**Методы выявления новых лекарственных растений**

На земном шаре обитает около 300000 видов растений. В одной только Евразии их произрастает не менее 75 тыс. видов. Во флоре Кавказа насчитывают свыше 6000 видов растений. На территтории Азербайджана насчитывается свыше 4100 видов растений. Значительные богатства отечественной флоры используются пока недо­статочно. Каждый год сотни тысяч тонн дикорастущих лекарственных видов растений не заготавливаются и погибают в экологически чистой среде.

Разработка более эффективных лекарственных средств растительного происхождения является важной и актуальной задачей. В этой важной работе большая роль принадлежала фармакогностической науке, поскольку лекарственное сырье и препараты расти­тельного происхождения составляют значительную долю лекарственных средств. В итоге интенсивного изучения новых лекарственных растений резко изменилась номенклатура растений, применяемых в научной отечественной медицине.

В исследованиях по выявлению новых лекарственных растений используют несколько методов:

1. **Изучение опыта народной и традиционной медицины**. Известно, что почти все растения, применяемые в современной научной медицине, были заимствованы из народной медицины. Проявление внимания к сведениям народной медицины может существенным образом повлиять на эффективность поисков перспективных для научной медицины растений. Начальными этапами изучения народной медицины является:

а)  проведение специальных или использование попутных экспедиций для сбора сведений знакомства со знатоками местных растений, путем приобретения образцов, опроса населения; б) организация корреспондентской сети.

Вначале необходимо проверить правильность основных лечебных показаний для изучаемого объекта.

Если первичный фармакологический (или другой биологический) поиск, подтвердит достоверность сведений, то только в этом случае целесообразное последующее его изучение: фармакогностическое (в первую очередь фитохимическое), технологическое (выделение индивидуальных веществ или создание суммарных препаратов) и, наконец, клиническое.

2. Более глубокое изучение уже используемых в народной медицине рас­тений На этот путь исследователей часто подталки­вают сведения народной медицины, ранее не известные, они возвращаются к изучению "забытых" лекарственных растений, которые в свое время были даже официнальными, а затем вышли из употребления. Напр., лекарственный розмарин, чистотел большой, мелисса лекарственная, черная смородина и др. были включены во многие фармакопеи, а затем были исключены. В последние годы многие из этих растений вновь были внесены в реестр лекарственных средств.

3. Филогенетический метод. Давно замечено, что ботанически родственные растения могут владеть близким химическим составом и могут проявлять подобное фармакологическое действие. Знание этих биологических закономерностей делает поиск новых лекарст­венных растений весьма эффективным. Ученые уделяют много времени изучению проблемы связи между систематическим положением растения и его химическим свойством.  Давно подмечено, что ботанически родст­венные растения могут иметь аналогичный или весьма близкий химический состав, а следовательно, проявлять подобное фармакологическое действие.

С этой целью изучаются близкие к официальным видам роды растений.

4. Метод “сита”. Предусматривается  массовый   фитохимический анализ на основные биологически активные вещества видов растений определенной местности или района. При этом предусматривается, что среди «просевающих через аналитическое сито» растений найдутся некоторые перспективные, содержат алкалоиды, сердечные гликозиды, сапонины, эфирные масла, лигнаны, дубильные вещества и другие биологически активные вещества. Метод "сита" ранее был популярен при поиске лекарственных растений, для чего орга­низовывались многочисленные экспедиции.

Для проведения полевых анализов были разработаны упрощенные методы количественного определения биологически активных веществ. Метод «сита» на определенном этапе развития науки о лекарственных растениях сыграл свою позитивную роль. Метод “сита” трудоемок, по своей сути эмпиричен и обеспечивает лишь редкое "попадание" в цель.

. В настоящее время экспедиции проводятся целеустремленно — по сбору определенных видов растений, предваритель­ные сведения (в основном о применении в народной медицине) о которых можно считать обнадеживающими.

**Стандартизация лекарственного растительного сырья. Нормативные документы.**

Стандартизация – система норм качества сырья, продукции, методов испытания и т.д., установленная в общегосударственном порядке и обязательная для производителей и потребителей.

Обязательные нормы и требования на лекарственное растительное сырье изложены в разнообразных стандартах, часто обобщенно называемых нормативными документами.

Современные виды НД, регламентирующие качество лекарственного растительного сырья, подраз­деляются на следующие категории: 1) Государственные стандарты (ГОСТы); 2) фармакопейные статьи (ФС); 3) фармакопейные статьи предприятий (ФСП).

Государственные стандарты регламентируют качество и технические требования, методы испытаний и сроки годности лекарственного раститель­ного сырья. Они разрабатываются на многотоннажное сырье, используемое в разных отраслях народного хозяйства, на импортные и экс­портируемые виды.

Помимо государственных стандартов на конкретные виды лекарственного растительного сырья существуют методические ГОСТы, которые определяют правила ис­пытания лекарственного растительного сырья, методы отбора проб для анализа, определения подлинности и доброкачественности.

ФС разрабатываются на лекарственное растительное сырье серийного производства, разрешенное для медицинского применения и включенное в Государственный реестр. ФС утверждаются сроком на 5 лет и по особен­ностям применения фактически являются отраслевыми стандартами.

ГОСТы, ФС после утверждения регистрируются под определенным но­мером.

ФСП готовятся производителями и являются их собственностью.  В основе ФСП закладываются данные ФС, но они могут отличаться неко­торыми малозначимыми, но требующими внимания особенностями (фасов­кой, маркировкой и т.д.)..

Нормативные документы должны обеспечивать всемерное повышение качества лекарственного растительного сырья, постоянно совершенствоваться с учетом достижений науки и техники, своевременно пересматриваться с учетом потребностей здравоохранения и других отраслей, которые используют лекарственное ра­стительное сырье.

ФС на лекарственное сырье, широко применяемое в медицине, включа­ются в Государственную фармакопею (ГФ). Например, в ГФ XI включены фармакопейные статьи на 83 видов сырья.

Помимо указанных категорий нормативных стандартов, в процессе производственной дея­тельности предприятий используются отраслевые стандарты (ОСТ), стандар­ты предприятий (СТП) и технические условия (ТУ).

**Контроль качества лекарственного растительного сырья**

Обеспечение надлежащего качества лекарственного растительного сырья во многом зависит от правильной организации контроля, его действенности и эффективности, а также от уровня требований, заложенных в нормативной документации, и используемых методов анализа.

Государственная система контроля качества лекарственных средств охватывает все стадии изыскания, апробации, производства и применения лекарственных средств.

В системе контроля качества лекарственного растительного сырья выделяют три уровня:

• товароведческий анализ в аптеках;

• анализ на полное соответствие требованиям нормативных документов на аптечных складах (базах);

• анализ на соответствие требованиям НД на фармацевтических фабриках и на промышленных предприятиях.

 Этому виду контроля подвергается все лекарственное растительное сырье, поступающее от заготовителей. Товаро­ведческий анализ заключается в проверке подлинности лекарственного растительного сырья. Результаты анализа регистрируются в журнале.

**Приемка лекарственного растительного сырья, хранение и методы отбора проб для анализа в амбарах (базах) и промышленных предприятиях**

Прием, хранение и определение качества лекарственного растительного сырья и препаратов растительного происхождения в центральные аптечные склады осуществляют следующими методами.

