

# ОСНОВЫ ЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

## 1.1. ЗАГОТОВКА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ежегодно в России заготавливают десятки тысяч тонн лекарственного растительного сырья. Для медицинских целей, согласно нормативной документации, используется около 260 видов лекарственного растительного сырья. Примерно  $2/3$  этого количества поступает на предприятия химико-фармацевтической промышленности для производства лекарственных средств и около 90 видов разрешено для реализации в аптеках.

Сырьевая база лекарственного растительного сырья формируется на основе:

- заготовок от естественно произрастающих (дикорастущих) лекарственных растений;
- заготовок от культивируемых лекарственных растений;
- сырья, закупаемого по импорту;
- сырья, получаемого путем культуры клеток и тканей лекарственных растений.

В настоящее время культивируется около 60 видов лекарственных растений и до 160 дикорастущих видов используется для заготовки лекарственного растительного сырья.

В перечень импортируемых видов входит сырье тропических лекарственных видов, не произрастающих на территории России, например

семена строфанты, кора корней раувольфии, семена чилибухи, масло какао, различные ароматические виды сырья (гвоздика, имбирь, куркума и др.).

Перспективным направлением в расширении сырьевой базы является культура клеток и тканей лекарственных растений на питательных средах (женьшень, виды раувольфии, стефания гладкая и др.). На питательной среде в определенных условиях выращивают молодые быстрорастущие кусочки тканей растений, которые способны синтезировать биологически активные вещества, характерные для данного растения. Биологически активные вещества накапливаются в жидкой культуральной среде и каллусной биологической массе.

Однако основными источниками лекарственного растительного сырья служат промышленные заготовки от дикорастущих и культивируемых лекарственных растений. Заготовка дикорастущего лекарственного растительного сырья осуществляется как юридическими (аптеки, фирмы), так и физическими лицами, имеющими соответствующую лицензию. Культивированием лекарственных растений на промышленных плантациях занимаются более 25 специализированных хозяйств, а также фермерские хозяйства. В культуру вводят растения, которые не встречаются в дикорастущем виде на территории России, растения с ограниченным ареалом и недостаточной сырьевой базой, редкие и исчезающие растения.

Специализированные хозяйства находятся в различных регионах России, оптимальных для размещения определенной культуры. Так, на территории Краснодарского края выращивают мяту перечную, наперстянку пурпурную, перец однолетний, красавку обыкновенную, анис обыкновенный, фенхель обыкновенный, полынь горькую, череду трехраздельную, ромашку аптечную и другие виды; в Поволжье и Башкирии культивируются календула лекарственная, пустырник пятилопастный, расторопша пятнистая, укроп пахучий, виды шиповника и др.; в Центральной России — валериана лекарственная, календула лекарственная, белена черная, ромашка аптечная, мята перечная, шалфей лекарственный, тмин обыкновенный и др.; в Западной Сибири — валериана лекарственная, ромашка аптечная, пустырник пятилопастный, календула лекарственная, облепиха крушиновидная и др.; на Дальнем Востоке — женьшень, календула лекарственная, мята перечная, ромашка аптечная и др.

В дальнейшем следует ожидать увеличения номенклатуры лекарственных растений, используемых как для производства фитопрепаратов, БАД, лечебно-профилактических и гомеопатических лекарственных средств, так и в качестве лекарственных средств в виде моносырья. Это обусловлено рядом причин:

- увеличением доли препаратов растительного происхождения в общем объеме производства лекарственных средств во многих странах мира;
- увеличением числа фитопредприятий, а также специализированных производств, занимающихся выпуском БАД на основе лекарственного растительного сырья;
- увеличением доли лекарственного растительного сырья, экспортируемого за рубеж, в связи с резко сократившимися во многих странах мира объемами заготовок отечественного сырья.

## 1.2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ЗАГОТОВКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Заготовительный процесс лекарственного растительного сырья состоит из следующих этапов:

- 1) сбор сырья;
- 2) первичная обработка;
- 3) сушка;
- 4) приведение сырья в стандартное состояние;
- 5) упаковка;
- 6) маркировка;
- 7) транспортирование;
- 8) хранение.

Доброкачественность лекарственного растительного сырья в значительной степени зависит от соблюдения сроков заготовки, правильной технологии сбора и режима сушки.

При заготовке учитываются биологические особенности лекарственных растений, динамика накопления действующих веществ в сырье, влияние особенностей сбора на состояние зарослей. Собирают сырье лишь от здоровых, хорошо развитых, не поврежденных насекомыми или микроорганизмами растений.

