

Лекарственное и эфиромасличное сырье.

Научно-техническая документация и стандартизация сырья

1. Действующие вещества лекарственных растений
2. Виды лекарственного и эфиромасличного сырья
3. Научно-техническая документация и стандартизация лекарственного и эфиромасличного сырья

1. Действующие вещества лекарственных растений. Растения вырабатывают огромное количество различных сложных химических соединений. В фармакогнозии все вещества, встречающиеся в растениях, делят на *действующие, сопутствующие и балластные.*

Целебными свойствами обладают соединения, которые в медицине называют «фармакологически активными», или «терапевтически активными», или «действующими». Они являются наиболее ценными, хотя в растении их содержание незначительно.

Сопутствующими веществами называют вещества, меняющие действие основного соединения, которому принадлежит главный терапевтический эффект. Они могут повышать всасываемость д.в., усиливать или уменьшать их токсичность. Присутствие сопутствующих веществ – важное преимущество сложных препаратов на основе растительного сырья.

Балластные вещества - это вещества, хотя и не вредные, но бесполезные при лечении. Они составляют основную массу растения. Это, прежде всего, клетчатка. Она не растворяется ни в воде ни в спирте и поэтому не переходит в лекарство.

Химический состав растений стали изучать примерно в конце 17 в., однако большинство действующих веществ были открыты в 19 веке. В 1806 году аптекарь Сертюрнер получил чистый алкалоид морфин из опиума и доказал его снотворное действие. Вещество получило название морфия в честь бога сна Морфея. Вскоре были выделены и другие алкалоиды – хинин, стрихнин, кокаин. В середине 19 века в лекарственных растениях были обнаружены гликозиды, дубильные вещества, сапонины и смолы.

К наиболее важным действующим веществам относятся: алкалоиды, гликозиды, эфирные масла, дубильные вещества, жирные масла.

Наиболее сильным воздействием среди фармакологически активных веществ обладают *алкалоиды* - сложные органические вещества, содержащие азот и образующие при соединении с кислотами соли, которые

хорошо растворяются в воде. Большинство алкалоидов — кристаллические вещества, и только некоторые из них, в состав которых не входит кислород,— жидкости (никотин). В растениях алкалоиды содержатся обычно в виде солей различных органических кислот (яблочной, щавелевой, лимонной и др.). Их количество в растениях невелико — от следов до 2—3%.

Лишь в отдельных случаях содержание алкалоидов, например в хинной коре, может достигать 16%. В различных видах растений алкалоиды накапливаются неравномерно. В минимальных количествах они содержатся в хвойных растениях. Особенно богаты этими веществами растения семейства Пасленовые и Маковые. Чаще растения содержат в себе несколько различных алкалоидов. В опиуме, например, содержится 26 видов алкалоидов. Следует учитывать, что содержание алкалоидов в одних и тех же растениях может колебаться в зависимости от местности их произрастания и от времени года, этапов биологического развития растения, способов выращивания и сбора. Обычно их мало в молодом растении, достигают своего максимума в момент цветения, а потом они снова идут на убыль. Высокая интенсивность и продолжительность солнечного сияния, высокая температура воздуха, почвы, богатые азотом и кальцием, способствуют накоплению алкалоидов. Способность накапливать алкалоиды закреплена наследственно, что позволяет вести селекцию растений на химический состав.

Алкалоиды на вкус горьки, в большинстве своем ядовиты, относятся к группе сильнодействующих лекарственных веществ. К основным алкалоидам относятся:

- *морфин*, который обладает сильным болеутоляющим действием, содержится в маке;

- *атропин* оказывает на организм сильное и разнообразное действие: возбуждает ЦНС; уменьшает секрецию слюнных, желудочных, бронхиальных и потовых желез, поджелудочной железы; снижает тонус гладкомышечных органов (бронхи, органы брюшной полости, сосуды); в больших дозах может вызвать психомоторное возбуждение, галлюцинации, судороги; терапевтически возбуждает дыхание, в больших дозах может вызвать его паралич. Алкалоиды группы атропина содержатся в дурмане вонючем, белене черной, красавке белладонне;

- *кофеин* содержится в листьях чая (2%), в семенах кофе (1-2%), в орехах кола (до 2,35%);

- *хинин*, содержащийся в коре хинного дерева, применяется как противомаларийное средство. Кроме того, хинин является хорошим средством, замедляющим ритм сердечной деятельности. Это основной препарат при лечении тахикардии.