Заготовители проводят товароведческий анализ лекарственного растительного сырья, принимаемых от предприятий, а от частных заготовителей – соответствие требованиям нормативно-технических документов.

При отправке лекарственных препаратов растительного происхождения на другие аптечные склады (базы) каждая партия со­провождается заверенной копией протокола анализа,  удостоверяющей качество партии. При поступлении на другие склады лекарственные препараты повторному анализу не подвер­гается, за исключением случаев, когда возникают сомнения в его качестве.

Лекарственное растительное сырье, содержащее сердечные гликозиды, поступившее от заготовителей и соответствующих предприятий, наряду с основными правилами приема проверяется по следующим признакам:

а) следует проверить на этикетке каждой упаковки биологическую активность (валора) и дату сбора лекарственного растительного сырья

В то же время проверяется, что наличие этой информации в сопроводительныз документах.

При отсутствии указанной информации аптечные склады должны срочно потребовать эту информацию от отправителя лекарственного растительного сырья и препаратов.

b) биологическую активность лекарственного растительног сырья и препаратов следует проверять на соответствие требованиям Государственной фармакопеи (технические условия, временные технические условия и другие нормативные документы).

Лекарственное растительное сырье и препараты, не соответствующее требованиям нормативно-технических документов отправлют обратно, а лекарственное растительное сырье с высокой биологической активностью - в аптеки и к производству галеновых препаратов. Однако количество единиц действия в 1 г лекарственного сырья, а также вес сырья, эквивалентного по активности 1 г стандартного сырья должна быть указана на этикетке лекарственного растительного сырья.

Сырье с низкой биологической активностью в исключительных случаях могут быть приняты на склады для отправки в галеновый завод и фабрики (в аптеки не допускаются).

Средняя проба должна быть отобрана в соответствии с требованиями нормативно - технической документации на данное сырье,  а в случае отсутствия этих требований по Государственной фармакопее “Взятие средней пробы”.

Средняя проба направляется для анализа в упакованном виде, оклеенная этикеткой с указанием наименования сырья, номера серии (партии), его количества в серии, даты отбора пробы, фамилии лица, отобравшего пробу.

Средняя проба сырья, поступившая на анализ, регистрируется в журнале и  и контролируются по всем показателям качества методами, установленными нормативно-технической документацией на данное сырье. При соответствии качества сырья требованиям нормативно - технической документации отделом технического контроля или аналитической лаборатории выдается складу паспорт в 3 экземплярах.   Один экземпляр, который служит основанием для выдачи сырья, хранится на складе в течение 1 года,  второй - передается цеху – потребителю, третий- отделу технического контроля или аналитической лаборатории.

Номер паспорта должен соответствовать порядковому номеру анализа по журналу.. Одновременно результаты анализа вносят в карточку. Карточки ведутся в лаборатории отдельно на каждое наименование сырья, препарата. В каждой карточке отражаются результаты анализов всех серий сырья за весь текущий год.

Подробные записи и результаты анализов ведутся в рабочих тетрадях (вес, литр, числовые значения).

Начальник отдела технического контроля или аналитической лаборатории на основании данных анализа дает заключение о годности препарата.

Аналитические паспорта,журналы и карточки хранятся 3 года, а рабочие тетради хранятся один год..

На этикетках готовой продукции проставляется номер анализа и штамп ОТК "годен".

 Продукция, не отвечающая требованиям нормативно-технической документации, бракуется отделом технического контроля и направляется для переработки или исправления дефектов.

Лекарственное растительное сырье и препараты в аптечных складах должны храниться в сухом, защищенном от света месте в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи, Технических условий и Временных технических условий, а также общих правил хранения.

Лекарственное растительное сырье следует хранить при температуре не выше 20 С, влажности не выше 30-40%, а жидкие лекарственные препараты - не выше 12-15 С, в помещениях с влажностью не выше 60%.

Следует периодически проверять биологическую активность лекарственного растительного сырья и препаратов, содержащих сердечные гликозиды, на основе срока хранения и повторной проверки, указанных в соответствующих нормативных документах. Без соответствующей проверки не следует допускать в аптечную сеть.

При обнаружении в повторном анализе снижения биологической активности препараты, содержащие сердечные гликозиды, исключают из аптечной сети и уничтожают, а сырье допускается к применению в производстве галеновых препаратов. Биологическую активность следует проверить, если внешний вид лекарственного растительного сырья и препаратов изменится до окончания установленного срока годности. В зависимости от результатов этой проверки определяется их место применения.

При допуске лекарственного растительного сырья и готовых препаратов после повторного анализа, аптечные кладовщики должны указать эту информацю в сопроводительных документах.

**Прием лекарственного растительного сырья и отбор средней пробы**

Лекарственное растительное сырье поступает в аптечные амбары и базы в крупной фасовке или расфасованном виде, а также в виде брикетов и др. Проверяется подлинность, доброкачественность, качество и годность сырья и после получения положительных результатов допускается к приему.

Приемка сырья проводится в соответствии Государственного стандарта 24027.0-80 и осуществляется по следующей схеме:

 Внешний осмотр упаковок

1. Отбор определенных количеств упаковок для взятия пробы
2. Определение однородности в отобранных упаковках и выявление недостаточности в них
3. Отбор средней пробы

Каждую единицу продукции подвергают внешнему осмотру для установления соответствия упаковки и маркировки требованиям нормативной документации. Обращают внимание на правильность упаковки, отсутствие повреждений.

При наличии 1-5 контейнеров в партии - отбирают все контейнгеры, 6-50 – 5, больше 50 – 10% контейнеров от партии.

Попавшие в выборку единицы продукции вскрывают и путем внешнего осмотра определяют однородность сырья, сравнивают цвет, запах.

При обнаружении в сырье ядовитых растений, камня, песка, бумаги, плесени и гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, потеря специфичного запаха партия сырья не подлежит приемке.  При отсутствии этих недостатков, сырье берут сверху, снизу и из середины. Из исходного образца отбирают среднюю пробу. Для этого исходный образец рассыпают на стекле, доске и разравнивают в виде квадрата и по диагонали делят на четыре треугольника. Два противоположных треугольника перемешивают и разравнивают в виде квадрата, и делят на 4 треугольника. Эту процедуру повторяют до тех пор, пока не останется количество сырья в двух противоположных треугольниках, соответствующее массе средней пробы. Для каждого конкретного сырья установлена масса средней пробы. Для корней и корневищ -400 г, листьев – 400 г, цветков -100 г, почек – 150-200 г, измельченной травы – 200 г.

Среднюю пробу делят на несколько мелких проб и определяют подлинность, доброкачественность, качество.

Товароведческий анализ

В ходе товароведческого анализа определяют доброкачественность лекарственного растительного сырья.  Товароведческий анализ состоит из 3 этапов: приемка сырья, отбор проб, анализ 3 аналитических проб. Товароведческий анализ лекарственного растительного сырья проводится в соответствии с Государственной Фармакопеей ХI.

Правило приемки лекарственного растительного сырья.

Приемка лекарственного растительного сырья производят партиями. Партия считает количество сырья массой не менее 50 кг одного наименования, однородного по всем показателям и оформленного одним документом, удостоверяющим его качество. Документ содержит следующие данные: 1) номер и дату выдачи документа; 2) наименование и адрес отправителя; 3) наименование сырья; 4) номер партии; 5) массу партии; 6) год, месяц заготовки сырья; 7) район заготовки (для дикорастущих лекарственных растений); 8) результаты испытаний качества сырья; 9)  [НТД](http://www.9lc.com/normativno-tehnicheskiy-dokument.html) на сырье; 10) подпись, лица, ответственного за качество сырья, с указанием фамилии и должности.