К основным морфологическим группам лекарственного растительного сырья относятся:

- **бутоны** (*Alabastra*) — собранные в установленные нормативными документами сроки нераспустившиеся высушенные цветки;

- **клубнелуковицы** (*Bulbotubera*) — собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли свежие или высушенные цельные, клубневидно разросшиеся основания стеблей, покрытые сухими остатками листьев;
- **клубни** (*Tubera*) — собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли цельные или иногда разрезанные на куски свежие или высушенные видоизмененные утолщенные подземные побеги;
- **кора** (*Cortex*) — собранная в установленные нормативными документами сроки, высушенная наружная часть стволов, стволиков, ветвей или корней деревьев и кустарников, расположенная снару́жи от камбия;
- **корневища** (*Rhizomata*) — собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли, отделенные от корней цельные или разрезанные на куски высушенные или свежие корневища;
- **корневища и корни** (*Rhizomata et radices*) — собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли цельные или разрезанные на куски высушенные или свежие корневища и отделенные от них корни;
- **корневища с корнями** (*Rhizomata cum radicibus*) — собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли цельные или разрезанные на куски высушенные или свежие корневища с неотделенными корнями;
- **корни** (*Radices*) — собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли цельные или разрезанные на куски свежие или высушенные корни и иногда части подземных столонов;
- **листья** (*Folia*) — собранные в установленные нормативными документами сроки вполне развитые высушенные или свежие простые листья или части сложного листа (листочки, фрагменты рахиса и черешка);
- **луковицы** (*Bulbi*) — собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли свежие, реже высушенные подземные видоизмененные побеги, несущие мясистые листья и снару́жи покрытые подсохшими пленчатыми чешуями;

- **плоды** (*Fructus*) — собранные в фазу технической зрелости высушенные или свежие плоды, соплодия или их части;
- **побеги** (*Cormi*) — собранные в установленные нормативными документами сроки высушенные или свежие одревесневшие побеги деревьев или недревесневшие побеги кустарников и кустарничков;
- **почки** (*Gemmae*) — высушенные неразвившиеся вегетативные побеги, собранные до расхождения кроющих чешуй;
- **сборы** (*Species*) — смеси нескольких видов высушенного измельченного, реже цельного растительного сырья, иногда с добавлением солей, эфирных масел, используемые в качестве лекарственного средства;
- **семена** (*Semina*) — собранные в фазу технической зрелости высушенные или свежие цельные семена или их части (семядоли);
- **травы** (*Herbae*) — собранные в установленные нормативными документами сроки высушенные или свежие цельные травянистые растения или их надземные части, длина которых также регламентируется нормативными документами, реже смесь листьев, кусочков стеблей, цветков, изредка плодов;
- **цветки** (*Flores*) — собранные во время цветения свежие или высушенные отдельные цветки, соцветия или их части;
- **шишки** (*Strobili*) — собранные в установленные нормативными документами сроки высушенные женские шишки (стробилы) хвойных и соплодия (шишки) хмеля.

Научные исследования и многолетний опыт позволили установить календарные сроки сбора для каждого вида сырья, однако они могут изменяться и зависеть от географической зоны, погодных условий и других факторов. Каждый вид сырья имеет свои календарные сроки и особенности сбора (табл. 1.1). Кроме того, существуют общие правила и методы по отдельным морфологическим группам. При заготовке следует ориентироваться на период развития растения. При сборе лекарственного сырья необходимо учитывать изменения содержания биологически активных веществ в течение суток: для основных видов лекарственных растений лучшее время для сбора — 10–13 часов. Надземные части растений (листья, цветки, плоды, трава) собирают в сухую погоду, после того как обсохнет утренняя роса (с 8–10 часов) и до появления вечерней росы (до 17 часов). Подземные органы (корни, корневища, клубни и др.) — в любую погоду в течение всего дня.

При заготовке лекарственного растительного сырья необходимо соблюдать следующие правила, гарантирующие воспроизводство растений:

- запрещается заготовка почек без согласования с лесхозами или леспромхозами, вблизи населенных пунктов, в парковых зонах;
- нельзя соскабливать кору ножом. Заготовку коры осуществляют в местах, отведенных лесничеством;
- листья при заготовке срезают ножом или аккуратно обрывают с черешком или без черешка в зависимости от требований нормативной документации, оставляя часть старых и все молодые листья для дальнейшего роста и развития растения;
- травы нельзя выдергивать с корнем, их срезают или скашивают (предварительно удалив из зарослей посторонние растения), оставляя 2–3 растения на 1 м<sup>2</sup>;
- цветки, соцветия собирают выборочно, оставляя часть для обсеменения. На 1 м<sup>2</sup> зарослей сохраняют нетронутыми 2–3 наиболее развитых растения;
- подземные органы лучше заготавливать после созревания плодов. После сбора в образовавшуюся лунку рекомендуется подсеять зрелые семена. Для сохранения зарослей не следует выкапывать более 1/3 растений;
- повторные заготовки на одном и том же участке возможны через 5 лет и более — для подземных органов, через 2–3 года — для трав.

