когда решается вопрос о жизни и смерти растения, имеет место диссимиляция алкалоидов.

Удобрения, содержащие калий, кальций и фосфор оказывают положительное влияние на накопление и концентрацию в тканях растения гликозидов и эфирных масел. Высокие дозы азотных удобрений оказывают отрицательное влияние на накопление этих соединений.

В последнее время установлена тесная взаимосвязь между содержанием в почве отдельных микроэлементов и продуцированием растениями отдельных групп биологически активных веществ:

- растения, продуцирующие сердечные гликозиды, избирательно поглощают марганец, молибден, хром;
- растения, продуцирующие алкалоиды – медь, марганец, кобальт;
- растения, продуцирующие сапонины – молибден, ванадий;
- растения, продуцирующие терпеноиды – марганец, кумарины, флавоноиды;
- растения, продуцирующие антраценпроизводные – медь;

- растения, продуцирующие витамины – марганец, медь;
- растения, продуцирующие полисахариды – марганец, хром.

Помимо природно-климатических факторов на химический состав растений оказывают влияние экологические факторы антропогенного характера. К ним относятся различного рода загрязнители окружающей среды, имеющиеся в атмосфере, гидросфере и литосфере и непосредственно попадающие в растение. Реакция растений на загрязнения окружающей среды сложна и неоднозначна. Здесь играет роль не только вид загрязнения, его концентрация в среде и время воздействия, но и способность самих растения поглощать загрязнители.

Накопление загрязнителей в тканях растениях нежелательный процесс. Лекарственное растительное сырье, содержащее тяжелые металлы или другие загрязнители представляет реальную угрозу процессу жизнедеятельности организма человека.

## **ГЛАВА VI. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

В настоящее время большинство лекарственных растений выращивается в специализированных аграрно-промышленных предприятиях, размещенных в разных географических районах России.

На культивирование лекарственных растений распространяются в основном те же принципы, которые относятся и к остальным сельскохозяйственным культурам, но в то же время имеются определенные, совершенно специфические особенности этих культур.

Залогом получения качественного лекарственного растительного сырья в современном лекарственном растениеводстве является:

- выбор культуры для возделывания ее должен определяться с учетом биологических особенностей растения, т. е. возможности его культивирования в данной местности;

- выбор культуры будет зависеть также от уровня агротехники в хозяйстве, плодородия почвы;
- выбор, размещение и размеры участка определяются с учетом биологических особенностей растения (рельеф и экспозиция участка часто определяет качество получаемого сырья);
- нельзя располагать участок с лекарственными культурами в непосредственной близости от железнодорожного полотна и автомобильных дорог, промышленных предприятий;
- посев и посадку лекарственной культуры следует проводить в строго установленные сроки для определенного растения в данном регионе;
- точное соблюдение агротехнических мероприятий.

Для успешного выращивания лекарственных растений необходимо соблюдать — соответствующее районирование, размещение лекарственных культур в надлежащем производственном типе, выращивание в районах с надлежащими погодными и почвенными условиями, где имеются оптимальные возможности удовлетворения требований соответствующего вида растения к климатическим факторам и почве.

Акклиматизация отдельных растений в местах, отличных от мест естественного обитания, может быть удачной и не оказывать сильного воздействия на качество и содержание веществ в растении. Однако следует выбирать вид и сорта лекарственных культур только интродуцированные и районированные в данной почвенно-климатической зоне.

Агротехнические и технологические мероприятия нужно тщательно соблюдать, в особенности при выращивании тех видов растений, естественные места обитания которых расположены вне района, в котором их предстоит разводить.

### **6.1. Севообороты с лекарственными культурами**

В хозяйствах планируется обычно возделывание нескольких видов лекарственных растений, наиболее соответствующих местным природным

условиям. Такой разнообразный состав культур ставит задачу правильной организации полеводства.

Площади посева лекарственных культур могут достигать до 50% от пахотной площади, и тогда лекарственное растениеводство представляет ведущую промышленную отрасль данного хозяйства, для которой должны быть созданы лучшие условия и подчинены другие отрасли производства.

Правильные севообороты для лекарственных культур должны быть построены на том, что лекарственные культуры размещают по лучшим предшественникам.

Предшественники для лекарственных культур должны удовлетворять следующим главным требованиям:

- улучшение почвенного плодородия,
- снижение засоренности полей,
- накопление запасов влаги,
- повышение плодородия почвы,
- снижение численности вредителей и инфекций,
- проведение обработки почвы и внесения удобрений в лучшие сроки,
- другие агротехнические условия, необходимые для получения высокого урожая при высоком качестве лекарственного растительного сырья.

При разработке севооборотов для лекарственных культур надо принимать во внимание следующие особенности их агротехники:

- лекарственные растения возделывают в полевых условиях как пропашные культуры с широкими междурядьями (45—60 см);
- в течение вегетационного периода лекарственные культуры подвергают многократным междурядным рыхлениям и прополкам в рядах или гнездах;

- уборка урожая большинства лекарственных культур еще слабо механизирована (многие культуры требуют больших затрат ручного труда);
- многие лекарственные культурные растения — это в прошлом сорняки, большинство из которых способно сильно засорять последующие посевы.

При установлении чередования культур необходимо предупреждать возможность засорения ядовитыми лекарственными растениями последующие посевы лекарственных, а также кормовых культур. К опасным ядовитым предшественникам должны быть отнесены: белладонна, белена черная, дурман, паслен, скополия гималайская и кавказская, ландыш, наперстянка красная и шерстистая. Примеси этих растений к другому лекарственному сырью не допускаются, а засорение кормовых культур ядовитыми растениями опасно для здоровья животных.

Разнообразный видовой состав лекарственных культур позволяет иногда, в случае необходимости, размещать посевы одних лекарственных культур по другим. К числу хороших предшественников следует отнести, прежде всего, многолетние лекарственные растения. Эти культуры обычно хорошо обрабатывают и удобряют; кроме того, они рано освобождают поля.

Кроме лекарственных культур в специализированных севооборотах, размещают другие ценные сельскохозяйственные культуры: зерновые, зернобобовые, корнеплоды и многолетние травы.

В районах достаточного увлажнения с малоплодородными, бедными азотом почвами следует вводить в лекарственные севообороты посевы бобовых трав и зернобобовых культур. Цель такого посева — улучшение азотного баланса в почве и получение богатого белком корма для животноводства. Посев бобовых трав на один укос — лучший предшественник для озимых зерновых, которые в свою очередь являются хорошими предшественниками для большинства лекарственных культур.

В многопольных севооборотах имеется больше возможностей для лучшего размещения многолетних лекарственных растений и для размещения лекарственных культур по лучшим предшественникам.

Лучшими предшественниками для большинства лекарственных культур являются:

- чистые и занятые удобренные пары;
- озимые зерновые, посеянные по чистым удобренным парам или по пласту многолетних бобовых трав;
- кукуруза на силос и на зерно, выращенная с применением высокой агротехники и своевременно убранная;
- зернобобовые, рано освобождающие поле и обогащающие почву азотом;
- ранний картофель, выращенный с применением высокой агротехники и своевременно убранный.

Правильно составленный севооборот является важнейшим компонентом агротехнического метода защиты лекарственных растений и позволяет наиболее рационально совмещать защиту растений и защиту окружающей среды. Монокультура и повторные посевы приводят к накоплению вредителей и инфекции.

Чередование культур, различающихся по биологическим свойствам, способствует уменьшению распространения специфических болезней и вредителей, изменению состава почвенной микрофлоры, усилению ее биологической активности в положительном направлении.

В лекарственном растениеводстве нельзя допускать повторные посевы культур, относящихся к одному семейству, которые поражаются аналогичными вредителями или патогенами. Бобовые лекарственные культуры (астргал, козлятник, копеечник, стальник) не размещают по зернобобовым предшественникам. Белладонну, белену и паслен не выращивают после томатов и картофеля ввиду возможного поражения и повреждения макроспорозом, фитофторозом и колорадским жуком.

Для многолетних видов лекарственных растений, которые возделываются на участке более 4 лет, выбираются преимущественно специальные запольные участки, выделенные для таких особых целей из регулярного цикла севооборота культур.

## **6.2. Подготовка почвы и система удобрений при возделывании лекарственных растений**

Обычно обработку почвы подразделяют на три вида:

- основную (глубокую) обработку почвы,
- предпосевную обработку почвы,
- обработку почвы, связанную с уходом за посевами.

Особенности применения каждой из них определяются разнообразием почвенно-климатических условий.

### ***Основная обработка почвы***

В лекарственном растениеводстве в настоящий момент применяются две основные, принципиально различные технологии обработки почвы: отвальная и безотвальная или плоскорезная.

Роль отвальной обработки общеизвестна. Во многих зонах страны она способствует созданию основных условий интенсивного роста и формирования высокой урожайности культур. Вместе с тем отвальная обработка энергоемка, активизирует процессы деградации почв, а также развитие эрозионных процессов на склоновых почвах и в зоне ветровой эрозии.

Безотвальная обработка резко сокращает смыв и разрушение почв. Но безотвальная обработка сокращает приток энергетического материала в нижнюю часть пахотного горизонта, уплотняет его и усиливает минерализацию гумуса. Внедрение безотвальной обработки связано с определенным риском и возможно лишь на хорошо окультуренных почвах.



На дерново-подзолистых и достаточно увлажняемых почвах, под однолетние лекарственные культуры применяют традиционные виды основной (глубокой) зяблевой обработки:

- лущение стерни дисковыми лущильниками и боронами (ЛДГ-5, ЛДГ-8, ЛДГ-10, БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10) на глубину 6-8 см;
- осенняя вспашка плугом с предплужниками (ППИ-7-40, ПНО-3-30, ПНО-3-35, ПОН-2-30 и другими) на глубину 23-25 см;
- культивация с боронованием (КПС-4+БЗТС).

Хорошие результаты показывает паровая и полупаровая обработка с увеличением числа поверхностных обработок дисками от одной - двух до вспашки и двух - трех паровых культиваций с боронованием после нее.

Глубокую обработку (до 28 см) под многолетние культуры совмещают с внесением органических удобрений и рыхлением подпахотного горизонта.

### ***Предпосевная обработка почвы под лекарственные культуры***

Предпосевная обработка почвы под лекарственные культуры имеет свои особенности, определяется биологией культуры и различными сроками посева: ранневесенним, летним и подзимним, а также посадкой лекарственных растений рассадой.

Нельзя допускать разрыва во времени между окончанием предпосевной подготовкой почвы и посевом; наиболее целесообразно все эти работы проводить за 1—2 дня.

Обязательные приемы предпосевной подготовки почвы под лекарственные культуры:

- ранневесеннее боронование (или предпосевное боронование для озимого и подзимнего посева),
- поверхностное рыхление почвы (культивация),
- выравнивание поверхностного слоя,
- прикатывание (уплотнение).

Семена большинства лекарственных культур мелкие и поэтому требуют уплотненного ложа на глубине не более 2-3 см.

На супесчаных и легкосуглинистых почвах лучшим способом предпосевной обработки под лекарственные культуры будет боронование в 2-3 следа шлейф-боронами (ШБ-2,5) или зубowymi боронами; сначала тяжелыми (БЗТС-1,0), затем средними (БЗСС-1,0), которые позволят разместить семена на глубине 1-2 см на влажном ложе.

В настоящее время предпосевную обработку почвы под лекарственные культуры целесообразно выполнять комбинированными агрегатами, позволяющими в одном проходе совместить несколько операций: рыхление, измельчение, выравнивание, прикатывание (РВК-3,6, ВИП-5,6, АКШ-7,2). Для достижения необходимого уплотнения и лучшего выравнивания почвы, проводят второй проход комбинированным агрегатом в поперечном направлении.

Предпосевную подготовку почвы под посадку лекарственных культур рассадой проводят на глубину до 7-8 см.

Обработка почвы при уходе за посевами.

Механизированный уход за посевами лекарственных культур складывается из довсходового и двух послевсходовых боронований средними и сетчатыми боронами (БСО-4). Боронование проводят на малой скорости поперек посевов или по диагонали участка при оптимальной влажности почвы на уровне 60-70 % ППВ.

По всходам проводят два рыхления междурядий плоскорезами на глубину 3-4 см и на расстоянии 10-12 см от края ряда. В фазе вегетации растений глубину обработки междурядий увеличивают до 6-8 см, используя по краям долотообразные и в середине стрельчатые лапы.

Боронованием всходов и механизированной обработкой междурядий ликвидируют сорняки в части рядков и в защитных зонах, улучшают условия аэрации, водоснабжения и питания растений, повышают эффективность корневых подкормок.

### ***Применение удобрений***

Потребность в органических и минеральных удобрениях в разных земледельческих регионах страны зависит от комплекса факторов. К ним относятся: тип почвы, ее механический состав и влажность, биоклиматические условия гумусообразования и минерализации органического вещества, зональные особенности систем агротехники, продуктивность и биологические особенности культуры.

Урожай и качество лекарственных растений существенно можно стимулировать посредством регулируемой подкормки, иными словами, удобрением в зависимости от состава и наличия активных питательных веществ в почве и потребностей в них отдельных культур.

В общем можно принять следующий принцип: лекарственные растения, выращиваемые с целью получения корней и корневищ, следует подкармливать калийными удобрениями; растения, выращиваемые с целью получения цветов и плодов — фосфорными удобрениями; для подкормки растений, выращиваемых с целью получения травы и листьев, выгодно использовать азотные удобрения.

Бесспорна роль азотного удобрения в целях повышения выработки алкалоидов, особенно если соответствующую дозу разделить и проводить подкормку также в ходе вегетационного процесса. Избыток калия у некоторых алкалоидоносных растений, напротив, снижает содержание алкалоидов, как это было доказано у мака снотворного (*Papaver somniferum*).

В литературе публикуется множество, к сожалению, противоречивых сведений о влиянии подкормки на качество и содержание активных веществ в лекарственных растениях.

В соответствии с общепринятыми рекомендациями минеральные удобрения под лекарственные культуры вносят дробно: 50% под вспашку, 25% под предпосевную культивацию, 5% при посеве в рядки, 20% при подкормке в фазе вегетации.

В зависимости от содержания питательных веществ в почве, биологического выноса их растениями и коэффициента использования удобрений общие нормы минеральных удобрений под лекарственные культуры в течение года составляют 90-120 кг NPK . При совместном внесении с органическими удобрениями осеннюю норму минеральных удобрений уменьшают вдвое.

На многолетних лекарственных растениях в течение первых 2 лет и в последующие годы вегетации применяют подкормки: 45-60 кг/га NPK в фазе начала отрастания растений и 30-45 кг/га NPK в фазе бутонизации.

### **6.3. Особенности агротехники лекарственных культур**

#### ***Посев, посадка лекарственных культур***

Для того чтобы получить высокий урожай лекарственных культур, важно правильно подготовить семена. Перед посевом семена необходимо проверить на всхожесть и энергию прорастания.

Следует помнить, что многие лекарственные культурные растения — это в прошлом сорняки, большинство семян которых очень трудно и медленно прорастает. Одни, осыпавшись осенью на поверхность почвы, подвергаются в зимний период воздействию низких температур и хорошо прорастают весной. Другие имеют плотную оболочку, которую необходимо разрушить, чтобы к семени имели доступ вода и воздух и оно начало прорасти. Семена некоторых культур, например таких, как кориандр, анис, фенхель, укроп, содержат эфирномасличные каналы, которые также задерживают проникновение влаги и воздуха, а вместе с этим и прорастание самих семян.

Для быстрого перехода зародыша семени от состояния покоя к прорастанию, т.е. жизнедеятельности, можно искусственно создать наиболее благоприятные и, в отличие от природных, контролируемые условия. К ним относятся такие приемы, как стратификация, ферментация, замачивание, воздушно-тепловой и солнечный обогрев, скарификация.

Для стратификации берут крупнозернистый речной песок промытый и прокаленный в течение 2-3 часов, увлажненный до 60-70 % от полной влагоемкости (150 мл на 1 кг крупнозернистого песка). Песок смешивают с семенами в соотношении 4:1, закладывают в мешочки или ящики слоем 25...30 см и помещают под снег или в холодильник, где температура поддерживается на уровне 3...5 °С. Для того чтобы при стратификации семян не произошло подсушивание смеси и не было ее плесневения, через каждые 20 дней проводят проверку и, при необходимости, перемешивают, увлажняют смесь. Срок стратификации для каждой культуры определенный, для отдельных видов семян составляет от 45 до 60 дней. Перед посевом семена расстилают тонким слоем на рамах из мешковины, подсушивают и отсеивают песок.

У отдельных культур стратификацию можно заменить посевом семян под зиму или обработкой регуляторами роста растений.

Ферментация — это такой прием, когда семена замачивают в течение 1,5 часов в теплой воде при 30...35 °С; на 10 г семян расходуется 6 мл воды. Затем в течение 3-4 суток их содержат в небольшой кучке, покрытой влажной тканью при 20...25 °С.

Замачивание проводится непосредственно перед посевом. К семенам подливают воду небольшими порциями, чтобы только смочить их. Срок замачивания — от нескольких часов до 3 суток.

Воздушно-тепловой и солнечный обогрев проводятся в тех случаях, когда семена имеют высокую жизнеспособность, но низкую всхожесть. Для этой цели семена рассыпают на солнце и периодически ворошат (3 - 4 раза за день). При дождливой погоде обогрев семян можно проводить в отапливаемых помещениях и сушилках.

Скарификация — это механическое нарушение семенной оболочки. Семена перетираются между листами мелкой наждачной бумаги или между кирпичами. Скарификацию семян проводят за месяц или непосредственно перед посевом. Время перетирания семян 3 - 5 мин.

Для разрушения плотной семенной оболочки семена также обрабатывают водой, доведенной до слабого кипения. Обработку проводят мгновенно трехкратным погружением марлевых мешочков с семенами в кипяток, а затем в холодную воду. Семена некоторых видов (термопсис) обрабатывают в течение 3-4 часов концентрированной серной кислотой, после чего тщательно промывают и подсушивают до сыпучести. После подсушивания семена готовы к посеву.

Все семена лекарственных культур перед посевом необходимо протравливать от возбудителей грибных и вирусных болезней, а также против вредителей. Препараты, которые используются для протравливания, подбирают в соответствии со списком разрешенных к применению на лекарственных культурах биологических и химических препаратов. Протравливание семян проводят непосредственно перед посевом.

Семена некоторых культур (бессмертник песчаный, зверобой продырявленный, иван-чай узколистный, кендырь коноплевый, козлятник лекарственный, маклея сердцевидная) относительно хорошо прорастают в лабораторных условиях, но при посеве в грунт дают ослабленные всходы, чувствительные к почвенной корке. Семена некоторых культур (дурман обыкновенный, каланхое перистое, пассифлора инкарнатная, скополия гималайская, стефания гладкая) требуют при прорастании высоких температур. Такие лекарственные культуры размножают рассадой или вегетативно (делением корневищ, клубней, черенков). К культурам вегетативного размножения относят также растения, которые практически не дают семян: мяту перечную, алое древовидное, почечный чай.

На территории нашей страны возможно использование разных сроков посева: ранневесеннего, летнего, озимого и подзимнего. Выбор срока посева зависит от культуры, географической зоны, севооборота и от уровня агротехники в хозяйстве.

Подготовленное к посеву поле должно иметь выровненную мелкокомковатую структуру и достаточно высокий запас влаги в верхнем

слое почвы. Плохо подготовленная почва (наличие глыб, комьев, гребней, неровностей) — основная причина неравномерной глубины заделки семян и изреженности всходов.

Посев осуществляют специализированными сеялками СОН-2,8, СО-4,2 и СУПЦ-5,4, оборудованными ограничителями глубины заделки семян (ребордами), с шириной междурядий от 45 до 70 см.

Глубина заделки и норма высева семян разная и определяется для каждой культуры. Как правило, при подзимних посевах глубину заделки семян уменьшают, а норму высева увеличивают примерно на 25-30 %.

Семена некоторых культур прорастают медленно. При посеве таких культур часто к гектарной норме семян добавляют 50...100 г семян маячных растений (салат, лен, горчица), которые всходят раньше основной культуры и позволяют проводить междурядную обработку до появления ее всходов.

Для многолетних лекарственных культур, удовлетворительно реагирующих на затенение (валериана и подорожник большой), с целью снижения трудоемких затрат по уходу за посевами на первом году вегетации растений разработана технология подпокровных посевов. В качестве покровных культур используют озимые и яровые зерновые на зерно, ранозубиравые однолетние кормовые культуры на зеленую массу.

Подпокровные посевы разработаны для зоны достаточного увлажнения и имеют одну главную технологическую сложность, которая возникает после уборки покровной культуры. Находясь в угнетенном состоянии, посевы лекарственных культур едва просматриваются в свежееубранной стерне, быстро зарастают сорняками и в ряде случаев не позволяют быстро и качественно провести первую междурядную обработку.

### ***Уход за посевами***

Одной из главных задач ухода за лекарственными культурами является борьба с сорняками. Основная и предпосевная обработки почвы, применение гербицидов и механизированные обработки междурядий значительно сокращают объемы ручного труда при уходе за посевами лекарственных

культур, доля которого в общем объеме затрат на возделывание культур составляет от 20 до 70 %.

Результаты научных исследований ВИЛАРа свидетельствуют, что опоздание с ручной прополкой на неделю сверхустановленного срока (именуемого периодом безопасного произрастания лекарственных культур с сорняками) приводит к невосполнимым потерям 10-15 % будущего урожая.

Для сохранения потенциального урожая большинства лекарственных культур требуются ручные прополки в рядках, сроки проведения которых определяются динамикой развития посевов.

### ***Уборка сырья лекарственных культур***

Сырье большинства лекарственных культур убирают в сухую солнечную погоду, в период максимального накопления действующих веществ. Уборка урожая возделываемых лекарственных растений в настоящее время уже отчасти механизирована. Специализированная техника для уборки сырья лекарственных растений производится в Германии.

Семена и плоды растений убирают при побурении 30-50 % простых и сложных соцветий или плодов. Растения скашивают, дозаривают в валках или снопах, транспортируют, сушат и обмолачивают переоборудованными зерновыми комбайнами СК-4 (амми большая, амми зубная, расторопша).

Плоды (шиповник, перец, облепиху) убирают в фазе полного созревания вручную или плодово- и ягодоуборочными машинами. Уборку рожков спорыньи производят в несколько приемов специальной машиной МСР-3,6, установленной на самоходном шасси Т-16 ММЧ. Последнюю уборку проводят на переоборудованном зерноуборочном комбайне.

Цветки, если они одиночные, собирают по мере распускания; собранные в соцветия - при распускании более половины из них. Уборку цветков проводят вручную, используют специальные чесалки.

Для уборки цветков и соцветий создаются конструкции новых механизмов, которые пока находятся в стадии разработки, за исключением применяемой уже на практике машины для уборки ромашки и календулы



РМ-1,4, которая введена в эксплуатацию (в нашей стране в настоящий момент не производится).

Листья убирают скашиванием всего растения с последующим обмолотом листьев на приспособленных комбайнах и грохотах. Основанием для уборки листьев является период полного развития и прекращения прироста листовых пластинок.

Траву большинства лекарственных культур убирают в фазе массового цветения. Для уборки используют отечественные и зарубежные уборочные машины (КУФ-1,8, КИР-1,5, Е-280, Е-062/1 и др.), приспособленные к измельчению сырья в заданных параметрах (или уборке его без измельчения) с одновременной погрузкой в транспортные средства.

Корни убирают в конце вегетации. Уборку проводят специальными корнеуборочными комбайнами (ВК-0,3, ВМКМ-0,6) или комплексом машин, осуществляющих подкапывание и извлечение корней с отделением почвы. Мнут корни, если это разрешено, на специальных линиях мойки корней (ЛМК-0,5).

#### **6.4. Рациональная эксплуатация ресурсов лекарственных растений**

Приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 10 апреля 2007 г. N 83 утверждены «Правила заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений».

В соответствии с Приказом заготовка лекарственных растений допускается в объемах, обеспечивающих своевременное восстановление растений и воспроизводство запасов сырья.

Повторный сбор сырья лекарственных растений в одной и той же заросли допускается только после полного восстановления запасов сырья конкретного вида растения.

При отсутствии данных о сроках ведения повторных заготовок сырья для какого-либо вида лекарственного растения рекомендуется руководствоваться следующим:

- заготовка соцветий и надземных органов («травы») однолетних растений проводится на одной заросли один раз в 2 года;
- надземных органов («травы») многолетних растений - один раз в 4-6 лет;
- подземных органов большинства видов лекарственных растений - не чаще одного раза в 15-20 лет.

Запрещается сбор редких и исчезающих, охраняемых растений, внесенных в Красную книгу. В исключительных случаях их заготовка разрешается в ограниченных количествах, с разрешения или по лицензии государственных структур, отвечающих за охрану растений.

При заготовке подземных органов многолетних древесных растений, а также коры и почек необходимо получить лицензию лесхоза или лесничества.

При заготовке подземных органов многолетних травянистых растений на 1 м<sup>2</sup> оставляют 3-5 взрослых развитых растений (для обсеменения), а семена заготовленных растений стряхивают в лунку.

Надземные органы растений должны заготавливаться без повреждения других частей растения, которые не являются сырьем.

#### **6.5. Заготовка лекарственного растительного сырья с дикорастущих лекарственных растений**

Максимальное накопление действующих веществ, приходится на определенную фазу вегетации растения. Ценность сырья зависит в большой степени от времени сбора. Например, листья ландыша, собранные за 2-3 недели до цветения, содержат сердечных гликозидов в 2 раза больше, чем те же листья, собранные во время цветения.

Заготовку лекарственного сырья необходимо проводить только в ясную, сухую, солнечную погоду и в определенные часы суток в зависимости от заготавливаемого растения.

Не допускается заготовка лекарственного сырья вблизи автомобильных дорог и промышленных предприятий, а также около животноводческих

комплексов и на полях с интенсивным внесением минеральных удобрений. Кроме того, не следует заготавливать сильно запыленные или загрязненные растения, а также растения, пораженные болезнями, вредителями и животными.

Особенности заготовки и уборки зависят от вида лекарственного растительного сырья.

**Почки.** Собирают зимой или ранней весной, когда они набухли, но еще не тронулись в рост. Обычно это бывает в марте-апреле. К началу раскрытия почечных чешуй (береза, тополь) сбор прекращают, так как распутившиеся почки лекарственной ценности не представляют. Для медицинских целей используют почки березы, тополя, сосны. Березовые почки, заготавливают вместе с ветками, начиная с февраля. Ветки отрезают, связывают в небольшие веники, просушивают на открытом воздухе, обмолачивают и очищают от попавших примесей. Сосновые «почки» собирают с молодых деревьев. Срезают верхушки побегов и с них обрывают «почки».

Сушить почки следует осторожно: длительно в прохладном проветриваемом помещении.

**Коры.** Собирают только с молодых (не старше 3-4 лет) ветвей, ранней весной, в период усиленного сокодвижения и набухания почек. В это время кора богата целебными веществами и легко отделяется благодаря насыщенному водой слою камбия, который отделяет кору от древесины. Снимают гладкую кору. Старая, растрескавшаяся кора содержит много пробковой ткани и мало действующих веществ. Заготавливают кору на лесных рубках. С растущих растений сбор этого сырья запрещен, так как это ведет к образованию сухостоя.

Для снятия коры на стволике или побеге делают острым ножом два полукольцевых надреза на расстоянии 30-40 см один от другого и соединяют их между собой двумя продольными надрезами. Образовавшиеся желобки коры отделяют от древесины. При сборе коры попадают участки, пораженные лишайниками, с остатками древесины, потемневшие с

внутренней стороны. Необходимо учесть, что при сборе этого сырья можно легко ошибиться в видовой принадлежности растения, так как кору снимают в отсутствие листьев. Поэтому надо хорошо знать внешние признаки этого растения.

**Листья.** Сбор листьев обычно ведут в период бутонизации и цветения растения. Делают это в сухую погоду, срывая листья руками движением сверху вниз вместе с черешками или без них. Необходимо учитывать, что толстые и сочные черешки замедляют сушку листьев. Собирают только развитые низкие и средние листья, а поблекшие, увядающие, пораженные насекомыми или грибами - выбраковывают. Сочные листья складывают рыхло и быстро доставляют к месту сушки.

При заготовке листьев иногда сначала скашивают растения целиком, а затем высушивают траву и обмолачивают листья.

Зимующие мелкие кожистые листья (толокнянка, брусника) собирают весной до цветения или осенью после созревания ягод.

**Трава.** Срезают или скашивают на уровне нижних листьев. У некоторых высоких растений (полынь, зверобой, пустырник и др.) срезают только облиственные и цветущие верхушки длиной 15-20 см и боковые веточки. Толстые, грубые деревянистые стебли снижают качество лекарственного растительного сырья. При заготовке трав нельзя выдергивать растение вместе с корнем (исключение составляет сушеница топяная).

**Цветки.** Заготавливают в начале цветения растений. В это время они содержат много действующих веществ, выдерживают сушку, сохраняют свою окраску и меньше осыпаются при хранении и переработке. Цветки и соцветия собирают вручную, общипывая их и обрывая цветоножки, срезая ножницами или секаторами. Соцветия растений из семейства астровые собирают в начале распускания краевых цветков. Перезревшие соцветия рассыпаются при сборе.

Цветки складывают рыхлым, тонким слоем, в корзины или ящики, не сминают и защищают от прямых солнечных лучей.

**Плоды и семена.** Заготавливают в период полного созревания. Обрывают вручную, без плодоножек. У растений, плоды которых расположены в зонтиках или щитках, соцветия обрывают целиком, а после высушивания плоды отделяют от плодоножек.

**Подземные органы** (корни, корневища, клубни и луковицы). Заготавливают обычно в период отмирания надземных частей осенью или до начала отрастания - ранней весной.

Подземные части растений выкапывают лопатами или другим инструментом вместе с землей. Затем землю отряхивают, корни промывают в холодной проточной воде. Подземные части растений, содержащих водорастворимые биологически активные вещества мыть в воде нельзя.

Затем корни и корневища очищают от остатков стеблей, мелких корешков, поврежденных или гнилых частей.

## **6.6. Сушка, первичная обработка, упаковка и хранение лекарственного растительного сырья**

### ***Сушка лекарственного растительного сырья***

Сушку можно рассматривать как наиболее простой и экономичный метод консервирования лекарственного сырья, обеспечивающий сохранность биологически активных веществ.

В свежесобранном растительном сырье содержание воды составляет 60-80 %. Удаление влаги всего до 20 % уже снижает скорость биохимических реакций и активность ферментов, а при содержании влаги 10...14 % деятельность ферментов полностью прекращается, то есть останавливаются внутриклеточные процессы, ведущие к разложению действующих веществ. Кроме того, уменьшение в растительной массе влаги приводит к задержке и прекращению развития в ней различных плесневых грибов и микроорганизмов, которые также снижают качество сырья.

Большинство лекарственных растений должно сушиться в тени, поскольку под действием прямых солнечных лучей они теряют свою

естественную окраску, а содержащиеся в них действующие вещества разрушаются.

В отдельных случаях сушке предшествует подвяливание собранного сырья. Иногда эта процедура способствует увеличению содержания действующих веществ или убыстряет процесс последующего обезвоживания.

**Методы сушки** лекарственного растительного сырья делят на две группы.

1. Без искусственного нагрева:

- воздушно-теновая, осуществляемая на открытом воздухе, но в тени, под навесами, на чердаках, в специальных сушильных сараях и воздушных сушилках;
- солнечная, под открытым небом или в солнечных сушилках.

2. С искусственным нагревом или тепловая. В экспериментах доказана эффективность использования для сушки лекарственного растительного сырья печей СВЧ.

На продолжительность процесса сушки и производительность сушильных установок оказывают влияние морфологические особенности сырья, его исходная влажность, общая поверхность высушиваемого материала, а также влажность, температура и скорость движения теплоносителя.

В хозяйствах сушку сырья проводят в напольных, конвективных, конвейерных и других сушилках периодического и непрерывного действия при строго регламентированных режимах.

В настоящее время в нашей стране наибольшее распространение получили сушилки паровые конвейерные (СПК-90, КСК-90). Они состоят из сушильной камеры, внутри которой последовательно, одна над другой, расположены сетчатые ленты, сырье перемещается с одной ленты на другую.

Для сушки сырья лекарственных культур применяют так же агрегаты витаминной муки различных модификаций (АВМ-0,4, АВМ-0,75, АВМ-1,5).

Перед сушкой сырье измельчают так, чтобы размер частиц не превышал 10 мм.

Наиболее просты, универсальны и требуют относительно небольших затрат при строительстве и эксплуатации напольные или каркасные сушилки активного вентилирования. В качестве теплоносителя используют серийные теплогенераторы (ТГ-2,5, ТГ-3,5, ТАУ-0,25) или воздухоподогреватели (ВПТ-400, ВПТ-600).

Для сушки лекарственного растительного сырья применяют карусельные сушилки СКМ-1. Они состоят из вращающейся вокруг вертикальной оси круглой сушильной камеры диаметром 11 м. Камера снабжена системами подачи, дозирования и выгрузки высушенного сырья.

Оптимальный режим сушки приведен в инструкциях по заготовке и сушке конкретных видов лекарственного растительного сырья. Оптимальный режим сушки должен основываться на экспериментальных данных о влиянии сушки и конкретных ее методов на содержание тех или иных групп биологически активных веществ.

При естественной сушке, сырье должно быть разложено тонким слоем на сита или стеллажи (с расстоянием 40-60 см) в хорошо проветриваемых помещениях, защищенных от прямых солнечных лучей и доступа влаги (навесы, чердаки). Первые два дня сырье периодически перемешивают.

**Общие правила сушки** сводятся к следующему:

- Сырье, содержащее эфирные масла, сушат при температуре не выше 40 °С довольно толстым слоем 10-15 см, чтобы предотвратить испарение эфирного масла.
- Сырье, содержащее гликозиды, флавоноиды, полисахариды, сушат при температуре 50-60 °С. Сырье, содержащее гликозиды следует сушить как можно быстрее, это позволяет быстро инактивировать ферменты, разрушающие гликозиды.
- Сырье, содержащее алкалоиды, сушат при температуре до 50 °С.

- Сырье, содержащее витамины и горечи сушат при температуре 60-70 °С.
- Сырье, содержащее аскорбиновую кислоту, сушат при температуре около 80 °С.

При всех методах сушки лекарственное сырье, за исключением эфирномасличного, раскладывают тонким слоем и регулярно переворачивают, при этом, однако, стремятся не увеличивать степень измельчения.