Каждую единицу продукции подвергают внешнему осмотру для установления соответствия упаковки и маркировки требованиям нормативной документации. Обращают внимание на правильность упаковки и целостность тары (отсутствие подмочки, подтеков и других повреждений тары, отрицательно влияющих на качество и сохранность сырья).

Для проверки соответствия качества сырья требованиям нормативно-тех-нической документации отбирают выборку из неповрежденных единиц продукции, взятых из разных мест партии в количестве, указанном в таблице 00.

Таблица. Количесвто единиц продукции для определения качества сырья

|  |  |
| --- | --- |
| Количество единиц продукции  | объем выборки |
| 1-56-50Свыше 50 | Все единицы5 едииниц10% единиц продукции, составляющих партию |

**Проверку качества сырья в поврежденных единицах продукции производят отдельно, вскрывая каждую единицу продукции отдельно*.***

*Заметка.* Неполные 10 единиц продукции приравниваются к 10 единицам (например, при наличии в партии 51 единицы продукции объем выборки составляет 6 единиц).

Попавшие в выборку единицы продукции вскрывают и путем внешнего осмотра определяют однородность сырья по способу подготовки (цельное, измельченное, прессованное), цвету, запаху, засоренности; наличие плесени, гнили; не исчезающего при проветривании; засоренность ядовитыми растениями и посторонними примесями (камни, стекло, помет грызунов и птиц и т.д.). Одновременно невооруженным глазом и с помощью лупы с увеличением 5-10 определяют наличие амбарных вредителей.

При установлении при внешнем осмотре неоднородности сырья, наличия плесени и гнили, засоренности посторонними растениями в количествах, явно превышающих допустимые количества, вся **партия должна быть рассортирована,** после чего вторично предъявлена к сдаче.

При обнаружении в сырье затхлого, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, ядовитых растений, посторонних примесей (помета птиц и грызунов, стекла), зараженности амбарными вредителями II и III степеней **партия сырья не подлежит приемке.**

**Техника отбора проб для анализа.**

Лекарственное растительное сырье поступает в аптечные склады и базы в крупной фасовке или расфасованном виде, а также в виде брикетов и др. Проверяется подлинность, доброкачественность, качество и годность сырья и после получения положительных результатов допускается к приему.

AИз каждой единицы продукции, отобранной для вскрытия, берут, избегая измельчения, **3 точечные пробы:** сверху, снизу и из середины. Из мешков и кип точечные пробы отбирают на глубине не менее 10 см рукой сверху, затем, после распарывания по шву, из середины и снизу.  Точечные пробы семян и сухих плодов отбирают зерновым щупом. Из сырья, упакованного в ящик, первую точечную пробу отбирают из верхнего слоя, затем из середины, после удаления сырья примерно до половины ящика, избегая при этом измельчения, и со дна ящика. Точечные пробы должны быть примерно одинаковыми по массе. Из всех точечных проб, осторожно перемешивая, составляют **объединенную пробу..**

Для установления степени зараженности амбарными вредителями из объединенной пробы методом квартования выделяют пробу массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г для крупных видов сырья. Эту пробу помещают в плотно закрывающуюся стеклянную банку, в которую вкладывают этикетку.

 Из объединенной пробы методом квартования выделяют среднюю пробу. Для этого сырье помещают на гладкую, чистую, ровную поверхность, перемешивают, разравнивают, по возможности тонким, равномерным по толщине слоем в виде квадрата, и по диагонали делят на четыре треугольника. Два противоположных треугольника удаляют, а два оставшихся соединяют, осторожно перемешивают, разравнивают в виде квадрата. Эту операцию проводят до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках не останется количество сырья, соответствующее массе средней пробы, указанной в таблице. Допускаемые отклонения в массе средней пробы не должны превышать +/- 10%.

Таблица. Масса средней и аналитической проб лекарственного растительного сырья для товароведческого анализа.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование сырья  | Масса средней пробы, г |
| Средней | Аналитической |
| № 1 | № 2 | № 3 |
| Почки сосновые | 350 | 200 | 25 | 100 |
| Почки березовые  | 150 | 50 | 25 | 25 |
| Листья цельные, кроме нижеперечисленных: Лист сенныЛист толокнянки и брусники | 400200150 | 20010050 | 251525 | 1505050 |
| Листья резаные, обмолоченные | 200 | 5 | 25 | 100 |
| Цветки, кроме нижеперечисленных: Цветки ноготков и кукурузные рыльцаЦветки бузины чернойЦветки ромашки аптечной  | 30020075200 | 2001002050 | 25251525 | 505025100 |
| Травы цельные, кроме нижеперечисленных:Трава душицы | 600150 | 30025 | 5015 | 20050 |
| Травы резаные, обмолоченные | 200 | 50 | 25 | 100 |
| Сочные плоды, кроме нижеперечисленных:Плоды шиповникаПлоды стручкового перца | 200300550 | 100200300 | 502525 | 5050150 |
| Сухие плоды и семена, кроме нижеперечисленных:семена дурмана индейского, термопсиса, плоды амми и семена джута  | 300200150 | 2005010 | 252525 | 50100100 |
| Клубни, корни и корневища, кроме нижеперечисленных: Корневише и корень марены, корневще лапчатки, корневище и корень девясила, корневище мужского папоротника и корень ревеняКорень солодки очищенный Корень солодки неочищенный, корень барбариса | 6004001000150025006000 | 300200600100020005000 | 505050100100100 | 200100 100300200500 |
| Корни и корневища резаные, дробленые | 250 | 100 | 25 | 100 |
| Кора цельная | 600 | 400 | 50 | 100 |
| Кора резаная | 200 | 100 | 25 | 50 |

П р и м е ч а н и е. Для цельного лекарственного растительного сырья измельчают ножницами, тщательно перемешивают и затем выделяют соответствующие аналитические пробы.

Среднюю пробу упаковывают в полиэтиленовый или многослойный бумажный мешок. К мешку прикрепляют этикетку и такую же этикетку вкладывают во внутрь мешка На этикетках указывают: наименование сырья, наименование поставщика, номер партии, массу партии, дату отбора пробы, фамилию и должность лица, отобравшего пробу.

Из средней пробы методом квартования выделяют **аналитические пробы** для определения:

- подлинности, измельченности и содержания примесей (1 аналитическая проба)

- влажности (2 аналитическая проба). Отделяют сразу же после отбора средней пробы и упаковывают герметично

 - содержания золы и действующих веществ (3 аналитическая проба).

Погрешность при взвешивании аналитических проб допустимы ±:

± 0,01г — при массе пробы до 50 г;

± 0,1г — при массе пробы от 100 до 500 г;

± 1,0г — при массе пробы от 500 до 1000 г;

± 5,0 г — при массе пробы более 1000 г.

При установлении в результате испытаний несоответствия качества сырья требованиям нормативно-технической документации проводят его повторную проверку.. Для повторного анализа от невскрытых единиц продукции отбирают выборку в соответствии с таблицей. Результаты повторного анализа являются окончательными и распространяются на всю партию.