- *стрихнин* - очень сильный яд, содержится в семенах чилибухи. В малых дозах применяется в качестве тонизирующего и возбуждающего ЦНС средства, улучшает проводимость двигательных нейронов (при параличах). В больших дозах может вызвать судороги;

- *кокаин* содержится в листьях растения кока., оказывает местно-анестезирующее действие, влияя на болевые нервные окончания.

- *салсолин* выделен из растения солянка Рихтера. Обладает успокаивающим действием на ЦНС, понижает артериальное давление (АД). Применяется как спазмолитическое средство при лечении гипертонической болезни и головной боли, вызванной спазмом сосудов головного мозга.

- *резерпин* выделен из индийской травы раувольфия змеиная, он гипотензивным свойством; нормализует содержание серотонина головного мозга. Применяется для лечения психозов и гипертонической болезни. В Индии, кроме того, применяется для лечения больных, пострадавших от змеиного укуса.

Гликозиды - это сложные безазотистые органические соединения, состоящие из какого-нибудь сахара, прочно связанного с несахаристым веществом, которое называется *агликон*. Действие гликозидов в основном определяется агликоном. В чистом виде гликозиды обычно представляют собой кристаллические, легко растворимые в воде и спирте вещества горького вкуса. При хранении они быстро разрушаются ферментами самих растений, под действием высоких температур, кислот, щелочей и других факторов. Поэтому при заготовке растений, содержащих гликозиды, необходимо полностью соблюдать все правила сбора, сушки и хранения.

Гликозиды делятся на 6 основных групп: сердечные, антрагликозиды, горечи, сапонины, флавоноидные, кумарины.

Наибольшее значение имеют *сердечные* гликозиды. До настоящего времени среди всех лекарственных средств, применяемых для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, большую часть составляют растительные препараты. К растениям, содержащим в своих клетках гликозиды сердечного действия, относятся: различные виды наперстянки, ландыш майский, горичвет весенний.

Антрагликозиды используются в медицине как слабительные средства. Они малотоксичны, стойки при хранении; большинство из них окрашено в красно-оранжевый цвет. Антрагликозиды содержатся в коре крушины, корнях ревеня, алоэ, гречихе.

Горечи, или *тиогликозиды*. Очень неустойчивы, легко гидролизуются под действием растительных энзимов. Горечи обладают возбуждающим, усиливающим кровообращение и дезинфицирующим действием. Горьки на вкус. При местном применении вызывают раздражение кожи и даже воспаление. Внутрь применяются для повышения аппетита: усиливают секреторную деятельность желудочно-кишечного тракта и улучшают усвоение пищи. К числу горьких гликозидов относятся абсинтин полыни горькой, аукубин вероники лекарственной, эритаурин золототысячника, синигрин горчицы, гликотроксалин настурции и др.

Сапонины (от лат. *sapo* - мыло) - это гликозиды, не содержащие в своем составе азот; в растениях встречаются наиболее часто. Хорошо растворяются в воде и спирте. Водные растворы сапонинов при взбалтывании образуют устойчивую пену. При внутривенном введении очень токсичны. Обладают раздражающим действием, некоторые из них очень ядовиты, часто встречаются

как сопутствующее другим гликозидам. В медицинской практике применяются как отхаркивающее при заболеваниях дыхательных путей; как мочегонное, потогонное, общеукрепляющее, стимулирующее и тонизирующее, седативное средство. Многие из них благотворно действуют на сердечно-сосудистую систему, обладают антисклеротическим действием. Некоторые сапонины понижают кровяное давление, вызывают рвоту. Сапонины найдены у представителей более 70 семейств растений, среди которых первое место занимают семейства Первоцветные и Гвоздичные. Наиболее часто используются сапонины корня истода, синюхи и первоцвета (отхаркивающие), травы почечного чая (мочегонные), травы зверобоя (желчегонное).