На основании экспериментальных исследований установлены потери в массе при высушивании для различных морфологических групп лекарственного сырья: почки - 65-70 %; цветки, бутоны - 70-80 %; листья - 55-90 %; травы - 65-90 %; корни и корневища - 60-80 %; кора - 50-70 %; клубни - 50-70 %; плоды - 30-60 %; семена - 20-40 %.

Сушка различных групп лекарственного сырья имеет свои особенности.

**Почки** сушат осторожно, долго, в прохладном месте при температуре не выше 20 °С, расстилая тонким слоем. Во время сушки почки часто подмешивают во избежание их слеживания и плесневения, по окончании - очищают от попавших примесей.

**Коры** сушат тепловой сушкой, но допускается сушка и на открытом воздухе, на солнце. Куски коры (трубочки, желоба) раскладывают отдельно и периодически переворачивают.

**Листья** с тонкими пластинками сохнут неравномерно: после высухания листовых пластинок жилки и черешки еще мягкие, поэтому их сушат до тех пор, пока черешки не станут ломкими. После сушки листья не убирают несколько дней - благодаря высокой гигроскопичности они слегка увлажняются и меньше крошатся при хранении. Крупные листья (мать-и-мачеха, дурман, и др.) при сушке раскладывают отдельно друг от друга, при высушивании верхней части их переворачивают на другую сторону.



**Цветки** и соцветия необходимо высушивать быстро, без доступа солнечных лучей при хорошем проветривании, раскладывая их слоем в 1 см на решетках, рамках, обтянутых марлей. Цветки и соцветия переворачивают и ворошат осторожно, чтобы они не крошились и не сминались.

**Траву** можно сушить, как листья и цветки.

**Сочные плоды** перед сушкой очищают от примесей, отделяют испорченные и загрязненные, провяливают на открытом воздухе, на солнце. После сушки сырье необходимо выдерживать в помещении, чтобы оно впитало влагу из воздуха и стало воздушно-сухим, так как в печи или духовке сырье часто пересушивается, а это нежелательно.

**Сухие плоды и семена** теряют влагу до обмолачивания и почти не нуждаются в сушке. В случае надобности их досушивают на открытом воздухе или в помещении.

**Корни и корневища** перед сушкой разрезают вдоль или поперек на куски, у некоторых растений снимают кору (алтей, солодка). Для сохранения целебных веществ корни и корневища сначала провяливают на открытом воздухе, а затем сушат на солнце или в сушилке. Сушку оптимально начинать при температуре 30-40 °С, а заканчивать при 50-60 °С. При таких условиях обеспечивается равномерное просыхание всех частей корней, сохранение их окраски, предупреждается разложение действующих веществ. В процессе сушки корни переворачивают несколько раз в день. Мелкие корни высушивают целиком, не разрезая.

**Корнеклубни** орхидных перед сушкой опускают на несколько минут в кипяток, чтобы предотвратить их прорастание при хранении, а также уменьшить горький привкус.

Об окончании сушки можно судить по следующим признакам: корни, корневища и кора при сгибании не гнутся, а ломаются с треском; листья и цветки растираются в порошок; сочные плоды, сжатые в руке, не склеиваются в комки и не мажутся. Высушенное таким образом сырье считается полноценным, готовым к хранению и использованию.

### ***Приведение лекарственного сырья в стандартное состояние***

После сушки сырье доводят до состояния полного соответствия требованиям нормативной документации. Одновременно с приведением в стандартное состояние составляют однородную по массе и качеству партию данного вида сырья.

Устранение дефектов сырья и удаление примесей достигаются очисткой сырья от ошибочно собранных нетоварных частей производящего растения, удалением дефектных частей данного сырья (изменивших естественную окраску, заплесневевших, грубых стеблей, отсевом излишне измельченной части сырья, очисткой его от посторонних органических и минеральных примесей). Эти операции проводят с использованием различных приспособлений и специальных сортировочных машин.

Для ручной доработки сырья используют сортировочные столы.

Сортировка цветков заключается в отсеве избытка измельченного сырья, когда это требуется по НД, и удалении сырья, изменившего при сушке окраску.

Сортировку плодов проводят на веялках-сортировках различной конструкции с набором сит, имеющих отверстия разных размеров. При этом легкие примеси отделяются струей воздуха, создаваемой вентилятором, остальные примеси - ситами.

При сортировке трав из сырья удаляют грубые части стеблей, части, утратившие естественную окраску; из обмолоченных трав (чабрец, тимьян, донник) отсеивают излишне измельченное сырье и удаляют стеблевые части растений. Используют для сортировки трав грохоты или стойки

Очистку семян производят на специальных сепараторах с соответствующим набором сит. Отделение примесей от сырья происходит в них за счет центробежной силы и потока воздуха.

Сортировку корней, корневищ, коры производят, используя механизированные грохоты или сортировочные ленты.

Сырье, поступающее на заготовительные пункты или склады недосушенным или пересушенным, также нуждается в доработке. Недосушенное сырье доводят до воздушно-сухого состояния, разложив тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении; пересушенное выдерживают в помещении с несколько повышенной влажностью в течение суток.

Все сортировочные операции проводят в помещениях, имеющих вытяжную вентиляцию, так как пыль, образующаяся при доработке высушенного сырья, может раздражать верхние дыхательные пути.

### ***Упаковка лекарственного растительного сырья***

Цель упаковки - сохранить качество сырья при хранении и транспортировке.

Все высушенное, очищенное лекарственное растительное сырье упаковывают в чистые мешки, прессуют в тюки, укладывают в фанерные ящики. Каждому виду сырья соответствует свой способ упаковки (ГОСТ 6077-80).

Как правило, листовое и травянистое растительное сырье прессуют в тюки; семена, плоды, корни и корневища — упаковывают в мешки; цветки — в фанерные ящики или мешки.

Требования к таре: должна быть индифферентной к сырью, дешевой, доступной, прочной, удобной.

В зависимости от физико-химических свойств лекарственного растительного сырья допускается упаковка из полимерных материалов.

Некоторые виды сырья требуют особой упаковки: например, семена строфанта хранятся в сейфах (список А) и упаковываются в стеклянные банки с притертой пробкой.

Упаковка лекарственного растительного сырья должна быть промаркирована и иметь документ о качестве (аналитический паспорт). Маркируется упаковка сырья вкладышем, этикеткой или биркой.

Маркировка должна иметь следующие реквизиты:

- наименование сырья, его масса
- отправитель
- получатель
- подпись проверившего подлинность и качество
- подпись упаковщика и дата упаковки
- срок и место сбора

В документ о качестве заносятся все сведения о подлинности и качестве сырья.

### ***Хранение лекарственного растительного сырья***

Лекарственное сырье используется по мере надобности, поэтому значительная его часть подлежит хранению.

В промышленных и аптечных условиях сырье может храниться в различных хранилищах временного и постоянного типа. Для лучшего сохранения биологически активных веществ сырье хранят в неизмельченном виде, так как при этом уменьшается поверхность соприкосновения биологически активных веществ с воздухом.

Хранить лекарственное сырье следует в чистых, сухих, темных, прохладных и проветриваемых местах. Каждый вид сырья хранится отдельно, он должен быть снабжен этикеткой с указанием вида растения, времени его сбора. Сырье ядовитых растений хранят отдельно от неядовитых, сырье с сильным запахом - отдельно от непахучего. Нежные части растительного сырья (цветки, почки и др.) лучше хранить в коробках, выложенных изнутри бумагой, насыпью, не утрамбовывая. Плоды малины, черники, земляники хорошо сохраняются на сквозняке в двойных матерчатых мешочках.

Сроки хранения, соответственно годности, для каждого вида сырья различны. Листья, трава, цветки - не более 2-5 лет, почки березы - 2 года; корни, кора - 5-7 лет; корнеклубни - до 6 лет; корень солодки - до 10 лет. Срок годности указывается в картотеке или на этикетке.

К хранилищам промышленных предприятий постоянного типа (складам) предъявляются особые требования, так как сырье в них хранится длительное время. Склады должны быть соответственно оборудованы, иметь цементный или деревянный пол без щелей, стены оштукатурены, окна отсутствуют или закрашены белой краской. Должны быть приборы, определяющие температуру и влажность. Температура на складе 10...12 °С, влажность не более 13 %.

Склад на промышленном предприятии должен иметь следующие отделы:

1. Приемный.
2. Изолятор для временного хранения лекарственного сырья, пораженного амбарными вредителями.
3. Помещение для временного хранения нестандартного лекарственного сырья с целью его доработки.
4. Помещение для хранения ядовитого и сильнодействующего сырья.
5. Помещение для хранения эфирномасличного сырья.
6. Помещение для хранения сочных плодов.
7. Помещение для прочего сырья.

Хранение лекарственного растительного сырья в учреждениях Министерства здравоохранения осуществляют в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 13 ноября 1996 г. № 377.

Лекарственное растительное сырье должно храниться в сухом, хорошо вентилируемом помещении в плотно закрытой таре: в аптеках — стеклянной, металлической посуде, в ящиках с крышкой, на складах — в тюках или закрытых ящиках на стеллажах. Резаное сырье хранят в тканевых мешках, порошки — в двойных мешках (внутренний должен быть бумажным, многослойным, наружный — тканевым), в картонной упаковке.

Лекарственное растительное сырьё, содержащее эфирные масла, хранят изолированно в хорошо укупоренной таре.

Некоторые гигроскопические травы, листья и плоды необходимо хранить в стеклянной или металлической таре хорошо укупоренными (например, листья наперстянки, почечный чай и др.).

При хранении высушенных сочных плодов для предотвращения порчи их амбарными вредителями рекомендуется помещать в ящики с плодами флакон с хлороформом, в пробку которого вставлена трубочка для выхода паров хлороформа. Хлороформ добавляют по мере его улетучивания.

Готовые лекарственные растительные сборы хранят в аптеках и на аптечных складах с соблюдением вышеуказанных общих правил.

Лекарственное растительное сырьё должно подвергаться периодическому контролю в соответствии с требованиями ГФ. Трава, корни, корневища, семена, плоды, утратившие нормальную окраску, запах и требуемое количество действующих веществ, а также пораженные плесенью, амбарными вредителями в зависимости от степени поражения либо бракуют, либо после переработки и дополнительного контроля используют.

Особое внимание при хранении следует уделить лекарственному растительному сырью, содержащему сердечные гликозиды.

Для них ГФ установлены более строгие сроки хранения и повторного контроля на содержание биологической активности.

Ядовитое и сильнодействующее лекарственное растительное сырьё хранят в отдельном помещении или отдельном шкафу под замком.

## **6.7. Правила приемки лекарственного растительного сырья по качеству**

Лекарственное растительное сырьё, после его получения, на фармацевтическом рынке продвигается, обращается на оптовом, а затем на розничном рынке, под различным названием. Так, на оптовом рынке такая продукция в упаковке «ангро» - массой 10...50 кг, под наименованием цельное ЛРС, поставляется и приобретается «партиями».

**Партией** называют любое количество цельного, однородного по внешним признакам лекарственного растительного сырья, одного наименования, полученного по определенной технологии, соответствующее всем требованиям действующего нормативного документа к цельному ЛРС и сопровождаемое одним документом, удостоверяющим его качество.

Лекарственное растительное сырьё, представляющее собой обычно измельчённое, реже цельное, расфасованное на небольшие массы в потребительские упаковки по 25...100 г, иногда до 10 кг, имеет другое наименование – «фасованное ЛРС». Фасованное ЛРС реализуется в потребительской упаковке «сериями».

**Серия** - любое количество однородного по всем показателям качества фасованного ЛРС, произведенного по определенной технологии в течение одного цикла, расфасованного (затаренного) в единый тип упаковки (ангро, пачка, фильтр-пакет, пакет и т.п.), соответствующее всем требованиям действующего нормативного документа к измельченному, реже цельному, ЛРС и сопровождаемое одним документом, удостоверяющим его качество. Одну серию фасованной продукции рекомендуется получать из одной или из нескольких, но не более трех, партий цельного ЛРС.

На оптовом рынке партия лекарственного растительного сырья реализуется в транспортной упаковке (мешки, тюки, кипы, ящики).

Серия лекарственного растительного сырья реализуется в иных видах транспортной упаковки: ящики, короба, в которые помещено ЛРС, расфасованное в потребительскую упаковку. Отдельная транспортная упаковка называется «транспортной единицей» или «единицей продукции».

Сдача-приемка партии или серии лекарственного растительного сырья осуществляется на всех этапах его продвижения на фармацевтическом рынке. Сдача-приемка партии или серии проводится как по количеству (число транспортных единиц и масса), так и по качеству.

Приемка партии или серии ЛРС по качеству проводится по установленным правилам выборочного контроля. Они предусматривают

последовательное выполнение определенного алгоритма действий контрольной службы покупателя ЛРС. Эти действия направлены на получение небольших по массе репрезентативных (представительных относительно всей партии) проб, которые необходимы для принятия решения о закупке после установления соответствия качества партии или серии ЛРС требованиям нормативного документа (НД).

Вывод о соответствии делается на основании результатов анализа сырья по трем параметрам.

1. Чистота сырья. Контроль чистоты ЛРС включает оценку:

- уровня радиоактивных изотопов стронция и цезия в нём;
- уровня загрязнения его микроорганизмами;
- степени заражения амбарными вредителями.

*Кроме результатов контроля чистоты ЛРС по вышеуказанным параметрам, в ЛРС должны отсутствовать **недопустимые примеси**, а содержание органической и минеральной примесей должно не превышать установленных норм.*

2. Установление подлинности.

3. Определение качества.

Правила отбора проб ЛРС от партий и серий изложены в ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб». Этот стандарт, по сравнению с ГФ Х1 изд., вып.1, предусматривает современные требования к организации отбора проб ЛРС для различных видов анализа ЛРС.

Во всех случаях, когда стандартами, техническими условиями, Основными и Особыми условиями поставки или другими обязательными для сторон правилами не установлен иной порядок приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству и комплектности, а также тары под продукцией или товарами, следует пользоваться инструкциями П-6 и П-7 Госарбитража СССР «О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и



товаров народного потребления по качеству и количеству» от 15.06.65 и 25.04.66 гг. (в редакции постановлений Госарбитража СССР от 29.12.73 г. №81 и от 14.11.74 г. №98). В договорах о поставках ЛРС могут быть оговорены особые условия приемки партий или серий лекарственного растительного сырья.

### ***Основные стадии приемки лекарственного растительного сырья по качеству***

Приемка партии или серии ЛРС по качеству должна производиться комиссией из компетентных лиц, назначенных дирекцией предприятия-получателя. Лица, входящие в состав комиссии, несут ответственность за соблюдение установленных правил приемки лекарственного растительного сырья. Процедура отбора должна быть оформлена документом установленной формы.

Оборудование, которое может быть использовано при отборе проб, должно соответствовать определенным требованиям. Для отбора проб ЛРС члены комиссии должны иметь в распоряжении инструменты, необходимые для вскрытия транспортных единиц (упаковок, контейнеров и т.д.), включая: ножи, клещи, пилы, молотки, гаечные ключи, средства для удаления пыли (например, щетки) и материалы для повторного запечатывания упаковок (например, клейкая лента), а также самоклеящиеся этикетки, на которых следует указывать, что часть содержимого из упаковки или контейнера была извлечена. Все инструменты и приспособления должны содержаться в чистоте. Перед повторным использованием их следует вымыть, прополоскать водой и высушить. Персонал, которому доверен отбор проб, должен отвечать определенным требованиям к квалификации. В частности, сотрудники должны владеть знаниями о важности визуального осмотра упаковок исходного сырья, используемых для упаковки материалов, состояния тары и этикеток; о значении протоколирования любых непредвиденных или необычных обстоятельств; о технических приемах и оборудовании для отбора проб; о риске перекрестной контаминации; о соблюдении мер

предосторожности при работе с ЛРС, содержащим токсичные и сильнодействующие биологически активные вещества.

Приемка ЛРС должна производиться в соответствии со стандартами, техническими условиями, Основными и Особыми условиями поставки, другими обязательными правилами, а также на основании сопроводительных документов, удостоверяющих качество и комплектность поставляемой партии (серии) ЛРС (технический паспорт, сертификат о качестве, карантинный сертификат, счет фактура, спецификация и т.п.). Вместе с этим, полное или частичное отсутствие сопроводительных документов не должно приостанавливать приемку продукции. В этом случае необходимо составить Акт о фактическом качестве и комплектности поступившей продукции и в нём указать, какие документы отсутствуют.

При приемке партии ЛРС по качеству контролируется соответствие тары, упаковки, маркировки требованиям НД. Начинать приемку ЛРС рекомендуется с ознакомления с сопроводительными документами, а затем с внешнего осмотра всех транспортных единиц поступившей партии или серии ЛРС.

#### ***Методика отбора проб для анализа подлинности и качества партии лекарственного растительного сырья***

На первой стадии при проверке сопровождающих партию документов нужно установить наличие следующей информации:

- номер и дату выдачи документа;
- наименование и адрес отправителя;
- наименование сырья;
- номер партии;
- массу партии;
- год и месяц сбора или заготовки сырья;
- район заготовки (для сырья от дикорастущих растений);
- результаты испытания качества сырья;
- обозначение действующей НД на сырье;

- подпись лица от поставщика, ответственного за качество сырья, с указанием фамилии и должности.

Кроме этого, в документах, сопровождающих партию (серию), должны быть данные поставщика о результатах проверки чистоты ЛРС в отношении:

- содержания радионуклидов, согласно требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01;
- степени зараженности амбарными вредителями;
- а также о микробиологической чистоте сырья, согласно требованиям ОФС 42-0016-04 .

Следующей стадией приемки является проведение внешнего осмотра состояния тары, в которую упакована каждая единица продукции данной партии и которая должна соответствовать указанной в НД на данное сырье. Материал тары может быть: мешки тканевые, льно-джуто-кенафные, бумажные; тюки, кипы, ящики и др. При этом обращают внимание, в частности, на отсутствие подмочки, подтеков и других повреждений, которые могли бы вызвать изменение качества или повлиять на целостность массы сырья.

В процессе внешнего осмотра устанавливают наличие и правильность маркировки тары. Маркировка каждой упаковки должна быть четкой и содержать следующие данные:

- наименование предприятия-отправителя;
- наименование сырья;
- массу (нетто и брутто);
- год и месяц заготовки;
- номер партии;
- обозначение действующего НД.

В маркировке также должно быть отмечено, что ЛРС прошло радиационный контроль, приводятся данные микробиологической чистоты и степени зараженности амбарными вредителями.

Последующим этапом после внешнего осмотра, проверки состояния тары, маркировки, документа о качестве сырья, является проведение «выборки». Для этого из неповрежденных транспортных единиц партии цельного ЛРС отбирают случайным образом определенное число транспортных единиц (транспортных мест) для вскрытия и отбора из них точечных проб. Величина этого числа или «объем выборки» зависит от количества единиц продукции (мест), составляющих партию или серию. Объем выборки определяется по специальной таблице ОФС.

Если количество транспортных единиц продукции (транспортных мест) в партии (серии) составляет от 1 до 5 – все транспортные упаковки составляют объем выборки; при количестве в партии (серии) от 6 до 50 транспортных единиц – объем выборки равен 5; если количество единиц продукции в партии (серии) превышает 50 мест, то в выборку отбирают 10% единиц продукции. В последнем случае при определении объема выборки следует помнить правило: неполное число процентов единиц продукции приравнивают к целой большей единице (например, при наличии в партии 62 единиц продукции 10% объем выборки составляет 6,2 %, нужно отобрать 7 единиц).

Попавшие в выборку транспортные единицы продукции аккуратно вскрывают и путем визуального осмотра в каждой из них проверяют:

- однородность сырья по морфологической группе, по способу обработки (цельное, измельченное, прессованное и т.п.), по цвету, по запаху, по засоренности;
- на отсутствие недопустимых примесей (плесени, гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, части других ядовитых растений, камни, стекло, помет животных или птиц и т.п.);
- невооруженным глазом или с помощью лупы (5-10х) на отсутствие амбарных вредителей и продуктов их жизнедеятельности.

При выявлении неоднородности сырья или при обнаружении засоренности сырья органическими или минеральными примесями в количествах, явно превышающих допустимый уровень, партия может быть подвергнута рассортировке. После этого транспортные единицы продукции, отвечающие требованиям к партии ЛРС, могут быть предъявлены к сдаче-приёмке.

При установлении в выборке сырья с плесенью, гнилью; с затхлым запахом, не исчезающем при проветривании; наличия недопустимых примесей; зараженности амбарными вредителями II и III степеней, партия такого сырья не подлежит сдаче-приемке.

При выявлении наличия амбарных вредителей следует из раскрытых упаковок выборки специально из объединенной пробы отобрать аналитическую пробу для определения степени зараженности партии сырья амбарными вредителями. В зависимости от размеров сырья масса такой пробы может быть разной: 500 г для мелких видов ЛРС и 1000 г – для крупных видов ЛРС. Отобранную аналитическую пробу следует поместить обязательно в плотно закрывающуюся банку и подвергнуть скорейшему анализу на определение числа (раздельно) клещей и других вредителей. В зависимости от количества выявленных экземпляров насекомых в пересчете на 1 кг сырья рассчитывают степень зараженности сырья молью и отдельно клещами. Для этих групп вредителей три степени заражённости ЛРС, вычисление которых дает возможность решать вопрос о дальнейшем использовании заражённого сырья или о целесообразности дальнейшего анализа сырья по показателям качества. Только при отсутствии амбарных вредителей в партии сырья следует держать на складе и производить дальнейший отбор других аналитических проб и среднюю пробу.

Следующим этапом в процессе приемки партии ЛРС по качеству является осуществление отбора трёх аналитических и одной средней проб для осуществления контроля качества сырья на его соответствие требованиям нормативного документа (НД).

Для этого из каждой вскрытой упаковки выборки берут, избегая измельчения, три точечных пробы: сверху, снизу и из середины каждой единицы продукции. Точечная проба - это количество сырья, взятого от единицы продукции рукой или щупом за один раз. Из мешков, кип, тюков точечные пробы отбирают на глубине не менее 10 см рукой сверху, затем распарывают тару по шву и отбирают пробы из середины и снизу; точечные пробы семян и сухих плодов отбирают зерновым щупом. Из сырья, упакованного в ящики, первую точечную пробу отбирают из верхнего слоя, затем из ящика удаляют примерно половину сырья и отбирают вторую пробу; третью пробу берут со дна ящика. Все точечные пробы должны быть примерно одинаковыми по массе. Совокупность точечных проб после их тщательного, избегая измельчения сырья, перемешивания называют объединенной пробой. Масса объединённой пробы не регламентируется.

Из объединенной пробы методом квартования выделяют аналитические пробы для определения степени зараженности сырья амбарными вредителями, микробиологической чистоты и уровня заражения сырья радионуклидами, а также среднюю пробу.

Метод квартования, предусматривающий случайный и объективный отбор, состоит в том, что сырьё объединённой пробы разравнивают достаточно тонким слоем на чистой и гладкой поверхности в виде квадрата и по диагоналям делят на четыре треугольника. Сырьё из двух противоположных треугольников удаляют, возвращая сырьё в упаковки выборки. Сырьё в двух оставшихся треугольниках соединяют вместе, тщательно перемешивают и снова квартуют. Эту операцию повторяют до тех пор, пока масса сырья в двух противоположных треугольниках не будет соответствовать необходимой массе пробы.

Масса пробы для определения микробиологической чистоты составляет 50-100 г, для радиометрического контроля с помощью  $\gamma$ ,  $\beta$ -спектрометра «Прогресс» - 500 г.

Из объединенной пробы методом квартования выделяют среднюю пробу. Средняя проба – определённая по массе аликвота объединенной пробы, отбираемая установленным способом и предназначенная для проведения анализов согласно требованиям НД с целью распространения полученных результатов контроля качества на всю партию сырья.

Масса средней пробы для всех видов ЛРС указана в специальной таблице ОФС 42-0013-03. Допустимые отклонения в массе средней пробы не должны превышать  $\pm 10\%$ .

## **ГЛАВА VII. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

### **7.1. Алоэ древовидное — *Aloe arborescens* Mill.**

*Сем. Асфodelовые — Asphodelaceae.*

*Лекарственное сырьё. Листья алоэ древовидного свежие - **Folia aloes arborescens recens.***

**Ботаническая характеристика.** Род алоэ представлен многолетними тропическими и субтропическими растениями с крупными толстыми сочными листьями. Алоэ древовидное — многолетнее крупное растение, на родине в Африке достигающее 10 м в высоту, а листья длины до 65 см. Нижняя часть стебля древеснеет и постепенно освобождается от листьев, так что розетка листьев остается только на верхушке побега. Листья крупные, мясистые, узкие и длинные, своими основаниями охватывают стебель. Листья с хрящевыми шипами по краям, в вершине изогнутые. Поверхность листьев сверху плоская, снизу выпуклая, покрыта сизоватым налетом. В комнатных условиях цветет редко, так как к моменту цветения (декабрь — январь) света и тепла недостаточно. Это послужило основанием для народного названия растения — «столетник» (цветет один раз в сто лет). В южных районах в оранжереях алоэ цветет ежегодно. При этом из пазухи одного или нескольких верхних листьев появляется длинная цветочная стрелка с крупной (до 50 см) кистью. Цветки оранжевые, колокольчатые,

трубчатые, на тонких цветоножках. Плодов в условиях комнатной или оранжерейной культуры не образует.

**Распространение.** Родина — Южная и Восточная Африка. В диком виде на территории нашей страны не произрастает.

**Химический состав.** Листья алоэ содержат оксиметилантрахинон - алоэ-эмодин (около 2 %) и другие антрапроизводные - алоин, наталоин, гомоната-лоин. Кроме того, из растения выделены антрагликозиды, дикарбоновые кислоты, оксикислоты жирного ряда, ароматические кислоты. Витамины, ферменты, фитонциды.

**Биологические особенности.** Алоэ древовидное не выносит заморозков, поэтому выращивание его на территории России возможно только в теплицах.

#### **Возделывание.**

Для круглогодичного и равномерного снабжения перерабатывающих заводов листом алоэ ведут беспересадочную культуру на постоянном месте в теплицах в течение четырех лет.

Размножают алоэ вегетативно с помощью боковых побегов — деток, которые укореняют в теплицах в августе - сентябре, используя смесь почвы, перегноя и песка в соотношении 3:1:0,5.

Растения должны иметь не менее четырех хорошо сформированных листьев и развитую корневую систему. Площадь питания растений в теплице 25 X 20 см. При выборке посадочного материала, их погрузке, транспортировке и разгрузке следует соблюдать осторожность, так как растения очень хрупкие и легко ломаются.

**Удобрения.** Алоэ очень отзывчиво на удобрения и для получения высокого урожая требует больших доз их внесения. Это обусловлено тем, что с урожаем выносятся большое количество элементов.

При подготовке почвы вносят органические удобрения из расчета 100 т на 1 га, азотные подкормки проводят через месяц в дозе N<sub>45</sub>, первую подкормку проводят через 20 дней после посадки. Внесение фосфорных и



калийных удобрений увязано с агрохимическим обследованием почвы, содержание  $P_2O_5$  и  $K_2O$  должно быть не ниже 10 мг на 100 г почвы.

**Уход.** Уход за плантациями складывается из междурядных рыхлений, прополок и подкормок. После высадки через каждые 5-6 суток проводят полив до приживания растений. Прополку и рыхление почвы проводят 7-8 раз, теплицы приоткрывают преимущественно летом и осенью.

При культуре алоэ в грунтовых теплицах следует использовать дополнительное освещение. Для этого в утренние и вечерние часы используют осветитель ОТ-400. Искусственное освещение значительно повышает урожайность плантации алоэ.

**Уборка.** Срезают хорошо развитые нижние и средние листья вручную, упаковывают в ящики и отправляют на завод. Боковые побеги (детки) можно также использовать для получения лекарственных препаратов наравне с листьями алоэ. Урожайность листа составляет 400—650 ц с 1 га при беспересадочной культуре в теплицах.

**Хранение.** Свежие листья упаковывают в ящики с отверстиями в боковых стенках и крышках. Свежий сок сохраняют в склянках темного стекла. Свежесобранное сырье отправляют на заводы не позднее чем через 24 часа после сбора, где его немедленно перерабатывают.

**Числовые показатели качества сырья.** Согласно ФС, свежие сочные листья мечевидной формы длиной 15-45 см, шириной у основания 2-5,5 см, толщиной 0,7-1,5 см; с верхней стороны вогнутые, с нижней - выпуклые, голые, толстые, мясистые, покрытые восковым налетом, с зубчатым краем. Листья имеют слабый своеобразный запах и очень горький вкус. Допускается потеря в массе при высушивании не менее 92 %, сухого остатка в соке, взятом из свежих листьев, до консервирования - не менее 2 %

**Применение.** Алоэ - старое лечебное средство. Его использовали для лечения гнойных ран, язв еще в Древнем Египте и Греции более 3000 лет назад.

В прошлом столетии в России препараты алоэ применяли лишь в качестве слабительного средства. При наружном применении препараты алоэ оказывают ранозаживляющее, противовоспалительное и радиопротекторное действие.

При язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки экстракт алоэ используют как средство неспецифической стимуляции в виде подкожных инъекций, назначают жидкий экстракт алоэ внутрь или таблетки алоэ, покрытые оболочкой.

## **7.2. Алтей лекарственный — *Althaea officinalis* L.**

***Сем. Мальвовые — Malvaceae.***

***Лекарственное сырье. Корни алтея — Radices althaeae. Трава алтея лекарственного — Herba Althaeae officinalis***

**Ботаническая характеристика.** Многолетнее травянистое растение, высотой 60...150 см, покрытое многоконечными или почти звездчатыми волосками, в верхней части бархатисто-шелковистое. Корневище ветвистое с довольно мясистыми толстоватыми корнями. Стебли одиночные или многочисленные, слабоветвистые, цилиндрические, в основании или в нижней части при цветении голые, зеленые, иногда грязно-пурпуровые. Листья очередные, черешковые; верхние — цельные, яйцевидные, средние и нижние — неглубоко трех- или пятилопастные, по краю городчато-зубчатые; прилистники узколанцетовидные или линейные, рано опадающие. Цветки скученные помногу, редко по 2—3, на коротких цветоножках, сидящих в пазухах верхних и средних листьев. Цветки пятичленные, правильные, чашечка длиной 6—12 мм, до 2/3 надрезана на треугольно-яйцевидные заостренные доли; подчашие из 8—12 линейных, сросшихся почти у основания листочков, длиной до 6 мм, почти вдвое короче чашечки. Венчик бледно-розовый или почти белый, редко красновато-розовый; лепестки длиной до 20 мм и шириной до 17 мм, наверху с полой выемкой, суженные в волосисто-реснитчатый в основании ноготок. Тычинки многочисленные,

фиолетовые, сросшиеся нитями. Плоды — дисковидные сборные семянки, до 10 мм в поперечнике, в зрелом состоянии распадающиеся на отдельные короткоопушенные плодики. Семена темно-бурые, голые, гладкие, почковидные. Все растение имеет мягко-бархатистое опушение. Цветет в июне-июле, плодоносит в сентябре-октябре.

Разрешен к применению алтей армянский - *Althaea armeniaca* Ten. Цветки бледно-розовые.

**Распространение.** В лесостепной и степной зонах, на Кавказе, юге Западной Сибири. Возделывается в Краснодарском крае. В Западной Сибири и в Средней Азии алтей лекарственный произрастает в степных районах.

Алтей армянский растет на Кавказе, в предгорьях Средней Азии.

**Химический состав.** В сухих корнях алтея содержится до 35% слизистых веществ, основными ингредиентами которых являются полисахариды - пентозаны и гексозаны, дающие при гидролизе пентозу, галактозу и декстрозу. Корни содержат также до 37 % крахмала, 2 % l-аспарагина, 8 % сахаров, 11...16 % пектина, 1,7 % жирного масла, бетаин, каротин, фитостерины, минеральные вещества, много крахмала, уроновые кислоты, минеральные соли. Травя также богата полисахаридами.

**Биологические особенности.** В зонах естественного произрастания алтей предпочитает места, достаточно обеспеченные влагой: поймы рек, берега озер, сыроватые луга и залежи. Засоленные и заболоченные почвы для выращивания алтея непригодны.

Размножается семенами, возможно вегетативное размножение — частями корневищ с почками.

В первый год вегетации цветение и плодоношение слабое, начиная со второго и в последующие годы алтей хорошо цветет и плодоносит.

#### **Возделывание.**

Лучшими для выращивания алтея являются легкие или средние по механическому составу плодородные почвы, а также поименные участки. Предшественники — чистый пар, озимые и пропашные культуры.

Подготовка почвы — общепринятая для зоны возделывания: вслед за уборкой предшественника проводят лущение, а спустя 10...12 дней — зяблевую вспашку на глубину 25...27 см.

**Удобрение.** Под основную вспашку вносят 40...50 т на 1 га органических удобрений совместно с  $P_{60}K_{60}$ , при посеве с семенами вносят 30 кг на 1 га гранулированного суперфосфата.

Алтей хорошо отзывается на минеральные удобрения. Они повышают урожайность травы алтея на первом и втором году вегетации более чем на 30 %, корней при однолетней культуре — на 33 %, а при двулетней — на 42 %. Подкормки проводят в начале отрастания растения на второй год азотными удобрениями в дозе  $N_{60}$ . При возделывании алтея как однолетней культуры азотную подкормку дают в фазе розетки в той же дозе.

**Посев.** Алтей размножают семенами, реже вегетативно. Посев алтея семенами проводят рано весной, при первой возможности выхода в поле, или под зиму, когда уже нет условий для появления его всходов.

При подзимнем посеве семена не требуют предпосевной подготовки, при этом весной всходы алтея появляются более дружно. Для посева лучше брать семена, пролежавшие 2 года, так как твердая оболочка свежесобраных семян препятствует проникновению воды к зародышу. Со временем плотность оболочки уменьшается, проницаемость ее увеличивается и в результате этого повышается всхожесть семян. Скарификация значительно повышает всхожесть семян.

При весеннем посеве и в случае использования свежих семян необходима предпосевная подготовка. Семена равномерно увлажняют водным раствором гиббереллина, и одновременно многократно перемешивают. Обработанные семена находятся в увлажненном состоянии 24 часа, после чего их подсушивают. Готовят семена за несколько дней до посева. На 100 кг семян расходуют 12 л рабочего раствора гиббереллина в концентрации 700 мг/л.