*Примечание!* До проведения полного фармакогностического анализа ЛРС обязательно проверяют на наличие радионуклидов.

 Сертификат анализа

 Цветки ромашки .

. (наименование сырья)

Номер серии (партии)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Дата прихода

Количество в серии (кг, шт. и др.) (партии).

Поставщик

 (наименование предприятия, организации)

Дата взятия пробы Пробу взял

 Фамилия

Результаты внешнего осмотра Анализ выполнен

 (название АНД)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №n/n | Показатели, которые анализируются | Показатели по нормативной документации | Фактические показатели |
| 1 | Внешние признаки | ГФ XI, в.2 ст. 7 |  |
| 2 | Микроскопия | ГФ XI, в.2 ст. 7 |  |
| 3 | Влажность | Не более 14 % |  |
| 4 | Эфирное масло | Не более 0,3 %  |  |
| 5 | Зола общая | Не более 12 % |  |
| 6 | Зола, нерастворимая в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной  | Не более 40 % |  |
| 7 | Листья, стебли, корзинки с остатками цветоносов | Не более 9 %  |  |
| 8 | Корзинки, почерневшие и побуревшие | Не более 5 % |  |
| 9 | Органические примеси | Не более 3 % |  |
| 10 | Минеральныен примеси | Не более 0,3 %  |  |
| 11 | Упаковка и маркировка | Должно соответствовать требованиям ФС 42У-52-41-95  |  |

Анализ выполнил

 (дата, должность, фамилия, инициалы) (подпись)

Результаты ОКК

Начальник отдела контроля качества \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (личная подпись) (кодирование подписи) (дата)

Руководитель группы котроля выхода \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (личная подпись)) (кодирование подписи) (дата)

Отдел контроля качества

Analizin nəticələri aşağıda verilmiş formada sertifikatlaşdırılır.

Проверить0000000000000000000000000000000000000000000000

 Сертификат анализа

 Цветки ромашки

Номер серии ------------------------Дата приема

Количество (кг, шт и др..)

Заготовитель -------------------------------------------------------------------------------------

Дата отбора пробы Образец отобран---------------

 Результаты внешнего осмотра Анализ проведен -------------------

Определение влажности лекарственного растительного сырья

Влажностьюназывается количество гигроскопической влаги (воды) и летучих веществ в сырье.

Методика. Указанное в частной статье количество испытуемого сырья помещают во взвешенный бюкс, предварительно высушенный в условиях, описанных для испытуемого сырья. Сырье сушат до постоянной массы или в течение времени, указанного в частной статье, одним из следующих способов.

2 аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц около 10 мм, берут две навески массой 3-5 г, взвешенные с погрешностью ± 0,01 г. Каждую навеску помещают в предварительно высушенную и взвешенную вместе с крышкой бюксу и ставят в нагретый до 100-105оС сушильный шкаф. Время высушивания отсчитывают с того момента, когда температура в сушильном шкафу вновь достигнет100—105°С. Первое взвешивание листьев, трав и цветков проводят через 2 часа, корней, корневищ, коры, плодов, семян и других видов сырья - через 3 часа.

Высушивание проводят до постоянной массы. Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя последующими взвешиваниями после 30 минут высушивания и 30 минут охлаждения в эксикаторе не превышает 0,01 г. Определение потери в массе при высушивании для пересчета количества действующих веществ и золы на абсолютно сухое сырье проводят в навесках 1-2г (точная навеска), взятых из аналитической пробы, предназначенной для определения золы и действующих веществ, вышеописанным методом, но при разнице между взвешиваниями, не превышающей 0,0005 г.

Влажность сырья , %, вычисляют по формуле:

$$X=\frac{(m-m\_{1})∙100}{m}$$

где *m*— масса сырья до высушивания, г; *m*1 — масса сырья после высушивания, г.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, вычисленных с точностью до 0,1% . Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,5 %.

Определение измельченности

Методика. При определении измельченности аналитическую пробу помещают на сито, указанное в соответствующем нормативном документе на данный вид лекарственного сырья, и осторожно, плавными вращательными движениями просеивают, не допуская дополнительного измельчения. Просеивание измельченных частей считается законченным, если количество сырья, прошедшего сквозь сито при дополнительном просеве в течение 1 минуты, составляет менее 1 % сырья, остающегося на сите.

Для цельного сырья частицы, прошедшие сквозь сито, взвешивают и вычисляют их процентное содержание к массе аналитической пробы.

Для просеивания резаного, измельченного и др. сырья берут два сита. Пробу сырья помещают на верхнее сито и просеивают.  Затем отдельно взвешивают сырье, оставшееся на верхнем сите и прошедшее сквозь сито. Вычисляют процентное содержание частиц, не прошедших сквозь верхнее сито, и содержание частиц, прошедших сквозь нижнее сито, к массе аналитической пробы. Взвешивание проводят с погрешностью ±0,1 г при массе аналитической пробы свыше 100 г и ±0,05 г при массе аналитической пробы 100 г и менее.

Допустимая норма содержания измельченных частиц для каждого вида сырья указана в соответствующем нормативном документе.

Определение содержания примесей.

Примеси — посторонние части растений и предметы, попадающие в сырье в процессе заготовки, сушки и применения. При сборе в сырье могут попадать нестандартные части данного растения или другие растения, растущие рядом. При сушке и упаковке сырье измельчается, в него попадают земля, песок, солома.  Стандарты допускают определенный процент примесей для каждого вида сырья.

Примеси в лекарственном сырье делятся на органические и минеральные, допустимые и недопустимые.

*Органические примеси*представляют собой: *1)*части того же растения, не соответствующие установленному в аналическом нормативном документе наименованию сырья; количество их варьирует и для каждого вида сырья приводится в стандартах отдельно (обычно допускается 2—5%); *2)*примеси других растений: прутья, сено, солома (в среднем допускается 5%); *3)*части, утратившие окраску (побуревшие, почерневшие и др.) (допускается 1—6%); *4)*измельченные части, образующиеся при сушке и упаковке (допускается 2—5%, для ромашки около 20 %).

Минеральные примесичаще попадают в результате сбора и обработки (песок, земля, пыль, камешки), реже при упаковке. Для различного сырья допускается от 0,5 до 2 % этих примесей.

К недопустимым примесямотносятся: 1) ядовитые растения; 2) металлические предметы; 3) стекло; 4) помет птиц и грызунов; 5) другие похожие растения.

Допустимыми являются органические и минеральные примеси, но их содержание не должно превышать норм, указанных в аналитической нормативной документации.

Присутствие посторонних примесей снижает чистоту и качество лекарственного сырья, а также качество выпускаемых лекарственных средств.

Методика. Оставшуюся часть аналитической пробы № 1 после отсева измельченных частиц (для цельного сырья) или сход с верхнего и нижнего сит (для резаного, дробленого и другого измельченного сырья) помещают на чистую гладкую поверхность и лопаточкой или пинцетом выделяют примеси, указанные в нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье. Обычно к примесям относят:

-части сырья, утратившие окраску, присущую данному виду (побуревшие, почерневшие, выцветшие и т. д.

-другие части этого растения, не соответствующие установленному описанию сырья;

- органическую примесь (части других неядовитых растений

 - минеральную примесь (земля, песок, камешки).

Одновременно обращают внимание на наличие амбарных вредителей.