Флавоноиды - гликозиды, в состав которых входят красители. Ряд флавоноидных гликозидов обладают бактерицидным, желчегонным действием, способствуют удалению из организма радиоактивных веществ. В петрушке содержится флавоновый гликозид атин; в зверобое - гликозид гиперин; в руте пахучей - рутин, в иссопе лекарственном - иссопин, в растениях семейства горчавковых содержится гликозид генцианин.

Кумарины чувствительны к свету, быстро разрушаются, плохо растворяются в воде. Многие из них обладают сосудорасширяющим, спазмолитическим действием, некоторые - противоопухолевым действием, снижают светрываемость крови.

В настоящее время выделено и изучено 150 кумаринопроизводных соединений.

Чаще кумарины содержатся в растениях семейства Сельдерейные, Бобовые, Рутовые, концентрируясь в основном в корнях и плодах этих растений.

Эфирные масла - летучие, с сильным запахом вещества, представляющие собой смеси различных органических соединений, состоящих главным образом из терпеновых углеводов и их производных. Они находятся в различных частях растений — в цветках, листьях, плодах, семенах, реже в подземных частях. Количество эфирных масел у различных видов растений колеблется от едва заметных следов (0,001%) до 20%; чаще всего их содержание в растении составляет 2—3%. В мировой практике для медицинских целей и производства парфюмерно-косметических изделий используется более 200 натуральных эфирных масел. Они обладают болеутоляющим, успокаивающим, противокашлевым действием в зависимости от химического состава. Наиболее часто из эфиромасличных растений в медицинской практике применяют мяту, душицу, полынь горькую, шалфей, можжевельник, кориандр, укроп, анис, тмин, валериану, тимьян.

По химическому составу к эфирным маслам близки **смолы** — твердые или полужидкие органические соединения сложного химического состава, с характерным запахом. В растениях они находятся в смоляных ходах и добываются посредством надрезов. Смолы содержатся в ревене, хвое, зверобое, почках березы, алоэ.

Дубильные вещества, или таниды — неядовитые безазотистые ароматические соединения, хорошо растворимые в воде и спирте, с характерным вяжущим вкусом. Они имеют сложный состав и являются производными многоатомных фенолов. Дубильные вещества широко распространены почти во всех растениях; содержатся главным образом в коре и древесине деревьев и кустарников, в надземных частях травянистых многолетних растений. Общее количество танинов в растениях может достичь 10—30%. Они оказывают токсичное действие на большинство грибов и бактерий. В ветеринарной практике растения, содержащие дубильные вещества (бадан, кровохлебка, черемуха, конский щавель, кора дуба и др.), применяют при желудочно-кишечных расстройствах, при отравлении тяжелыми металлами и алкалоидами, как вяжущие и бактерицидные препараты. Вяжущее и противовоспалительное действие танидов основано на образовании на слизистых оболочках, состоящих из белковых веществ, пленки, препятствующей дальнейшему воспалению.

Жирные масла, содержащиеся в семенах, используют в мазях и растираниях в качестве смягчительного средства для кожи, они служат растворителями камфоры, применяемой для подкожного впрыскивания. Некоторые масла обладают сильным физиологическим действием. К ним относятся касторовое масло, обладающее слабительным действием. Льняное масло применяется при нарушении обмена веществ и ожогах.

В растениях также содержатся **витамины и комплекс минеральных макро- и микроэлементов**. Количество микроэлементов в лекарственных растениях является достаточным для медицинского использования. По физиологической значимости концентрируемые растениями микроэлементы могут быть *необходимыми, менее необходимыми* и даже *вредными* для организма.