Посев проводят сеялкой СКОН-4,2 (СО-4,2) с междурядьями 60-70 см. Норма посева семян 8-10 кг на 1 га при всхожести семян не менее 80 %, глубина посева — 1-2 см.

**Уход.** Оптимальная густота стояния 8-10 растений на 1 м. В начальный период роста алтей требует повышенной влажности почвы и очень чувствителен к сорнякам, поэтому до появления всходов алтея проводят неглубокую междурядную обработку почвы.

Если всходы получаются загущенными, посевы боронуют поперек рядков средними боронами при развитии 3—4 настоящих листочков. За вегетацию проводят 3—4 междурядных рыхления и не менее 2-3 ручных прополок, в рядках сорняки удаляют вручную.

Уход за переходящими плантациями начинают с ранневесеннего боронования поперек рядков. В течение второго и третьего года вегетации междурядные обработки проводят до смыкания травостоя в рядках.

Для защиты всходов алтея от почвенных вредителей (проволочник, личинки майского жука) семена перед посевом протравливают 80 % ТМТД (из расчета 2-3 г/кг семян).

В борьбе с листогрызущими совками и долгоносиками необходимо посевы опыливать пиретрумом из расчета 20 кг на 1 га.

**Уборка.** При хорошем развитии растений уже в первый год формируется урожай, обеспечивающий рентабельность алтея при однолетнем выращивании. Если контрольные пробы показывают, что урожайность составляет 8—10 ц с 1 га сухих корней, то можно убирать одногодичную плантацию.

Уборку травы проводят на втором году вегетации. Для уборки применяют жатки, косилки или зерновые комбайны, оборудованные пневмотранспортером. Скошенную на высоте 20-30 см от поверхности почвы траву подваливают в валках, а затем подбирают подборщиками.

Перед выкапыванием корней надземную массу скашивают комбайном или косилками и вывозят с поля. Оставшуюся стерню срезают роторными

косилками КИР-1,5 на уровне почвы. Корни выкапывают картофелекопалкой КСТ-1,4, УКВ-2 или валерианоуборочной машиной ВК-0,3. Далее корни подбирают вручную, очищают от земли. Удаляют одревесневшую верхнюю часть корневища и, если есть необходимость, отправляют на мойку. Мойку проводят на корнемоечной машине МНК-5. Во избежание ослизнения корней мойка должна быть закончена в течение 20 минут.

Перед сушкой корни измельчают на корнерезке «Волгарь» или косилке-измельчителе Е-281.

**Сушка.** Сушат корни на конвейерной сушилке при температуре не выше 60°C. Окончание сушки устанавливают по ломкости корней. Выход воздушно-сухого сырья 23-26 %

Средняя урожайность корней составляет 10-12 ц/га.

Сушат траву на сушилках различного типа, а также под навесами, разложив слоем не толще 40 см. Урожайность надземной массы составляет до 20 ц/га воздушно-сухого сырья.

**Хранение.** Упаковывают сырье в тюки или мешки по 30—40 кг. Корни гигроскопичны, поэтому при хранении необходимо контролировать их влажность (она не должна быть выше 14 %).

Срок годности корней до 3 лет.

Срок годности травы 1 год.

**Семеноводство.** Под семенной участок отводят плантации второго года жизни. Площадь семенных участков обычно составляет около 10 % посевной площади алтея в хозяйстве. К уборке приступают при побурении 50% плодов. Растения скашивают в валки, после подсыхания их подбирают и обмолачивают зерновым комбайном. Очистку семян проводят на зерноочистительных машинах для мелкосеменных культур. Урожайность семян 3-4 ц/га.

Семена первого класса должны иметь всхожесть не менее 80 %.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья корней алтея регламентируется ГФ XI, вып.2, ст.64 «Корни алтея». Влажность не более 14

%, золы общей не более 8 %; золы, нерастворимой в 10 % растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,5 %; деревянистых корней не более 3 %; корней, плохо очищенных от пробки, не более 3 %; органической примеси не более 0,5 %; минеральной примеси не более 0,5 %.

Качество сырья травы алтея регламентируется ВФС 42-1696-87 «Трава алтея лекарственного». Содержание полисахаридов не менее 5,0 %; потеря в массе при высушивании не более 13 %; золы общей не более 18 %; стеблей не более 60 %; плодов не более 10 %; органической примеси (части других неядовитых растений) не более 3 %; минеральной примеси (земля, песок, камешки) не более 1,5 %.

### **Применение.**

Препараты алтея используют как противовоспалительное и обволакивающее средство при болезнях органов дыхания и пищеварения. Водный настой алтея внутрь, для полоскания применяют при воспалительных заболеваниях дыхательных путей и глотки, сопровождающихся затрудненным откашливанием мокроты, при тонзиллитах, трахеитах, стоматитах, гингивитах, глосситах. Препараты алтея уменьшают кашель, увеличивают отделение слизи и облегчают эвакуацию мокроты при острых и хронических бронхитах, пневмониях, бронхоэктатической болезни, туберкулезе легких, эмфиземе, острых респираторных заболеваниях.

Настой алтея назначают внутрь при экземе, псориазе, нейродермите, дерматите для нормализации обмена веществ.

Наружно в сборах корень алтея применяют как смягчительное средство в виде припарок.

### **7.3. Анис обыкновенный — *Anisum vulgare* Gaertn (*Pimpinella anisum* L).**

*Сем. Сельдерейные — Apiaceae.*

*Лекарственное сырье. Плоды аниса обыкновенного — *Fructus anisi vulgaris**

**Ботаническая характеристика.** Анис — однолетнее травянистое растение высотой до 60 см. Корень стержневой, разветвленный, проникающий в почву на глубину до 70 см. Стебель прямой, сверху ветвистый, полый, слегка опушенный. Листья блестящие, прикорневые, на длинных черешках, цельные или лопастные, крупнозубчатые. Стеблевые листья на коротких черешках, тройчатые, с пильчато-надрезанными листочками; верхние — сидячие — трех-пяти отдельные с линейными долями. Цветки белые или кремовые, собраны в сложные зонтики, состоящие из 7... 20 простых зонтиков.

Плод — яйцевидная двусемянка, заостренная сверху, со слабым опушением, зеленовато-серая или серовато-коричневая. Каждый полуплодик имеет пять тонких ребер, между которыми расположены 15 мелких канальцев, содержащих эфирное масло. В полуплодике находится одно семя. Масса 1000 плодов 2...4 г. Плоды русского и немецкого происхождения короче и толще плодов из Испании и Италии.

**Происхождение и распространение.** В диком виде растение не встречается. Родина растения точно не установлена, ориентировочно считается Малая Азия.

С древних времен его культивировали в Египте, Греции и Риме. В промышленной культуре анис возделывают во Франции, Голландии, Италии, Болгарии, Турции, Китае, Украине, Японии, Северной Америке, Мексике и Аргентине.

В России основные промышленные районы возделывания аниса сосредоточены в Белгородской, Курской, Воронежской областях и Краснодарском крае.

**Химический состав.** Плоды содержат эфирное анисовое масло от 2 до 5 %. В состав масла входят анетол (до 80...90 %), метилхавикол (до 10 %), анисовый альдегид, анисовый кетон, анисовый спирт и анисовая кислота. Эфирное масло получают перегонкой плодов аниса паром. Кроме того, плоды аниса обыкновенного содержат до 28 %.



**Биологические особенности.** Лучшие почвы для возделывания аниса — легкие или средние по механическому составу почвы, богатые питательными веществами (черноземы и хорошо заправленные суглинки), pH почвенного раствора 6,5...7,2. Холодные, сырые, влажные, а также солонцеватые, подзолистые и малоплодородные песчаные почвы для возделывания аниса непригодны.

Продолжительность вегетационного периода 120...150 дней. Культура аниса хорошо удается в районах, где сумма положительных температур за вегетацию составляет 2200...2400 °С, а количество выпадающих осадков — 550...700 мм. Наивысшая потребность во влаге наблюдается в период от образования цветоносных побегов до цветения.

В фазе формирования и созревания плодов необходима теплая и сухая погода. Избыточные осадки в данный период вызывают потемнение плодов и уменьшение содержания эфирного масла. Максимальное количество эфирного масла содержится в молодых плодах.

Семена начинают прорасти при температуре 4...6 °С. Однако в таких условиях проращение длится до 30 дней. Наиболее дружно появляются всходы при повышении температуры до 15 °С и высокой влажности почвы. В этих условиях полное появление всходов наблюдается на 14-й день. Семена аниса при проращении поглощают 150...160 % воды от их абсолютно сухой массы. Всходы переносят понижение температуры воздуха до – 7 °С. Для посева используют семена одно-двухлетнего хранения. Через пять лет хранения семена полностью теряют жизнеспособность. Семенной материал аниса характеризуется следующими показателями: чистота 95...97 %, всхожесть 85...90 %.

### **Возделывание.**

**Место в севообороте и предшественники.** На засоренных полях анис из-за долгого проращивания и медленного роста в первую половину вегетации часто заглушается сорняками. Лучшими предшественниками являются растения, которые рано убирают и оставляют после себя поле чистым от

сорной растительности, с достаточным запасом влаги и питательных элементов. Наиболее полно отвечают этим требованиям озимые зерновые, идущие по чистым или занятым парам, зернобобовые культуры и ранние пропашные (кукуруза на силос). Не рекомендуется размещать анис после кориандра.

**Обработка почвы.** Основную обработку почвы проводят в зависимости от засоренности предшественника. Если поле чистое от сорняков, вслед за уборкой предшествующей культуры поле пашут на глубину 25...27 см с одновременным боронованием. Затем почву обрабатывают по типу полупара.

При наличии однолетних сорняков перед основной вспашкой поле обрабатывают дисковым луцильником ЛДГ-10 на глубину 4...6 см. После прорастания сорняков проводят зяблевую вспашку. В течение осени зябь 2—3 раза культивируют с одновременным боронованием.

Если поле засорено корнеотпрысковыми сорняками, первое лушение проводят лемешными луцильниками ППЛ Б-25 на глубину 6...8 см, а второе спустя 10 дней на глубину 10...12 см. После массового появления розеток корнеотпрысковых сорняков поле пашут на глубину 25...27 см.

Хороший результат получают при использовании перед основной вспашкой гербицидов из группы 2,4-Д.

Предпосевную весеннюю подготовку почвы начинают с ранневесеннего культивирования на глубину 5...6 см с одновременным боронованием. Непосредственно перед посевом проводят прикатывание водоналивными или кольчатыми катками в агрегате с райборонами. Для одновременного проведения всех операций лучше использовать РВК-3. Под предпосевную культивацию вносят трефлан 1,5—2 кг/га д. в.

**Удобрение.** Дозы удобрений под анис зависят от предшественника, количества удобрений, внесенных под него, от типа почвы. При размещении аниса по хорошо удобренному предшественнику на выщелоченных черноземах или темно-серых лесных почвах азотные и фосфорные удобрения

вносят под зябь в дозе по 60 кг действующего вещества (д. в.) на 1 га, на обыкновенных и южных черноземах дозу фосфора увеличивают в полтора раза.

Подкормку азотными удобрениями (20 кг на 1 га) проводят в фазе образования цветоносных побегов. Однако она эффективна только при высокой влажности почвы.

**Посев.** В производстве для повышения всхожести и энергии прорастания семена перед посевом прогревают или проращивают. Семена смачивают водой при температуре 20 °С, сгребают в кучу, покрывают брезентом и в таком виде выдерживают 3 суток. Перед посевом семена подсушивают до сыпучего состояния и высевают, устанавливая норму высева с поправкой на влажность.

Анис высевают в ранние сроки. Способы посева:

- сплошной (только на абсолютно чистых участках и при наличии необходимого набора гербицидов);
- широкорядный (ширина междурядий 45 см);
- ленточный с расстоянием между лентами 45 см, а между строчками 15 см (на чистых от сорняков почвах).

Глубина посева 2...4 см. Норма посева при широкорядном посеве 10...12 кг/га; при ленточном — 13..15 кг/га; при сплошном — 18..20 кг/га. Для посева используют сеялки СКОН-4,2, СУБ-48, ССТ-12Б, СО-4,2 с соответствующей расстановкой сошников.

**Уход.** Уход за посевами аниса начинают с довсходового боронования, которое проводят в зависимости от состояния почвы легкими, средними, тяжелыми или сетчатыми боронами. Первый раз боронуют через 4...6 дней после посева, второе довсходовое боронование проводят спустя 4...5 дней после первого.

При появлении двух пар настоящих листочков проводят боронование по всходам поперек рядов.

Химическую прополку применяют как до всходов, так и после всходов. Применяют следующие гербициды: до появления всходов — стомп (6...9 л/га д. в.), 2,4-Д аминную соль (1...1,2 кг/га д. в.); в фазу двух — четырех настоящих листочков — малоран (1,5 кг/га д. в.).

Междурядные рыхления проводят два-три раза за вегетацию культиваторами-растениепитателями.

**Уборка.** Убирают анис двумя способами: отдельная уборка и уборка прямым комбайнированием. Первый способ применяют при нормальной густоте растений и высоте их не менее 45 см. Скашивают жатками на высоте 10...12 см с последующей подборкой валков через 3...5 дней комбайнами, но лучше всего рисоуборочным комбайном СКПР-4. К отдельной уборке приступают в фазу восковой спелости плодов на центральном зонтике (плоды приобретают зеленовато-сероватую окраску).

Прямым комбайнированием убирают низкорослые растения, сильно полегшие посевы, при неустойчивой погоде. К уборке приступают при побурении 50...60 % зонтиков, используя зерновые комбайны.

После уборки плоды подсушивают и очищают на зерноочистительных машинах.

Урожайность плодов аниса 6—10 ц с 1 га, сбор эфирного масла 5...9 кг/га.

**Хранение.** По правилам хранения эфирномасличного сырья. На складе в мешках. Срок годности 3 года.

**Сорта и семеноводство.** В России районированы сорта: Алексеевский 38 (районирован с 1957 г.), Алексеевский 334 и Алексеевский 546.

Семенные участки должны составлять 9...11 % товарных плантаций. Высевают семена элитные и первой репродукции. Для сохранения высоких сортовых качеств и увеличения продуктивности растений семена обновляют один раз в три года. На участках проводят как видовые, так и сортовые прополки, что позволяет удалить нетипичные для данного сорта растения,

сохранить сорт в чистоте. Семенники лучше убирать отдельно при побурении 60...70 % зонтиков.

Особое внимание обращают на своевременную сушку и хранение семян. Если влажность заложенных на хранение семян превышает 13%, то всхожесть снижается.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья плодов аниса регламентируется ГФ XI, вып. 2, ст. 30 и включает следующие числовые показатели: эфирного масла не менее 1,5 %, влажность не более 12 %; золы общей не более 10 %; золы, нерастворимой в 10 % растворе хлористоводородной кислоты, не более 2,5 %; поврежденных, недоразвитых плодов и других частей аниса не более 5 %; органической примеси не более 2 %, минеральной примеси не более 1 %.

### **Применение.**

Годовая потребность в плодах аниса для медицинских целей в России составляет около 30 т.

Препараты из плодов аниса и анисовое масло применяют при трахеитах, ларингитах, бронхитах, коклюше, бронхопневмониях, бронхоэктатической болезни, хронических тонзиллитах. Препараты улучшают отхаркивание мокроты, ее разжижение, ускоряют эвакуацию мокроты, оказывают бактерицидное действие.

Препараты аниса рекомендуют также при гастритах, метеоризме, атонических запорах и других нарушениях функции желудочно-кишечного тракта. Плоды аниса входят в состав возбуждающих пищеварение желудочных сборов.

Плоды аниса включают в сборы, стимулирующие лактацию и в растительные сборы, применяемые при неспецифических заболеваниях легких.

Плоды аниса применяют также при циститах, пиелонефритах, уретритах как легкое мочегонное, антисептическое и спазмолитическое средство.

В акушерстве и гинекологии плоды аниса используют как антиспастическое, мочегонное средство; в качестве вспомогательного средства для стимуляции родовой деятельности и при болезненных менструациях.

Плоды аниса, имеющие пряный аромат, широко применяют не только в медицине, но также в пищевой промышленности.

#### **7.4. Белена черная — *Hyoscyamus niger* L.**

**Сем. Пасленовые — *Solanaceae*.**

**Лекарственное сырье. Листья белены — *Folia hyoscyami*. Трава белены — *Herba hyoscyami***

**Ботаническая характеристика.** Двулетнее травянистое растение со стержневым слабоветвистым корнем. Все растение покрыто мягкими, клейкими волосками.

На первом году образуется только розетка прикорневых длинночерешковых листьев с немногочисленными крупными зубцами, на втором году развивается ветвистый стебель высотой до 1 м, с очередными, сидячими, полустеблеобъемлющими листьями. Стеблевые листья более ломкие. Цветки крупные, сидячие, расположены в пазухах средних и верхних листьев, собраны в соцветие завиток. Цветки грязно-желтого цвета с фиолетовыми жилками, развиваются постепенно. Плод - двухгнездная сухая многосемянная коробочка, открывающаяся крышечкой. Семена мелкие, округлые, серовато-желтые, с ямчатой поверхностью. Масса 1000 семян 0,5...0,9 г. Растение цветет почти все лето. Семена созревают в августе-сентябре. **Растение ядовито**, с неприятным запахом.

**Распространение.** Встречается почти повсеместно, кроме Крайнего Севера, чаще в южных и западных районах. Растет преимущественно на плодородных почвах, мусорных кучах, у дорог, в садах и огородах, на полях, межах и выгонах, около жилья, зарослей не образует.

В последние годы белена черная введена в промышленную культуру. Возделывается в Новосибирской, Воронежской областях и в Краснодарском крае.

**Химический состав.** Из всех лекарственных растений семейства пасленовых белена черная содержит меньше алкалоидов, хотя все ее части ядовиты. Присутствуют алкалоиды гиосциамин и скополамин. По ГФ XI допускается содержание алкалоидов не менее 0,05 %. Семена содержат до 34 % жирного масла.

**Биологические особенности.** В первый год белена образует розетку прикорневых листьев, а на второй цветет и плодоносит. Размножение семенное. Всхожесть семян сохраняется в течение 4-5 лет. Семена прорастают при температуре 3...4 °С. Культура светлюбивая. Повышенная потребность во влаге отмечается в первый период вегетации. Максимальное количество алкалоидов в листьях накапливается в период цветения. Зимостойкость растения значительно снижается при повышенной влажности в осенне-зимний период.

Хорошие урожаи листа белены получают на плодородных, хорошо дренированных почвах со слабокислой или нейтральной реакцией.

#### **Возделывание.**

Белена очень ядовита, поэтому при всех работах, как с сырьем, так и с семенами белены, необходимо соблюдать правила обращения с ядовитыми растениями.

Лучшие предшественники — черный пар или озимые зерновые, идущие по хорошо обработанным парам или по пласту многолетних трав. Основная подготовка почвы под белену такая же, как и под большинство других мелкосеменных лекарственных культур. Подготовка почвы проводят в зависимости от предшественника. После озимых зерновых — обязательное лущение и через 10...12 дней зяблевая вспашка на 25...27 см. При подзимнем высеве основную вспашку проводят не позже, чем за 25...30 дней до посева, чтобы почва успела осесть. До посева участок несколько раз культивируют, выравнивают и перед посевом прикатывают. При весеннем сроке предпосевная подготовка посева заключается в ранневесеннем бороновании

в два следа, на уплотненных почвах — культивации на глубину 5...6 см с одновременным боронованием, выравниванием и прокатыванием.

**Удобрения.** Почвы с повышенной кислотностью предварительно известкуют. Известь лучше вносить под предшественник. На средних по плодородию почвах в качестве основного удобрения вносят до 40 т на 1 га перегноя совместно с 4 ц суперфосфата. При внесении только минеральных удобрений доза их составляет  $N_{120}P_{120}K_{100}$ . Вместе с семенами вносят 30 кг на 1 га гранулированного суперфосфата. На плантациях первого года жизни азотную подкормку проводят за полтора месяца до уборки листа из расчета 30...40 кг на 1 га. Переходящие плантации подкармливают рано весной минеральными удобрениями в дозе  $N_{30}P_{45}K_{30}$ .

**Посев.** Посев проводят под зиму или ранней весной. Выбор срока посева зависит от конкретных условий хозяйства. Под зиму, с наступлением устойчивого похолодания, высевают сухие семена, протравленные фентиурамом (4 г препарата на 1 кг семян). Норма высева 10 кг/га, ширина междурядий 60 см. Высевают семена без заделки на дно бороздок глубиной 1—2 см сеялкой, оборудованной для поверхностного посева. Важным мероприятием на участках подзимнего посева является снегозадержание. Подзимний посев нельзя проводить на участках с заплывающими почвами, с крутыми склонами, где возможен размыв талыми водами.

Ранневесенний посев проводят в самом начале весенних полевых работ. Норма высева семян первого класса 8 кг/га, ширина междурядий 60 см. Ранневесенний посев проводят семенами, предварительно стратифицированными в течение двух месяцев или обработанными гиббереллином. При обработке гиббереллином берут 1,4 г гиббереллина, растворяют в 28 мл спирта, разбавляют 2 л воды и полученным раствором равномерно увлажняют 10 кг семян, выдерживая их при температуре 20 °C не менее трех суток.

При загрузке семян в сеялки к семенам белены добавляют 100 г/га семян маячных растений (салат, лен, горчица), которые всходят раньше



основной культуры и позволяют проводить междурядную обработку до появления ее всходов.

**Уход.** На подзимних посевах междурядья рыхлят при первой возможности выхода в поле; на ранневесенних — при появлении всходов маячных растений. Механизированные обработки сочетают с ручной прополкой сорняков и рыхлением защитных зон.

На плантациях белены первого года жизни за вегетационный период проводят 3—4 междурядных рыхления, 1—2 ручные прополки и подкормки. Уход за переходящими плантациями начинают с ранневесеннего боронования поперек посевов, число ручных прополок сокращают до одной.

**Уборка.** В зависимости от условий выращивания сырье убирают 1—2 раза, когда большая часть листьев розетки достигает полного развития и дальнейший прирост листовых пластинок прекращается. Для уборки используют переоборудованные косилки-погрузчики КУФ-1,8, Е-280 и другие. Скошенные листья нельзя оставлять в кучах или мешках более одного часа, так как при этом они теряют действующие вещества. Запоздывать с уборкой нельзя, так как это приводит к сильному поражению листьев болезнями, и они становятся непригодными для пользования. Новые листья отрастают быстро. Урожайность воздушно-сухого листа 8 ц/га.

Товарными являются плантации первого года жизни, на второй год оставляют только семенные участки. Иногда на второй год оставляют плантации для уборки травы. Качество сырья на плантациях второго года жизни, как правило, ниже. Урожайность плантации за два года ее использования составляет до 20 ц/га воздушно-сухого сырья.

**Сушка.** Собранную массу сушат на различных типах сушилок при температуре до 60 °С. Выход сухого сырья листьев 16...18 %.

Сушка считается законченной, когда черешки листьев при сгибании ломаются. Высушенные листья очищают на решетках от пыли, сортируют и упаковывают в тюки или мешки.

**Хранение.** Хранят листья белены по правилам хранения ядовитого сырья. На складе в мешках, отдельно от другого сырья, по списку Б. Срок хранения 2 года.

**Семеноводство.** На семена оставляют участки после сбора листьев первого года вегетации. Площадь семенного участка 10 % от товарной плантации. К уборке приступают, как только первые коробочки достигнут фазы созревания. Растения скашивают жатками в валки, подсушивают в течение 3...5 дней и обмолачивают зерновыми комбайнами. Урожайность семян 3 ц/га.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья листьев белены регламентируется ГФ XI, вып. 2, ст. 17 «Листья белены». Цельное сырье. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин не менее 0,05 %, влажность не более 14 %, золы общей не более 20 %; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 10 %; пожелтевших, побуревших, почерневших листьев не более 3 %, других частей растения (стеблей, цветков, плодов) не более 5 %; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 8 %; органической примеси не более 1 %, минеральной примеси не более 1 %

**Применение.** Получаемое из листьев белены масло беленное (*Oleum Hyoscyami*) применяют наружно для растираний при невралгиях, миозитах, артрите.

Листья белены входят в состав комплексных препаратов, которые применяют наружно в качестве обезболивающего и противовоспалительного средства для втирания при суставном и мышечном ревматизме, артритах, экссудативном плеврите.

## **7.5. Валериана лекарственная — *Valeriana officinalis* L.**

**Сем. Валерьяновые — *Valerianaceae*.**

**Лекарственное сырье.** Корневища с корнями валерианы - *Rhizomata cum radicibus Valerianae*. Корневища с корнями валерианы свежие -

***Rhizomata cum radicibus Valerianae recens. Травя валерианы- Herba valerianae.***

В России промышленный сбор валерианы для медицинского использования начался еще при Петре I. В XVIII в. валериана включается во все европейские фармакопеи. В XIX-XX вв. всестороннему изучению свойств валерианы посвящаются многочисленные исследования, однако и в настоящее время, это растение и препараты из него находятся в центре внимания ученых.

**Ботаническая характеристика.** Многолетнее травянистое растение. Стебель единственный (или несколько стеблей), прямостоячий, внутри полый, высотой до 200 см и более, зеленый или с антоциановой окраской. Главный корень отмирает в первый год вегетации. Корневища вертикальные, короткие (в природе длиной до 4 см и толщиной 3 см, в культуре длиной 10 см и более), часто с рыхлой сердцевинной или полые. Корневища со столонами или без них и многочисленными шнуровидными светлобурными придаточными корнями до 20 см длиной. Запах корней и корневищ сильный, своеобразный, вкус пряный, сладковато-горький. На первом году жизни развивается розетка прикорневых листьев, на втором и в последующие годы вырастает цветоносный стебель.

Листья супротивные, непарноперисторассеченные, прикорневые — черешковые, верхние — сидячие. Жилкование листьев перистое.

Цветки мелкие, белой, розовой или бледно-лиловой окраски, душистые, обоеполые. Чашечка малозаметна во время цветения. Венчик воронковидный, с пятилопастным отгибом, слегка неправильным, у основания трубки с полым бугром; тычинок 3, завязь нижняя. Опыление с помощью насекомых — энтомофилия. Цветки собраны в крупные верхушечные и пазушные щитковидные или щитковидно-метельчатые соцветия.

Валериана лекарственная - медонос, но дает только нектар, пыльцы не дает совсем.

Плод — светло-бурая или коричневая, продолговато-яйцевидная семянка, длиной до 5 мм, шириной до 1,8 мм; увенчанная развернувшейся чашечкой в виде 10-12-лучевого перистого хохолка, служащего для распространения плодов ветром. Вес 1000 семян 0,4...0,6 г.

Цветет с конца мая до августа, плоды созревают в июне-сентябре. Плодоносящие стебли отмирают со старыми корнями; при отмирании материнской особи возникают дочерние замещающие розеточные растения из пробудившихся пазушных почек, базальной части побега и корневища.

Вид сборный, состоящий из ряда подвидов и разновидностей, которые многие авторы признают самостоятельными видами.

**Распространение и местообитание.** Валериана лекарственная распространена в Андах Южной Америки, в умеренной зоне Северной Америки и по всей Евразии. В России произрастает в европейской части страны до Урала.

Встречается на заболоченных низинах и суходольных лугах, по берегам рек и болот, в пойменных лесах, на травяных и торфяных болотах, среди кустарников, на степных склонах, в луговых и разнотравных степях, изредка на солонцеватых понижениях; в горы поднимается до субальпийского пояса. Приспособлена к разнообразным экологическим условиям, и эта способность поселяться и существовать в различных условиях, поистине удивительна.

Растение введено в культуру. В России возделывается в Центрально-черноземной и Нечерноземной зонах, Западной Сибири и Дальнем Востоке.

**Химический состав.** В корневищах с корнями содержится эфирное масло до 2 % в зависимости от ботанической формы и условий произрастания. Главной составной частью эфирного масла является борнилизовалерианат. Кроме того, в свободном состоянии находятся изовалериановая кислота и борнеол, и его эфиры с другими кислотами. В масле содержится также монотерпеновый спирт миртенол — в свободном

виде и в виде эфира изовалериановой кислоты, присутствуют камфен и  $\alpha$ -пинен, L-лимонен и спирт D-терпинеол.

В 1966 г. из корневищ и корней валерианы лекарственной немецкие ученые выделили кристаллическое вещество с сильным седативным действием, получившее название валепатриата, который оказался довольно нестабильным химическим соединением и, возможно, поэтому ускользал от внимания исследователей. Валепатриат разрушается при отгонке из корней эфирного масла и при нарушении режима сушки сырья. Поэтому, по мнению некоторых специалистов, наиболее действенны те препараты валерианы, которые готовятся холодным способом, без применения высоких температур.

В процессе сушки корневищ валепатриаты частично подвергаются расщеплению с образованием свободной изовалериановой кислоты или ее аналогов и балдриналя. При этом сырье приобретает характерный для валерианы запах.

Содержание валепатриатов в сырье достигает 1 %. В последнее время биологическую активность валерианы связывают с наличием валериановой кислоты, ее содержание нормируется современной нормативной документацией на лекарственное сырье валерианы лекарственной. Однако многочисленная группа ученых придерживается мнения, что фармакологическое действие препаратов валерианы обуславливается всем комплексом биологически активных веществ.

**Биологические особенности.** Валериана лекарственная обладает высокой экологической пластичностью. Основная масса ее корней располагается в поверхностном слое почвы, вследствие чего она удовлетворительно переносит высокое стояние грунтовых вод, но при переувлажнении образует мало корней. Укоренившиеся всходы и взрослые растения переносят длительную засуху. В период от прорастания семян до укоренения всходов (образования двух-трех придаточных корней) валериана весьма чувствительна к недостаточной влажности верхнего слоя почвы. В этот период при недостатке влаги погибает до 90 % ее всходов. С

образованием придаточных корней всходы, как и взрослые растения, приобретают высокую стойкость к неблагоприятным погодным условиям, хорошо зимуют и выносят длительное промерзание почвы.

По отношению к свету валериана весьма пластична. Поэтому она может быть высеяна под покров других культур. Подпокровные посевы валерианы при условии достаточной обеспеченности влагой дают высокий урожай корней на второй год вегетации.

Особенностью семян валерианы является сравнительно быстрая потеря всхожести. Жизнеспособность семян находится в большой зависимости от их влажности и условий хранения, но, как правило, всхожесть сохраняется не более одного года.

Семена валерианы начинают прорастать уже при температуре 5 °С, однако оптимальная температура прорастания 20 °С. При весеннем посеве в грунт, всходы обычно появляются на 12..18-й день. На 13..18-й день после появления всходов отмечается образование розетки настоящих листьев. Розетка листьев развивается в период вегетации до осени, поздно осенью листья отмирают.

Лучшими почвами для возделывания валерианы являются черноземы легкого механического состава, а в нечерноземных районах — легкие супеси и суглинки с достаточной мощностью пахотного слоя и высоким содержанием питательных веществ. Хорошие урожаи получают на осушенных и окультуренных торфяниках. Тяжелые глинистые и заболоченные почвы для выращивания валерианы непригодны.

В начале первого года вегетации растения валерианы наиболее требовательны к условиям фосфорного питания. Визуальным показателем недостатка фосфора в начале вегетации растений может быть побурение нижней стороны семядольных листьев, краев листовых пластинок и черешков. После образования второго листа эти признаки фосфорного голодания проявляются менее четко. Потребность валерианы в азоте и калии

возрастает во второй половине первого года вегетации (август — сентябрь). У валерианы в этот период формируется значительная корневая масса.

На второй и последующие годы отрастание валерианы начинается сразу после схода снега. Начало бутонизации наступает через 30..50 дней, цветение через 45...55 дней, а созревание семян через 75...110 дней после начала отрастания.

### **Возделывание.**

В настоящее время потребность в сырье валерианы удовлетворяется главным образом за счет сырья, получаемого с промышленных плантаций. Заготовки дикорастущей валерианы имеют второстепенное значение.

В настоящее время возделывают высокоурожайные сорта Маун, Кардиола и Ульяна. Сорт Кардиола отличается дружным прорастанием семян, средне-спелостью и высокой урожайностью корней (18—20 ц/га и более). Сорт Маун, отличающийся высокой урожайностью корней уже в первый год жизни, имеет повышенное содержание эфирного масла и экстрактивных веществ, более устойчив к вредителям и болезням.

Плантации валерианы создаются посевом семян непосредственно в поле или посадкой мелких корневищ. Культура занимает поле 2 года при посеве семян и 1 год — при посадке мелких корневищ. Способ выращивания валерианы посадкой мелких корневищ особенно удобен при выращивании валерианы на приусадебных участках.

**Предшественники и обработка почвы.** Плантации валерианы размещают по парам (черные, занятые), озимым зерновым, обороту многолетних трав. Из числа лекарственных культур, по данным ВИЛАР, хорошими предшественниками являются стальнойник, подорожник большой. После валерианы высевают яровые зерновые.

Подготовка почвы зависит от предшественника, степени засоренности и типа почвы, от погодных условий. Сразу после уборки предшествующей культуры проводят лущение дисковыми или лемешными лущильниками, в зависимости от видового состава сорняков. На формирование урожая

оказывает существенное влияние глубокая вспашка: корни и корневища валерианы на почвах с глубоким пахотным слоем развиваются значительно лучше, облегчается уборка урожая. Основную вспашку проводят на 27...30 см, в Нечерноземной зоне (с недостаточно глубоким пахотным слоем) — на всю его глубину с почвоуглубителями.

**Удобрения.** Валериана отзывчива на удобрения. Лучший эффект получается при совместном внесении органических и минеральных удобрений. Под основную вспашку вносят 30...40 т на 1 га навоза и  $N_{45}P_{60}K_{45}$ . На бедных почвах дозу азота и фосфора увеличивают до 90 кг на 1 га. Учитывая повышенную потребность валерианы в фосфорном питании в начальный период роста, одновременно с высевом семян вносят 30 кг на 1 га гранулированного суперфосфата.

На первом году в фазе розетки растения подкармливают нитроаммофоской в дозе 50 кг на 1 га. В районах с достаточным увлажнением хороший эффект оказывают подкормки азотными и калийными удобрениями, которые проводят весной на второй год вегетации растений из расчета 30 кг д. в. на 1 га.

**Посев.** Семена можно высевать ранней весной, летом или под зиму. Весной семена высевают в самые ранние сроки, не допуская разрыва между подготовкой почвы и посевом.