Сборщики должны руководствоваться инструкциями по сбору и сушке лекарственного сырья (Правила сбора и сушки лекарственных растений: сборник инструкций. — М.: Медицина, 1985), мерами по охране и рациональному использованию зарослей.

Сбор следует проводить после специальной подготовки сборщиков, составления договора и выдачи удостоверения на право сбора. В случае сбора редких и других охраняемых видов требуется лицензия на право частичного и ограниченного сбора. Надо помнить, что некоторые виды лекарственных растений могут вызывать аллергические реакции, стать причиной воспаления слизистых оболочек глаз, носоглотки. При сборе ядовитых и сильнодействующих растений необходимо соблюдать меры предосторожности.

### 1.3. ПРАВИЛА ЗАГОТОВКИ ОСНОВНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП СЫРЬЯ

**Почки** — *Gemmae*. Почки собирают в конце зимы или ранней весной, когда они набухли, но не тронулись в рост. Заготовки ведут в местах лесоразработок или санитарных рубок. Сосновые почки в виде

«коронки» срезают с побегом не более 3 мм длиной. Почки березы заготавливают, срезая ветви, а затем, после подсушивания на воздухе или в прохладных помещениях в течение 3–4 недель, почки обдергивают или обмолачивают. Перед сушкой удаляют посторонние примеси. *Дефекты сырья*: почки, тронувшиеся в рост и слегка распутившиеся, переросшие почки, органические и минеральные примеси.

**Кора** — *Cortices*. Кору собирают весной, в период сокодвижения, в это время она легко отделяется от древесины. Для заготовки коры необходимо разрешение лесхозов. Кору собирают с молодых ветвей и стволов, предварительно очистив от лишайников. Ножом делают кольцевые надрезы на расстоянии 20–30 см один от другого, соединяют двумя продольными надрезами и снимают в виде желобков. *Дефекты сырья*: кора с лишайниками или бугристой пробкой, с остатком древесины, потемневшая или пораженная плесенью, органические и минеральные примеси.

**Листья** — *Folia*. Листья собирают, когда они полностью сформировались, обычно в период бутонизации и цветения. Но бывают и другие сроки заготовки. Например, листья мать-и-мачехи заготавливают в первую половину лета (после цветения), листья толокнянки и брусники — до цветения весной и после плодоношения осенью. Сырье, собранное в другой срок, при сушке чернеет. Листья вахты трехлистной собирают после цветения, хорошо сформировавшимися. Берут развитые нижние и срединные листья. Их осторожно обрывают либо срезают с черешком или без черешка, в зависимости от требований нормативной документации. При заготовке листьев мяты и листьев шалфея срезают или скашивают траву, а после ее сушки обмолачивают листья. *Дефекты сырья*: пластинки листьев, изменившиеся по цвету, поврежденные вредителями или плесенью, измельченные, засоренные другими частями лекарственного растения, минеральными и органическими примесями.

**Цветки** (*Flores*)— цветки (отдельные цветки или цельные соцветия) собирают в начале или во время полного цветения. Конкретные сроки сбора каждого вида цветков указаны в соответствующей инструкции по заготовке. Цветки аккуратно обрывают руками (ромашка пахучая, календула), срезают ножницами, секаторами (боярышник, липа), на плантациях используют специальные уборочные машины. Для некоторых видов сырья регламентируется длина цветоноса (для бессмертника песчаного — до 1 см, ромашки аптечной — до 3 см). Цветки — очень нежные части растения, их аккуратно укладывают в тару и быстро доставляют к месту сушки и перера-

Таблица 1.1. Календарь сбора основных видов лекарственного растительного сырья

Сырье	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Кора:</b>												
дуба				+	+							
калины				+	+							
крушины				+	+							
<b>Клубнедуковницы:</b>												
безвременника								+	+	+		
<b>Корни:</b>												
алтея			+	+	+			+	+	+		
аралии маньчжурской				+	+			+	+	+		
барбариса обыкновенного				+	+	+		+	+	+		
женьшеня								+	+	+		
одуванчика									+	+		
ревеня				+					+	+	+	
солодки					+			+	+	+	+	
шавеля конского								+	+	+		
<b>Корневища:</b>												
аира				+	+			+	+	+	+	
бадана						+						
змеевика				+	+				+	+	+	
лапчатки прямостоячей							+	+				