Цинк участвует в обеспечении иммунитета, процессах роста, нормальной функции половых желез. При его дисбалансе развиваются карликовость, бесплодие, половой инфантилизм, различные формы анемии, дерматиты, патология ногтей и волос, происходит усиление роста опухолей. Одним из показателей нехватки цинка в организме человека является появление белых пятен на ногтевой поверхности. Цинк накапливают *алоэ древовидное, береза повислая, дурман индейский, лавровишня лекарственная, лапчатка прямостоячая, сушеница топяная и якорцы стелющиеся, фиалка полевая, череда и чистотел*. Большинство этих растений издавна применяются как прекрасные лекарственные средства при лечении кожных заболеваний различной этиологии и как ранозаживляющие средства. При их использовании происходит суммирование действий физиологически активных веществ и цинка, что в конечном итоге ведет к повышению фармакологической активности этих растений.

Железо является основным компонентом гемоглобина крови и гемосодержащих ферментов, каталазы, пероксидазы и цитохромоксидазы - главных катализаторов всех окислительно-восстановительных процессов. К растениям - накопителям *железа* относятся *бессмертник итальянский, яйцегуб опьяняющий, лобелия вздутая, марена красильная грузинская, рапонтикум софлоровидный, синюха голубая* и *сушеница топяная*.

Медь наравне с железом участвует во всех окислительно-восстановительных процессах. Потребность в меди возрастает при любом воспалении. Применение меди целесообразно при лечении артритов любого генеза. Сверхконцентрациями меди являются *вздутоплодник сибирский, лапчатка прямостоячая, лобелия вздутая, марена красильная грузинская, сушеница топяная, чайный куст китайский*.

Марганец, который входит в состав многих ферментов, участвует в углеводном, белковом и фосфорном обменах. Он необходим для нормальной функции половых желез, опорно-двигательного аппарата и нервной системы. К сверхнакопителям *марганца* относятся *багульник болотный, лапчатка прямостоячая, чайный куст китайский, черника обыкновенная* и все разновидности *эвкалипта*. Наилучшим источником марганца для лиц всех возрастных категорий является чайный куст китайский.

Молибден препятствует развитию кариеса зубов, задерживая фтор. Сверхнакопителями молибдена являются *багульник болотный, барвинок малый, горец птичий, жостер слабительный, крапива двудомная* и *мята перечная*.

Кобальт участвует в обмене жирных кислот и фолиевой кислоты, в углеводном обмене, но главная роль его состоит в синтезе витамина В₁₂, в процессе кроветворения. Витамин В₁₂ - единственный элемент, который может откладываться в организме впрок на 7 лет вперед. **Кобальт** сверхконцентрируют *кубышка желтая, сушеница топяная, черемуха Маака, черемуха обыкновенная* и *шиповник собачий*. Лучшим источником кобальта для коррекции его дисбаланса в организме является *шиповник*.

Хром регулирует уровень сахара в крови, поддерживая его в оптимальных концентрациях, оказывает положительное влияние на активность инсулина. Кроме того, он препятствует развитию атеросклероза и сердечно-сосудистых нарушений, при его введении снижается уровень холестерина в крови. Примерно половина населения испытывает дефицит хрома, особенно лица старшего и преклонного возраста, хотя суточная норма его невелика - 50-200 мкг. Одной из причин дефицита хрома в организме является излишнее рафинирование пищевых продуктов. Так, рафинированный сахар содержит всего 0,1% хрома в сравнении с нерафинированным. Наиболее богатым источником хрома являются *пивные дрожжи*. Сверхнакопителем хрома является *лобелия вздутая*.