Летний посев можно рекомендовать в районах, обеспеченных во второй половине лета достаточным количеством осадков для нормального роста валерианы. Семена высевают во второй половине июля с тем, чтобы до наступления морозов растения образовали розетку с 3...5 настоящими листьями. Летний посев позволяет исключить две прополки и этим снизить затраты труда. Нормы посева семян первой категории при ранневесеннем и летнем посевах — 8 кг/га. Для более раннего проведения междурядных обработок вместе с семенами валерианы при весеннем и летнем посеве высевают семена быстрорастущих культур (100 г на 1 га).



Подзимний посев хорошо удается на легких почвах, на участках, защищенных от ветровой эрозии. Подзимний посев может быть рекомендован для всех зон возделывания. Лучший срок посева — конец октября — начало ноября. Нормы высева семян первой категории при подзимнем посеве — 10 кг/га.

В условиях устойчивого увлажнения эффективен посев валерианы под покров яровых зерновых и зернобобовых культур, осуществляемый сразу после посева покровной культуры.

Для посева используют сеялки СОН-2,8, СО-4,2, СУПЦ-5,4, оборудованные ребордами для ограничения глубины заделки семян. Ширина междурядий 45 см. Глубина посева 1...2 см при весеннем и летнем сроках, а при подзимнем — семена высевают в борозды на 2 см без заделки.

Для предупреждения корневых гнилей семена протравливают фунгицидом тирамом (2 кг/т).

На легких почвах эффективно послепосевное прикатывание: вначале кольчато-шпоровыми, а затем тяжелыми водоналивными катками.

При ограниченном количестве семян возможен рассадный способ выращивания валерианы. Для рассадной культуры используют корневища с массой 2,5...3,5 г.

**Уход.** Работы по уходу слагаются из рыхления междурядий, прополок, подкормки, внесения гербицидов, удаления цветоносных побегов на товарных плантациях, борьбы с вредителями и болезнями. При загущенных всходах проводят прореживание и ремонт рядков. За вегетационный период проводят 3—4 междурядных рыхлений. Применение гербицидов и своевременные междурядные обработки почти полностью исключают ручные прополки посевов.

Для борьбы с однолетними злаковыми и двудольными сорняками в посевах валерианы разрешены гербициды трефлан (4 кг/га под предпосевную культивацию), поаст-супер (2,5-3 кг/га по вегетирующим растениям первого

года жизни и на семенных плантациях), фюзилад-супер (1,5-2 кг/га по вегетирующим сорнякам в фазе 2-4 настоящих листьев).

При смешанных и подпокровных посевах после уборки покровной культуры с поля удаляют все пожнивные остатки, участок боронуют поперек посева, а затем проводят междурядные обработки.

Перед зимовкой растения окучивают. На второй год жизни растения, при выращивании валерианы на сырье, для увеличения корнеобразования, периодически по мере появления цветочных стеблей проводят удаление цветоносов (вершкование). Скашивание цветоносов осуществляют на высоте 15 см от поверхности почвы. На семенниках вершкования не проводят.

**Уборка.** Прирост корней отмечается до середины сентября, поэтому к уборке корней приступают поздней осенью (в конце сентября — начале октября) за неделю до замерзания почвы.

Надземную массу удаляют косилками-измельчителями КИР-1,5 или У-280, проводят дообрезку ботвоуборочной машиной БМ-6. Уборку проводят валерианоуборочным комбайном ВК-0,3А или переоборудованными картофелеуборочными комбайнами и картофелекопалками.

Выкопанные и очищенные от земли корни моют на барабанных или лопастных моечных машинах или линиях ЛМК-5. Экспозиция мойки не более 20 мин, во избежание вымывания действующих веществ.

Вымытое сырье провяливают на открытом воздухе или в закрытом помещении тонким слоем. Подвяленные корни измельчают и сортируют на сортировочной машине ОВП-20.

Трава должна быть скошена в период бутонизации и цветения, порезана и высушена. Используется в качестве сырья для получения водно-спиртового экстракта.

**Сушка.** Сушку корней проводят в сушилках при невысокой температуре до 40 °С.

При высушивании окраска корней валерианы изменяется и становится темно-бурой. Но изменяется не только цвет корней: свежие корни валерианы

имеют не совсем приятный запах, свойственный многим корням, а высушенные корни очень ароматны.

Урожайность сухого корня валерианы 15...18 ц с 1 га. Цельное сырье упаковывают в тюки, а резаное в мешки.

**Хранение.** Сухое сырье перебирают, выбрасывают подгнившие и заплесневелые корни, а также посторонние примеси. Хорошо высушенный валерьяновый корень имеет сильный своеобразный запах, его нужно хранить в сухом месте, отдельно от других растений, так как он может воспринять посторонний запах, а главное — валерьяной могут пропахнуть другие виды сырья. Нельзя допускать промерзания сырья, так как это ведет к потере его лекарственных качеств.

При правильном хранении сырье не теряет своих лечебных свойств в течение 3 лет.

**Семеноводство.** Получение семян валерианы связано с некоторыми трудностями. Семена созревают крайне неравномерно. С момента оплодотворения цветка до осыпания семян проходит 8...12 дней. В одном и том же соцветии наряду со зрелыми семенами имеются цветки и бутоны. Созревшие семена легко осыпаются. Семена начинают убирать, когда общий цветовой фон участка станет желтоватым. Это примерно происходит на 15...17-й день после массового цветения. Семенники срезают, вяжут в небольшие снопики, ставят под навесом с хорошей вентиляцией и на 5...7-й день проводят обмолот. Урожайность семян до 80 кг с 1 га.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья корневищ с корнями валерианы регламентируется ГФ XI, вып. 2, ст.77 «Корневища с корнями валерианы». Цельное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 % спиртом, не менее 25 %; влажность не более 15 %; золы общей не более 14 %; золы, нерастворимой в 10 % растворе хлористоводородной кислоты, не более 10 %; других частей валерианы (остатков стеблей и листьев, в том числе отделенных при анализе), а также старых отмерших корневищ не более

5 %; органической примеси не более 2 %; минеральной примеси не более 3 %.

Качество сырья травы валерианы регламентируется ТУ 64-4-44-83 «Трава валерианы лекарственной». Влаги не более 14 %; золы общей не более 9 %; золы, нерастворимой в 10 % соляной кислоте, не более 2 %; стеблей не более 40 %; органической примеси (части других неядовитых растений) не более 2 %; минеральной примеси (земля, песок, камешки) не более 0,5 %.

Качество сырья корневищ с корнями валерианы свежие регламентируется ФС 42-1530-89 «Корневище с корнями валерианы свежие». Экстрактивных веществ не менее 20 %; влажность не более 85 %; золы общей не более 14 %; остатков стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 3 %; органической примеси не более 3 %; минеральной примеси не более 1,5 %.

### **Применение.**

Ежегодная потребность в корневищах и корнях валерианы для медицинских целей в России составляет около 1000 тонн.

Препараты валерианы служат примером, когда лечебный эффект дает суммарная вытяжка из растения, в то время как изолированные вещества соответствующего действия не оказывают.

Валериана принадлежит к числу популярнейших лекарственных растений. С лечебной целью препараты валерианы используют с I в. н. э. Вначале валериану применяли в виде сухой травы и корней от удущья и в качестве мочегонного средства. В средние века - для профилактики инфекционных болезней, против эпилепсии и как средство, успокаивающее нервную систему.

Валериана оказывает многостороннее действие на организм: угнетает центральную нервную систему, понижает ее возбудимость, уменьшает спазмы гладких мышц. Экспериментальными исследованиями установлено, что валериана лекарственная усиливает процессы торможения в коре

головного мозга, уменьшает рефлекторную возбудимость. Эфирное масло валерианы ослабляет судороги, вызываемые алкалоидом бруцином, близким по фармакологическим свойствам к стрихнину. Среди растений, применявшихся в народной медицине для лечения больных эпилепсией, при экспериментальной проверке на разных моделях наиболее перспективной оказалась валериана. Препараты валерианы уменьшают возбуждение, вызванное кофеином, удлиняют действие снотворных средств, оказывают тормозящее влияние на системы продолговатого и среднего мозга, повышают функциональную подвижность корковых процессов. Валериана регулирует деятельность сердца, действуя опосредованно через центральную нервную систему и непосредственно на мышцу и проводящую систему сердца, улучшает коронарное кровообращение благодаря непосредственному действию борнеола на сосуды сердца.

Препараты валерианы применяют по различным показаниям: как успокаивающее средство при хронических функциональных расстройствах центральной нервной системы, при неврозах, истерии - невротическом состоянии, характеризующемся резким нарушением взаимоотношений первой и второй сигнальных систем (повышая тонус корковых клеток, валериана в этом случае приводит к установлению нормальных взаимоотношений указанных систем). Препараты валерианы используют как хорошее успокаивающее средство при бессоннице, мигрени, возбуждениях на почве психической травмы, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, сопровождающихся спазмами коронарных сосудов и тахикардией. Установлено также благоприятное действие валерианы лекарственной при заболеваниях щитовидной железы, астме, мигрени, эпилепсии, коронарной недостаточности с болевыми синдромами, спастическом запоре.

## **7.6. Дурман обыкновенный — *Datura stramonium* L.**

***Сем. Пасленовые — Solanaceae***

***Лекарственное сырье. Листья дурмана — Folia stramonii***

**Ботаническое описание.** Однолетнее травянистое растение. Корень ветвистый, веретеновидный. Стебель прямостоячий, вильчато-ветвистый, голый, высотой до 120 см.

Листья черешковые, яйцевидные, выемчато-зубчатые, с заостренной верхушкой. Цветки крупные, размещены одиночно в развилках стебля и его ветвей. Венчик белый, трубчато-воронковидный, с пятилопастным отгибом. Плод — коробочка яйцевидной формы с тупой верхушкой, густо покрытая шипами длиной до 1 см. При созревании коробочка раскрывается. Семена черные, матовые, почковидные, с поверхности мелкоямчатые, длиной до 4 мм, шириной до 3 мм. Число семян в коробочке 500—800 шт. Масса 1000 семян 8...11 г. Цветет с июня до заморозков, плодоносит с июля.

**Происхождение и распространение.** В естественных условиях произрастает на юге и в средней полосе европейской части России, на Кавказе, изредка встречается в Западной Сибири и на Дальнем Востоке. Введен в культуру, возделывают в Краснодарском крае.

**Химический состав.** Алкалоиды - гиосциамин и скополамин. По ГФ XI требуется содержание их не менее 0,25 %.

**Биологические особенности.** Дурман обыкновенный теплолюбивое, влаголюбивое растение. Семена начинают прорастать при температуре 15 °С, всходы появляются через 15—20 дней после посева. От всходов до начала созревания семян проходит около 100 дней, вегетация продолжается до заморозков.

#### **Возделывание.**

Все части растения ядовиты, и при работе с дурманом следует тщательно соблюдать правила работы с ядовитыми растениями.

Лучшими предшественниками являются озимые зерновые, идущие по удобренным парам, а также пропашные культуры. Нельзя проводить посев дурмана после пропашных растений из семейства Пасленовые, которые поражаются теми же вредителями и болезнями, что и дурман.

Обработку почвы проводят в зависимости от засоренности участка, по схеме подготовки почвы под однолетние лекарственные культуры.

**Удобрение.** Под основную вспашку вносят до 30 т на 1 га перегноя совместно с  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Вместе с семенами вносят 30 кг на 1 га гранулированного суперфосфата. Первую подкормку проводят в фазе образования 6..7 настоящих листьев азотно-фосфорными удобрениями в дозе  $N_{30}P_{30}$ ; вторую — в фазе бутонизации, азотными удобрениями  $N_{30}$ .

**Посев.** Дурман высевают весной, когда почва прогреется до 10..15 °С. При более ранних посевах семена долго не всходят и могут загнить. Норма посева 8...10 кг на 1 га семян первого класса, ширина междурядий 60 см, глубина посева 3...4 см.

**Уход.** Молодые всходы дурмана очень чувствительны к угнетению сорняками и требуют своевременного и тщательного ухода, особенно в период от посева до бутонизации. Позднее дурман образует мощную надземную систему, под сплошным покровом которой гибнут сорняки. Первое рыхление междурядий проводят еще до появления всходов дурмана по маячным культурам. Во время второй обработки пропалывают вручную растения в рядах и удаляют маячные растения.

В фазе первых настоящих листочков проводят букетировку всходов с вырезом 35 см. В фазе 3...4 настоящих листочков прореживают букеты, оставляя в каждом по 2 наиболее мощных растения. В дальнейшем, до смыкания растений, междурядья культивируют по мере уплотнения почвы и появления сорняков.

**Уборка.** Листья достигают технической спелости постепенно и их убирают по мере созревания 3—4 раза за вегетационный период, начиная с появления плодов на первой развилке.

Запаздывать с уборкой нельзя, так как при формировании плодов нижние листья желтеют и осыпаются. Уборку проводят вручную. Урожайность сухого листа до 12 ц/га.

Листья сушат в сушилках при температуре до 60 °С. Высушенное сырье осторожно складывают в прохладном помещении на 2—3 дня, затем очищают от пыли на решетках с одновременным удалением листьев, потерявших зеленую окраску, после чего упаковывают под прессом в тюки массой до 50 кг.

**Хранение.** Хранят листья дурмана по правилам хранения ядовитого сырья. Листья гигроскопичны, быстро отсыревают, поэтому хранить их следует в хорошо упакованной таре, в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 2 года. Листья сохраняют по списку Б.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья листьев дурмана регламентируется ГФ XI, вып. 2, ст. 24 «Листья дурмана». Цельное сырье. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин не менее 0,25 %; влажность не более 14 %, золы общей не более 20 %; листьев почерневших и пожелтевших не более 5 %; других частей растения (стеблей, отдельных плодов, цветков) не более 2 %, измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 4 %, органической примеси не более 0,5 %, минеральной примеси не более 0,5 %

**Применение.** Листья дурмана обыкновенного применяют при бронхиальной астме, бронхитах, при судорожном кашле. Листья дурмана обыкновенного входят в состав противоастматических сборов и препарата «Астматин».

## **7.7. Женьшень настоящий — *Panax ginseng* C.A.Meyer.**

**Сем. Аралиевые — *Araliaceae*.**

**Лекарственное сырье. Корни женьшеня — *Radices ginseng*.**

Видовой эпитет произошел от китайского названия растения. В дословном переводе с китайского слово «женьшень» означает «человек-корень» (**жень** — человек, **шень** — корень). Это название было ему дано потому, что корень женьшеня иногда очень напоминает человеческую фигурку.



Женьшень в восточной народной медицине известен и применяется не менее 4—5 тысячелетий. Первое письменное упоминание о нем находится в древнейшем китайском сочинении о лекарственных средствах «Шень-нун-бэн цао», относящемся к 1 в. до н.э. Большое место отведено описанию женьшеня в сводной китайской фармакопее XVI в.

Наиболее крупными дикорастущими корнями считались корни в 400—600 г. Возраст таких корней достигает 350 лет и более.

Самый крупный из известных корней был обнаружен в 1905 г. при строительстве железной дороги в Манчжурии. Масса его равнялась 600 г, а возраст растения, по мнению ученых, был около 200 лет. Этот корень продали за 5 тыс. долларов, что, по мнению маньчжурских купцов, не составляло и половины его стоимости.

В начале сентября 1975 г. охотник А. Юрганов сдал на приемную базу госпромхоза «Ольгинский» (Приморский край) редкий по величине корень женьшеня массой 365 г. В 1980 г. охотником в Уссурийской тайге был найден корень весом 419 г.

**Ботаническая характеристика.** Женьшень — многолетнее (свыше 50 лет) травянистое реликтовое растение, произраставшее еще в неогене и палеогене, свыше миллиона лет назад, но к настоящему времени сохранившееся лишь в глухой горной тайге.

Растение высотой до 80 см с вертикальным или слегка наклонным тонким (диаметром не более 1,5 см.) и длинным (до 10 см) корневищем (шейкой) и утолщенным, мясистым серовато-желтым, цилиндрически-продолговатым главным корнем (телом), до 2-3 см в диаметре и 20-25 см длиной, имеющим на конце 2-6 разветвлений, а в верхней части кольцевые морщины (листовые рубцы), число которых увеличивается с возрастом. От корневища отходят придаточные корни (отростки), которые могут быть довольно толстыми. На верхушке корневища развивается зимующая почка, в ней закладывается будущий надземный побег. Главный корень утолщенный,

стержневой, мясистый, ароматичный, серовато-желтый с тонкими скелетными боковыми корнями, несущими сезонные всасывающие корешки.

При повреждении верхушечной почки растение способно впадать в спячку, длящуюся иногда несколько десятков лет.

Стебель прямой, одиночный (редко 2-5), зеленый, полый. У молодых растений развивается 1-2, а у взрослых 4-5 (изредка больше) длинночерешковых пятипальчатосложных листьев, расположенных мутовчато. Листочки обратноовальные, остроконечные, с клиновидным основанием, по краю мелкопильчатые, с обеих сторон голые и лишь по жилкам сверху с единичными волосками; нижние листочки значительно мельче верхних. К моменту цветения (в природе на 10—11-м году жизни, в культуре — на 3-й год) из центра мутовки выбрасывается цветоносный стебель, выходящий из мутовки листьев, тонкий, длиной до 25 см, с одним верхушечным простым зонтиком, ниже которого иногда образуются более мелкие зонтики. Зонтики на сравнительно длинных цветоножках. Цветки около 2 мм в диаметре, с чашечкой из 5 коротких зубчиков; лепестков 5, они розоватые, реже белые; тычинок 5, с тонкими нитями и яйцевидными молочно-белыми пыльниками; завязь 2—3-гнездная с одной семяпочкой в гнезде. Плод — ярко-красная, сверху сплюснутая двухгнездная (изредка трехгнездная) ягодообразная костянка с тонкой мясистой наружной оболочкой и хрящеватой внутренней. Семена светло-желтые, морщинистые, плоские, дисковидные, длиной 4-5 и шириной — 4-6 мм. Размножение исключительно семенное. В расселении вида большая роль принадлежит птицам.

**Распространение и местообитание.** Женьшень — эндемичное, реликтовое растение. В пределах России ареал лежит на Дальнем Востоке в Приморском крае, от Владивостока на запад до реки Хор, притока реки Уссури (не достигая г. Хабаровска). В XX веке в связи с интенсивной заготовкой, а также с вырубкой лесов и лесными пожарами ареал этого вида заметно сократился, особенно в северной части.

За рубежом заросли в Китае и Корее почти уничтожены; встречаются лишь редкие экземпляры.

В настоящее время женьшень — редчайшее растение. Встречается отдельными экземплярами в глухой горной тайге, преимущественно на северных склонах, в тенистых кедрово-широколиственных и кедрово-елово-широколиственных лесах маньчжурского типа; на южных склонах найден только в глубоких, тенистых ущельях. Растет на бурых, горно-лесных почвах, подстилаемых дресвой кристаллических пород, в условиях, исключающих заболачивание почвы.

При благоприятных условиях самосев семян женьшеня может создавать целую колонию растений разного возраста. Такие «семьи» состоят чаще всего из трех-пяти растений. По сведениям корневщиков, в тайге встречаются «семьи» и в сто корней.

**Химический состав.** Корень женьшеня содержит тритерпеновые гликозиды — панаксозиды (гинзинозиды) *A, B, C, D, E, F*, эфирное и жирное масла, пектины и другие углеводы, сапонины, аскорбиновую кислоту, витамины  $B_1$   $B_2$ , железо, магний, марганец и другие вещества.

**Биологические особенности.** Характерной особенностью созревающих плодов является недоразвитие в них зародыша, в результате чего семена прорастают очень медленно. Высейнные осенью в год сбора, они дают всходы лишь через 18—22 месяца, т. е. по прошествии двух зим. Медленное развитие зародыша объясняется низкой активностью ферментов, деятельность которых направлена на ускорение химических превращений в процессе обмена веществ. Подобное состояние ферментативной системы семян женьшеня связано с его биологическими особенностями как реликтового растения. Медленно идут также процессы роста и развития растения на всех последующих этапах. Листья, свойственные взрослым растениям, образуются по истечении нескольких лет. У молодых растений образуется один тройчатый лист, позднее пятипальчатый; постепенно с годами, появляются второй, третий, четвертый, иногда пятый лист; все

листья сначала тройчатые, потом пятипальчатые. Впервые дикорастущий женьшень зацветает не ранее чем через 10 лет с момента прорастания семени, имея в это время обычно 3 пальчатых листа; среднегодовой прирост корня не превышает 1,5 г.

Вегетация женьшеня начинается в середине мая. В первые 20-25 дней происходит бурный рост надземной части (стебля, листьев), на формирование которой расходуется значительное количество запасных веществ корня. Наиболее активно корень растет в июле — августе. Зацветает растение в начале июня. Плоды созревают в первой половине августа, а опадают (если не склевываются птицами) одновременно с отмиранием надземного побега — в начале октября.

### **Возделывание.**

Растение введено в культуру. Впервые это произошло в Корее около 1000 лет назад. В окрестностях города Кэсона есть плантация, которой более шести веков. В Китае женьшень возделывали с XVII в., в Японии — с XIX в., в США — с середины XIX века. В России первая плантация была заложена в 1910 г. Корея до сих пор является основным поставщиком культивируемого женьшеня на мировой рынок. Женьшень — одно из основных возделываемых лекарственных растений Японии, Китая. В России культура женьшеня начала осваиваться во многих местах. Вначале в Приморском крае (совхоз «Женьшень»), а затем постепенно продвигалась на Запад. Опытные посадки имеются в ряде районов европейской части. Плантации женьшеня имеются на Северном Кавказе (Тебердинский государственный заповедник).

Самое хлопотное в женьшеневодстве — это получить из семян всходы. Посев проводят либо осенью свежесобранными семенами (всходы появляются только через две зимы), либо ранней весной — стратифицированными. Стратификация семян женьшеня осуществляется в контролируемых условиях температуры и влажности и складывается из двух этапов — «теплого» и «холодного», каждый из которых продолжительностью около четырех месяцев. В период тепловой фазы стратификации при

температуре 18...20 °С идет развитие и рост зародыша. К концу теплового периода у 90 % семян происходит «раскрытие косточки» (трещина вдоль семени). Холодная стратификация проводится в подвальном помещении с температурой 1...2 °С, после чего промытые семена обрабатывают 0,02 % водным раствором гиббереллина в течение 24 часов. При появлении проростков семена высевают в гряды, подготовленные осенью предыдущего года. Поскольку в первые два года вегетации растения развиваются очень медленно и имеют незначительные размеры, культуру женьшеня ведут рассадным способом. Экономически выгоднее в течение двух лет выращивать саженцы женьшеня на сравнительно небольшой площади питомника, нежели сразу производить посев на постоянное место. Посев семян в питомнике производят весной на глубину 2-4 см. Расстояние между семенами в рядках 5 см при междурядьях 10 см. Саженцы, достигшие двухлетнего возраста, высаживают на грядах плантации. Лучшим временем для посадки плантации является осень, когда растения полностью закончат вегетацию и начнется отмирание надземной части растений (первая половина октября).

Участок под посадку рассады должен быть хорошо подготовлен: иметь небольшой уклон для стока дождевых и талых вод. Растения не переносят близости грунтовых вод, предпочитают рыхлые лесные почвы с примесью перегноя (6-8 кг/м<sup>2</sup>). Перед посадкой саженцев в гряды вносят 10-12 кг/м<sup>2</sup> органической смеси, суперфосфат 40-45 г/м<sup>2</sup> и 15 г/м<sup>2</sup> калия хлорида. Высаживают саженцы при площади питания 30х40 см. При посадке корешок укладывают под углом 30...45°, оставляя над почкой 4-5 см почвы. Поверхность мульчируют листовым перегноем или слоем древесных опилок лиственных пород слоем 2-3 см. При осенней (подзимней) посадке проводят укрытие гряд лапником или полиэтиленовой пленкой. Весной эти временные укрытия снимают.

Выращивать женьшень сложно: необходимые условия — создание высокоплодородных гряд, защита от прямых солнечных лучей и тщательный

уход за растениями. Над грядками устанавливают каркасы, на которые укладывают плотные травяные маты или деревянные щиты.

Очень часто корни женьшеня повреждает проволочник, для их предохранения в междурядье закапывают клубни картофеля, фиксированные деревянными палочками. Проволочник предпочитает женьшеню картофель и накапливается в его клубнях, которые затем извлекают за палочку из почвы вместе с вредителями.

Товарным дикорастущий корень становится не ранее 25...30 лет, тогда как на плантациях женьшень достигает товарной ценности в 5-летнем возрасте (в КНДР и в России — на Дальнем Востоке) или в 7-летнем (в КНР, США, в России — на Кавказе).

Средняя биомасса сырого корня около 60 г, максимальная 300 г и более.

На Дальневосточной зональной опытной станции ВИЛАР достигнута высокая урожайность сырых корней женьшеня с товарных плантаций — 35...40 ц/га, масса одного корня достигает 150...250 г.

### **Лекарственное сырье.**

Среди высушенных корней на Востоке различают «красные» и «белые», что зависит от способа их обработки. Чтобы получить «красный» корень, его в течение часа обрабатывают парами кипящей воды, затем сушат днем на солнце, а ночью над легким огнем. При этом корень становится твердым, полупрозрачным и приобретает красно-коричневый цвет.

Белый корень ценится ниже красного и готовится путем сушки на солнце. В Приморском крае сушка корней ведется без предварительного пропаривания в хорошо вентилируемых калориферных сушилках при температуре до 60 °С. Влажность их после сушки не должна превышать 10 %. Крупные корни перед сушкой разрезают на пластинки. Высушенные таким способом корни называются «белыми».

В Корее, Японии, Китае иногда изготавливают так называемый «сахарный женьшень»: корень несколько минут находится в кипящей воде,

затем в нем делают ряд проколов, и помещают в фарфоровую банку с концентрированным раствором сахара. После впитывания сахара в корень, корень извлекают из банки и подвергают сушке на солнце в деревянной коробке со стеклянной крышкой. Корни при этом приобретают белую окраску.

Дикорастущие корни принимаются в свежем виде. Стандарт на свежие корни культивируемого женьшеня предусматривает, что корни женьшеня должны быть собраны осенью, не ранее чем на 5-м году жизни растения, освобождены от надземной части и тщательно очищены от земли (мыть их нельзя). Они должны быть здоровые, упругие на ощупь, плотные и невялые. Тело корня мясистое, утолщенное, почти цилиндрическое, вверху со слабо выраженными кольцевыми утолщениями, с 2-5 отростками, реже без них. Корневище, находящееся в верхней части корня, суженное, поперечно-морщинистое, короткое, неправильной или округлой формы, со слабо выраженными кольцевыми рубцами от ежегодно отмирающих стеблей. От шейки иногда отходят один или несколько придаточных корней; боковые и придаточные корни разветвляются на тонкие, многочисленные нитеобразные корешки — мочки. На поверхности тела и отростков часто видны зарубцевавшиеся следы различных повреждений в виде трещин, язвочек и т. п. Цвет корня снаружи желто-белый и светло-коричневый, на изломе белый. Запах слабый, специфический, вкус сладковато-горький. Масса корня не менее 20 г.

Искусственное насыщение корня водой для увеличения его массы и придания более свежего вида распознается через несколько суток; в условиях нормального хранения он вянет и становится дряблым.

Сырые корни женьшеня упаковывают в деревянные ящики. Ящик внутри обкладывают мхом средней влажности, дно засыпают землей. Землю берут с мест заготовки женьшеня; она должна быть нормальной почвенной влажности и просеянной через решето. Ящики забивают, обшивают по краям обручным железом, покрывают упаковочной тканью и пломбируют.

Хранят сырье в сухом помещении при температуре 3...8 °С. Гарантийный срок хранения свежих корней женьшеня 5 суток с момента заготовки при соблюдении условий хранения, установленных стандартом.

#### **Числовые показатели.**

Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 % спиртом, не менее 20 %; влажность не более 13 %; золы общей не более 5 %; корней, потемневших и побуревших с поверхности, не более 10 %. К медицинскому применению допускаются корни женьшеня корейского красные и белые. Красный корень полупрозрачный, имеет роговидную консистенцию, очень твердый и тяжелый, поверхность продольно-глубокоморщинистая, а на поперечном разрезе — мелкоскладчатая; тонкие корешки хрупкие. «Тело» корня веретенообразное или почти цилиндрическое, «шейка» и «головка» обычно отсутствуют, у некоторых экземпляров на верхушке заметны следы от 1—3 стеблей. Ответвлений мало, в верхней части бывают 1—2 отростка, в нижней части имеются 2—3 отростка и более. Корневые мочки обычно обрезаны и поступают отдельно, связанные мелкими пачками. Цвет снаружи и на изломе красновато-бурый. Вкус сладковатый, затем горьковатый.

Белый корень отличается от красного по окраске, снаружи он беловато-желтый, на изломе белый, мучнистый.

#### **Применение.**

В научной медицине женьшень применяют как тонизирующее средство при гипотонии, физической и умственной усталости, после тяжелых длительных заболеваний, при импотенции, пониженной работоспособности, упадке питания, функциональных нарушениях сердечно-сосудистой системы, расстройстве половых функций, особенно при гипофункции половых желез, диабете, нервно-психических заболеваниях функционального характера.

Прием препаратов женьшеня способствует более быстрому восстановлению функционального состояния печени при болезни Боткина.



В Корее с лечебной целью используют также листья женьшеня для ускорения заживления ран и язв.

У препаратов женьшеня отчетливо выражены сезонность действия. Они наиболее эффективны осенью и зимой, а в весенне-летний период возможен эффект противоположный ожидаемому.

## **7.8. Календула лекарственная — *Calendula officinalis* L.**

*Сем. Астровые — Asteraceae*

*Лекарственное сырье. Цветки ноготков — Flores calendulae*

**Ботаническое описание.** Однолетнее травянистое растение. Корень стержневой, ветвистый. Стебель прямостоячий, нередко от основания разветвленный, ребристый, покрытый железистыми волосками. Листья очередные, до 13 см длины, сидячие, стеблеобъемлющие. Цветки собраны в крупные корзинки, достигающие до 5 см в диаметре у немахровых и до 8 см у махровых форм, располагаются одиночно на концах стебля и его разветвлениях. Краевые цветки язычковые, средние, функционирующие как тычиночные, имеют оранжевый или желтый венчик. Плоды — серповидно-изогнутые семянки, до 30 мм длины. Масса 1000 семян (семянков) 8...12 г. Цветет с июня до глубокой осени, плодоносит с конца июля.

**Происхождение и распространение.** В диком виде календула лекарственная произрастает в странах Средиземноморья, заходя на восток до Ирана. Широко культивируют во многих странах Европы, США. На территории России как декоративное и лекарственное растение можно выращивать повсеместно.

**Химический состав.** В цветочных корзинках содержатся каротиноиды и флавоноиды. В соцветиях календулы имеются также полисахариды, полифенолы, смолы (около 3,4 %), слизь (2,5 %), азотсодержащие слизи (1,5 %), органические кислоты.

**Биологические особенности.** В культуре возделывают махровую форму ноготков, у которой в зависимости от условий произрастания и

размера посевного материала количество махровых цветков колеблется от 12 до 39 %. Размножение семенное. Всходы появляются на 6...12-й день после посева. Фаза бутонизации наступает через 20...25 дней после появления всходов, начало цветения — на 38...50-й день, созревание семян отмечается через 2...2,5 месяца. Систематическое и полное удаление соцветий обуславливает обильное цветение, заканчивающееся лишь к концу вегетационного периода. Даже частичное оставление цветков, на которых начинают образовываться семена, снижает формирование новых бутонов, а вместе с этим и урожайность. Семена начинают прорастать при температуре 2...4 °С. Всхожесть семян сохраняется в течение 3...5 лет.

### **Возделывание.**

В культуре ноготки не требовательны к почвам, но лучше растут на влажных, открытых солнечных участках. Размещать их можно в севооборотах (в полях с одно- или двухлетними культурами) и на запольных участках. Лучшие предшественники — оборот пласта многолетних трав, а также ранубираемые пропашные культуры и озимые зерновые.

**Сорта.** На сегодняшний день существует большое разнообразие сортов календулы, особенно зарубежной селекции. Но специально для получения лекарственного сырья отечественными селекционерами были выведены сорта Кальта и Рыжик.

*Рыжик.* Сорт выведен в ВИЛАРе методом индивидуально-семейственного отбора из возделываемой популяции. Высота растений 50...90 см, цветение продолжительное — 80...100 дней. Длина вегетационного периода (от всходов до созревания семян) 160...170 дней. Урожайность 10 ц/га воздушно-сухих соцветий. Урожайность семян 4 ц/га. Сорт в слабой степени поражается мучнистой росой и вредителями. Характеризуется оранжево-желтыми соцветиями, небольшой ярусностью соцветий, удобен для механизированной уборки. Сорт включен в Государственный реестр в 1981 году.

*Кальта.* Сорт селекции ВИЛАР. В слабой степени поражается болезнями и вредителями, в отдельные годы поражается мучнистой росой. Сорт превосходит сорт Рыжик крупностью и махровостью соцветий, имеет более густую окраску венчика. Высота растений составляет от 50 до 80 см. Урожайность от 8 до 22 ц/га воздушно-сухих соцветий. Содержание каротиноидов в соцветиях варьирует от 105 до 405 мг %, изменяясь по годам и в пределах фазы цветения в зависимости от погодных условий. Включен в Государственный реестр в 1984 году, в настоящее время широко возделывается в стране.

Календулу не рекомендуется выращивать на одном месте в течение нескольких лет. Это приводит к истощению почвы, усиливается поражаемость растений болезнями и вредителями. При возделывании календулы как монокультуры, урожайность ее на каждый последующий год падает на 10...25 %

**Подготовка почвы** — общепринятая для зоны возделывания: вслед за уборкой предшественника проводят лущение, а спустя 10...12 дней — зяблевую вспашку на глубину 25...27 см.

**Удобрение.** Для обеспечения обильного и длительного цветения ноготков необходимо усиленное азотное и фосфорное питание. Осенью под зяблевую вспашку вносят до 40 т навоза на 1 га. Совместно с семенами высевают до 40 кг на 1 га гранулированного суперфосфата. При хорошей заправке почвы с осени подкормки не проводят.

**Посев.** Высевают ноготки одновременно с ранними яровыми культурами. Для посева используют крючкообразные мелкие семена, учитывая, что при этом легче выдержать норму посева, а также и то, что такие семена дают больше махровых соцветий. Норма посева 10 кг на 1 га семян 1-го класса, глубина посева 2...4 см, ширина междурядий 45 см.