Сырье	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
крапивы					+	+	+					
красавки						+	+					
ландыша				+	+							
мать-и-мачехи						+	+					
мяты перечной						+	+	+				
наперстянки пурпурной: стеблевые прикорневые						+	+	+	+			
наперстянки крупноцвет- ковой: стеблевые прикорневые						+	+	+	+			
оргосифона тычиночного (почечного чая)						+	+	+				
первоцвета весеннего				+	+							
подорожника большого					+	+	+	+				
полыни горькой						+	+					
сенны (кассии)						+	+	+				
толокнянки				+	+	+/		/+	+	+/		
шалфея лекарственного						+	+	+				
эвкалипта прутовидного	+	+	+								+	+



Сырье	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
черники						+	+	+	+			
<b>Почки:</b>												
березы	+	+	+									
сосны		+										
<b>Семена:</b>												
лимонника										+		
льна								+	+/			
термописа ланцетного								+	+			
тыквы								+	+	+		
<b>Травы:</b>												
алтея лекарственного						+						
барвинка малого				+	+							
горичвета весеннего				+			+					
горца перечного (водяного перца)							+	+				
горца почечуйного							+	+				
горца птичьего (спорыша)							+	+	+			
душицы обыкновенной							+	+				
желтушника раскидистого				+								
зверобоя						+	+	+				
золотарника канадского						+	+	+				
золототысячника							+	+				



Сырье	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
бессмертника песчаного						+	+/					
боярышника				+		+						
бузины черной				+		+						
василька синего						+	+	+				
лабазника вязолистного						+	+					
ландыша				+		+						
липы						+	+					
ноготков (календулы)							+	+	+/			
пижмы							+	+/				
ромашки аптечной				+		+	+					
ромашки пахучей							+	+				
<b>Шишки:</b>												
ели обыкновенной						+	+	+				
хмеля (соплодия)							+	+				
<b>Чага</b>	+	+									+	+
<b>Столбики с рыльцами кукурузы</b>								+	+			
<b>Слюевица ламинарии</b>						+	+	+	+	+		

**Примечания:**

1. Календарь ориентирован на среднюю полосу европейской части стран СНГ и южные районы Сибири; для локально произрастающих или культивируемых растений — на места их произрастания или культивирования и заготовки.
2. Косая линия перед значком означает, что сбор начинается во второй половине месяца, после значка — заканчивается в первой половине.

ботки. *Дефекты сырья*: цветки, собранные в период отцветания или начала образования плодов, пораженные или изменившие естественный цвет, с примесью цветоножек, стеблей, листьев, чрезмерно измельченные, с минеральными и органическими примесями.

**Травы (*Herbae*)**— траву собирают во время цветения, некоторые виды — в начале бутонизации (череда трехраздельная, полынь горькая), в начале цветения (ландыш, термопсис ланцетный), другие — в период цветения и до осыпания плодов (горичвет весенний) или в период плодоношения (багульник болотный). Побеги срезают ножами, ножницами, скашивают, предварительно удалив посторонние растения из зарослей. У одних растений срезают всю надземную часть на уровне 5–10 см от поверхности почвы (ландыш, горичвет весенний), оберегая почки возобновления, либо без грубых нижних частей стебля (зверобой, хвощ полевой, душица, чистотел, термопсис ланцетный), у других — только цветущие верхушки определенной длины (у тысячелистника — до 15 см длиной и с толщиной стебля до 3 мм; у пустырника — до 40 см длиной и с толщиной стебля до 5 мм; у полыни горькой — до 25 см длиной и с толщиной стебля до 3 мм). Иногда (у однолетников) выдергивают все растение с корнем (сушеница топяная). Траву чабреца, тимьяна обыкновенного после сушки обмолачивают. Нельзя заготавливать травы поврежденные, запыленные, изменившие нормальный цвет. Траву рыхло складывают в тару и быстро доставляют к месту переработки или сушки. *Дефекты сырья*: одревесневшие и толстые стеблевые части, части других растений, минеральные и органические примеси, большая осыпь листьев и цветков.

**Плоды (*Fructus*)**— в зависимости от характера околоплодника различают сухие (фенхель, анис, кориандр и др.) и сочные (малина, черника, черная смородина и др.) плоды. При их заготовке используют различные приемы.

*Сухие плоды* заготавливают при созревании 60–70 % плодов во избежание их массового осыпания. Надземную часть скашивают, сушат и обмолачивают, а плоды отсеивают.