Кадмий опасен для организма человека. Его концентрируют *вздутоплодник сибирский, дурман индейский, зверобой продырявленный, ландыш майский, наперстянка пурпурная, подофилл гималайский, сушеница болотная и якорцы стелющиеся.*

Стабильный изотоп стронция участвует в обмене кальция, применяется при лечении остеопороза, переломов, препятствует развитию кариеса зубов. Сверхнакопителями **стронция** являются *аконит белоусый, алоэ древовидное, анис обыкновенный, бадан толстолистный, брусника обыкновенная, горец змеиный, дуб обыкновенный, дурман индейский, жостер слабительный, зайцегуб опьяняющий, заманиха высокая, кровохлебка лекарственная, лавровишня лекарственная, пилокарпус перистолистный, якорцы стелющиеся.*

Селен обладает противораковой активностью (ранее ему ошибочно приписывалось канцерогенное действие), регулирует сердечно-сосудистую деятельность, совместно с витамином Е стимулирует образование антител, усиливая иммунную защиту организма. Кроме того, селен контролирует образование красных кровяных телец. Концентрируют селен 30 лекарственных растений, среди которых *чистотел, подофилл щитовидный, земляника лесная, наперстянка шерстистая, ромашка аптечная, катарантус розовый, шиповник, солодка голая, боярышник кроваво-красный, алоэ древовидное;* сверхконцентрации селена являются *мать-и-мачеха, китайский лимонник, черная смородина, эвкалипт, укроп, пастернак, радиола розовая.*

2. Виды лекарственного и эфиромасличного сырья.

Растительным лекарственным сырьем являются органы растений, содержащие действующие вещества. Основными видами лекарственного сырья являются:

- *почки* – береза;
- *кора* – дуб, крушина, калина;
- *листья* – брусника, мать-и-мачеха, мята перечная, подорожник;
- *цветки* – календула, ромашка, бессмертник песчаный, пижма, липа;
- *трава* – череда, полынь горькая, пустырник, зверобой;
- *корни и корневища* – валериана, алтей, девясил;
- *плоды* – шиповник, боярышник, укроп, можжевельник.

Эфиромасличное сырье в зависимости от содержания эфирных масел в различных частях растений относят к 4 основным видам:

- *зерновое эфиромасличное сырье* – семена аниса, ажгон, кориандра, тмина, фенхеля, укропа.

- *цветочное сырье* – цветы роза эфирномасличной, азалии, жасмина крупноцветного, туберозы, лилии, гиацинта, акации белой, фиалки душистой и др.;

- *цветочно-травянистое эфиромасличное сырье* - соцветия и вегетативная масса базилика эвгенольного, герани розовой, котовника закавказского, лаванды настоящей, мяты перечной, шалфея мускатного и др.;

- *корневое сырье* - айр, ирис.

3. ***Научно-техническая документация и стандартизация лекарственного и эфиромасличного сырья.*** Качество сырья регламентируется специальными нормативно-техническими документами (НТД): Государственной фармакопеей, Фармакопейными статьями и Государственными ли отраслевыми стандартами. Все лекарственные средства, включенные в фармакопею, называются *официальными*, не включенные - считаются неофициальными. На момент развала СССР и на сегодняшний день в Российской Федерации официальным нормативным документом является 11 издание Государственной фармакопеи СССР (ГФ XI). Готовится к выпуску 12 издание. Статьи по лекарственному растительному сырью помещены в Выпуске 2. В ГФ XI внесено 83 вида растительного сырья, допущенных Минздравом ССР к применению в качестве лекарственных, еще примерно столько же включены во Временные фармакопейные статьи, ТУ и прочие документы. В каждой статье о лекарственном сырье материал излагается в определенной последовательности: латинское и русское названия сырья; внешние признаки сырья; микроскопия; числовые показатели (содержание влаги, золы, органических и минеральных примесей, для некоторых видов содержание действующих веществ) и методика их определения; условия хранения сырья.

Государственный стандарт определяет качественные нормы сырья, регламентирует методы определения качества и условия, необходимые для его сохранения, характер упаковки и маркировки. ГОСТ состоит из следующих разделов:

- товарная нумерация, в которой указывается номер ГОСТ;
- шифр, принятый во всех странах;
- наименование сырья на русском языке;
- определение и назначение товарной части растения, названия растения и семейства на русском и латинском языках;

- технические условия - внешний вид, цвет, запах, вкус, содержание влаги, золы, действующих веществ, допустимые примеси;
- методы испытания;
- упаковка, маркировка, хранение.

Соответствие сырья требованиям НТД устанавливают путем товароведческого анализа.