**Уход.** Оптимальная густота стояния 15...20 растений на 1 м, что достигается заданной нормой посева. Уход за плантациями заключается в проведении 2—3 междурядных рыхлений, 1—2 ручных прополок (при

использовании гербицидов их исключают). Для борьбы с сорной растительностью применяют гербицид трефлан, который вносят до посева культуры с заделкой в почву в дозе 4 кг на 1 га.

**Уборка.** К уборке цветков приступают с самого начала цветения. Распустившиеся соцветия собирают (срывая у самого основания) вручную в фазе раскрытия не менее половины язычковых цветков у махровых форм. В первый период цветения соцветия собирают через 3 дня, позже — через 4—5 дней. За сезон цветки убирают до 20 раз.

Ручной сбор позволяет полностью собирать соцветия. Это важно, так как даже частичное образование семян на растении вызывает резкое снижение урожайности соцветий и завершение вегетации растения.

Механизированную уборку соцветий затрудняет расположение соцветий на неодинаковой высоте (от 30 до 70 см), растянутый период цветения и неравномерность распускания соцветий. Из-за этого разработанные календулоуборочные машины очесывающего типа (УСК, РМ-1,4, ОС-2,8, чехословацкая VZR-4) вместе с соцветиями удаляют часть бутонов, что сокращает количество механизированных уборок до 4-5 раз за сезон и снижает урожайность. В собранный ворох попадают также листья и стебли, соцветия с остатками цветоносов длиннее допустимых пределов, часть соцветий остается неубранными. Получаемое при этом сырье требует ручной доочистки или сортировки на машинах грохотного типа.

Собранные цветки сушат на воздушных сушилках, крытых токах. Лучшим способом сушки, с точки зрения быстроты и сохранения качества сырья, является искусственная сушка на сушилках типа СПК, СЛТ-150, а также на каркасных сушилках с использованием воздухоподогревателей ВПТ-400, ВПТ-600 при температуре до 45 °С. Сушка считается законченной, когда при нажатии пальцами соцветие распадается.

Урожайность воздушно-сухих цветков при полном сборе составляет 10...18 ц с 1 га.

**Хранение.** Сырье хранят в штабелях на стеллажах. Вид упаковки оказывает существенное влияние на содержание и стабильность биологически активных веществ сырья календулы. При использовании полиэтиленовых мешков срок хранения и содержание БАВ снижается.

По стандарту сырье должно быть упаковано в ящики из листовых древесных материалов не более 20 кг нетто, в ящики из гофрированного картона или в бумажные многослойные мешки не более 6 кг нетто.

Срок годности сырья составляет 2 года.

**Семеноводство.** Семенные участки закладывают семенами семеноводческой элиты или первой репродукции, выращиваемыми в научных учреждениях или на экспериментальных базах ВИЛАР. Размер семенного участка 5 % от товарной плантации. Пространственная изоляция не менее 50 м. На семенных участках с самого начала цветения удаляют все растения с не оранжево-красными цветками, а также с мелкими корзинками.

Урожайность семян 4—6 ц с 1 га.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья цветков ноготков регламентируется ГФ XI, вып. 2, ст. 5 «Цветки ноготков» и включает следующие числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых 70 % спиртом, не менее 35 %, влажность не более 14 %, золы общей не более 11 %, остатков цветоносов, в том числе отделенных от корзинок при анализе, не более 6 %, корзинок с полностью осыпавшимися язычковыми и трубчатыми цветками (цветоложе с обертками) не более 20 %, побуревших корзинок не более 3 %, других частей растения (кусочков стеблей и листьев) не более 3 %, органической примеси не более 0,5 %, минеральной примеси не более 0,5 %

**Применение.** Препараты календулы ускоряют процессы регенерации тканей, ускоряют рост и улучшают качество грануляций, способствуют более быстрой эпителизации и формированию более нежного рубца. При применении внутрь препараты календулы также проявляют свою

противовоспалительную активность, способствуют регенерации слизистых оболочек желудка и кишечника, заживлению язв и эрозий.

Препараты календулы лекарственной применяют для полоскания полости рта и горла при ангинах и стоматитах, для лечения ожогов, длительно незаживающих ран, язв, свищей, а также язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритах, болезнях печени.

### **7.9. Левзея сафлоровидная — *Leuzea carthamoides* DC. (*Rhaponticum carthamoides* (Willd) Iljin).**

**Сем. Астровые (сложноцветные) — *Asteraceae*.**

**Лекарственное сырье. Корневища с корнями левзеи — *Rhizomata cum radicibus leuzeae*.**

**Ботаническая характеристика.** Левзея сафлоровидная – многолетнее корневищное, в условиях культуры довольно часто стержнекорневое, травянистое полурозеточное поликарпическое растение с ежегодно отмирающими монокарпическими побегами. Розеточные листья черешковые, глубоко перисто-рассеченные, длиной до 60-120 см. Стеблевые листья снизу черешковые, к вершине сидячие, мелкие, крупнозубчатые, значительно мельче розеточных. Стебель прямостоячий, высотой до 180 см, неразветвленный, полый, мелкобороздчатый, к вершине несколько опушенный. На верхушке стебля находится одна крупная шаровидная корзинка диаметром 4-8 см с обоеполыми фиолетово-лиловыми цветками. Семена от бурой до фиолетово-коричневой окраски, с продольными ребрами, длиной до 8 мм и до 4 мм в поперечнике, с хохолком из перистых волосков, сросшихся при основании в сплошное колечко. Масса 1000 штук семян составляет 12...19 г.

Корневища и корни от коричневого до темно-бурого цвета, со специфическим запахом.

**Распространение.** В природе имеет ограниченный ареал, почти целиком сосредоточенный в азиатской части на территории России. Левзея

сафлоровидная – эндемик Южной Сибири, заходящий в горы Восточного Казахстана. Встречается в ассоциациях лугового, кустарникового и лесного типов растительности. В местах естественного произрастания оптимальной экологической нишей растения являются субальпийские луга.

Основные промысловые заросли левзеи находятся на Алтае и в Саянах. Заготовки вели (по лицензиям) в Алтайском и Красноярском краях. В результате нерегламентированных интенсивных заготовок корня численность природных популяций вида в настоящее время сильно сократилось. Для восстановления вида на субальпийских лугах потребуется не менее 20 лет, в условиях лесного пояса – свыше 40 лет.

Левзею успешно выращивают в Московской, Ленинградской, Новосибирской, Смоленской, Архангельской областях, а также в Башкортостане, Карелии, Республике Коми.

**Химический состав.** В корневищах и корнях содержатся смолистые вещества, эфирное масло, дубильные вещества, алкалоиды, каротин, аскорбиновая кислота. Выделены также тритерпеновые гликозиды, флавоноиды, антоциановые гликозиды и фитоэкдизоны. Экдизоны представляют собой новый класс природных соединений и в химическом отношении являются полиоксистероидами. Фитоэкдистероиды структурно идентичны или подобны гормонам линьки и метаморфоза насекомых, обладают анаболическим действием на человека и млекопитающих. Установлено, что экдизоны левзеи проявляют психостимулирующее и адаптогенное действие, поэтому их следует рассматривать как основные действующие вещества этого растения. Основным экдистероидом является 20-гидроксиэкдизон (экдистерон).

**Биологические особенности.** Растение умеренного климата. Семена начинают прорастать при температуре 6 °С. При оптимальной температуре 12...20 °С семена прорастают на 4...6-й день.

В первый год жизни растение образует розетку прикорневых листьев. Продолжительность периода от начала отрастания до начала цветения около 50 дней, до начала созревания семян — около 75 дней.

Начиная с второго-третьего года вегетации, особи начинают цвести и плодоносить. Некоторые растения зацветают в первый раз только на 4-м году жизни. Число репродуктивных побегов колеблется от 1 до 11. Однако не все побеги достигают плодоношения, часть из них отмирает в начале отрастания, некоторые проходят фазу бутонизации и зацветают, но семян не завязывают. Продолжительность периода от начала отрастания до цветения около 50 дней, а до созревания семян – около 75 дней. Растения, оставленные для получения семян, следует оберегать от нашествия птиц, которые очень любят лакомиться семенами из цветочных корзинок левзеи.

По расположению оптимальной области для произрастания, этот вид является холодостойким и влаголюбивым. В то же самое время левзея способна переносить временную почвенную и атмосферную засуху, и может вполне успешно расти и развиваться в условиях аридных зон.

В природе места произрастания левзеи приурочены к верховьям рек и склонам долин водоразделов, где среда обитания корневой системы представлена главным образом горно-луговыми почвами, имеющими профиль средней мощности. Эти почвы характеризуются, особенно в период цветения (июль), сравнительно низкой температурой и снижением влажности. Реакция почвенного раствора от слабокислой до кислой.

### **Возделывание.**

В культуре левзея сафлоровидная лучше растет на супесчаных и суглинистых почвах на участках с небольшим уклоном, обеспечивающим сток избытка воды. Плохо переносит тяжелые почвы с близким стоянием грунтовых вод и участки, где наблюдается застой воды. Наиболее эффективным по затратам труда и по урожайности товарной продукции является посев семян непосредственно в почву на постоянном участке.



**Посев** проводят рано весной. Стратификация семян ускоряет прорастание семян и развитие всходов. Подзимний посев по сравнению с ранневесенним на суглинистых почвах не всегда имеет преимущества, так как довольно часто на поверхности почвы образуется корка, не позволяющая проросткам пробиться на поверхность.

В полевых условиях период от посева до появления всходов составляет 9...20 дней. Разница в сроках прорастания зависит и от степени выполненности семян, обусловленной месторасположением их в соцветии. Семена с краевой зоны характеризуются более высокой энергией прорастания и интенсивностью ростовых процессов, что в конечном итоге сказывается и на скорости прохождения растениями начальных этапов онтогенеза.

Максимальная лабораторная всхожесть семян составляет 95 %, а полевая – около 70 %. Семена высевают на глубину до 2 см на суглинистых и 2...3 см на более легких почвах с внесением в рядки небольшого количества водорастворимых гранулированных фосфорных удобрений.

При закладке промышленных плантаций наилучшей схемой посева, с учетом последующего выполнения механизированных работ по уходу и заготовке сырья, является широкорядный с междурядьями 70 см.

Норма высева 20...25 кг на 1 га семян первого класса. Оптимальная густота стояния всходов 70-100 тысяч растений на 1 га, при расстоянии между растениями в рядке 15-20 см.

**Удобрение.** Левзея весьма отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений. Внесение под вспашку органических удобрений (навоз, торфонавозный компост) способствует увеличению урожая растений на 50...60 %, а при использовании средних доз минеральных удобрений урожай корней повышается на 25 %. При основной подготовке почвы под перепашку вносят 30 т на 1 га полуперепревшего навоза или перегноя и (NPK)<sub>60...70</sub>. Подкормку плантаций первого года жизни проводят в фазе

развитой розетки минеральными удобрениями из расчета  $N_{30}P_{60}K_{30}$ . Переходящие посевы подкармливают весной теми же дозами удобрений.

**Уход.** В первый год развивается только розетка прикорневых листьев. Установлено, что к началу второго года жизни сохранность растений, выросших из краевых семян в соцветии, составляет до 90 %, срединных – до 70 %, из центральной части корзинки лишь 35...40 %. Работы по уходу за посевами слагаются из междурядных рыхлений, прополок, подкормок и борьбы с вредителями и болезнями.

Рекомендации специалистов сводятся к использованию следующей технологии защиты плантаций левзеи от сорняков и, особенно от пырея ползучего. В первый год культивирования многочисленные однолетние сорняки уничтожаются до фазы их обсеменения путем скашивания на высоком срезе. В течение первого и второго года возделывания отчуждение надземной продукции не проводится, что создает условия для ускоренного накопления растительного опада левзеи в подстилку. Чтобы не нарушать разрушения накопленной отмершей надземной массы левзеи, в первые два года не проводят и междурядных обработок. В результате численность растений левзеи на плантации к пятому году возделывания оставалась на уровне оптимальной плотности, а засоренность пыреем – минимальной. Следовательно, для ингибирования пырея ползучего, обладающего высокой экологической пластичностью, необходим двухгодичный срок накопления надземной продукции левзеи в подстилку.

**Уборка.** Корневища левзеи начинают убирать с третьего года жизни. Учитывая, что наиболее интенсивный прирост корневой массы происходит в конце вегетационного периода, уборку проводят в сентябре-октябре. Средняя урожайность сухих корней с гектара составляет 2000-2500 кг. Перед уборкой надземную часть растений скашивают на высоте 15-20 см. Выкопанные корневища с корнями отряхивают от почвы, отрезают надземные стеблевые части у самого их основания (у корневой шейки) и быстро промывают в проточной воде.

**Сушка.** Отмытые корни раскладывают для подвяливания на 1-2 дня в хорошо вентилируемом помещении, слоем 20-25 см. В сухую погоду на открытых площадках с твердым покрытием корни левзеи высыхают до воздушно-сухого состояния за 7-8 дней. В ненастную, сырую и холодную погоду их следует сушить в сушилках при температуре не выше 50 °С. Корни левзеи считаются высушенными, если они при изгибе ломаются.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья корневищ с корнями рапонтикума сафлоровидного регламентируется ФС 42-2707-99 «Корневище с корнями рапонтикума сафлоровидного». Для цельного сырья. Суммы экидистероидов в пересчете на экидистен не менее 1,0 %; влажность не более 13 %; золы общей не более 9 %; золы, нерастворимой в 10 % растворе кислоты хлористоводородной, не более 5 %; остатков стеблей, в том числе, отделенных при анализе, не более 2 %; органической примеси не более 1 %; минеральной примеси не более 4 %.

**Применение.** Ещё русские поселенцы на Алтае обратили внимание, что маралы откапывают и съедают корни левзеи. Откуда и происхождение синонима – маралий корень.

Препараты корня левзеи сафлоровидной включены в Государственный реестр лекарственных средств («экидистен»), как обладающие адаптогенным, анаболическим и противосклеротическим действием.

Наибольшая терапевтическая эффективность галеновых препаратов левзеи отмечена при лечении больных с легкими проявлениями астенизации, с жалобами на повышенную утомляемость, плохое настроение и пониженный аппетит, раздражительность, плохой сон.

Сырье левзеи используется также для приготовления тонизирующего безалкогольного напитка "Саяны".

---

#### **7.10. Лимонник китайский — *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.**

**Семейство лимонниковые — *Schisandraceae*.**

**Лекарственное сырье. Плоды лимонника — *Fructus schizandrae*.**

**Семена лимонника — *Semina schizandrae***

**Ботаническая характеристика.** Лимонник китайский – деревянистая многолетняя изящная лиана с крупными опадающими листьями и с сочными съедобными плодами. Все части растения имеют специфический горьковатый вкус и при растирании издают характерный лимонный запах.

Длина основного стебля до 10 м, а толщина у основания не более 2 см. Вьется по высоким кустарникам и деревьям. Ветвится стебель обычно на высоте до 4 м, оплетая гибкими побегами крону дерева-опоры. Для культивируемых растений на плантации устанавливают Т-образные опоры, проволочные элементы которых обвивают побеги лимонника всегда в направлении по часовой стрелке. Листорасположение очередное, неравномерное по спирали. Нередко почки на побеге сближены по две-три вместе, поэтому сближены и листья, расположенные группками.

Листья черешчатые, простые, цельные, заостренно-эллиптические или обратнояйцевидные, часто с оттянутым основанием, прилистников не имеют. Средняя длина листа 5-10 см, ширина 3-5 см. Цвет листовой пластинки – от светло до темно-зеленого. Черешки красноватые, короткие, не длиннее 1 см. Цветки однополые. В условиях естественного произрастания – растение не строго однодомное, так как наряду с растениями, имеющими цветки обоих полов, встречаются особи, несущие только мужские (тычиночные) цветки.

В культуре из семян лимонника вырастают растения, которые по соотношению тычиночных и пестичных (женских) цветков можно разделить на несколько групп:

- на постоянно мужскую и постоянно женскую (т.е. особи ежегодно образуют только тычиночные или только пестичные цветки);
- на однодомную (растения каждый год несут цветки обоих полов);
- на группу с неустойчивым соотношением полов (в один год образуются тычиночные и пестичные цветки, а в другой – только пестичные).

Цветки у лимонника правильные, звездчатовидные, одиночные, повисают на тонких цветоножках группами по 2-3 вместе. Околоцветник простой, венчиковидный, лепестков – до 8; они белые или кремовые, в

середине чуть розоватые, восковидные. Лепестки слегка утолщенные, хрупкие, желобчатые, вверху немного загнуты внутрь. Цветки по строению примитивные: пестики и тычинки морфологически слабо дифференцированы. Мужские тычиночные цветки с 3...7 тычинками. Цветки издают довольно сильный аромат лимона. Особенное строение имеют женские пестичные цветки: цилиндрическое короткое цветоложе густо усажено многочисленными двухгнездными пестиками. При созревании цветоложе удлиняется в 20-50 раз, а каждый пестик превращается в ягоду.

Плод – сочная многолистовка с нераскрывающимися плодиками. По внешнему виду эти плодики – крупные, сидячие, почти шаровидные ягоды до 1 см в диаметре. Ягоды расположены по спирали на удлиненном цветоложе и обычно плотно сидят друг подле друга.

Спелые ягоды лимонника очень нежны. Они имеют тонкую кожицу, сочную мякоть и одно-два сравнительно крупных и жестких семени. Цвет ягод от малинового до красного. Семена желтые, в среднем длиной 4 мм, шириной 3 мм и толщиной 2 мм; форма их округло-почковидная, масса 1000 семян около 20 г. Ягоды созревают в сентябре-октябре. Одно растение дает 4-5 кг ягод.

**Ареал. Распространение.** Лимонник китайский – южное субтропическое растение, обитающее в странах Восточной и Юго-Восточной Азии. На территории России, лимонник китайский встречается только в лесах Дальнего Востока, занимая самое северное положение в ареале.

Лимонник – древнее растение, оставшееся от некогда существовавшей на Дальнем Востоке флоры третичного периода. Оледенение, охватившее в начале четвертичного периода значительную часть Евразии, не достигло территории нынешнего Дальнего Востока, но резко повлияло на его климат. Исчезли навсегда: гинкго, секвойи, фикусы, платаны и каштаны, но лимонник сохранился до наших дней. Он распространен в Приморском крае, на юге Хабаровского края и Сахалинской области, на юго-западе Амурской

области, а также растет на Курильских островах Кунашир, Шикотан и Итуруп. На северных островах Курильской гряды он не встречается.

Излюбленное место лимонника в кедрово-широколиственных лесах – нижняя прирусловая часть ключей и речек. По мере продвижения на север и запад лимонник постепенно входит в состав типичных пойменных лесов. Во всех типах леса лимонник интенсивнее развивается и обильнее плодоносит при изреженном древостое, по прогалинам, опушкам и на вырубках. Замечено, что лианы, произрастающие на освещенных местах, по сравнению с вегетирующими в умеренной тени деревьев, скорее заканчивают рост и у них быстрее наступает одревеснение побегов.

**Химический состав.** Плоды лимонника содержат яблочную (до 10 %), лимонную (до 11 %), виннокаменную кислоту (в небольшом количестве), сахар и витамин С (в сухих плодах до 380 мг/%).

Семена лимонника содержат жирные (26,9 %) и эфирное (1,6 %) масло, схизандрин (0,12 %), схизандрол и глицириды линоленовой и олеиновой кислот. Биологически активным комплексом являются 5 индивидуальных веществ (схизантрины и схизандрол), которые представляют собой метиловые эфиры фенольных лигнановых соединений.

**Биологические особенности.** Лимонник активно растет и развивается при продолжительности безморозного периода и периода со среднесуточной температурой выше 10 °С – 100-105 дней. Сумма температур за это время должна быть 1500-1600 °С. При безморозном периоде продолжительностью менее чем 100 дней лимонник расти будет, но прирост частично обмерзает и урожай плодов снижается. Растения лимонника в целом характеризуются высокой морозоустойчивостью. Если древесина лимонника созрела до заморозков, то зимой ему не страшен и 40-градусный мороз.

Для успешного произрастания лимонника требуется относительно высокая влажность почвы в течение всего лета. Большую потребность во влаге необходимо учитывать и при введении лимонника в культуру за пределами Дальнего Востока. Растения лимонника в лесах Приморья растут

на горно-лесных бурых почвах, образовавшихся на продуктах выветривания гранита и базальта. Гумусовый горизонт, включая и хорошо развитую подстилку, невелик – 15...20 см. Почвы хорошо водопроницаемы и благоприятны для растений в отношении кислотности: реакция верхних горизонтов близка к средней при солевой pH, равной около 6,5. Содержание гумуса в верхних горизонтах горно-лесных бурых почв достаточно высокое, в среднем 15 %. Однако, тип почвы не должен ограничивать возможность культуры лимонника.

### **Возделывание.**

Лимонник китайский размножается семенами, делением растений, отпрысками, зелеными черенками, отрезками корневищ. Способы вегетативного размножения лимитируются, как правило, наличием исходного материала – маточных взрослых растений лимонника. Лимонник сравнительно легко размножается семенами, но при этом необходимо учитывать особенности, редко встречающиеся у культурных растений: большую пустосемянность, медленный рост зародыша и недружное появление всходов.

Для посева пригодны лишь свежие, выполненные семена лимонника, выделенные из ягод сразу после их сбора и хранившиеся в воздушно-сухом состоянии не более четырех-шести месяцев. После шести месяцев хранения семена следует считать непригодными к посеву. Установлено, что твердых семян, которые бы не набухали, у лимонника нет. Недружное появление всходов лимонника зависит от разновременной готовности зародышей семян к прорастанию. Семена лимонника неоднородны по степени созревания и находятся в состоянии физиологического покоя. Такие семена требуют специальной предпосевной подготовки. Предпосевная подготовка семян включает следующие приемы: намачивание до набухания, тепловой обогрев во влажной среде и стратификация при пониженных положительных температурах.

Сухие семена лимонника замачиваются в воде комнатной температуры, которая в течение 4-5 суток несколько раз меняется. Этого времени достаточно, чтобы полноценные семена набухли и осели на дно, а все лёгкие неполноценные всплыли на поверхность. Набухшие семена смешивают с песком, опилками, торфяной крошкой или мхом и засыпают в невысокие ящики. Полив должен быть регулярным, но умеренным. Семена обогреваются в течение месяца при температуре 15...20 °С. После теплового обогрева семена лимонника подлежат холодной стратификации при температуре от 0 до 5 °С, около месяца.

После стратификации семена проращивают при температуре 8...10 °С. Всходы лимонника появляются через 2...2,5 месяца. Семена высевают на гряды. Посев может быть как гнездовой – в лунку, так и рядовой – в бороздки, отстоящие друг от друга на 20 см. В бороздках семена распределяются равномерно через 5 см. Глубина посева не должна превышать 3 см. После посева бороздки засыпают перегноем и уплотняют. Обязателен полив высеянных семян, а в дальнейшем и всходов.

Гряды готовят заранее с осени. Почву рыхлят на глубину 25-30 см и хорошо удобряют перепревшим навозом, компостом и суперфосфатом. Весной перед посевом семян гряды рыхлят сверху. В первый год жизни сеянцы лимонника, выращенные на грядах, достигают высоты лишь 5-6 см и очень слабо облиственны. Поэтому сеянцы должны находиться на грядах не менее 2 лет. При выращивании сеянцев их нужно предохранять от заглушения сорняками, от подсыхания почвы и перегрева листовой поверхности в полуденные часы.

Чтобы сеянцы не повреждались морозом, перед уходом в зиму гряды следует укрыть опавшими листьями, опилками или перегноем. На постоянное место сеянцы лимонника высаживают на третий год жизни, лучше ранней весной. Лимонник хорошо растет и плодоносит на водопроницаемых и достаточно влагоемких почвах. Почвы легкие, песчаные, которые не задерживают влагу и быстро высыхают сверху – малопригодны,



так же как и тяжелые, глинистые, на которых застаивается вода. Наиболее пригодны легкие и средние суглинки.

Участок, освобожденный от многолетних сорняков, осенью вспахивают на глубину до 28 см с учетом мощности гумусового слоя. При этом вносят органические удобрения из расчета 30 т/га и 30...40 кг/га суперфосфата. Кроме своевременно подготовленной площади, требуются ещё специальные опорные сооружения – вертикальные Т-образные деревянные или металлические опоры высотой до 4 м, оборудованные оцинкованной проволокой. Перед посадкой растений делаются ямки глубиной 60 см и диаметром 60 см. В каждую ямку вносят около килограмма удобрительной смеси (перегной, навоз) и суперфосфата, взятых в соотношении 4:7. Удобрения в ямках смешивают с плодородной почвой.

Растения лимонника высаживают рядами в шахматном порядке, расстояние между растениями 1-2 метров. Посадку саженцев производят на глубину, не превышающую ту, при которой растения росли раньше. После посадки растения нужно полить, а почву вокруг них замульчировать. Весной растения подкармливают азотными удобрениями в дозе 15...20 кг/га, в летне-осенний период фосфорно-калийными удобрениями в дозах соответственно 30 и 20 кг/га. Уход включает также полив, борьбу с сорняками в междурядьях и приствольных кругах, а также защиту от мороза. Глубокой осенью, перед началом устойчивых отрицательных температур, лианы лимонника осторожно снимают с опор, возможно ближе пригибают к земле и засыпают снегом.

Период созревания ягод у лимонника длится около двух недель и в последний декаде сентября заканчивается полностью.

**Уборка.** При сборе сырья кисти лимонника следует срывать очень осторожно. Нельзя стягивать лианы с опор, срывать крупные ветви лианы. Поврежденные лианы обычно перестают плодоносить.

Свежесобранные плоды лимонника укладывают в жесткую тару. Содержащий витамины сок плодов отжимают на винтовых или на

гидравлических прессах. После завершения пектинового брожения в жоме семена отделяют под сильной струёй воды от кожицы и мякоти (мезги) на решетках с диаметром 4-5 мм. Для повышения качества сырья необходимо удалить из него всплывающие в воде семена. Отмытые семена сушат в калориферных сушилках с вентиляцией. Выход сухих семян от массы сырых плодов составляет около 5 %.

Плоды лимонника сушат на решетках в тепловых сушилках при температуре до 40 °С, с последующей досушкой до 70 °С, после чего их очищают от посторонних примесей. Усыхают плоды лимонника более чем на 80 %.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья семян лимонника регламентируется ГФ XI, вып. 2, ст. 80 «Семена лимонника». Влажность не более 12 %; золы общей не более 3 %; золы, нерастворимой в 10 % растворе хлористо-водородной кислоты, не более 0,5 %; других частей лимонника (мякоти плода, веточек) не более 3 %; поврежденных семян не более 5%; органической примеси не более 1 %; минеральной примеси не более 1 %.

Качество сырья плодов лимонника регламентируется ГФ X, ст. 254 «Плоды лимонника». Влаги не более 14 %; золы общей не более 4 %; золы, нерастворимой в 10 % соляной кислоте, не более 1,5 %; плодов подгоревших и поврежденных не более 2 %; других частей лимонника (остатков цветоложа, веточек) не более 1 %; органической примеси не более 1 %; минеральной примеси не более 0,5 %.

**Применение.** В Китае плоды лимонника называются «у-вей-цзы», в Японии – «тесенгомиси», в Корее – «омидо», что в буквальном переводе на всех этих языках означает: плод, имеющий пять вкусов. Су Кунг (VII век н.э.), объясняя название «у-вей», писал, что кожица и мякоть этих плодов кислые и сладкие, семена горькие и вяжущие, а если разжевать целую ягоду, то ощущается солоноватый привкус.

Галеновые препараты лимонника китайского эффективны при астенических и астенодепрессивных состояниях, реактивных депрессиях, которые сопровождаются такими симптомами, как быстрая утомляемость, снижение работоспособности, раздражительность, вялость, сонливость, гипотония.

Лимонник обладает более эффективным действием, чем пантокрин, но уступает женьшеню. Препараты лимонника противопоказаны при нервном возбуждении, бессоннице, повышенном артериальном давлении, нарушениях сердечной деятельности. Поэтому лечение лимонником должно проводиться под строгим контролем врача. Во избежание нарушения ночного сна их не принимают в вечерние часы.

#### **7.11. Мята перечная — *Mentha piperita* L.**

***Сем. Яснотковые — Lamiaceae.***

***Лекарственное сырье. Листья мяты перечной — Folia menthae piperitae. Масло мяты перечной — Oleum Menthae piperitae.***

Мята перечная — сложный естественный стерильный гибрид дикорастущих европейских видов *M. spicata* L. (м. колосовая) и *M. aquatica* L. (м. водяная). Экспериментально от скрещивания этих видов были получены гибриды со свойствами перечной мяты. В результате селекционной работы были выделены 2 формы мяты перечной, различающиеся по окраске листьев, стеблей, содержанию эфирного масла, его качеству:

- белая мята (*alba* или *pallescent*)—стебли и жилки листа светло-зеленые, среднemasличная, ментола до 60 %, масло с нежным ароматом, возделывается во Франции, поэтому ее и называют французской;
- черная мята (*nigra* или *rubescens*) — с антоциановой окраской стеблей и жилок листьев, лист темно-зеленый, содержит больше эфирного масла, но уступает мяте белой по аромату.

В России возделываются черная и промежуточная формы.

### **Ботаническая характеристика.**

Многолетнее травянистое растение высотой до 100 см. Стебли ветвистые или простые, 4-гранные, прямостоячие, зеленые (иногда с фиолетовым оттенком). Стебель сильно ветвится, травостой — редкий (10-20 растений на 1 м<sup>2</sup>). Корень разветвленный, мочковатый, проникающий в почву до 2 м, но основная масса корней расположена в слое 0—30 см. От корневой шейки в верхнем (2—8 см) слое почвы формируется множество корневищ, где откладываются запасные питательные вещества. На них имеются утолщения — узлы, из которых отрастают придаточные корни и надземные побеги.

Листья черешковые, продолговатые, яйцевидно-ланцетные, по краям пильчатые, расположены супротивно. Цветки мелкие, от синего до фиолетового цвета, располагаются в пазухах прицветников в супротивных мутовках. Чашечка цветка 5-зубчатая, венчик воронковидный, тычинок—4, пестик—1, завязь верхняя, 4-гнездная. Плодоносит мята очень редко. Мята почти не дает семян, поэтому ее размножают только вегетативно: корневищами, рассадой, черенками.

Эфирное масло сосредоточено в многочисленных эфирно-масличных железках, которые состоят из 1-клеточной ножки и 8-клеточной головки. На нижней стороне листа железок в три раза больше, чем на верхней. Максимальное их количество расположено в базальной части листа.

### **Химический состав.**

Эфирное масло содержится в мяте в следующих количествах (% на сухое вещество): в соцветиях — 4-6; в листьях — 2-3; в стеблях — 0,2-0,3. Основной компонент эфирного масла мяты перечной — циклический спирт ментол (60-70 %), придающий маслу охлаждающий вкус и «мятный» аромат. Значительная доля приходится на ментон (до 16%), пинен, лимонен, фелландрен, цинеол, ментон, ментофуран, эфиры ментола с уксусной и валериановой кислотами.

Соотношение компонентов значительно меняется в зависимости от условий выращивания, сорта или образца и срока уборки сырья. У мяты кудрявой основным компонентом эфирного масла является карвон—до 70%.

Максимальное содержание эфирного масла в растении наблюдается в фазе полного цветения, а потом постепенно снижается. На ранних этапах онтогенеза в эфирном масле преобладает ментон. По мере роста растения доля этого компонента в масле снижается и постепенно начинает преобладать ментол. К моменту цветения его содержание в эфирном масле достигает максимума.

Кроме эфирного масла в листе мяты обнаружены: аскорбиновая кислота—до 25мг%, каротин—до 40мг%, рутин—до 14 мг%, а также тритерпеноиды (урсоловая и олеаноловая кислоты), флавоноиды (гесперидин), азотосодержащие соединения (бетаин), токоферолы и другие соединения.

#### **Биологические особенности.**

Как уже указывалось, мята — травянистое многолетнее растение. Однако это положение справедливо не для всех видов, так как ежегодно у мяты отмирают не только надземная вегетативная масса, но и подземные органы—корни материнского растения, и на следующий год на прежнем месте отрастает новое растение из дочерних корневищ.

В годовом цикле мята проходит следующие фазы развития: от посадки до начала отрастания — 20 дней; полные всходы — на 42-й день; от полных всходов до ветвления — 33 дня; от ветвления до начала бутонизации—17 дней; бутонизация — 23; цветение — 16 дней. С наступлением фазы цветения интенсивность накопления надземной массы снижается. У мяты можно вызвать повторную интенсивную вегетацию, если надземную массу срезать в период бутонизации — цветения.

Не все органы мяты одинаково ценны. Так, в соцветиях содержится много масла, однако качество его в сравнении с маслом из листьев хуже из-за значительного количества ментофурана и пониженного содержания ментола.

В свою очередь, верхние листья содержат больше эфирного масла и меньше ментола. Исходя из этого, при выращивании мяты нужно создавать условия для роста листьев, что достигается благодаря оптимальной густоте стояния, отсутствию болезней, обеспеченности влагой и элементами питания.

Корневища формируются в слое почвы 0...8 см; на легких почвах они залегают глубже, на тяжелых, переувлажненных — мельче или вообще выходят на поверхность и превращаются в зеленые плети.

У мяты 1-го года до начала бутонизации длина корневищ равна длине боковых ветвей. В дальнейшем они распространяются до 70 см, образуя 30—50 узлов. В каждом узле заложены вегетативные почки. При посадке целыми корневищами прорастает только 7...20 % почек. Делением корневищ можно увеличить количество всходов, однако жизнеспособность их понижается, что зависит от запаса пластических веществ в отрезках. Поэтому измельчение корневищ перед посадкой допускается на отрезки длиной не менее 15 см, а при поливе — не менее 8 см.

Более богаты пластическими веществами срединная и верхушечная части. Почки из узлов нижней части редко прорастают. Основная масса корневищ формируется после фазы бутонизации, т. е. чем позже проведена надземная уборка, тем больше урожай. При недостатке влаги он уменьшается независимо от этого.

У корневищ мяты отсутствует период глубокого зимнего покоя, во время зимних оттепелей они иногда трогаются в рост, что может привести к их гибели. В связи с этим весьма заманчиво исследовать ретарданты на мяте. Интересно, что более глубоким зимним покоем отличаются корневища растений с неубранной надземной массой, что, по-видимому, обусловлено синтезом в соцветиях ингибиторов жизнедеятельности корневищ.