*Сочные плоды* собирают без плодоножек в период полного созревания аккуратно вручную, по возможности не нарушая целостности оболочки плодов, так как давленные плоды быстро плесневеют. Иногда плоды осторожно счесывают специальными совками, но их использование наносит заметный ущерб зарослям, а сырье при этом требует более тщательной первичной обработки. Нельзя срезать или обламывать ветви с плодами облепихи, шиповника, боярышника и др. Сочные плоды заготавливают в мелкие и широкие корзины, ре-

комендуется каждый слой в 4–5 см прокладывать листьями. *Дефекты сырья*: плоды мятые, перезрелые, недозрелые, пораженные вредителями; из сухих плодов удаляют раздробленные плоды, другие части растения, органические и минеральные примеси.

**Подземные органы: корни (*Radices*), корневища (*Rhizomata*), корневища и корни (*Rhizomata et radices*), корневища с корнями (*Rhizomata cum radicibus*), луковичи (*Bulbi*), клубни (*Tubera*), клубнелуковичи (*Bulbotubera*).** Подземные органы обычно заготавливают осенью, в период увядания растения, реже — весной, до начала вегетации. Имеются особенности в сроках заготовки отдельных видов сырья. Подземные органы растений семейства астровые заготавливают только осенью; корневища лапчатки — в период цветения; корневища и корни родиолы розовой — в период цветения и плодоношения. Подземные органы растений выкапывают лопатами, на плантациях — плугами. Ползучие корневища бадана, аира, заманихи, корни аралии иногда вырывают крючковидными захватами, баграми. После сбора отделяют остатки стеблей, прикорневых листьев, отмершие и гнилые участки корней и корневищ, отряхивают от земли, промывают, рыхло сложив в корзину, в проточной холодной воде. Сырье, содержащее слизи, сапонины, промывают быстро из-за высокой растворимости действующих веществ или очищают от пробки (алтей, солодка). Очень крупные подземные органы режут на куски. К месту сушки сырье переносят в плетеных корзинах, ящиках, мешках. *Дефекты сырья*: остатки стеблевых и других частей растения, минеральные и органические примеси, одревесневшие или пораженные части, плесень, посторонние подземные части.

Собранное сырье следует быстро доставить к месту сушки. Период между сбором и сушкой не должен превышать 2–3 часов. За это время необходимо провести первичную обработку сырья.

## 1.4. СБОР ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ

При сборе ядовитых растений и работе с ними необходимо соблюдать определенные меры предосторожности.

К сбору сырья, содержащего ядовитые вещества, например алкалоиды (красавка, дурман, белена, чистотел, чемерица, термопсис), сердечные гликозиды (наперстянка, ландыш, горицвет), можно привлекать только совершеннолетних сборщиков после проведения инструктажа.

- Нельзя привлекать к заготовке беременных и кормящих женщин.
- Во время работы запрещается прикасаться руками к слизистым оболочкам глаз, носа, рта.
- Нельзя употреблять пищу, курить.
- При переработке ядовитого сырья используют респираторы или увлажненные многослойные марлевые повязки.
- После работы с ядовитым сырьем необходимо вымыть руки и лицо, выстирать одежду.
- Не следует заготавливать одновременно с ядовитым сырьем другие виды лекарственного растительного сырья.
- При отравлении необходимо вызвать скорую медицинскую помощь.

Случаи отравления при сборе ядовитых растений всегда являются результатом нарушения правил техники безопасности.

Фармацевт должен знать основные меры профилактики и оказания первой доврачебной помощи при отравлениях. При отравлении вызывают рвоту, промывают кишечник, осуществляют прием солевых слабительных, теплого молока, слизистых отваров. Кожу и слизистые оболочки промывают 1–2 % раствором гидрокарбоната натрия.

## **1.5. ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

*Ресурсы лекарственных растений* — совокупность растительных объектов, применяемых в медицинской практике или потенциально перспективных для применения. Растительные ресурсы относятся к группе возобновляемых ресурсов, однако они неограниченны и при нерациональном и неумеренном использовании ресурсным запасам лекарственных растений может быть нанесен невосполнимый ущерб. К тому же многие растения, служащие ценными источниками лекарственного сырья, имеют весьма ограниченные запасы и находятся под угрозой исчезновения. Поэтому мероприятия по охране, рациональному использованию и возобновлению лекарственных растительных ресурсов весьма важны.

Растения, нуждающиеся в охране, заносятся в Красную книгу. Красная книга Российской Федерации включает растения, подлежащие охране на территории всей страны.

Сбор и заготовка таких растений (с различными целями) строго ограничены или запрещены. Из лекарственных растений в Красную