Каждый вид примеси взвешивают отдельно с погрешностью ±0,1 г при массе аналитической пробы более 100 г и с погрешностью ±0,05 г при массе аналитической пробы 100 г и менее.

Содержимое каждого вида примеси, %, вычисляют по формуле

$$X=\frac{m\_{1}∙100}{m\_{2}}$$

где *m*1 — масса примеси, г;

*m*2 — масса аналитической пробы сырья, г.

Определение степени зараженности растительного сырья амбарными вредителями.

Обнаружение в сырье амбарных вредителей

Для этого используют специально выделенную аналитическую пробу.

Методика. Аналитическю пробу растительного сырья просеивают сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм. В сырье, прошедшем сквозь сито, проверяют наличие клещей, в сырье, оставшемся на сите, - моли, точильщика, долгоносика и их личинок, живых и мертвых насекомых.. Количество клещей подсчитывают, используя лупу, моли, ее личинок, куколок и других вредителей — невооруженным глазом и с помощью лупы.  Количество найденных вредителей и их личинок пересчитывают на 1 кг сырья и устанавливают степень его зараженности.

При наличии в 1 кг сырья не более 20 клещей (клещ мучной (*Tyroglyphus farinae*), клещ волосатый (*Glyciphagus destructor*), клещ хищный (*Сheyletus eruditus), сухофруктовый клещ (Carpoglyphus lactis*) и др. зараженность сырья клещом относят к I степени; при наличии более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс – ко II степени; если клещей много, они образуют сплошные войлочные массы, движение их затруднено - к III степени.

При наличии в 1 кг сырья амбарной моли (*Tinea granella*) и ее личинок, а также хлебного точильщика (*Sidotrepa panicea*) и других вредителей в количестве не более 5 зараженность сырья относят к I cтепени, при наличии 6-10 вредителей – ко II степени, более 10 вредителей – к III степени.

В случае обнаружения в лекарственном растительном сырье амбарных вредителей его подвергают дезинсекции, после чего просеивают сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм (при зараженности клещами) или с диаметром отверстий 3 мм (при зараженности другими вредителями).

После обработки сырье используют в зависимости от степени зараженности. При I степени зараженности сырье может быть допущено к медицинскому применению, при II степени и в исключительных случаях при III степени зараженности сырье может быть использовано для переработки с целью получения индивидуальных веществ.

Определение содержание золы в лекарственном сырье.

Золой называют несгораемый остаток неорганических веществ, полученный после сжигания и прокаливания сырья. Различают золу общую и золу, нерастворимую в растворе кислоты хлористоводородной. Общая зола состоит из минеральных веществ лекарственного растительного сырья и посторонних минеральных примесей (земля, песок, камешки), попавших в сырье при сборе и сушке.

Остаток, полученный при обработке общей золы 10 %-ным раствором кислоты хлористоводородной, состоит из кремнезема или силикатов.  Повышенное содержание золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, указывает на значительное количество минеральной примеси в лекарственном растительном сырье.

Определение золы ( Методика (ГФ ХI, вып. 2, с. 24). Сырье из аналитической пробы № 3 измельчают и просеивают сквозь сито с отверстиями размером 2 мм. Около 5,0 г (точная навеска) сырья помещают в предварительно прокаленные до постоянной массы фарфоровый, кварцевый или платиновый тигель.

Сырье в тиглях осторожно сплавляют над слабым пламенем горелки или на электроплитке, на которую помещают асбестовую сетку.

После полного обугливания тигель переносят в муфельную печь для сплавления угля и полного прокаливания остатка.

Прокаливание осуществляют при красном калении (350—500°С) до постоянной массы, избегая сплавления золы и спекания ее со стенками тигля.  По окончании прокаливания тигли охлаждают в течение 2 ч, затем ставят в эксикатор, на дне которого находится безводный кальция хлорид, охлаждают и взвешивают.

Масса считается постоянной, если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,0005 г.

Если этим путем не удается полностью сжечь частицы угля, то остаток охлаждают, смачивают водой или насыщенным раствором аммония нитрата, жидкость выпаривают на водяной бане и остаток прокаливают. В случае необходимости такую операцию повторяют несколько раз.

Определение золы, нерастворимой в кислоте хлористоводородной.

Методика. К остатку в тигле, полученному после сжигания лекарственного растительного сырья прибавляют 15 мл 10%-ного раствора кислоты хлористоводородной (плотность 1,050 г/см3), тигель накрывают часовым стеклом и нагревают 10 мин на кипящей водяной бане. К содержимому тигля прибавляют 5 мл горячей воды, обмывая ею часовое стекло.  Жидкость фильтруют через беззольный фильтр, перенося на него остаток с помощью горячей воды. Фильтр с остатком промывают горячей водой до отрицательной реакции на хлориды в промывной воде, переносят его в тот же тигель, высушивают, сжигают, прокаливают до постоянной массы, как описано выше, и взвешивают.

 Проводят два параллельных определения.

Содержание обшей золы, %, в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле

$$X\_{1}=\frac{m\_{1}∙100∙100}{m∙(100-W)}$$

 где *m*1 — масса золы, г;*m*— масса сырья, г;

*W*— потеря в массе при высушивании сырья, %.

Содержание золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной , в процентах в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле.

$$X\_{2}=\frac{(m\_{2}-m\_{3})∙100∙100}{m∙(100-W)}$$

$Х=\frac{\left(m2-m3\right) .100. 100}{m .(100-W)}$ где *m*2 — масса золы, г;

*m*3 — масса золы фильтра (если золы его более 0,002 г);*m*— масса сырья, г;

*W*— потеря в массе при высушивании сырья, %

 За конечный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Вычисление проводят до 0,01% для сырья с содержанием золы (общей или нерастворимой в кислоте хлористоводородной) не больше 5 % и до 0,1% — для сырья с содержанием золы больше 5 %, допустимые расхождения между которыми не должны превышать 0,1 % для сырья с содержанием золы 5 % и 0,5 % — для сырья с содержанием золы больше 5 %.

Определение содержание экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье.

Определение экстрактивных веществ в сырье проводят в случае отсутствия в аналитическом нормативном документе метода количественного определения действующих веществ.

Экстрактивными веществами лекарственного растительного сырья условно называют комплекс органических и неорганических веществ, которые извлекаются из лекарственного растительного сырья соответствующим растворителем. Их содержание определяют гравиметрическим методом по массе сухого остатка.

Название растворителя для определения экстрактивных веществ приводится в аналитическом нормативном документе на конкретное сырье. Обычно это растворитель, который применяется в производстве настойки или экстракта из данного лекарственного растительного сырья.

Методика. Около 1 г измельченного сырья (точная навеска), просеянного сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 200—250 мл, прибавляют 50 мл растворителя, указанного в соответствующей аналитической нормативной документации на лекарственное растительное сырье. Колбу закрывают пробкой, взвешивают (с погрешностью ±0,01 г) и оставляют на 1 ч. Затем колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают, поддерживая слабое кипение, в течение 2 ч.  После охлаждения колбу закрывают той же пробкой, взвешивают и потерю в массе восполняют растворителем. Содержимое колбы тщательно взбалтывают и фильтруют через сухой бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью150—200 мл. 25 мл фильтрата пипеткой переносят в предварительно высушенную при температуре 100—105°С до постоянной массы и точно взвешенную фарфоровую чашку диаметром 7—9 мм и выпаривают на водяной бане досуха. Чашку с остатком сушат при температуре100—105°С до постоянной массы, затем охлаждают в течение 30 мин в эксикаторе, на дне которого находится безводный кальция хлорид, и немедленно взвешивают.