**Влага.** Мята — влаголюбивое растение (по мнению большинства авторов гигрофит). Дикорастущие виды приурочены к увлажненным почвам. На формирование 1 т листа в фазу цветения расходуется 1500 м<sup>3</sup> воды. Наибольшая надземная масса формируется при влажности почвы (слой

0....60 см) в течение всей вегетации выше 85% ППВ. Правда, при этом несколько уменьшается содержание эфирного масла, особенно при снижении температуры воздуха.

**Свет.** Мята — светолюбивое растение, при выращивании на затененном участке падает содержание эфирного масла в сырье и ухудшается его качество. Высокий уровень освещения положительно влияет на урожай надземной массы и содержание эфирного масла, богатого ментолом. Голубой свет стимулирует рост растений, но тормозит синтез ментольных эфиров. На красном свете содержание ментола значительно выше, чем на синем.

**Температура.** Мята — культура умеренной полосы. Оптимальная температура вегетации 18...20 °С. С ее увеличением до 23...25 °С содержание эфирного масла в сырье мяты возрастает при некотором снижении количества ментола. Сумма положительных температур должна быть 1600 °С. В зимнее время мята переносит отрицательные температуры воздуха. Однако при –10 °С на глубине залегания корневищ они погибают в течение суток. Под слоем снега 15...20 см мята переносит температуру воздуха – 25 °С.

Таким образом, для стабильной культуры мяты пригодны зоны с минимальной температурой в бесснежные зимы -17°С. При более низкой температуре корневища надо укрывать соломой, навозом или кагатиловать.

В географических опытах А. А. Хотина установлено, что в южных районах по сравнению с северными (среднесуточные температуры июля соответственно 23 °С и 18 °С) эфиромасличность мяты возрастала с 2 до 4 %, а содержание ментола падало с 55 до 39 %. При подборе зоны и конкретного участка нужно учитывать, что сильные ветры отрицательно влияют на качество урожая. В результате трения растений нарушается защитная оболочка железок, что приводит к быстрому испарению эфирного масла. Потери могут достигать 20%.

**Почва.** При культивировании мяты перечной предпочтительны суглинистые черноземы, а также торфяники. Возможно выращивание на

дерново-подзолистых почвах, при условии внесения повышенных доз органических удобрений (100 т/га и более). Непригодны тяжелые глинистые, заплывающие, заболоченные, засоленные почвы. Допустимый интервал рН — 5...8, оптимум — 6...7.

**Элементы питания.** На почвах, богатых азотом, урожай сырья выше, но аромат полученного эфирного масла хуже из-за накопления ментона. Кроме того, избыток азотного питания способствует развитию ржавчины. Фосфор сглаживает отрицательное влияние азота, при этом увеличивается количество ментола. Избыток калия приводит к повышению содержания ментона и уменьшению ментольности, особенно на торфяниках. Бор и цинк, магний и кобальт при некорневых подкормках способствуют накоплению эфирного масла.

**Регуляторы роста.** Испытанные регуляторы роста: цитокинины, ГМК-Т, гиббереллин, гетероауксин, эстрел, В-9 — усиливали кущение, ускоряли цветение. Обработка растений за 10 дней до уборки регуляторами роста ретардантного типа (2-ХЭФК, Хлорхолинхлорид) повышали содержание эфирного масла в сырье на 20-50 %. Облучение гамма-лучами так же повышало содержание эфирного масла.

#### **Технология возделывания.**

Возделывают мяту на одном месте в течение 1—4 лет. Это обусловлено сильным засорением, поражением ржавчиной, вымерзанием корневищ в северных районах возделывания. Продолжительность эксплуатации плантации зависит и от технологии. Например, требования к качеству мятного листа по чистоте сырья и содержанию эфирного масла выше, чем для сырья на масло. Поэтому плантации первые 2 года можно использовать для получения листа, а последующие — для получения эфирного масла.

**Место в севообороте и предшественники.** При многолетней культуре мяту на то же поле возвращают через 6—7 лет, при 2-летней—через 3—4 года. Такой длительный карантин связан с тем, что условия, отвечающие требованиям мяты (высокая температура, влажность почвы и воздуха),



одновременно благоприятны для распространения болезней и вредителей. Желательно, чтобы в севооборотах с мятой не менее 50% площадей занимали культуры сплошного сева, т.к. инфекции и вредители полнее уничтожаются в плотной почве (без обработки) под пологом многолетних трав.

По рельефу выбирают нижнюю треть склона или пойму реки. Лучшим предшественником является озимая пшеница. Ее рано убирают, поэтому почву можно обрабатывать по типу полупара. Поскольку озимая пшеница — хороший фитосанитар, целесообразно ее возделывать и после мяты.

**Сорта.** В настоящее время культивируют преимущественно следующие сорта мяты: Прилукская 6, Краснодарская 2, Загадка, Заря, Кубанская 6, Москвичка, Медичка, Чернолистная, Лекарственная 1, Лекарственная 4.

**Обработка почвы.** Почвы, засоренные многолетними сорняками (пырей, осот, вьюнок), для посадки непригодны. Их следует очистить биологическими, химическими и механическими способами. Из биологических методов следует практиковать перекрестный или узкорядный посев озимой пшеницы (озимой ржи) на зерно при повышении нормы высева на 20...30 %. Если поле после озимых недостаточно очистилось от сорняков, то нужно:

- по злаковым узколистым сорнякам (пырей) внести ТХА в дозе 30 кг д. в. на 1 га, провести лущение и вспашку;
- по двудольным широколистным сорнякам (осот) через 2 недели после лущения внести 2,4-Д — 2 кг д. в. на 1 га, а затем повторить лущение. Через 2 недели поле опять обработать гербицидом и вспахать.

При отсутствии гербицидов химический метод борьбы целиком заменяют механическим. Вслед за вывозкой соломы, после уборки озимых, стерню лущат на глубину 8 — 10 см (если поле иссушено, то вслед за лущением осуществляют орошение из расчета 300 м<sup>3</sup>/га — для прорастания сорняков и лучшей вспашки). Через 10—12 дней после лущения с

появлением сорняков проводят вспашку на глубину 25—30 см. По мере появления сорняков вспаханное поле обрабатывают паровыми культиваторами КПС-4, КСМ-5 и др.

**Посадка.** Заготовка корневищ для посадки проводится на специальных семенных участках (маточниках). Корневища с товарных плантаций дают урожай на 20...30 % ниже, их всхожесть хуже, поэтому норму посадки нужно увеличивать на 20 %.

На маточном участке сначала убирают надземную массу, а через несколько дней выкапывают корневища картофелекопателями или специальными корнепрореживателями мяты КПМ-2; при отсутствии этих машин используют скобы или безотвальный плуг, из земли корневища выбирают вручную. Перед посадкой их очищают от земли, стерни и перевозят к месту посадки или зимнего хранения. Так как на маточниках они в поле часто вымерзают, закладку на зимнее хранение проводят в средней полосе в октябре-ноябре. Определяющим моментом является окончание вегетации растений и понижение среднесуточных температур до 5 °С.

Поэтому в северных районах маточники мяты на зиму укрывают слоем соломы (10—15 см) или навоза (5—8 см).

При перевозке корневищ к месту посадки их укрывают брезентом. Для посадки пригодны как целые корневища, так и отрезки длиной не менее 20 см, иначе всходы не могут пробиться с глубины более 10 см. На поливных землях при неглубокой заделке (5...6 см) пригодны отрезки длиной около 12 см. Для измельчения применяют машины типа силосорезок. Благодаря этому приему посадочный материал приобретает ряд положительных качеств, прежде всего сыпучесть, что позволяет механизировать посадку. Чтобы компенсировать снижение урожайности из-за меньшей густоты всходов, норму посадки увеличивают на 30...40 % (до 25 ц/га).

При ручной посадке корневища не измельчают.

**Сроки посадки.** На поливных землях (южная зона) мяту сажают в конце вегетационного периода; в Краснодарском крае, где осенью выпадает

много осадков, — в октябре-ноябре. На неполивных землях из-за сухости почвы наиболее благоприятны ранневесенние посадки (март-апрель). В северной зоне возделывания осенняя посадка мяты неприемлема из-за вымерзания корневищ зимой.

**Способы посадки.** Мята первоначально образует проростки, всходы и лишь затем одновременно с ростом листьев формирует корневую систему. Оптимальная глубина посадки 10 см, как для осеннего, так и весеннего сроков, на поливе — 5...6 см. В России мяту возделывают как пропашную культуру с междурядьями 60—70 см. Норма посадки корневищ составляет 12—15 ц/га. Для Северного Кавказа оптимальной считается посадка в 3—4 сплошные нитки, т. е. 25—30 ц/га.

Такие нормы посадки обеспечивают нормальную густоту стояния растений: на богаре—15—20, на поливе  $\sim 25—30$  растений/м<sup>2</sup>. На переходящих посевах густота колеблется от 60 до 120 растений/м<sup>2</sup>.

**Технология посадки.** При ручной посадке тракторным окучником типа КРН-4,2Г нарезают борозды глубиной 20—24 см от верхушки гребня до дна борозды, в которую равномерно укладывают корневища в сплошную нить. Затем борозды закрывают вручную или тракторными загортачами, прикатывают кольчатым катком ЗККШ-6.

Для механизированной посадки используют рассадопосадочную машину СКН-6А или ПП-6 (посадочное приспособление 6-рядное к культиватору КРН-4,2). На раме культиватора устанавливают сиденья для рабочих, сошники-бороздораскрыватели с корневищепроводом, 2 ящика-бункера для корневищ, бороздозакрывающие диски (загортачи) и маркеры. Агрегат движется со скоростью 1 км/ч; рабочие берут корневища из бункера, укладывают их в корневищепроводы, из которых они поступают в борозды, нарезанные сошниками или окучниками. Производительность—3 га в смену. Затраты труда по сравнению с ручной посадкой снижаются в 5 раз, но все же они велики.

На поливных и чистых почвах можно рекомендовать интенсивную технологию (без применения ручного труда), включающую следующие основные приемы:

1. На маточниках перед выкопкой корневищ удаление стерни косилкой КИР-1,5;
2. Выкопка корневищ (корнеуборщиком-прореживателем КПКМ-2) с очисткой от земли и погрузкой в навозоразбрасыватель РТО-4;
3. Разбрасывание измельченных корневищ РТО-4;
4. Запашка корневищ лемешным луцильником на глубину 8—10 см;
5. Прикатывание кольчато-шпоровым катком;
6. Внесение гербицидов (синбар, трефлан, прометрин) опрыскивателем до всходов. При необходимости можно провести полив до обработки гербицидами.

Эта технология пригодна для сортов, имеющих ломкие корневища — Лекарственная, Загадка; крепкие на разрыв корневища сортов мяты Прилукская 6, Краснодарская 2 предварительно измельчают на отрезки длиной 10—15 см силосорезками или силосным комбайном. На чистых полях мяту возделывают без нарезки рядков. При недостаточно чистых полях в момент укоренения растений применяют пропашной культиватор с окучниками, расставленными на ширину 60 см, и как бы сдвигают мяту в ряды.

**Закладка плантаций рассадой.** Механизированная рассадная посадка имеет следующие преимущества перед корневищной:

1. Коэффициент размножения увеличивается в 5 раз. Посадочным материалом с 1 га маточника можно заложить 20 га плантации;
2. Растения равномернее распределяются по площади;
3. Срок посадки — в апреле-мае (2 недели), когда корневищная посадка уже невозможна;
4. При такой поздней посадке сорняки успевают прорасти, и уничтожаются при предпосадочной обработке почвы;

5. Рассадный способ более технологичен для сортов с хрупкими корневищами, например, Загадка.

Рассаду выкапывают в фазе 6-8 листьев, сохраняя корневую мочку. Перед посадкой на участке проводят 1-2 сплошные культивации на 8-10 см с боронованием.

Сажают мяту рассадопосадочными машинами (СКН-6, СКНБ-4) так, чтобы на поверхности земли оставалась верхушка с 2—4 листочками, сразу же осуществляют полив. Затем проводят оправку плохо посаженных растений, а через неделю — междурядную обработку. Если весной мало времени, то иногда практикуют и летние посадки в конце июля — начале августа.

**Уход.** В первый год вегетации мята растет медленно. В борьбе с сорняками эффективно до всходов культуры боронование плантаций средними боронами поперек рядков. Боронование можно проводить и по всходам, не достигшим высоты 8 см. В этом случае обработку приурочивают ко второй половине дня, когда растения теряют тургор.

Как только четко обозначатся рядки, приступают к междурядным обработкам культиваторами КРН-4,2. В течение вегетации необходимы 2—3 обработки, их прекращают в фазу бутонизации мяты, так как корневища к этому времени прорастают в междурядья и растения легко выдергиваются. Переходящие плантации (под урожай 2-го и 3-го года вегетации), засоренные или недостаточно обеспеченные влагой (например, на Северном Кавказе), перепахивают плугом с предплужником на глубину 18—20 см.

Для выбора приема ухода за переходящими плантациями (а также при подборе гербицидов) следует учитывать, что:

- корневища мяты зимой лучше сохраняются в уплотненной почве;
- непорыхнутые плантации начинают вегетацию на 10—15 дней раньше и полнее используют запасы влаги;

Опыты показали, что чистота плантаций (от сорняков, ржавчины, мучнистой росы) достигается либо при ежегодной осенней перепахке,

применении гербицидов, либо при возделывании мяты в луговой культуре. При этом немаловажная роль принадлежит подбору устойчивых сортов.

В северных районах возделывания осенняя мелкая (до 15 см) перепашка под урожай 2-го года не обеспечивает сохранность корневищ в зимнее время, поэтому ранней весной необходимо проводить перепашку на глубину до 20 см.

Мята, характеризующаяся слабой корневой системой, а также коротким периодом интенсивного роста, отзывчива на удобрение. Нормы удобрений зависят от почвенно-климатических условий.

**Применение удобрений.** В США под вспашку вносят  $(\text{NPK})_{250}$ , в Болгарии— $(\text{NPK})_{100}$  на богаре и  $(\text{NPK})_{360}$  на поливе, при этом дозы азота применяют дробно. Это дает с 1 га до 70 кг масла в год. На Северном Кавказе нормы на полив составляют: под зябь  $(\text{NPK})_{60}$ , при посадке локально (сбоку рядка)  $\text{N}_{90}\text{P}_{120}\text{K}_{90}$ . На богаре в качестве основного —  $\text{N}_{60}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$ , припосадочного —  $\text{N}_{10}\text{P}_{20}$ , вегетационных подкормок —  $\text{N}_{20}$ . На Украине на богаре под вспашку вносят  $(\text{NPK})_{60}$  и 20 т навоза на 1 га; в Крыму на поливе— $\text{N}_{120}\text{P}_{120}\text{K}_{60}$  в качестве основного удобрения и  $\text{N}_{80}\text{P}_{40}\text{K}_{30}$  весной под перепашку. При расчете норм исходят из того, что 10 ц сухого листа мяты содержат  $\text{N}$ —50 кг,  $\text{P}_2\text{O}_5$ —20 и  $\text{K}_2\text{O}$ —50 кг, а на формирование такого урожая требуется вдвое больше элементов питания.

На содержание эфирного масла и ментола в нем макроудобрения не влияют. Для повышения урожайности и эфиромасличности листьев в фазу образования бутонов необходимо провести внекорневую подкормку (опрыскивание листьев 0,5—1 % раствором  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{HPO}_4)_2$  или 0,05 % раствором  $\text{ZnSO}_4$  и 0,025 % раствором борной кислоты при расходе жидкости 600 л/га). Подкормки можно совмещать с опрыскиванием ядохимикатами от вредителей и болезней.

Следует помнить, что удобрения оказывают положительное действие только при достаточной влагообеспеченности и высоком уровне культуры

земледелия. Удобрения не способны компенсировать упущения в технологии возделывания: «Нельзя удобряя, кое-как пахать» (Д. И. Менделеев).

**Выращивание мяты на поливе.** За рубежом даже в зоне устойчивого увлажнения мяту выращивают исключительно на поливе. Примером может служить северо-запад США, основной район возделывания мяты—в штате Орегон, где осадков за год выпадает 1015 мм. У нас в стране на Северном Кавказе мята при поливе дает 2 укоса с общим сбором масла до 70 кг/га при урожайности 35 ц/га листа.

Лучшие сорта для выращивания на орошении: Прилукская 6, Лекарственная, Загадка, Россиянка (Медичка). Участки должны быть выровнены. За 20 дней до осенней посадки проводят безотвальную вспашку на глубину 25 см. Перед посадкой поле культивируют и боронуют. Допустим как весенний, так и осенний срок посадки. Норма посадки корневищ составляет 2—2,5 т/га, укладывают их в 3—4 сплошные нитки. Гербицид (прометрин) вносят вслед за послепосадочным поливом. Затем 2—3 полива приурочивают к периоду формирования 1-го укоса — во время ветвления — бутонизации, когда мята наиболее чувствительна к недостатку влаги (до 15 июня). Последующие начинают сразу после 1-го укоса. После каждого полива проводят междурядные рыхления. Оросительная норма—2000 м<sup>3</sup>/га за 4 — 5 поливов.

Для мяты 1-го года полив рекомендуется при снижении влажности почвы до 75 % ППВ, но не ранее чем через 30— 40 дней после внесения гербицида, чтобы он не впитался в зону корней мяты и не оказал на нее отрицательного влияния. Для мяты 2-го года полив до 1-го укоса необходим при влажности почвы 60 % ППВ, а после 1-го укоса—85... 90 % ППВ.

В 1-ом укосе содержание эфирного масла при поливе несколько повышается, а во 2-м — снижается. По концентрации ментола зависимость противоположная. В 1-й год урожайность листа составляет 25 ц/га и сбор масла 50 кг/га; на 2-й год — соответственно 15 ц/га и 30 кг/га.

**Вредители, болезни и меры борьбы с ними.** Мятная блошка — размер 1,5 мм, соломенно-желтого цвета, проделывает округлые отверстия в листьях. При плотности более 50 блох/м<sup>2</sup> опыливают 2,5 %-м метафосом в дозе 20 кг/га или 12 %-м ГХЦГ в дозе 20 кг/га, а также опрыскивают 0,2 % раствором хлорофоса при расходе рабочего раствора 600 л/га.

Мятный листоед — размер 7...10 мм, зеленого цвета с металлическим отблеском. Опрыскивание 0,2% раствором хлорофоса.

Мятная тля — размер до 2 мм, темно-зеленая, располагается колониями снизу листа. Уничтожается при осенней перепашке. Если поражаемость более 50 шт./м<sup>2</sup>, то проводят опрыскивание 0,2% раствором карбофоса.

Мятный клещ — самый опасный вредитель, размер 200 мк. Зимует в почве на глубине 10 см. С мая по август питается соком верхушек побегов, в августе уходит в почву на зимовку. Распространяется пассивно, с посадочным материалом. Меры борьбы агротехнические: перепашка на 2-й год и возврат на прежнее место не ранее чем через 3 года.

Многоядные вредители — паутинный клещик, совки, цикадки.

Из болезней на мяте наиболее вредоносна ржавчина, которая встречается во всех зонах. Это грибковое заболевание, развитию которого способствуют высокая влажность, невысокие температуры воздуха, избыток азота в почве, а также многолетняя культура мяты. В США практикуют опрыскивание 0,2 %-ми солями никеля— $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$   $\text{NiCl}_2$  в дозе 1000 л/га. В России рекомендуются опрыскивание 1 %-ной бордоской жидкостью или 0,5 % раствором цинеба, а также перепашка на глубину 20 см.

Вертициллезное увядание (вилт) — заболевание, вызываемое грибом, который внедряется через корневые волоски. Верхние 2—3 пары листьев чернеют, растение гибнет. Меры борьбы агротехнические — соблюдение севооборота, уничтожение поврежденных плантаций после уборки урожая. Повторная посадка через 9 лет. Выведение вилтоустойчивых сортов, таких, как Прилукская 6.



Антракноз (белая рябуха) — на пораженных грибом листьях появляются коричневые пятна. Гриб зимует на погибших остатках. Меры борьбы: перепашка, опрыскивание 1 % -ной бордоской жидкостью или 0,75 % раствором цинеба.

Септориоз — характерными признаками служат бурые пятна (размером до 8 мм) на листьях. Меры борьбы те же, что и с антракнозом.

Мучнистая роса — белый налет гриба на обеих сторонах листа во 2-й половине вегетации. Меры борьбы: осенняя перепашка на глубину до 20 см; опыливание молотой серой в дозе 20 кг/га; опрыскивание 1 % раствором коллоидной серы.

Израстание корневидных — природа заболевания не выявлена.

**Уборка и переработка мяты.** Максимальное накопление эфирного масла приходится на фазу начала цветения, которая длится 10—15 дней.

К уборке приступают, не дожидаясь цветения. Ветер, дождь, холод снижают содержание эфирного масла. В настоящее время применяют 3 технологии уборки мяты на масло:

- однофазная — уборка, транспортировка и переработка мяты в свежем виде;
- двухфазная — скашивание в валки для подвяливания, подбор валков на переработку;
- трехфазная — скашивание в валки, досушка на токах и обмолот листьев, отправка на переработку только листьев и соцветий.

При однофазной уборке труднее выделяется эфирное масло и особенно ментол, а также требуются большие расходы на транспортировку. Как у нас в стране, так и за рубежом наиболее применима, двухфазная уборка. Растения срезают в валки жатками ЖВН-6, ТРБ-4,2 и ТБА-3,5А. Высота среза определяется нижней линией облиственности: в 1-й год—8 см, на переходящих плантациях—12 см. Можно использовать косилки, снабженные валкообразующими приспособлениями. Оптимальная влажность сырья при подвяливании (через 24—36 ч) — 40...60 %. Подвяленную массу подбирают

из валков погрузчиками Е-280 или подборщиком-копнителем, а из копен в машины перегружают грейферным погрузчиком ПГ-0,2. Эфирное масло отгоняют водяным паром на аппаратах НДТ-ЗМ.

Учитывая, что двухфазная уборка предусматривает большое количество погрузочно-разгрузочных работ, в нашей стране была разработана поточная контейнерная технологическая линия. Подвяленную массу подбирают из валков и загружают сразу в контейнер. Контейнер представляет собой металлическую емкость прямоугольной формы, смонтированную на самосвальном шасси тракторного прицепа. В передней стенке контейнера имеется люк для загрузки сырья, в задней — окно для выгрузки отходов, снизу — приспособление для подключения к пару, сверху — труба отвода к холодильнику. Емкость контейнера—18 м<sup>3</sup>, или 2—2,5 т подвяленного сырья. Контейнеры транспортируют и подключают к пункту переработки (ППО-4). Скорость отгонки — 500-600 л в 1 ч, температура выходящего дистиллята—38...40 °С, время отгонки — 2,5 ч. Окончание отгонки определяется по истечении 2 ч работы путем взятия проб дистиллята на выходе из холодильника.

По окончании отгонки контейнер отключают от пара и отвозят к месту выгрузки и утилизации отходов: для переработки на кормовые гранулы, кормовую муку, силосование, компостирование. Дистилляционные воды направляют для вторичного извлечения эфирного масла на когобационной установке УНК-1. В среднем на 1 оборот контейнера затрачивается 4—5 ч в зависимости от местонахождения плантации мяты и пункта отгонки.

### **Мятное эфирное масло**

В химико-фармацевтической и медицинской промышленности применяют мятное масло с высоким содержанием ментола (более 70 %). Отмечено, что при 55 % ментола и более эфирное масло приобретает резкий запах. Так, в масле мяты из Болгарии, Франции, Англии, отличающемся хорошим букетом и вкусом, содержание ментола не превышает 40—50 %. Букет масла зависит также от ряда других условий: он улучшается при

уборке в фазу бутонизации, переработке свежих растений, при повторной дистилляции. Последнее связано с тем, что при первичной перегонке в масло попадают легколетучие компоненты с низкой температурой кипения, а также смолистые вещества с высокой температурой кипения, имеющие неприятный запах, а при повторной дистилляции получают очищенное масло-ректификат, выход его 95 %. После ректификации эфирное масло фильтруют и сушат безводным сульфатом (иначе оно помутнеет). Хранят эфирное масло в неотапливаемых подвалах в алюминиевых бочках (200 л) или бидонах (40 л). Состав мятного масла хорошо изучен. В нем выявлено 28 стабильных компонентов и более 200 переменных. Эфирное масло — активный метаболит, это подтверждается тем, что меченый углерод из ментола быстро исчезает (за 3—15 мин).

#### **Возделывание мяты на аптечный лист.**

На аптечный лист выращивают сорта, имеющие менее 50 % ментола, раннеспелые, устойчивые к болезням. На этих плантациях рекомендуется ограничить применение гербицидов и полностью исключить ядохимикаты. В нашей стране используют на лист сорта Прилукская 6, Краснодарская 2, Кубанская 6, Чернолистная; в перспективе — сорт Октябрьская ВНИИЭМК, содержащий до 40 % ментола, морозостойкий и дающий до 20 ц листьев на 1 га. Мятую на лист выращивают преимущественно в однолетней культуре, реже 2 года, на незасоренных участках, продуваемых ветром, что способствует предупреждению заболеваний.

Мятую срезают в валки. После подвяливания до влажности 35...40 % траву перевозят на специальные бетонированные площадки, где ее укладывают слоем 30 см и досушивают. Для обмолачивания листа высушенную массу прокатывают гладким катком на тракторной тяге. Стебли удаляют вручную граблями. Полученный ворох листьев разделяют на фракции на трясунках или зерноочистительных машинах. Иногда для обмолота сухой травы переоборудуют зерновые комбайны.

Из 10—12 кг свежей массы, или 6—8 кг подвяленной, получают 1 кг аптечного листа.

Срок годности сырья 1 год и 6 месяцев.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья листа мяты регламентируется ГФ XI, вып. 2, ст. 18 и включает следующие числовые показатели: эфирного масла не менее 1 %; влажность не более 14 %; золы общей не более 14 %; золы, нерастворимой в 10 % растворе хлористоводородной кислоты, не более 6 %; почерневших листьев не более 5 %; стеблей не более 10 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 8 %; органической примеси не более 3 %; минеральной примеси не более 1 %.

### **Применение.**

Ежегодная потребность России в мятном масле около 450 тонн.

Из эфирного масла мяты перечной и ментола изготавливается много комплексных лечебных средств и фитопрепаратов.

Препараты используют как средство, рефлекторно улучшающее кровообращение в сосудах мозга и сердца, как спазмолитическое средство при спастических явлениях в желудочно-кишечном тракте, желчных ходах, протоках поджелудочной железы. Настои и настойка из листьев мяты перечной применяют как болеутоляющее средство при невралгиях, зубной боли и как антисептическое средство при воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей и стоматитах.

Эфирное мятное масло и ментол широко применяют не только в медицине, но также в парфюмерной и пищевой промышленности.

## **7.12. Облепиха крушиновидная — *Hipporhae rhamnoides* L. Сем. Лоховые — *Elaeagnaceae*.**

**Лекарственное сырье. Плоды облепихи — *Fructus hipporhaes*.**

**Ботаническое описание.** Двудомный кустарник высотой до 6 м. Корневая система мочковатая, рыхлая, основная масса корней расположена в слое почвы 40...60 см. Ствол и старые ветви покрыты желто-бурой или

черной корой. Молодые побеги густо покрыты серебристыми, а позднее ржаво-бурыми чешуйками. Ветви угловатые, оканчивающиеся колючкой. Почки мелкие, шаровидные. Листья простые, очередные, короткочерешковые, узколанцетные, сверху серовато-темно-зеленые, снизу серебристые. Цветки однополые; мужские (зеленоватые) расположены группами по 2—3 в пазухах веточек; женские (желтоватые) одиночные. Тычинок 4, пестик 1. Цветет в апреле — мае. Растение ветроопыляемое.

Плод — шаровидная костянка золотисто-желтого или красноватого цвета с сочным околоплодником. Внутри плода одно семя яйцевидно-продолговатой, слегка сплюснутой формы с бороздками по обеим сторонам. Окраска семян светло-коричневая, черная. Масса 1000 семян 12...14 г. Созревает ягода в конце августа — начале сентября.

**Происхождение и распространение.** Родина растения — Азия. В умеренном поясе Европы и Азии произрастает от 23° до 66° северной широты от Англии на западе до Забайкалья на востоке. Основные массивы облепихи в России находятся на Алтае, в Бурятии, по долинам рек на Кавказе. Большие естественные заросли облепихи находятся в Монголии.

**Химический состав** зависит от сорта, места произрастания, времени сбора и других факторов. В мякоти плодов содержится до 8 % жирного масла, в семенах - до 12 %. Масло плодов интенсивно оранжевого цвета, содержит сумму каротиноидов (до 300 мг%), витамин Е (до 160 мг%).

Мякоть плодов растения содержит витамины, фолиевую кислоту, кумарины, фосфолипиды (до 1 %), стерины (β-ситостерин и стигмастерин) до 2 %, тритерпеновые вещества, сахара до 7 %, органические кислоты до 3 %, дубильные вещества, макро- и микроэлементы.

**Биологические особенности.** Облепиха — растение неприхотливое и произрастает в различных климатических условиях. Она морозоустойчива, в естественных местах произрастания переносит кратковременное затопление талыми водами.

Лучшими для возделывания облепихи являются черноземные и серые оподзоленные почвы супесчаные и песчаные по механическому составу. Крайне плохо растет на плотных тяжелых глинистых почвах. Хорошо произрастает на песках поймы рек, на воздухопроницаемых и легких песчаных почвах, обеспеченных проточной грунтовой водой с высоким содержанием в ней растворимого кислорода. Облепиха лучше растет на нейтральных почвах с рН 6,5—7. Уровень грунтовых вод должен быть не выше 40 см. Размещают ее на участках любой экспозиции. Растение — светолюбивое.

### **Возделывание.**

На сегодняшний день в России зарегистрировано более шестидесяти сортов облепихи.

В производстве принято в основном вегетативное размножение зелеными черенками.

Как многолетнюю культуру плантации облепихи закладывают по предшественникам, способствующим накоплению органического вещества в почве: многолетние травы, чистые или занятые пары.

Главная задача в подготовке участка под закладку плантации облепихи заключается в выравнивании поверхности поля, а также в тщательной очистке участка от сорной растительности, что достигается послойной обработкой почвы, сочетанием механических и химических способов борьбы с сорняками. Осенью проводят глубокую вспашку на глубину до 40 см.

**Удобрение.** Под основную вспашку с осени вносят до 100 т на 1 га органического удобрения совместно с 6...8 ц суперфосфата. Один раз в 4 года в середину междурядий под осеннюю перепашку вносят до 60 т органических удобрений совместно с 3...5 ц суперфосфата на 1 га.

**Зеленое черенкование.** Зеленое черенкование проводят в конце июня — начале июля. Зеленые черенки заготавливают утром, отрывая побеги длиной 8...12 см вместе с «пяточкой» и 8...10 листьями. Побеги помещают в заранее подготовленную смесь из крупного промытого речного песка и торфа

в соотношении 1:1. Перед посадкой черенки обрабатывают раствором гетероауксина (100 мг на 1 л воды) в течение 16 ч при температуре 20...25 °С. Высаживают наклонно под углом 45° с площадью питания 10х5 см на глубину 1,5 см. Высокая приживаемость зеленых черенков достигается при поддержании высокой относительной влажности воздуха (не менее 85...90 %) и оптимальной температуры 25...30 °С. Черенки высаживают в теплицы, где устанавливают приборы, автоматически поддерживающие заданную влажность воздуха (туманообразующие установки). Уход за черенками обычный: рыхление, полив, подкормки, прополки.

**Посадка.** Лучший срок посадки саженцев облепихи — ранняя весна. В питомнике их выкапывают непосредственно перед посадкой. Растения высаживают с площадью питания 4 х 3 м или 4 х 2 м. Мужские растения размещают в каждом третьем ряду через 5-4 женских. Число опылителей составляет 7...8 % от общего числа растений.

Участок разбивают так же, как и для плодовых растений.

**Уход.** Междурядья молодых посадок обрабатывают фрезой. При уходе за взрослыми растениями применяют дисковые бороны, плоскорезы, культиваторы.

Меры борьбы с болезнями облепихи заключаются в профилактическом осмотре насаждений, вырезке и сжигании поврежденных ветвей.

После посадки саженцев на постоянное место стебли не укорачивают. На второй год после посадки у основания прижившихся растений вырезают высохшие и слаборазвитые живые побеги. В последующие годы удаляют только сухие и угнетенные части растения.

**Уборка.** К уборке ягод облепихи можно приступать сразу же после их созревания. Уборку проводят вручную, а также с помощью пружинных приспособлений для ошмыгивания ягод. Убранные ягоды немедленно доставляют на заводы для переработки. Урожайность облепихи 30...50 ц с 1 га.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья плодов облепихи свежих регламентируется ВФС 42-1741-87 «Плод облепихи свежий». Содержание суммы каротиноидов в пересчете на абсолютно сухие плоды не менее 90 мг%; влажность не более 87 %; незрелых плодов не более 1 %; плодов, поврежденных вредителями, не более 2 %; сухих веществ в соке не менее 8,5 %; веток и других частей растения не более 1,0 %; минеральной примеси не более 0,5 %. Не допускается присутствие посторонней воды и сброженности плодов.

**Применение.** Облепиховое масло применяют при изготовлении высокоэффективных препаратов для лечения ожогов, обморожений, раковых заболеваний, некоторых форм экзем, гастрита, язв, гипертонии, анемии, лучевой болезни. При введении облепихового масла в раневые полости и полости нагноения, быстрее происходит грануляция ран и очищение их от гнойных налетов. В гинекологической практике его используют для лечения эрозий шейки матки и при других воспалительных заболеваниях.

Из свежих ягод облепихи готовят соки, джемы и кисели. Листья содержат много танина и используются в качестве красителей и дубителей. Широкое применение находит облепиха в кондитерском производстве.

### **7.13. Пустырник сердечный (обыкновенный) — *Leonurus cardiaca* L.**

**Сем. Яснотковые (зубоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.**

**Лекарственное сырье. Трава пустырника — *Herba leonuri*.**

Наряду с пустырником сердечным используется весьма близкий к нему пустырник пятилопастный — *L. quinquelobatus* Gilib.

Родовое название происходит от латинских слов *leo*, что в переводе означает лев и *ига* – хвост. Лекарственные свойства растения определили его видовое название – сердечный, а форма листьев определила название другого вид – пятилопастный.

**Ботаническая характеристика.** Многолетнее травянистое растение с коротким деревянистым корневищем и отходящими от него и от стержневого корня боковыми корнями. Корневая система располагается неглубоко в



почве. Стебли зеленые, нередко красновато-фиолетовые, прямостоячие, в верхней части разветвленные, четырехгранные, ребристые, полые, покрытые оттопыренными длинными волосками высотой до 200 см.

Листья черешковые, супротивные, к верхушке стебля постепенно уменьшающиеся, сверху темно и ярко-зеленые, снизу с сероватым оттенком. Нижние листья округлые или яйцевидные, черешковые, с сердцевидными основаниями, пятираздельные; средние продолговато-эллиптические или ланцетные, короткочерешковые, трехраздельные или трехлопастные, с широкими продолговатыми зубчатыми долями; верхушечные простые, с двумя боковыми зубцами.

Цветки мелкие, розовые, снабженные волосистыми шиловидными прицветниками, сидят в расставленных мутовках, образующих длинные колосовидные верхушечные соцветия. Чашечка коническая, неясно двугубая, голая, иногда слегка волосистая, длиной до 6 мм, с 5 жилками и 5 шиловидными зубцами длиной до 3,5 мм, из которых нижний отогнутый вниз, а верхние торчащие. Венчик розовый или розовато-фиолетовый, двугубый, длиной до 12 мм. Плод состоит из четырех 3-гранных темно-коричневых орешков длиной 2—3 мм, заключенных в остающуюся чашечку. Цветет пустырник в июне — июле; после скашивания в период массового цветения при благоприятных условиях через 1,5...2 месяца наблюдается вторичное цветение отавы. Созревание семян происходит в августе — сентябре и начинается с нижних соцветий. Размножается преимущественно семенами. Масса 1000 семян 0,8...1,0 г.

От пустырника сердечного пустырник пятилопастный отличается тем, что пластинка нижних и средних листьев его пятираздельная, а верхних трехлопастная, кроме того, стебли, как и все растение, покрыты оттопыренными длинными волосками.

Запрещены к применению в официальной медицине другие виды пустырника — сизый и татарский, а также белокудренник черный, растущие иногда в тех же местах.

**Распространение и местообитание.** Ареал пустырника сердечного находится в умеренном поясе Евразии. Он широко распространен почти по всей европейской части (кроме северных, полупустынных и пустынных районов), на юге Западной Сибири, в Западном и Восточном Закавказье. К востоку его ареал суживается, заходя лишь небольшим языком в южные районы Сибири и Северного Казахстана.

Оба вида произрастают обычно вблизи жилья, нередко как сорные растения. Пустырник сердечный растет рассеянно, иногда образуя заросли на сорных местах, залежах, на пустырях, по краям полей, у дорог, по обрывам, у заборов. Встречается небольшими группами среди зарослей кустарников, на лесных полянах, опушках, в лесополосах, на пастбищах. Пустырник сердечный успешно введен в культуру.

**Химический состав.** Флавоноловые гликозиды, сапонины, алкалоид стахидрин, дубильные вещества, следы эфирного масла, каротин.

**Биологические особенности.** Свежеубранные семена пустырника обладают пониженной всхожестью (30...35 %) и растянутым периодом прорастания. По мере хранения семена проходят послеуборочное дозревание, и их всхожесть уже через 2 месяца составляет 80...85 %. Семена начинают прорасти при температуре 4 °С, оптимальная температура 20 °С. Первые всходы появляются в благоприятных условиях на 4—5 день, но общий период прорастания растянут, и продолжается до 20 дней. Общая продолжительность жизни семян до 9 лет.

Культура крайне неприхотлива к почвенному плодородию и является довольно засухоустойчивым растением.

#### **Возделывание.**

Пустырник сердечный возделывается во многих хозяйствах специализирующихся на выращивании лекарственных растений. На Средневолжской зональной опытной станции ВИЛАР выведен и районирован сорт Самарский. Возможна культура на приусадебных участках.

Пустырник в специальных лекарственных севооборотах размещают в полях, отводимых под многолетние лекарственные культуры. Лучшими предшественниками являются озимые зерновые и пропашные культуры.

**Подготовка почвы** общепринятая для зоны возделывания и не имеет каких-либо особенностей. На одном месте пустырник возделывают 3-4 года.

**Удобрение.** Для получения высоких урожаев пустырника, в течение всего времени выращивания, почва должна быть хорошо заправлена элементами питания. Под зяблевую вспашку вносят до 80 т на 1 га органических удобрений и 400 кг/га минеральных удобрений в пересчете на аммофоску. Начиная со второго года, переходящие посевы рано весной подкармливают азотно-фосфорными удобрениями — 45 кг на 1 га.

**Посев.** Семена пустырника можно высевать в два срока: под зиму, за 7...10 дней до наступления постоянных заморозков (сухие семена) и рано весной (стратифицированные семена при температуре 0...4 °С в течение 1...1,5 месяца). Посев сухими семенами рано весной дает недружное прорастание семян и появление всходов. Норма посева при весеннем сроке 7...8 кг на 1 га, при подзимнем — на 15 % больше; глубина посева 2 см, ширина междурядий 60-70 см.

**Уход.** При получении загущенных всходов сеянцы прореживают. Уход заключается в рыхлении междурядий, удалении сорняков, подкормках, поливах в засушливый период. Мероприятия по уходу за посевами заключаются в рыхлении междурядий (3—4 раза в течение вегетации) и ручной прополке в первый год жизни растений.

На переходящих посевах рано весной поле боронуют поперек рядков. Отрастание начинается рано весной, и растения хорошо используют запасы осенне-зимней влаги. К середине июня рядки смыкаются, и пустырник успешно подавляет сорную растительность.

**Уборка.** Уборку лучше всего проводить на второй год после посева. Траву пустырника убирают в фазе начала цветения, при раскрытии в нижней части соцветия 1/3 цветков. Убирают траву пустырника силосоуборочными

машинами типа Е-281, КУФ-1,8 или скашивают пустырник косилкой Е-301 или жатками на высоком срезе (25...40 см). При устойчивой сухой погоде скошенную массу оставляют в поле, чтобы она подсохла. Затем ее подбирают с помощью пресс-подборщика. Второй сбор проводится спустя месяц-полтора после первого. Температурный режим сушки до 60 °С. Высушенную массу прессуют, обшивают мешковиной и отправляют на завод.

Урожай сухой травы за два укоса 20...30 ц с 1 га.

**Хранение.** В сухих затемненных помещениях. В аптеках — в ящиках, на складах — в тюках. Срок годности до 3 лет.

**Семеноводство.** Семена убирают с двухлетних и старших возрастов растений с помощью зерновых комбайнов в фазе полного созревания семян. Семенные участки на сырье не используют.

Урожай семян пустырника 3...5 ц с 1 га.

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья травы пустырника регламентируется ГФ XI, вып. 2, ст. 54 «Трава пустырника». Цельное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 % спиртом, не менее 15 %; влажность не более 13 %; золы общей не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 % растворе хлористоводородной кислоты, не более 6 %; почерневших, побуревших и пожелтевших частей растений не более 7 %; стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 46 %; органической примеси не более 3 %; минеральной примеси не более 1 %.

**Применение.** Препараты пустырника нетоксичны, обладают успокаивающим действием на центральную нервную систему, седативными свойствами, понижают артериальное давление, замедляют ритм сердечных сокращений, увеличивают силу сердечных сокращений, обладают противосудорожной активностью в эксперименте. Оказывают благоприятное влияние на углеводный и жировой обмен, снижают уровень глюкозы, молочной и пировиноградной кислот, холестерина, общих липидов в крови, нормализуют показатели белкового обмена. В практической медицине препараты пустырника используются как заменители валерианы. Применяют

их как средство, регулирующее функциональное состояние центральной нервной системы.

#### **7.14. Ромашка аптечная — *Chamomilla recutita* L.**

**Сем. Астровые — *Asteraceae*.**

**Лекарственное сырье. Цветки ромашки — *Flores chamomillae recutitae*.**

**Ботаническое описание.** Однолетнее травянистое растение. Корень стержневой, тонкий, ветвистый. Стебель прямостоячий, полый, ветвистый, высотой до 60 см. Листья очередные, сидячие, дважды перистораздельные, с узколинейными остроконечными раздвинутыми сегментами. Корзинки до 2 см в диаметре с 12...18 белыми язычковыми цветками. Цветоложе коническое, полое (основное отличие от других видов). Внутренние цветки желтые, трубчатые, обоеполые. Тычинок 5, сросшихся пыльниками в трубку, окружающую столбик.

Цветет с конца мая по сентябрь. Плод — продолговатая, буровато-зеленая, согнутая на верхушке с 5-ю ребрами семянка без хохолка. Масса 1000 семян 0,026...0,053 г.

**Происхождение и распространение.** Ромашка аптечная — широко распространенное растение. Родиной ромашки аптечной является Южная и Восточная Европа. В районах Черноморского и Средиземноморского бассейнов она широко распространена в Болгарии, Югославии, Греции, Италии и Испании.

**Химический состав.** Цветочные корзинки содержат до 0,8 % эфирного масла темно-синего цвета, в состав которого входит хамазулен. При хранении эфирного масла хамазулен окисляется кислородом воздуха, и масло вначале становится зеленым, а затем бурым. Эфирное масло, кроме того, содержит сесквитерпены, кадинен, фарнезен, каприловую и изовалериановую кислоту.

**Биологические особенности.** Ромашка аптечная не предъявляет высоких требований к плодородию почвы, и ее успешно можно возделывать

на супесчаных и суглинистых почвах. Только тяжелые, глинистые почвы непригодны для ее выращивания. Оптимальная реакция почвенной среды pH 7,3...8,1. Повышенная влажность почвы в период цветения угнетающе действует в целом на развитие ромашки: стебель полегает, уменьшается число цветков и содержание эфирного масла в них, цветение непродолжительное, резко падает урожайность.

Ромашка аптечная — светлюбивое растение. Длина вегетационного периода 70...80 дней. Для нормального роста и развития ей необходим «длинный» день с высокой интенсивностью освещения.

Свежеубранные семена ромашки аптечной обладают несколько пониженной всхожестью, которая спустя 2...3 месяца хранения повышается до 90 %. Через 6 лет хранения семена для посева становятся непригодными. Прорастание семян начинается при температуре 2...4 °С, оптимальная температура 20 °С.

Для полного набухания семян необходимо до 450 % воды по отношению к их массе. Поэтому получение дружных всходов возможно только при хорошем обеспечении семян влагой в первые дни после посева.

### **Возделывание.**

Среди возделываемых сортов, наиболее перспективным является выведенный в ВИЛАРе тетраплоидный сорт ромашки «Подмосковная», с более крупными семенами и соцветиями, а также с повышенным содержанием биологически активных веществ.

Ромашку аптечную на одном месте возделывают 1—2 года. Для посева отводят наиболее чистые участки, так как в первый период развития очень мелкие всходы культуры сильно угнетаются сорняками. Лучшими предшественниками являются чистый пар, озимые зерновые, следующие по чистому пару, хорошо удобренные пропашные культуры. Ромашка аптечная оставляет после себя в поле большое количество семян, тем самым сильно засоряя его. Для борьбы с падалицей высевают яровые зерновые с использованием их на сено или силос, а также озимые культуры с подсевом

многолетних трав, под покровом которых ромашка сильно угнетается, и поле очищается. Обработка почвы общепринятая для однолетних лекарственных культур, зависит от срока посева, предшественника и зоны возделывания.

При весеннем сроке посева в зоне с недостаточным увлажнением вспаханный участок осенью 2 раза культивируют с одновременным боронованием, выравнивают и ранней весной после закрытия влаги тяжелыми боровами в 2 следа прикатывают. Такая предпосевная подготовка почвы возможна только на незаплывающих участках. В зоне достаточного увлажнения поднятую с осени зябь боронуют рано весной в 2 следа и, если участок чистый от сорняков и почва хорошо разрабатывается, проводят дополнительно шлейфование и прикатывание.

**Удобрение.** Ромашка аптечная очень отзывчива на удобрения. Наиболее эффективны удобрения под основную вспашку. Из-за короткого вегетационного периода отзывчивость ромашки аптечной на подкормки, при достаточном удобрении под основную вспашку, незначительная. Подкормку при основном внесении удобрений можно проводить только во влажный год.

Под вспашку вносят до 30 т на 1 га органических удобрений и  $(NPK)_{30}$  или только минеральные удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Вместе с семенами вносят 20 кг на 1 га гранулированного суперфосфата.

Из форм азотных удобрений наиболее эффективными являются сульфат аммония и мочевины. Фосфорные удобрения увеличивают интенсивность цветения, калийные не оказывают заметного влияния на урожайность. Из микроудобрений наиболее эффективными являются удобрения содержащие марганец и кобальт.

**Посев.** Наиболее высокие урожаи получают при летнем (середина августа) посеве; при этом весной растения зацветают на 15...20 дней раньше, чем при подзимнем посеве и на 20...30 дней раньше, чем при весеннем.

Подзимний посев проводят за 10 дней до наступления устойчивого похолодания. При весеннем посеве ромашку аптечную высевают с первым выходом в поле. Весенний посев наименее надежный и связан с риском

получения изреженного травостоя, а при запоздании — всходы вообще могут не появиться.

Для посева используют овощные сеялки, оборудованные дисковыми сошниками с ребордами. Норма посева 3 кг на 1 га семян 1-го класса, ширина междурядий 45 см, глубина посева при летнем и весеннем сроках до 1 см, при подзимнем сеют без заделки.

**Уход.** Особых приемов по уходу ромашка аптечная не требует. При обозначении рядков проводят междурядное рыхление, прополки в рядках, подкормки. Летние посевы боронуют рано весной поперек рядков. В фазе розетки применяют гербициды: прометрин (2,5...3 кг/га) и малоран (2 кг/га. Расход рабочей жидкости до 600 л/га.

**Уборка.** Цветение наступает через 30...50 дней после появления всходов. К уборке урожая приступают в начале цветения, пока цветоложе соцветия не приобрело конической формы, и белые краевые язычковые цветки не опустились. Каждая корзинка цветет до 10 дней. До недавнего времени сырье убирали главным образом вручную, совками-гребенками.

В настоящее время более половины урожая ромашки убирают ромашкоуборочными машинами.

Собранное сырье подлежит немедленной сушке в сушилках при температуре не выше 45 °С.

Из 5 кг сырых соцветий получают 1 кг сухих. Средняя урожайность сухих соцветий до 6 ц с 1 га.

**Хранение.** По правилам хранения эфирномасличного сырья. На складе на стеллажах, в фанерных ящиках. Срок годности до 2 лет. Гарантийный срок - 1 год.

**Семеноводство.** Семенные участки закладывают элитными семенами. К уборке семенного участка приступают после того, как у большей части корзинок цветоложе приобретает вытянутую форму, а белые краевые цветки опустятся. Убирают семенные посевы ромашкоуборочными машинами.



Убранную массу сушат под навесами или в каркасных сушилках при температуре теплоносителя до 40 °С. Высушенную массу обмолачивают и очищают на решетках. Средняя урожайность семян до 1,5 ц/га

**Числовые показатели качества сырья.** Качество сырья цветков ромашки регламентируется ГФ XI, вып. 2, ст. 7. эфирного масла не менее 0,3 %; влажность не более 14 %; золы общей не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 % растворе хлористоводородной кислоты, не более 4%; листьев, стеблей, корзинок с остатками цветоносов длиннее 3 см не более 9 %; корзинок почерневших и побуревших не более 5 %; органической примеси (части других неядовитых растений и корзинки других видов ромашки) не более 3 %; минеральной примеси не более 0,5 %.

**Применение.** Ежегодная потребность здравоохранения в соцветиях ромашки около 250 т. Препараты ромашки аптечной оказывают противовоспалительное, кровоостанавливающее, антисептическое, болеутоляющее, седативное, противосудорожное, потогонное и желчегонное действие.

Цветки ромашки используются для приготовления настоев, входят в лекарственные сборы. В виде настоя применяется внутрь как спазмолитическое средство при гастритах, спастических хронических колитах.

## **ОПИСАНИЕ КУРСА И ПРОГРАММА**

### **Общее описание курса.**

Курс дополнительной профессиональной подготовки в области агрономии и рационального природопользования.

### **Целевая аудитория**

Проблема отечественного производства высококачественного лекарственного растительного сырья может быть решена только подготовкой соответствующих специалистов.

Предлагаемый учебный курс предназначен для специалистов-агрономов как дополнительный образовательный проект, может быть курсом по выбору по специальности «Агрономия»

По своему содержанию и целевому назначению это, прежде всего, курс, в котором присутствуют и теоретическая часть, и практика, позволяющая слушателям курса не только ознакомиться с технологией и организацией выращивания и заготовки лекарственных и эфирно-масличных растений, но и приобрести необходимый навык для самостоятельной работы.

### **Содержание курса.**

История применения лекарственных растений. Использование лекарственных растительных средств в фармации и в современной научной медицине. Основы фармакогнозии. Определения особенности фармакогностической терминологии. Системы фармакогностической классификации природного лекарственного сырья растительного, и биотехнологического происхождения. Классификации лекарственных растений. Действующие вещества лекарственных растений. Основные понятия о биологических процессах растительного организма. Основные группы биологически активных веществ. Первичные и вторичные метаболиты. Влияние внешних условий на образование и накопление действующих веществ в лекарственных растениях. Стандартизация и анализ качества лекарственного растительного сырья. Нормативная документация

на лекарственное растительное сырье. Структура нормативного документа на лекарственное растительное сырье. Стандартизация и сертификация качества лекарственного растительного сырья. Приемка лекарственного растительного сырья, отбор проб для анализа качества. Выявление потребности в лекарственном сырье. Планирование производства и заготовок. Номенклатура и объем заготовок. Состояние и перспективы развития производства и заготовок лекарственного растительного сырья. Ресурсы лекарственных растений и их рациональное использование и охрана природных ресурсов лекарственных растений. Размещение сырьевых ресурсов растительным зонам. Важнейшие зоны заготовок. Выявление и интродукция новых для медицины лекарственных растений.

Биологические особенности и специфика агротехники отдельных групп лекарственных культур.

Агротехника лекарственных растений. Экономика возделывания лекарственных растений.

**Требования к уровню усвоению содержания курса** (знания, умения, навыки)

После изучения данного курса, студент должен:

➤ **знать:**

- ботаническую характеристику и биологические особенности изучаемых растений;
- технологию возделывания лекарственных растений;
- технологию сбора, сушки и хранения лекарственного растительного сырья;
- нормативно-техническую документацию на лекарственное растительное сырье;
- особенности первичной переработки растительного сырья.

➤ **уметь:**

- безошибочно отличать лекарственные растения по внешнему виду;

- безошибочно отличать сырье по внешнему виду;
  - определять качество лекарственного растительного сырья;
  - самостоятельно разработать и организовать мероприятия по возделыванию культивируемых лекарственных растений;
  - самостоятельно организовать заготовку дикорастущих видов.
- иметь представление: о природных ресурсах лекарственных растений и о географическом размещении видов, их экологической и фитоценотической приуроченности, о использовании лекарственных растительных средств в современной научной медицине и фармации.

### **Цели и задачи курса**

Цель курса - подготовка специалистов-агрономов по выращиванию и заготовкам лекарственных и эфирно-масличных растений со знанием основ товароведения лекарственного растительного сырья.

Основные задачи курса:

- дать представление о биологии, биохимии лекарственных растений;
- дать представление о теоретических основах фармакогнозии;
- дать представление об особенностях промышленного производства лекарственного растительного сырья;
- сформировать умения и навыки в области организации выращивания и заготовки лекарственных и эфирно-масличных растений;
- сформировать навыки и умения самостоятельной работы с лекарственным растительным сырьем;
- ознакомить обучаемых с использованием растительного сырья в медицинской, пищевой промышленности, парфюмерном производстве;

## **Инновационность курса**

Создание курса представляется своевременным и необходимым в настоящее время для решения задач обеспечения подготовки специалистов по возделыванию и заготовке лекарственного растительного сырья, необходимого для промышленного производства фитопрепаратов и обеспечения отечественными лекарственными средствами медицинских учреждений и населения.

В настоящее время сырьевая база культивируемых лекарственных растений значительно отстает в своем развитии от потребностей здравоохранения и других социально ориентированных отраслей хозяйства. Вместе с тем, в связи с устойчивой тенденцией повышения спроса на растительное сырье и натуральные виды продукции в последние годы резко возросло количество потребителей лекарственного растительного сырья, и произошло расширение ассортимента требуемого сырья.

При создании курса используются новейшие научные достижения в биологии и биохимии растений, а также последние достижения в области технологии производства и переработки лекарственного растительного сырья за рубежом. В рамках курса большое внимание уделено научному обеспечению агротехники и технологии возделывания лекарственных растений.

В рамках курса будут рассмотрены вопросы интродукции новых для отечественной медицины лекарственных растений. Уделено внимание поиску и выявлению перспективных к использованию растений.

В данном курсе предусмотрено использование новых учебно-методических материалов с применением информационно-коммуникационных технологий.

По каждой теме лабораторно-практического занятия слушатели заполняют соответствующий раздел рабочей тетради в электронном виде, используя дополнительную литературу, в том числе, ресурсы Интернета. Консультации в рамках курса могут осуществляться не только очно, но и с

помощью электронной почты в ходе самостоятельного изучения слушателями материала

### **Структура курса.**

Продолжительность программы обучения составляет **72 часа**.

На изучение отводится:

- 40 часов лекционного времени,
- 32 часа лабораторно-практических занятий.

Проводится два письменных тестирования на основе пройденного материала.

### **Организационно-методическое построение курса.**

**Лекционный курс** предусматривается изучение общепознавательных вопросов дисциплины, ее организационно-хозяйственной, ботанической, агротехнической специфики, а также изучение конкретных видов растений и сырья, получаемого из них. Номенклатура этих растений определяется их народно-хозяйственной значимостью, что, в свою очередь, в известной мере соответствует объемам заготовок.

**Лабораторно-практические** занятия включают в себя ознакомление с внешним видом производящих растений и сырья, определение и товароведческий анализ сырья, изучение элементов технологии заготовок и производства лекарственного растительного сырья, овладение техникой выполнения работ.

На лабораторно-практических занятиях студенты оформляют и заполняют соответствующий раздел в рабочей тетради. После каждого занятия рабочая тетрадь подписывается преподавателем.

**Итоговое занятие.** Курс завершается выполнением итогового задания, защитой своей работы и подведением итогов.

### **Темы лекций.**

#### **Блок «Общая часть».**

Тема 1.

История применения лекарственных растений. (2 часа.)

Тема 2.

Термины и определения. Основы фармакогнозии. (2 часа.)

Тема 3.

Классификация лекарственных растений и лекарственного растительного сырья. (2 часа.)

Тема 4.

Действующие вещества лекарственных растений. (2 часа.)

Тема 5.

Влияние внешних условий на образование и накопление действующих веществ в лекарственных растениях. (2 часа.)

Тема 6.

Стандартизация и анализ качества лекарственного растительного сырья. (2 часа.)

Тема 7.

Основы товароведческого анализа лекарственного растительного сырья. (2 часа.)

Тема 8.

Выявление потребности в лекарственном сырье. (2 часа.)

Тема 9.

Биологические особенности отдельных групп лекарственных культур. (2 часа.)

Тема 10.

Культура лекарственных растений как отрасль сельскохозяйственного производства. (2 часа.)

**Блок «Технология производства лекарственного растительного сырья».**

Тема 11.

Организация возделывания лекарственных культур. (2 часа.)

Тема 12

Подготовка почвы и система удобрений при возделывании лекарственных растений. (2 часа.)

Тема 13.

Особенности агротехники лекарственных культур. (2 часа.)

Тема 14.

Особенности уборки и первичной переработки лекарственного растительного сырья. Сушка. Условия и сроки хранения. (2 часа.)

Тема 15.

Ресурсы лекарственных растений и их рациональная эксплуатация. (2 часа.)

Тема 16.

Выявление и интродукция новых для медицины лекарственных растений. (2 часа.)

Тема 17-19.

Характеристика возделываемых лекарственных растений. (6 часов)

Тема 20.

Характеристика дикорастущих лекарственных растений. (2 часа.)

### **Темы лабораторно-практических и семинарских занятий.**

**Занятие 1.** Техника безопасности в лаборатории. Виды сырья лекарственных растений. (2 часа.)

**Занятие 2.** Действующие вещества лекарственных растений. (2 часа.)

**Занятие 3.** Лекарственные севообороты. (2 часа.)

**Занятие 4.** Подготовка почвы под лекарственные культуры. (2 часа.)

**Занятие 5.** Семена лекарственных растений. (2 часа.)

**Занятие 6.** Сушка, первичная переработка и хранение лекарственного растительного сырья. (2 часа.)

**Занятие 7.** Рациональное использование растительных ресурсов. Заготовка. (2 часа.)

**Занятие 8.** Проведение товароведческого анализа лекарственного растительного сырья. (2 часа.)

**Занятие 9.** Рубежная аттестация. (2 часа.)



**Занятие 10.** Валериана лекарственная, ромашка аптечная, календула лекарственная, шалфей лекарственный, душица обыкновенная, алтей лекарственный. (2 часа.)

**Занятие 11.** Спорынья пурпурная, пустырник сердечный, расторопша пятнистая, эхинаcea пурпурная, женьшень настоящий. (2 часа.)

**Занятие 12.** Мачок желтый, мята перечная, каланхое перистое, наперстянки, алоэ и почечный чай. (2 часа.)

**Занятие 13.** Древесные лекарственные растения. (2 часа.)

**Занятие 14.** Облепиха крушиновидная, шиповник. (2 часа.)

**Занятие 15.** Лекарственные растения из сем. Пасленовые, сем. Аралиевые. (2 часа.)

**Занятие 16.** Итоговая аттестация. (2 часа.)

### **Описание системы контроля знаний.**

**Условия и критерии системы контроля знаний.** От студентов требуется посещение лекций, обязательное посещение лабораторно-практических занятий, обязательное выполнение контрольных письменных работ, обязательное заполнение рабочей тетради.

Особо ценится активная работа на лабораторно-практических занятиях. Для успешной работы студент должен прочесть указанную преподавателем накануне литературу и активно участвовать в дискуссии на семинарах.

Самостоятельная работа студента предполагает, прежде всего, внимательное изучение дополнительного теоретического материалов и образовательных Интернет-ресурсов к каждой теме, осуществление самопроверки с помощью вопросов, приведенных в конце темы, обязательное выполнение практических индивидуальных заданий, а также обязательное выполнение индивидуальной письменной итоговой работы.

Курс завершается выполнением итогового задания, защитой своей работы и подведением итогов.

### **Правила выполнения письменных работ.**

Письменная контрольная работа (рубежная аттестация) проводится на занятии 9, после окончания изучения блока «Общая часть». Перечень вопросов, выносимых на контрольную работу, дается за неделю до аттестации. Конкретные вопросы, на которые предстоит отвечать студентам, определяются по вариантам в день аттестации. Каждый вариант включает в себя один теоретический вопрос и задание по практическим занятиям. Студент должен писать работу самостоятельно, «своими словами», ссылаясь на первоисточники по памяти, без приведения точных цитат.

Время, выделяемое на написание контрольной работы – 2 академических часа.

Защита письменной итоговой работы проводится на последнем занятии. Перечень тем работ для защиты на итоговом занятии предоставляется слушателям на занятии 2.

### **Академическая этика**

Все имеющиеся в творческой работе сноски тщательно выверяются и снабжаются «адресами». Не допустимо включать в свою работу выдержки из работ других авторов без указания на это, пересказывать чужую работу близко к тексту без отсылки к ней, использовать чужие идеи без указания первоисточников. Это касается и источников, найденных в интернете. Необходимо указывать полный адрес сайта. Все случаи плагиата должны быть исключены. В конце работы дается исчерпывающий список всех использованных источников.

### **Перечень вопросов, выносимых на контрольную работу:**

1. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье. История изучения и применения
2. Биологически активные вещества лекарственных растений
3. Классификация лекарственного растительного сырья
4. Способы использования ЛРС
5. Основные нормативные документы, регламентирующие качество ЛРС

6. Разделы нормативных документов, регламентирующие качество ЛРС
7. Определение подлинности ЛРС
8. Определение качества ЛРС
9. Товароведческий анализ ЛРС
10. Числовые показатели определяющие качество ЛРС
11. Основные правила и сроки заготовки лекарственного растительного сырья
12. Основные правила сушки лекарственного растительного сырья
13. Основные правила первичной обработки лекарственного растительного сырья
14. Основные правила хранения лекарственного растительного сырья
15. Охранные мероприятия при заготовке лекарственного растительного сырья
16. Методы поиска новых лекарственных растений
17. Методы и способы определения запасов ЛРС
18. Ресурсоведение лекарственных растений
19. Современное состояние отрасли лекарственного растениеводства
20. Основные районы возделывания лекарственных растений. Особенности районирования
21. Составление севооборотов при возделывании лекарственных растений
22. Особенности подготовки почвы при возделывании лекарственных растений
23. Особенности системы удобрений при возделывании лекарственных растений
24. Особенности ухода за посевами при возделывании лекарственных растений.
25. Особенности возделывания однолетних лекарственных растений
26. Особенности возделывания двулетних лекарственных растений
27. Особенности возделывания многолетних лекарственных растений
28. Особенности уборки и первичной обработки лекарственных культур

### **Темы работ для защиты на итоговом занятии:**

1. Лекарственные севообороты
2. Подготовка почвы под однолетние лекарственные культуры
3. Подготовка почвы под многолетние лекарственные культуры
4. Подготовка почвы под древесно-кустарниковые породы
5. Виды сырья лекарственных растений
6. Сушка и хранение
7. Рациональное использование растительных ресурсов
8. Способы предпосевной подготовки семян лекарственных растений
9. Сроки и способы посева лекарственных культур
10. Валериана лекарственная
11. Ромашка аптечная
12. Календула лекарственная
13. Шалфей лекарственный
14. Душица обыкновенная
15. Алтей лекарственный
16. Лекарственные растения из сем. Пасленовые
17. Спорынья пурпурная
18. Пустырник сердечный
19. Расторопша пятнистая
20. Эхинацея пурпурная
21. Женьшень настоящий
22. Облепиха крушиновидная
23. Шиповник
24. Мачок желтый
25. Мята перечная
26. Паслен дольчатый
27. Каланхое перистое
28. Наперстянки
29. Алоэ и почечный чай
30. Калина обыкновенная, крушина ломкая, дуб черешчатый
31. Лекарственные растения из сем. Аралиевые

## **ПРОГРАММА КУРСА.**

### **Аннотированное содержание курса.**

#### **Содержание лекционного курса**

##### **Блок «Общая часть».**

###### **Тема 1.**

История применения лекарственных растений. Использование лекарственных растительных средств в современной научной медицине:

- история использования лекарственных растений в медицине;
- история развития лекарственного промысла в России в XII-XVIII вв. Аптекарские огороды. Аптекарский приказ и его роль в организации сбора и возделывания лекарственных растений. Мероприятия Петра I по организации сбора и разведения лекарственных растений, а также по изучению растительных ресурсов России;
- положение лекарственного сырьевого дела в XIX в.;
- создание и укрепление отечественной сырьевой базы лекарственных растений и развитие на ее основе отечественной химико-фармацевтической промышленности. Научно-исследовательская работа в этом направлении;
- использование лекарственного растительного сырья в современной научной медицине и фармации.
- значение лекарственных растений в современной научной медицине;
- использование лекарственного растительного сырья в других отраслях.

###### **Тема 2.**

Термины и определения:

- особенности фармакогностической терминологии;
- официальные и неофициальные лекарственные растения;
- понятие о лекарственном растительном сырье;

- системы фармакогностической классификации природного лекарственного сырья растительного, и биотехнологического происхождения;
- виды лекарственных препаратов, получаемых на основе лекарственного растительного сырья.

### Тема 3.

Классификация лекарственных растений и лекарственного растительного сырья:

- технологическая,
- ботаническая,
- морфологическая,
- фармакологическая,
- химическая.

### Тема 4.

Действующие вещества лекарственных растений:

- основные понятия о биологических процессах растительного организма;  
основные группы биологически активных веществ (БАВ);  
первичные и вторичные метаболиты;
- биосинтез основных групп БАВ;
- основные методы качественного и количественного анализа основных групп БАВ;
- изменчивость химического состава лекарственных растений.

### Тема 5.

Влияние внешних условий на образование и накопление действующих веществ в лекарственных растениях:

- свет;
- влага (почвенная и атмосферная);
- температура;

- условия почвенного питания (реакция почвенного раствора, аэрация, обеспеченность элементами минерального питания).

## Тема 6.

Стандартизация и анализ качества лекарственного растительного сырья:

- нормативная документация (НД) на лекарственное растительное сырье. Государственная фармакопея (ГФ), общая фармакопейная статья (ОФС), фармакопейная статья (ФС), фармакопейная статья фармакопейная статья предприятия (ФСП) и др.;
- порядок разработки, согласования и утверждения НД на лекарственное растительное сырье;
- структура НД на лекарственное растительное сырье.
- стандартизация и сертификация качества лекарственного растительного сырья.
- основные этапы разработки и типовые структуры НД на лекарственное растительное сырье различного назначения.
- современные требования, предъявляемые к качеству лекарственного растительного сырья.

Тема 7. Основы товароведческого анализа лекарственного растительного сырья:

- правила приемки партий и серий лекарственного растительного сырья по качеству;
- определение подлинности и идентификация;
- определение объема выборки;
- отбор проб для анализа качества;
- правила проведения анализов;
- правила проведения анализов;
- определение влажности;
- определение измельченности;
- виды примесей и определение содержания примесей;
- определение золы;

- определение содержания экстрактивных веществ;
- определение степени зараженности сырья вредителями.

#### Тема 8.

Выявление потребности в лекарственном сырье:

- планирование производства и заготовок;
- номенклатура и объем заготовок;
- состояние и перспективы развития производства и заготовок лекарственного растительного сырья.

#### Тема 9.

Биологические особенности отдельных групп лекарственных культур:

- растения умеренного климата. Биологические особенности семян: влияние хранения на дозревание, всхожесть, прорастание. Отношение растений этой группы к условиям освещения, влажности, температуры;
- растения субтропического и районов тропического происхождения. Требования растений этой группы к теплу, влаге и свету. Особенности их возделывания в условиях России.