Содержание экстрактивных веществ, %, в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле

$X=\frac{m∙200∙100}{m\_{1}(100-W)}$

где *m*— масса сухого остатка, г;

*m*1 — масса сырья, г;

*W*— потеря в массе при высушивании сырья, %.

 Энзимы (ферменты)

Энзимы или ферменты (от греч. *en* – внутри, *zyme* –закваска, от лат. fermentum –закваска) - сложные белки, содержащиеся в животных и растительных организмах, выполняющие функции биологических катализаторов и ускоряющие химические процессы в них. Растительные ферменты играют важную роль в метаболических процессах и участвует в выработке биологически активных веществ.

Ферменты с химической точки зрения относятся к протеинам (белкам) или протеидам. Их молекулярная масса варьирует в пределах – от 10000 до 5000000. К протеидам относят те ферменты, которые состоят из протеиновых частей (апоэнзим) и простетических групп. В качестве простетических групп участвуют напр., нуклеотилы или производные витаминов. Они диссоциируют по схеме коэнзим +апоэнзим + холензим. Составная часть протеина соотвествует спецификации ферментноого субстрата, решаюшая черта принадлежит протеиновой части и коэнзиму.

Основной макроэрг живой клетки АТФ (аденозинтрифосфат) играет особую роль в биосинтезе веществ рстительного происхождения.

АТФ участвует в большинстве метаболических реакций и является ключевым интермедиатом реакций in vivo, протекающих с переносом энергии запасенной им ранее (При гидролизе АТР на первом этапе отщепляется концевая фосфатная группа и выделяется около 30 кДж/моль энергии).

Классификация, происхождение и производство ферментов

Выделяют внутриклеточные ферменты, которые проявляют свою деятельность внутри ядра (напр., аденил-циклаза, фосфодиэстераза и др.) и внеклеточные ферменты, которые вырабатываются клеткой и оказывают свое действие вне клетки (напр., пищеварительные ферменты). Ферменты, тесно связанные со структурой клетки, называются мембраносвязанные ферменты (напр., дыхательные ферменты). Растворимые ферменты –ферменты, которые растворены в содержимом клетки и выделяются экстракцией из структуры клетки. Внутриклеточные ферменты цитоплазмы, а также клеточных органеллах (напр., в клеточном ядре или митохондрии) подразделяются на 2 группы.

Добавление префикса эндо- и экзо- к названию фермента связано с действием который фермент оказывает на субстрат, например, эндопептидазы  расщепляют пептидные связи внутри пептидной цепи, а экзопептидазы гидролизуют пептиды с конца цепи: [аминопептидазы](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%B7%D1%8B&action=edit&redlink=1) — с N-конца, [карбоксипептидазы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%B7%D1%8B) — с С-конца. Наряду с тривиальным наименованием (трипсин, пепсин, бромелайн и др.) существуют ферменты, в названии которых указывается тип реакции или складывается из названия субстрата с добавлением окончания –аза (амилаза, липаза, глюкозадаза и др.). Международный комитет химиков подразделяет ферменты на 6 основных классов, а затем - на подклассы. Для точной классификации в биохимии существует четырехуровневая нумерация.

Основные классы ферментов:

1. Оксидоредуктазы.

2. Трансферазы.

3. Гидролазы

4. Лиазы (ускоряют [негидролитическое](http://chem21.info/info/1036580) отщепление от [субстратов определенных](http://chem21.info/info/380335) групп атомов с [образованием двойной связи](http://chem21.info/info/356016)или [присоединяют группы](http://chem21.info/info/1543275) атомов по [двойной связи](http://chem21.info/info/7215)).

5. Изомеразы

6. Лигазы (синтетазы: соединяют 2 молекулы).

Важные пищеварительные ферменты

Пищеварительные ферменты млекопитающих активируются в поджелудочной железе и кишечнике.

1. Пепсин

Пепсин – протеолитический фермент, получают из слизистой оболочки желудка свиней, овец или рогатого скота, порошок бледно-желтого цвета и назначают вместе с лактозой. Пепсин вырабатывается главными клетками желез дна желудка в неактивной форме - пепсиногена (молекулярная масса 42600), который под влиянием кислоты или пепсина в результате аутокаталитического расщепления пептидов превращается в активный пепсин (молекулярная масса 34500). Оптимум действия пепсина лежит в пределах рН 1,2-3. Он преимущественно расщепляет пептидные связи между амидодикарбоновыми кислотами (напр., глутаминовая кислота) и пептидные связи между ароматическими аминокислотами (напр., фенилаланин, тирозин и др.). 1 г кристаллического пепсина за 2 часа может расщеплять 50 кг коагулированного яичного белка или створаживать.

Пепсин назначают перорально с разведенной хлороводородной кислотой или в сочетании с другими ферментами, а также в виде препаратов, содержащих пепсин (энзинорм, пансан и др.).

2. Трипсин

Трипсин – протеолитический фермент, вырабатывается клетками поджелудочной железы в виде трипсиногена, а затем под влиянием пептидазы слизистой оболочки тонкого кишечника, кишечной пептидазы и кальция превращается в активную форму- трипсин (молекулярная масса 24000). Этот процесс может протекать по механизму аутокаталитическому действия трипсина. Трипсин – пептидаза, состоит из 223 аминокислот и обладает высокой специфичностью по отношению к субстрату. Трипсин гидролизует пептидные связи, образованные карбоксильными группами аргинина и лизина. Оптимум действия трипсина лежит при слабо-щелочной реакции (рН= 7-9).

Трипсин назначают в качестве вспомогательной терапии в сочетании с другими пищеварительными ферментами. Также используют для ферментного очищения ран, растворения экссудатов.

3. Химотрипсин

Подобно трипсину, химотрипсин вырабатывается клетками поджелудочной железой в виде неактивного химотрипсиногена, активируется только в тонком кишечнике. Наиболее активен этот фермент при pH от 7,5-8,5. Расщепляет пептидные связи, в образовании [которых принимает участие](http://chem21.info/info/1824277) [карбоксильная группа](http://chem21.info/info/16407) остатка [ароматической аминокислоты](http://chem21.info/info/28737). Химотрипсин усиливает действие трипсина. Поэтому используют в сочетании только с другими ферментами. Назначают местно в офтальмологической практике, способствует заживлению ран, оказывает противоотечное действие.

4. Папаин

Папаин – протеолитический фермент, расщепляется до аминокислот, получают из млечного сока незрелых мясистых плодов (ягоды) дерева папайи (дынное дерево) - *Carica papaya.*  Дынное дерево достигает 5-6 м высоты, похоже на пальму. Родина – тропическая Америка. Выращиваетя во многих тропических странах (Южная Африка, Шри-Ланка и др.). Продажный папайотин представляет собой серовато-белый порошок, который получают высушиванием млечного сока. Папаин можно получить фракционным высаливанием кристаллами сульфата аммония. При получении таким путем в 15 раз эффективнее. Молекулярная масса папаина 21000 и состоит из 185 структурных аминокислот. Активный центр фермента состоит из сульфгидрильных групп цистеина и свободных карбоксильных групп остатков двух соседних аспарагиновых кислот. Папаин, обычно, расщепляет пептидные связи, в образовании которых участвуют аминокислоты.