#### Тема 10.

Культура лекарственных растений как отрасль сельскохозяйственного производства:

- первичная интродукция в различных природных зонах страны - основа для районирования и возделывания лекарственных культур;
- разработка агротехники лекарственных культур. Организация опытно-производственных плантаций для получения семенного и посадочного материала;
- организация выращивания лекарственных культур в специализированных хозяйствах;
- посевные и уборочные площади.



## **Блок «Технология производства лекарственного растительного сырья».**

### **Тема 11.**

Организация возделывания лекарственных культур:

- специализация сельскохозяйственных предприятий по возделыванию лекарственных растений;
- размещение лекарственных растений в севооборотах;
- выбор участка для возделывания культур;
- технологические карты па возделыванию лекарственных культур;
- экономика возделывания лекарственных растений
- соблюдения техники безопасности и особенности работ с лекарственными растениями, содержащими сильнодействующие и ядовитые вещества.

### **Тема 12**

Подготовка почвы и система удобрений при возделывании лекарственных растений:

- основная обработка почвы;
- применение удобрений;
- применение гербицидов;
- предпосевная подготовка почвы.

### **Тема 13.**

Особенности агротехники лекарственных культур:

- посев, посадка и уход за посевами;
- вредители и болезни лекарственных культур и меры борьбы с ними;
- семеноводство и сортообновление при возделывании лекарственных культур;
- особенности возделывания культур тропического происхождения с использованием парниково-питомнического хозяйства.

### **Тема 14.**

Особенности уборки и первичной переработки лекарственного растительного сырья. Сушка. Условия и сроки хранения. Техника безопасности при

получении лекарственного растительного сырья, содержащего ядовитые и сильнодействующие вещества

#### Тема 15.

Ресурсы лекарственных растений и их рациональная эксплуатация:

- определение природных запасов полезных растений - актуальная задача ботанического ресурсоведения;
- закономерности распределения растительных ресурсов. Ресурсоведческое районирование;
- учет и картирование природных запасов лекарственных растений;
- выявление фитоценотической и экологической приуроченности и продуктивности лекарственных растений на ключевых участках - основной принцип методики учета природных сырьевых ресурсов лекарственных растений;
- географическое распределение лекарственных растений, центры происхождений, ареал, ценореал. Размещение сырьевых ресурсов растительным зонам. Важнейшие зоны заготовок;
- рациональное использование и охрана природных ресурсов лекарственных растений. Динамика отрастания после заготовок;
- разработка мероприятий, повышающих продуктивность природных зарослей.

#### Тема 16.

Выявление и интродукция новых для медицины лекарственных растений:

- филогенетический метод выявления – ботанически родственные растения обладают однородными химическими свойствами и аналогичным фармакологическим действием;
- массовые полевые химические анализы действующих веществ - метод «сита»;

- народная медицина - неисчерпаемый источник пополнения арсенала научной медицины новыми лекарственными средствами растительного происхождения;
- интродукция дефицитных видов (ограниченный ареал, недостаточность естественных сырьевых запасов, трудоемкость заготовок вследствие диффузного размещения видов в ценозах).

#### Тема 17-19. (6 часов)

##### Характеристика возделываемых лекарственных растений:

- валериана лекарственная;
- ромашка аптечная;
- календула лекарственная;
- шалфей лекарственный;
- душица обыкновенная;
- алтей лекарственный;
- спорынья пурпурная;
- пустырник сердечный;
- расторопша пятнистая;
- эхинацея пурпурная;
- женьшень настоящий;
- мачок желтый;
- мята перечная;
- каланхое перистое;
- наперстянки;
- алоэ;
- почечный чай;
- облепиха крушиновидная;
- шиповник;
- лекарственные растения из сем. Пасленовые;
- лекарственные растения из сем. Аралиевые.

## **План характеристики культивируемого растения**

1. Название растения (русский, латынь)
2. Название семейства (русский, латынь)
3. Название сырья (русский, латынь)
4. Ботаническая характеристика.
5. Биологические особенности
6. Агротехника
  - Районы возделывания
  - Предшественники
  - Подготовка почвы
  - Сорта
  - Сроки и нормы посева
  - Применение удобрений
  - Мероприятия по уходу
  - Уборка Сушка.
7. Внешние признаки сырья.
8. Химический состав.
9. Хранение.
10. Фармакологические свойства.
11. Лекарственные средства.
12. Применение

Тема 20.

Характеристика дикорастущих лекарственных растений:

- характеристика основных дикорастущих растений;
- организация заготовок;
- особенности заготовки сырья различных морфологических групп;
- соблюдения техники безопасности при заготовке.

## **План характеристики дикорастущего растения**

1. Название растения (русский, латынь)
2. Название семейства (русский, латынь)
3. Название сырья (русский, латынь)
4. Ботаническая характеристика.
5. Ареал, распространение.
6. Места обитания.
7. Заготовка.
8. Охранные мероприятия.
9. Сушка.
10. Внешние признаки сырья.
11. Химический состав.
12. Хранение.
13. Фармакологические свойства.
14. Лекарственные средства.
15. Применение.

## **Лабораторно-практические занятия.**

**Занятие 1.** Техника безопасности в лаборатории. Виды сырья лекарственных растений.

*Информационное обеспечение занятия.*

*Основная литература:* Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учеб. пособие//под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.- СПб.: СпецЛит.-2004. стр. 6-9.

Муравьева Д. А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов. 4 изд. - М.: Медицина, 2002. стр. 12-26.

*Дополнительная литература:* Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия. Ч.1./ под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-1999. стр. 37-59.

Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. пособие / под ред Г.П.Яковлева и К. Ф. Блиновой. - М.: Высш. шк.- 1990. -272с.

*Нормативные источники информации:* Государственная фармакопея СССР. X1 изд., вып. 1. -М.: Медицина, 1987. стр 252-266.

**Занятие 2.** Семена лекарственных растений. Способы предпосевной подготовки семян лекарственных растений. Сроки и способы посева лекарственных культур.

*Информационное обеспечение занятия.*

*Дополнительная литература:*

Загуменников В.Б., Дмитрук С.Е., Загуменникова Т.Н. и др. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана. – Томск: Изд. НТЛ, 2001, стр.42-47.

Лекарственное растениеводство. - М.: РАСХН ВИЛАР, 2006, стр.269-274.

Шаин С.С. Биорегуляция продуктивности растений. М.: «Оверлей», 2005. стр.35-37, 187-202.

**Занятие 3.** Действующие вещества лекарственных растений. Методы выделения и анализа.

*Информационное обеспечение занятия.*

*Основная литература:* Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учеб. пособие//под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.- СПб.: СпецЛит.-2004. стр. 9-20.

Муравьева Д. А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов. 4 изд. - М.: Медицина, 2002. стр. 29-45.

*Дополнительная литература:* Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия.ч.2.// под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-2003. стр. 71-224

Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. пособие / под ред Г.П.Яковлева и К. Ф. Блиновой. - М.: Высш. шк.- 1990. -272с.

*Нормативные источники информации:* Государственная фармакопея СССР. XI изд., вып. 1. -М.: Медицина, 1987. стр. 286-296.

**Занятие 4.** Проведение товароведческого анализа лекарственного растительного сырья.

Предоставляется перечень вопросов, выносимых на контрольную работу.

*Информационное обеспечение занятия.*

*Основная литература:* Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учеб. пособие//под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.- СПб.: СпецЛит.-2004. стр. 45-60.

Муравьева Д. А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов. 4 изд. - М.: Медицина, 2002. стр. 65-115.

*Дополнительная литература:* Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия.ч.2.// под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-2003. стр. 224-257.

*Нормативные источники информации:* Государственная фармакопея СССР. XI изд., вып. 1 и 2. -М.: Медицина, 1987; 1990.

Приказ Минздрава России от 1.11.2001 N 388 "О государственных стандартах качества лекарственных средств."

**Занятие 5.** Валериана лекарственная, ромашка аптечная, календула лекарственная, шалфей лекарственный, душица обыкновенная, алтей лекарственный.

Характеристика лекарственных растений. Работа с гербарием и сырьем.

*Информационное обеспечение занятия.*

*Основная литература:* Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учеб. пособие//под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.- СПб.: СпецЛит.-2004. стр. 93-98, 145-149,158-162, 171-175, 194-197.

Муравьева Д. А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов. 4 изд. - М.: Медицина, 2002. 656 с.

*Дополнительная литература:*

Загуменников В.Б., Дмитрук С.Е., Загуменникова Т.Н. и др. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана. – Томск: Изд. НТЛ, 2001, стр. 109-121,139-153,160-175.

Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия.Ч.1./ под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-1999.-488 с.

Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия.ч.2.// под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-2003.- 536 с.

*Нормативные источники информации:* Государственная фармакопея СССР. X1 изд., вып. 1 и 2. -М.: Медицина, 1987; 1990.

**Занятие 6.** Спорынья пурпурная, пустырник сердечный, расторопша пятнистая, эхинацея пурпурная, женьшень настоящий.

Характеристика лекарственных растений. Работа с гербарием и сырьем.

*Информационное обеспечение занятия.*

*Основная литература:* Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учеб. пособие//под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.- СПб.: СпецЛит.-2004. стр.299-303, 431-436, 461-465, 627-630,691-693.

Муравьева Д. А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов. 4 изд. - М.: Медицина, 2002. 656 с.

*Дополнительная литература:*

Загуменников В.Б., Дмитрук С.Е., Загуменникова Т.Н. и др. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана. – Томск: Изд. НТЛ, 2001, стр. 129-134.

Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия.ч.1./ под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-1999.-488 с.



Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия. ч.2.// под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-2003.- 536 с.

Шаин С.С. Биорегуляция продуктивности растений. М.: «Оверлей»,2005. стр.35-37, 130-174.

*Нормативные источники информации:* Государственная фармакопея СССР. XI изд., вып. 1 и 2. -М.: Медицина, 1987; 1990.

**Занятие 7.** Мачок желтый, мята перечная, каланхое перистое, наперстянки, алоэ и почечный чай.

Характеристика лекарственных растений. Работа с гербарием и сырьем.

*Информационное обеспечение занятия.*

*Основная литература:* Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учеб. пособие//под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.- СПб.: СпецЛит.-2004. стр.143-145, 234-240, 430-431, 512-515, 611-613.

Муравьева Д. А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов. 4 изд. - М.: Медицина, 2002. 656 с.

*Дополнительная литература:*

Загуменников В.Б., Дмитрук С.Е., Загуменникова Т.Н. и др. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана. – Томск: Изд. НТЛ, 2001, стр. 103-109.

Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия. Ч.1./ под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-1999.-488 с.

Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия. ч.2.// под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-2003.- 536 с.

Шаин С.С. Биорегуляция продуктивности растений. М.: «Оверлей»,2005. стр.19-22.

*Нормативные источники информации:* Государственная фармакопея СССР. XI изд., вып. 1 и 2. -М.: Медицина, 1987; 1990.

## **Занятие 8.** Древесные лекарственные растения.

Характеристика лекарственных растений. Работа с гербарием и сырьем.

*Информационное обеспечение занятия.*

*Основная литература:* Лекарственное растительное сырье.

Фармакогнозия: учеб. пособие//под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.- СПб.: СпецЛит.-2004. стр.299-322, 498-503, 554-560.

Муравьева Д. А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов. 4 изд. - М.: Медицина, 2002. 656 с.

*Дополнительная литература:*

Лекарственные растения государственной фармакопей. Фармакогнозия.ч.1./ под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-1999.-488 с.

Лекарственные растения государственной фармакопей. Фармакогнозия.ч.2.// под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-2003.- 536 с.

*Нормативные источники информации:* Государственная фармакопея СССР. XI изд., вып. 1 и 2. -М.: Медицина, 1987; 1990.

## **Занятие 9.** Облепиха крушиновидная, шиповник.

Характеристика лекарственных растений. Работа с гербарием и сырьем.

*Информационное обеспечение занятия.*

*Основная литература:* Лекарственное растительное сырье.

Фармакогнозия: учеб. пособие//под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.- СПб.: СпецЛит.-2004. стр.314-319, 665-668.

Муравьева Д. А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов. 4 изд. - М.: Медицина, 2002, стр.298-303, 431-436.

*Дополнительная литература:*

Лекарственные растения государственной фармакопей. Фармакогнозия.Ч.1./ под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-1999. стр. 339-347.

*Нормативные источники информации:* Государственная фармакопея СССР. XI изд., вып. 1 и 2. -М.: Медицина, 1987; 1990.

**Занятие 10.** Лекарственные растения из сем. Пасленовые, сем. Аралиевые.

Характеристика лекарственных растений. Работа с гербарием и сырьем.

*Информационное обеспечение занятия.*

*Основная литература:* Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учеб. пособие//под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.- СПб.: СпецЛит.-2004. стр.579-588,480-487.

Муравьева Д. А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов. 4 изд. - М.: Медицина, 2002.

*Дополнительная литература:*

Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия.Ч.1./ под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-1999. стр351-359, 400-413.

Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия.ч.2.// под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-2003. стр349-359.

*Нормативные источники информации:* Государственная фармакопея СССР. XI изд., вып. 1 и 2. -М.: Медицина, 1987; 1990.

**Семинарские занятия.**

**Семинар 1.** Лекарственные севообороты. Предоставляется перечень тем работ для защиты на итоговом занятии.

Вопросы к семинару:

1. Особенности выбора участка для возделывания лекарственных культур.
2. Размещение однолетних лекарственных растений в севооборотах.
3. Размещение многолетних лекарственных растений в севооборотах.

4. Особенности выбора участка для закладки плантаций многолетних насаждений лекарственных культур.

## **Семинар 2.** Подготовка почвы под лекарственные культуры.

Вопросы к семинару:

1. Особенности основной обработки почвы возделывания лекарственных культур.
2. Разработка и применение системы удобрений при возделывании лекарственных культур.
3. Применение гербицидов.
4. Предпосевная подготовка почвы.
5. Особенности подготовки почвы при закладке плантаций многолетних насаждений лекарственных культур.

## **Семинар 3.** Сушка, первичная переработка и хранение лекарственного растительного сырья.

Вопросы к семинару:

1. Особенности первичной переработки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп.
2. Особенности сушки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп.
3. Особенности сушки лекарственного растительного сырья, содержащего различные биологически активные вещества.
4. Особенности первичной переработки и сушки лекарственного растительного сырья, содержащего ядовитые и сильнодействующие вещества.
5. Условия и сроки хранения лекарственного растительного сырья.
6. Особенности хранения лекарственного растительного сырья, содержащего ядовитые и сильнодействующие вещества.

#### **Семинар 4. Рациональное использование растительных ресурсов.**

Заготовка.

Вопросы к семинару:

1. Способы и методы определения запасов лекарственного растительного сырья.
2. Расчет величины запасов на конкретной заросли.
3. Расчет объемов ежегодных заготовок.
4. Динамика отрастания зарослей после заготовок.
5. Размещение сырьевых ресурсов растительным зонам.
6. Важнейшие зоны заготовок
7. Особенности заготовки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп.
8. Особенности заготовки охраняемых видов лекарственных растений.
9. Соблюдения техники безопасности при заготовке.
10. Мероприятия, повышающие продуктивность природных зарослей.
11. Охрана природных ресурсов лекарственных растений.

#### **Информационное обеспечение курса.**

Основная литература

1. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учеб. пособие//под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой.-СПб.: СпецЛит.-2004.-765 с.
2. Муравьева Д. А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов. 4 изд. - М.: Медицина, 2002, -656 с.

Дополнительная литература

1. Лекарственное растениеводство. Сборник научных трудов. - М.: РАСХН ВИЛАР, 2006, 406 с.

2. Атлас лекарственных растений России, под редакцией В.А.Быкова, -М.: РАСХН, ВИЛАР, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, 2006, 345 с.
3. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. пособие / под ред Г.П.Яковлева и К. Ф. Блиновой. - М.: Высшая школа, 1990.- 272с.
4. Журба О.В., Дмитриев М.Я. Лекарственные ядовитые и вредные растения. - М.: «Колосс». 2006, 509 с.
5. Загуменников В.Б. Оптимизация культивирования лекарственных растений в нечерноземной зоне России. М.: РАСХН ВИЛАР 2006, -76 с.
6. Загуменников В.Б., Дмитрук С.Е., Загуменникова Т.Н. и др. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана. – Томск: Изд. НТЛ, 2001, - 196 с.
7. Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия.Ч.1./ под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-1999.- 488 с.
8. Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия.ч.2.// под ред. Самылиной И.А. и В.А. Северцева. -М.: Медицина.-2003.-536 с.
9. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения.-М.:Медицина.-1997.
- 10.Полуденный Л.В., Терехин А.А. Мята перечная. - М., Издательство МСХА.2002, 40 с.
- 11.Полуденный Л.В., Терехин А.А., Маланкина Е.Л. Дикорастущие лекарственные растения. - М., Издательство МСХА.2001, 76 с.
- 12.Полуденный Л.В., Терехин А.А., Маланкина Е.Л. Перспективные лекарственные культуры. - М., Издательство МСХА.2001, 40 с.

- 13.Самылина И.А., Сорокина А.А. Лекарственные растения тропиков и субтропиков. Справ..пособ. -М.: Мир бизнеса.-1998.
- 14.Соколов С. Я., Замотаев И. П. Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). - М.: Медицин.-1990.
- 15.Ториков В. Е., Мешков И. И. Технология возделывания и использования лекарственных растений. Ростов Н/Д.: Изд. Феникс, 2006 г. -283 с.
- 16.Турищев С.Н. Основы фитотерапии. М.: Изд. Дом «Русский врач». 1999.- 128 с.
- 17.Шаин С.С. Биорегуляция продуктивности растений. М.: Изд. «Оверлей»,2005.-228 с.
- 18.Шаин С.С., Терехин А.А Растения против стрессов. М.: Изд. «Оверлей» 2002, 160 с.

#### Нормативные источники информации

1. Государственная фармакопея СССР. Х1 изд., вып. 1 и 2. -М.: Медицина, 1987; 1990.
2. Действующий Лесной кодекс Российской Федерации (в редакции Федерального закона №199-ФЗ, вступившего в силу с 1 января 2005 г.)
3. Государственный реестр лекарственных средств, разрешенных для применения в медицинской практике. - М., 2006.
4. Фармакопейные Статьи (ФС) и Временные Фармакопейные Статьи (ВФС) на лекарственное растительное сырье.
5. Федеральный закон от 22 июня 1998 г. N 86-ФЗ "О лекарственных средствах" (с изменениями от 2 января 2000 г., 30 декабря 2001 г., 10 января, 30 июня 2003 г., 22 августа, 29 декабря 2004 г.)
6. Инструкция Федеральной службы лесного хозяйства России. "Основные положения по осуществлению побочных лесных

пользований в лесах Российской Федерации" (одобрены Рослесхозом 23.12.93).

7. Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник Инструкций). - М.: Медицина, 1985.
8. Приказ Минздрава России от 1.11.2001 N 388 "О государственных стандартах качества лекарственных средств."



## УЧЕБНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА.

Не- деля	Тема лекции	Кол- во часов	Темы лабораторных занятий.	Кол- во часов
1.	История применения лекарственных растений. Термины и определения. Основы фармакогнозии.	2  2		
2.	Классификация лекарственных растений. Действующие вещества лекарственных растений.	2  2		
3.	Влияние внешних условий на образование и накопление действующих веществ в лекарственных растениях. Стандартизация и анализ качества лекарственного растительного сырья.	2  2		
4.	Основы товароведческого анализа лекарственного растительного сырья. Выявление потребности в лекарственном сырье.	2  2		

<b>Не- деля</b>	<b>Тема лекции</b>	<b>Кол- во часов</b>	<b>Темы лабораторных занятий.</b>	<b>Кол- во часов</b>
5.	Биологические особенности отдельных групп лекарственных культур.	2	Техника безопасности в лаборатории. Виды сырья лекарственных растений.	2
6.	Культура лекарственных растений как отрасль сельскохозяйственного производства.	2	Действующие вещества лекарственных растений.	2
7.	Организация возделывания лекарственных культур.	2	Семинар. Лекарственные севообороты.	2
8.	Подготовка почвы и система удобрений при возделывании лекарственных растений.	2	Семинар. Подготовка почвы под лекарственные культуры.	2
9.	Особенности агротехники лекарственных культур.	2	Семена лекарственных растений.	2
10.	Особенности уборки и первичной переработки лекарственного растительного сырья. Сушка. Условия и сроки хранения.	2	Семинар. Сушка, первичная переработка и хранение лекарственного растительного сырья.	2
11.	Ресурсы лекарственных растений и их рациональная эксплуатация.	2	Семинар. Рациональное использование растительных ресурсов. Заготовка.	2

Не- деля	Тема лекции	Кол- во часов	Темы лабораторных занятий.	Кол- во часов
12.	Выявление и интродукция новых для медицины лекарственных растений.	2	Проведение товароведческого анализа лекарственного растительного сырья.	2
13.	Характеристика возделываемых лекарственных растений.	2	Рубежная аттестация.	2
14.	Характеристика возделываемых лекарственных растений.	2	Валериана лекарственная, ромашка аптечная, календула лекарственная, шалфей лекарственный, душица обыкновенная, алтей лекарственный.	2
15.	Характеристика возделываемых лекарственных растений.	2	Спориныя пурпурная, пустырник сердечный, расторопша пятнистая, эхинацея пурпурная, женьшень настоящий.	2
16.	Характеристика дикорастущих лекарственных растений.	2	Мачок желтый, мята перечная, каланхое перистое, наперстянки, алоэ и почечный чай.	2
17.			Древесные лекарственные растения. Облепиха крушиновидная, шиповник.	2 2
18.			Лекарственные растения из сем. Пасленовые, сем. Аралиевые. Итоговая аттестация.	2 2
Итого часов		40		32

Лекарственное растительное сырье



Рис.1. Листья крапивы двудомной - *Folia Urticae dioicae*

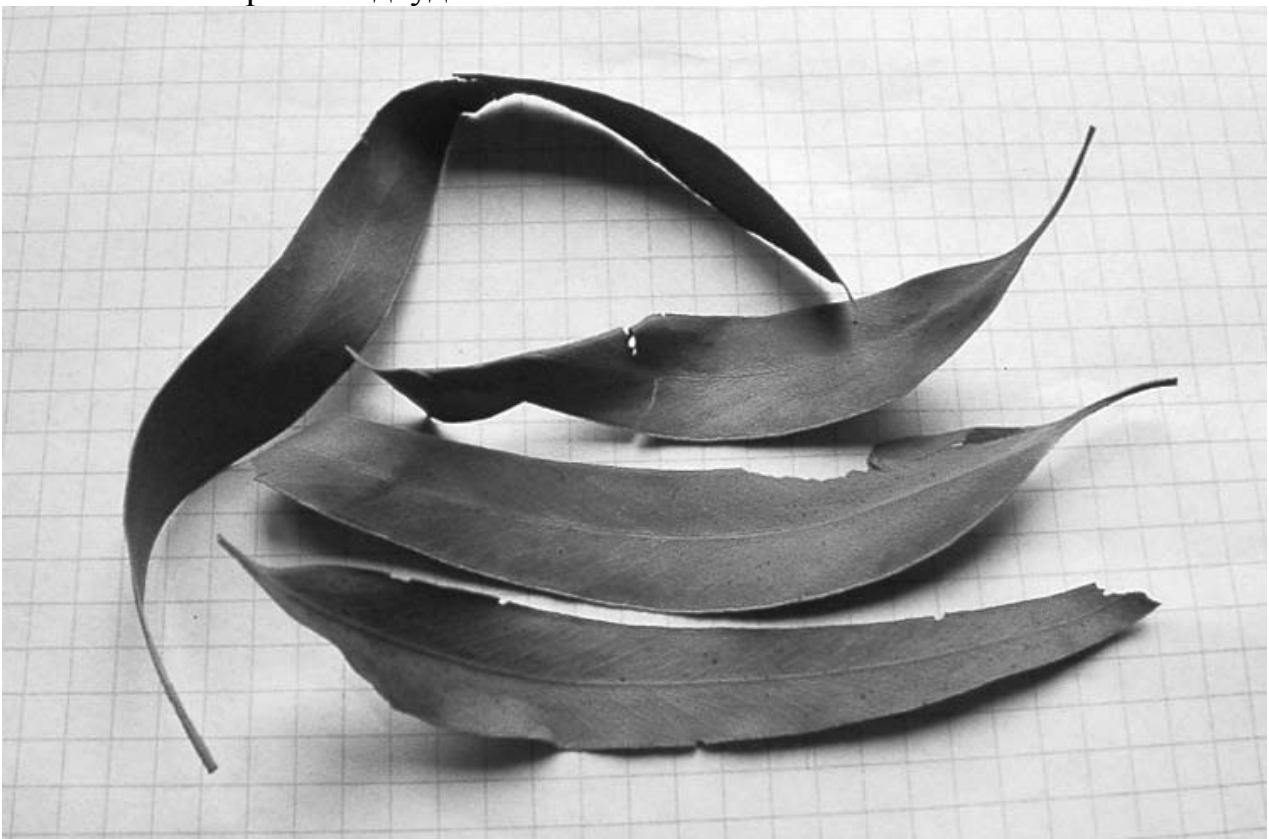


Рис.2. Листья эвкалипта - *Folia eucalypti*

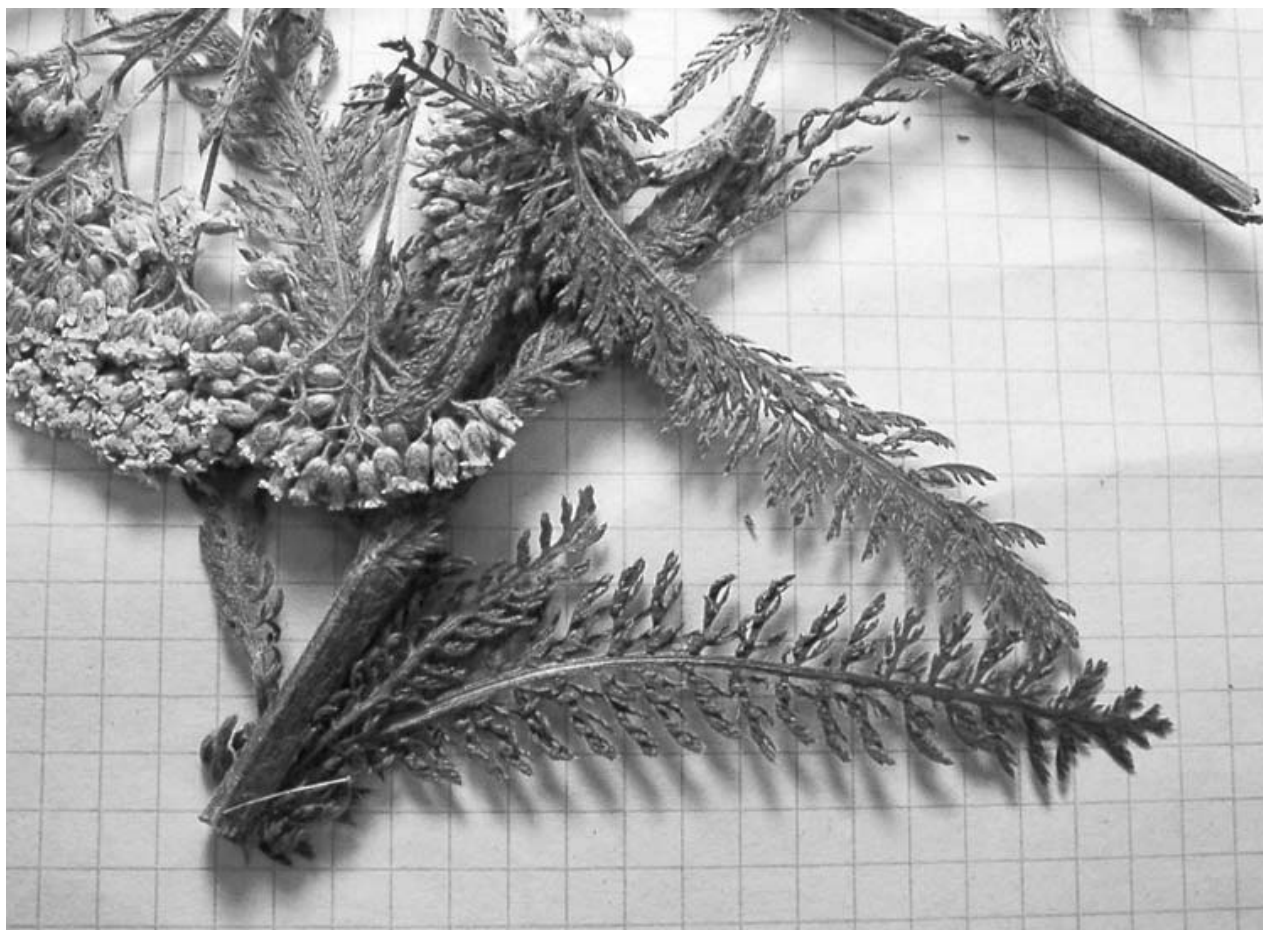


Рис.3. Травя тысячелистника - *Herba millefolii*



Рис.4. Травя душицы - *Herba origani*.



Рис.5. Травя полыни горькой - *Herba artemisiae absinthii*.

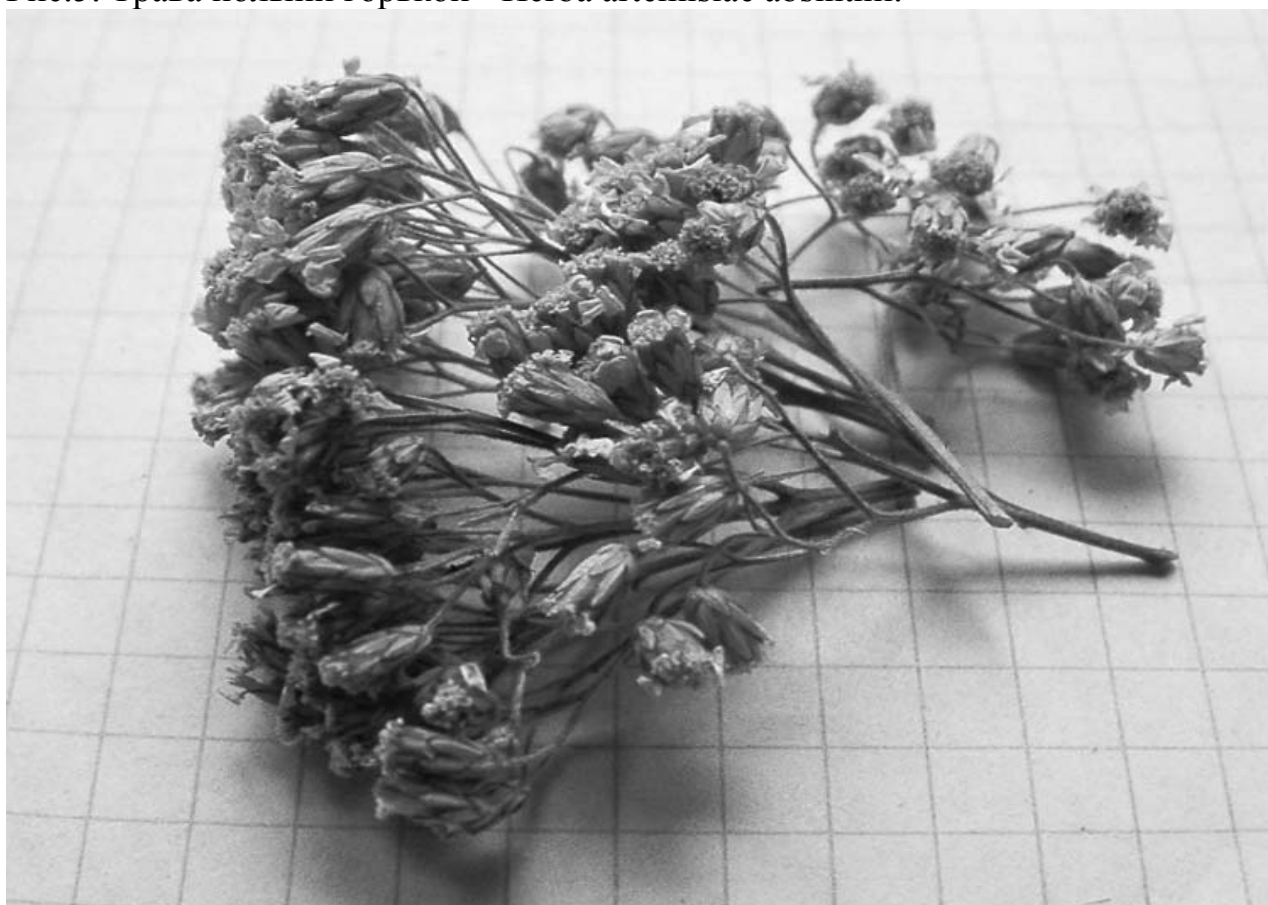


Рис.6. Цветки тысячелистника - *Flores millefolii*





Рис.7. Цветки ноготков - *Flores calendulae*.



Рис.8. Цветки липы - *Flores tiliae*



Рис.9. Столбики с рыльцами кукурузы - *Styli et stigmata maydis*.



Рис.10. Плоды рябины обыкновенной - *Fructus sorbi aucupariae*





Рис.11. Плоды тмина - *Fructus carvi*.



Рис.12. Шишки хмеля - *Strobuli lupuli*.



Рис.13. Семена тыквы - *Semina cucurbitae*.



Рис.14. Семена льна - *Semina lini*



Рис.15. Кора корицы - *Cinnamomi zeylanici cortex*



Рис.16. Корневища аира - *Rhizomata Calami*.



Рис.17. Корень одуванчика - *Taraxaci radix*.



Рис.18. Березовые почки – *Betulae gemmae*.





Рис.19. Сосны почки - *Pini gemmae*



Рис.20. Ламинарии слоевища - *Laminariae thalli*



Рис.21. Корни алтея — *Radices althaeae*



Рис.22. Травя алтея лекарственного — *Herba Althaeae officinalis*



Рис.23. Плоды аниса - *Anisi fructus*



Рис.24. Корневища с корнями валерианы - *Rhizomata cum radicibus Valerianae*



Рис.25. Корни женьшеня — *Radices ginseng*.



Рис.26. Листья мяты перечной — *Folia menthae piperitae*





Рис.27. Плоды облепихи — *Fructus hippophaes*



Рис.28. Цветки ромашки — *Flores chamomillae recutitae*