Фермент папаин входит в состав некоторых лекарственных средств, которые оказывают действие на желудочно-кишечный тракт. Папаин используют в качестве вспомогательной терапии к ферментативному перевариванию, для заживления ран (Вобэнзим) и в составе очищающих средств. Согласно последним данным папаин и его производные используют в виде инъекций непосредственно в межпозвонковый диск для лечения нарушения межпозвонкового диска.. В пищевой промышленноти папаин используют как размягчитель мяса.

5. Бромелайн и фицин

Бромелайн – протеолитический фермент, получают осаждением из сока ананаса (*Ananas comosus*). Бромелаин по активности соответствует папаину. Назначают только перорально. Применяют при нарушениях пищеварения, для уменьшения отеков после хирургических вмешательств, лечения воспалительного процесса, и как реагент для выявления эритроцитарного антигена и антител. Бромелайн входит в состав следующих препаратов: “Нутризм” и “Эсберизм”.

Фицин выделяют из свежего млечного сока различных видов фикусовых растений (*Ficus lamifolia*, *F. glabrata* və s.). Фицин оказывает такое же как и папаин и бромелайн действие. Действие фицина аналогично действию папаина и бромелайну.

Свойства другх природных ферментов

1. Амилазы

Амилаза (α-, β-, γ-амилаза) –относится к ферментам, расщепляющие гликозид. α-амилаза является эндоамилазой, расщепляет крахмал до декстринов и α-мальтозы или 1,6-изомальтозы. α-амилаза и α-мальтоза содержатся в селезенке, поджелудочной железе, солоде и микроорганизмах. Амилаза поджелудочной железы свиньи обладает молекулярной массой 50 000.

β-амилаза  является [экзоамилазой](http://chem21.info/info/490036), способна расщеплять концевые участки цепи крахмала и каждый раз отщепляет 2 молекулы глюкозы и образует β-мальтозу. Амилопектин расщепляется только по месту 1-6 и в результате образуются “пограничные декстрины”..

γ-амилазы (глюкоамилазы) обнаружены в печени, кишечнике и микроорганизмах. Они расщепляются также, как и экзоамилазы, напр., отщепляют остатки глюкозы отмолекулы гликогена по 1-4 и 1-6- связам. γ-амилаза в первую очередь встречается в грибах.

В качестве вспомогательной терапии в первую очередь используют α-амилазу поджелудочной железы свиньи и грибов *Aspergillus oryzae*). Амилазы растительного происхождения обладают определенным преимуществом, оказывают действие даже в кислой среде желудка.

2. Целлюлазы

Целлюлаза катализирует расщепление целлюлозы. Они расщепляют целлюлозу до целлобиозы. Целлюлазы в основном встречаются у бактерий и грибов (*Aspergillus oryzae*).

Высшие животные не обладают целлюлазой. Целлюлаза играет важную роль в усвоении пищи в первом отделе желудка жвачных животных. Целлюлаза обычно используется в комбинированном виде с другими пищеварительными ферментами.

3. Липазы

Липаза относится к группе эстераз. Триглицериды и фосфолипиды полностью или частично расщепляются под действием липазы и в результате чего образуются свободные высшие жирные кислоты. Кроме этого, образуются глицерин, моно- или диглицериды, или фосфатидные кислоты. Липаза поджелудочной железы только α və α1-постоянные жирные кислоты, а липаза кишечной стенки расщепляет также β-глюкозу. Пищевые жиры всасываются в виде β-моноглицеридов и превращаются в нейтральные жиры в слизистой кишечника. Липазу получают из поджелудочной железы или грибов *Rhizopus arrhizus.* Они используются в качестве вспомогательной терапии в комбинации с протеазами или амилазами.

4. Препараты пчелиного яда

Эти средства наряду с другими веществами содержат яд медоносной пчелы. Мелиттин составляет 50% пчелиного яда и состоит из 26 аминокислот. Остаток состоит из гиалуроидазы, фосфолипазы –А и некоторых основных полипептидов и гистамина. Препараты пчелиного яда применяют в виде мази, линимента, инъекций при ревматических заболеваниях суставов и мышц.

5. Ингибиторы протеиназ

Природные ингибиторы протеолитических или эстеролитических процессов широко распространены в растительном и животном мире. Их выделяют бактерии, органы и серозная жидкость теплокровных и холоднокровных животных, а также плоды бобовых (плоды сои), картофель, кукуруза и др. плоды. Их практическое значение заключается в том, что они тормозят протеолитические процессы.

Применение пищевых растений в медицине

На протяжении всей истории люди использовали растения, которые не вошли в фармакопею и не относятся к лекарственным растениям. Эти растения имеют питательное значение. С другой стороны, эти растения не просто источник энергии для организма, но также содержат биологически активные вещества: витамины, эфирные масла, горькие вещества, полисахариды, флавоноиды, макро- и микроэлементы и др. Эти вещества представляют большой интерес для профилактики и лечения различных заболеваний. Следует учитывать, что некоторые пищевые растения также являются лекарственными средствами. Напр., петрушка, укроп, мята, расторопша и др.

Важность полноценного питания как здорового, так и больного человека в настоящее время ни у кого не вызывает сомнений.  Рациональное питание основано на приеме разнообразных пищевых продуктов в таких количествах, при которых покрывается потребность организма в необходимой энергии и основных пищевых веществах: белках, жирах, углеводах, витаминах, минеральных солях, макро- и микроэлементах и воде. Среди них витамины, полисахариды, эфирные масла, флавоноиды и другие биологически активные вещества имеют особое значение.

Водо- и жирорастворимые витамины, содержащие в растениях, являются физиологически активными органическими веществами и их дефицит или полное отсутствие является причиной возникновения нарушений обмена веществ, функциональных нарушений и различных заболеваний.

Углеводы, особенно полисахариды представлены целлюлозой, крахмалом, пектиновыми веществами, инулином, слизистыми веществами и отличаются очень сильным лечебным и профилактическим потенциалом. Итак, целлюлоза стимулирует перистальтику кишечника, в результате ускоряет опорожнение кишечника, улучшает пищеварение. Растения, содержащие инулин (источник фруктозы), очень полезны больным сахарным диабетом. Пектиновые вещества обладают очищающими свойствами. Они также называются природными сорбентами. Содержащиеся в растениях фитостерины и пектиновые вещества препятствуют всасыванию холестерина в организме и ускоряют его выделение Сапонины широко распространены в пищевых растениях (огурец, гранат и др.) вызывают интерес. Сапонины могут оказывать отхаркивающий, бронхолитический и общий укрепляющий фармакологический эффект.

Эфирные масла тоже имеют большое значение. Они с одной стороны обладают вкусо- ароматическими свойствами, а с другой стороны оказывают различные фармакологические эффекты. Лавра благородного, тархуна, корицы, гвоздики и др. используют в качестве пряно-ароматических растений. Оказывают также бактерицидное действие вследствие выделение фитонцидов (чеснок, лук, хрен, редька, имбирь). Угнетают процессы брожения в желудочно-кишечном тракте, стимулируют обмен веществ и секрецию пищеварительных желез, оказывает спазмолитическое, желчегонное, противовоспалительное, диуретическое и др. действие. Хотя, дубильные вещества являются биологически активными веществами, которые имеют большое значение. Такой состав встречается в хмеле, имбире, моркови и др. растений. Горькие вещества не только повышают аппетит. Оказывают также действие на пищеварительные железы и в результате улучшают процесс пищеварения.

Полифенольные соеднинения широко распространены в пищевых растениях. Из них наибольшее значение приобрели флавоноиды и дубильные вещества. Флавоноиды встречаются во многих растениях и обладают капилляроурепляющим, противовоспалительным, диуретическим, кардиотоническим и др. свойствами. Растения, содержащие флавоноиды: апельсин, мандарин, виноград, китайский чай и др. обладают этим фармакологическим свойством. Дубильные вещества обладают вяжущими, противовоспалительными, кровоостанавливающими и др. фармакологическими свойствами. В качестве примера пищевых растений, содержащих дубильные вещества, можно привести обыкновенную хурму, сливу, айва, китайский чай и др.

Микро- и макроэлементы служат неотъемлемой частью протоплазмы клетки и участвуют в сложных физиологических и биохимических процессах, происходящих в ней. Дефицит минеральных веществ, так же как и избыток их, может привести к существенным функциональным нарушениям в организме.

Следует учитывать, что биологически активные вещества, которые содержатся в пищевых растениях, могут вызвать различные побочные действия, поэтому при их применении важно учитывать противопоказания. В некоторых пищевых растениях содержатся ядовитые вещества. Напр., в зеленом картофеле и др., - алкалоиды, в семени многих растениях семейства розоцветных (вишня, слива, миндаль, абрикос и др.) цианогликозиды, которые образуют синильную кислоту.

С помощью растительной диеты можно частично корригировать многочисленные нарушения метаболизма. При ожирении рекомендуется принимать низкокалорийные овощные растения и фрукты, содержащие пектиновые вещества и целлюлоза: яблоко, морковь, свекла, редька, помидор, капуста, огурец и др. Они усиливают деятельность кишечника, препятствуют всасыванию холестерина и усиливают его выделение из организма.

Продукты с повышенным содержанием калия (калия: курага, виноград, свекла, тыква и др..) рекомендуются при [гипертонической болезни](http://www.fito-terapevt.ru/bolezni-serdechno-sosudistoy-sistemy/gipertonicheskaya-boleznj-arterialjnaya-gipertenziya).

При подагре растения, содержащие большое количество пурина: щавель, шпинат и др. исключают из рациона.

При оксалатурии ограничивается употребление овощных растений, содержащих щавелевую и др. органические кислоты: щавель, шпинат, ревень и др.

При заболеваниях печени не рекомендуются использование растений, содержащих тиосоединения и оказывающих местное раздражающее действие: чеснок, хрен, редька, турнепс и др.

Растения, содержащие фруктозу и инулин: цикорий, топинамбур, одуванчик и др. рекомендуются принимать при сахарном диабете. Однако рекомендуется отказаться от растений, содержащих сахарозу.

Одинаковый путь введения растительной пищи и лекарственных препаратов, сходство воздействия их на определенные звенья метаболического цикла ведут к тому, что они могут либо дополнять и усиливать действие друг друга, либо ослаблять или нейтрализовать взаимный эффект. Большинство фруктовых и овощных соков, содержащих органические кислоты, инактивируют действие таких препаратов, как пенициллин, в связи с чем недопустим их одновременный прием. При приеме препаратов железа следует избегать употребления в пищу продуктов, способных ограничивать его всасывание (рис, ржаной хлеб, чай, щавель и др.). Аскорбиновая кислота, напротив, способствует лучшему всасыванию железа из кишечника, что следует учитывать при терапии.  При лечении антикоагулянтами необходимо ограничение в рационе пищевых продуктов(двудомная крапива), богатых витамином К1, поскольку он является антагонистом антикоагулянтов. Так как витамин K1 является антагонистом антикоагулянтов. В некоторых случаях, напр., алкалоид кофеин является лекарственным средством и составной частью некоторых пищевых растений (китайский чай, кофейное дерево и др.), при приеме внутрь повышает дозу определенных препаратов.

Таким образом, имеющиеся данные свидетельствуют о важной роли пищевых растений не только в рационе человека, но и  в профилактике и лечении различных заболеваний.

 Биологически активные добавки к пище

 Биологически активные добавки к пище (БАД) - Food supplements, nutriceuticals, parapharmaceuticals термин несмотря на применение природных продуктов растительного и животного происхождения, в современную медицину и фармацию недавно. В течение долгих лет природные соединения синтетического происхождения были вытеснены с рынка лекарственных средств. Однако в последнее время человечество проявляет особый интерес к пище, одежде и лекарственным средствам природного происхождения.

 Биологически активными добавками (БАД) к пище являются концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенных для непосредственного приема или введения в состав пищевых продуктов. БАД получают из растительного, животного и минерального сырья, а также химическими или биологическими способами. К ним также относятся бактериальные препараты, оказывающие регулирующее действие на кишечную микрофлору.

 Биологически активные добавки подразделяются на 2 группы: нутрицевтики и парафармацевтики.

Нутрицевтики или незаменимые пищевые вещества применяются для коррекции химического состава пищи человека. Это так называемые эссенциальные нутриенты - природные ингредиенты пищи (белки, аминокислоты, жиры, углеводы), а также их близкие предшественники - β-каротин, полиненасыщенные жирные кислоты и др. Сюда можно отнести витамины, минеральные вещества и микроэлементы, пищевые волокна (целлюлоза, микроцеллюлоза, пектин).

Парафармацевтики - источники фармакологически активных веществ. Это биологически активные добавки, применяемые для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности отдельных органов и систем организма. В состав парафармацевтиков входят минорные количества органических кислот, биофлавоноидов, кофеин, биогенные амины, олигопептиды, олигосахара, все присущие растениям вторичные метаболиты: алкалоиды, сапонины, фенольные соединения и т.д. Кроме этого, в их состав входят эубиотики - вещества, нормализующие флору кишечника.

Биологически активные добавки к пище выпускаются в виде экстрактов, настоев, бальзамов, порошков, сухих и жидких концентратов, сиропов, желатиновых капсул и таблеток. Из них большая часть выпускается в виде таблеток, желатиновых капсул с дозированными сухими порошками, а также в виде чаёв.

Во многих зарубежных странах эти вещества носят названия «Conventional Food» и «Functional Food».

Во многих странах биологически активные вещества классифицируются по их фармакологическим свойствам и подразделяются на 14 основных позиций:

1. Влияющие на функции центральной нервной системы.

2. Влияющие преимущественно на процессы тканевого обмена.

3. Источники минеральных веществ.

4. Поддерживающие функцию иммунной системы.

5. Источники веществ антиоксидантного действия и веществ, влияющих на энергетический обмен.

6. Влияющие на функцию сердечно-сосудистой системы.

7. Поддерживающие функции органов дыхания.

8. Поддерживающие функции органов пищеварения.

9. Для лиц, контролирующих массу тела.

10. Снижающие риск заболеваний органов мочеполовой системы.

11. Поддерживающие функцию опорно-двигательного аппарата.

12. Регулирующие процессы гормонального обмена.

13. Влияющие на процессы детоксикации и способствующие выведению из организма токсических веществ.

14. Различных групп.