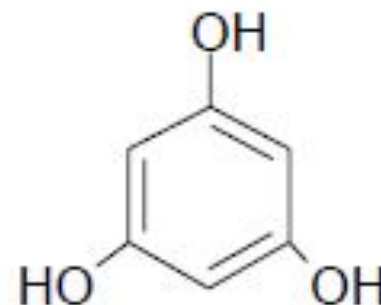
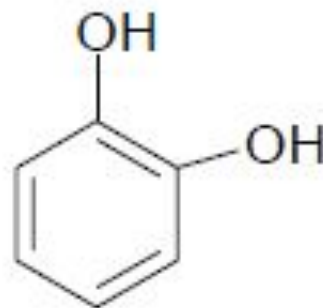
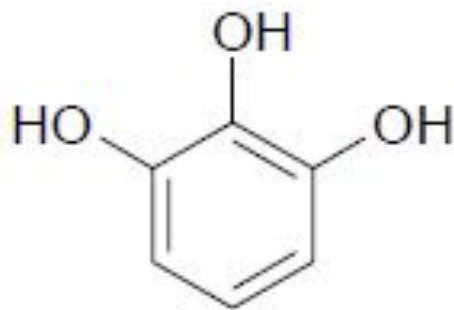


**ПРОИЗВОДЯЩИЕ РАСТЕНИЯ И
ЛЕКАРСТВЕННОЕ
РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ,
СОДЕРЖАЩИЕ ДУБИЛЬНЫЕ
ВЕЩЕСТВА**

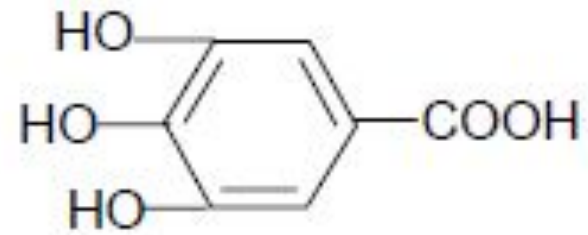
Дубильные вещества – это группа сложных органических соединений, являющихся производными многоатомных фенолов, имеющих разнообразную химическую структуру, начиная от простейших производных полифенолов и кончая более сложными высокомолекулярными их производными, так называемыми *флобафенами*.

Дубильные вещества имеют весьма разнообразное строение, но в основе их лежат вещества полифенольной природы, генетически связанные между собой.

Основные полифенолы, входящие в молекулу дубильных веществ:
пирс



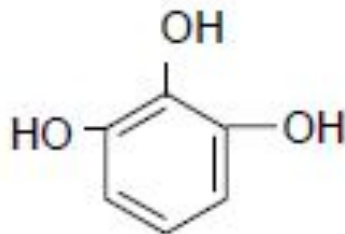
Карбоксилируясь или метилируясь, полифенолы образуют соответствующие производные: **галловую кислоту**, которая является составной частью многих дубильных веществ, или метилированные производные флороглюцина – **орсин** и **орселиновую кислоту**, входящие в состав дубильных веществ некоторых лишайников.



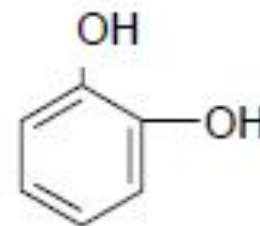
Термин **дубильные вещества** появился давно и первоначально распространялся на природные соединения, содержащиеся в растениях и обладающие способностью дубить невыделанную кожу животных. Не все полифенольные соединения этой группы обладают дубящим действием. Низкомолекулярные соединения не обладают дубящим действием, так как образуют не прочные связи с белками. Наиболее высокомолекулярные соединения также не обладают дубящим действием, потому что не могут проникать между фибриллами коллагена и образовывать с ним прочные связи.

Классификация

По классификации Г. Проктера (1894) дубильные вещества в зависимости от природы продуктов их разложения при 180-200°C (без доступа воздуха) разделяются на две основные группы: 1) **пирогалловые** (дают при разложении пирогаллол); 2) **пирокатехиновые** (образуется пирокатехин)



Пирогаллол



Пирокатехин

К. Фрейденберг уточнил классификацию Проктера и рекомендовал обозначить первую группу (пирогалловые дубильные вещества) как **гидролизуемые дубильные вещества**, а вторую (пирокатехиновые дубильные вещества) – **конденсированные**.

Большинство дубильных веществ растений невозможно однозначно отнести к типу гидролизуемых или конденсированных, поскольку эти группы во многих случаях недостаточно резко разграничены. В растениях часто содержится **смесь дубильных веществ обеих групп**.

В настоящее время наиболее часто пользуются **классификацией Фрейденберга**:

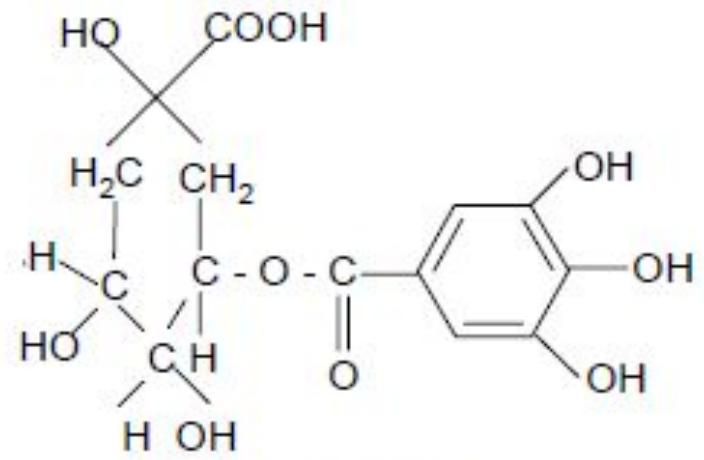
Гидролизуемые дубильные вещества: сложные эфиры сахаридов и фенолкарбоновых кислот, которые в условиях кислотного или ферментатического гидролиза распадаются на простейшие составные части.

а) галлотанины – эфиры галловой кислоты и сахаров; *галлотаннины – наиболее важные* в группе гидролизуемых дубильных веществ. Встречаются моно-, ди-, три-, тетра-, пента- и полигаллоильные эфиры. Представителем моногаллоильных эфиров является β -D-глюкогаллин, выделенный из корня китайского ревеня и обнаруженный также в других растениях:



Важнейшие источники галлотанинов: галлы – наросты на листьях сумаха полукрылатого (китайский танин), ветках дуба лузитанского (турецкий танин); листья сумаха дубильного и скумпии кожевенной и др.

б) несахаридные эфиры фенолкарбоновых кислот; помимо эфиров галловой кислоты, с сахарами выделены и идентифицированы ее эфиры с хинной и оксикоричной кислотами и с флаванами. В зеленом чае обнаружен аморфный полиоксифенол, названный теогаллином, и имеющий строение 3-О-галлоилхинной кислоты:



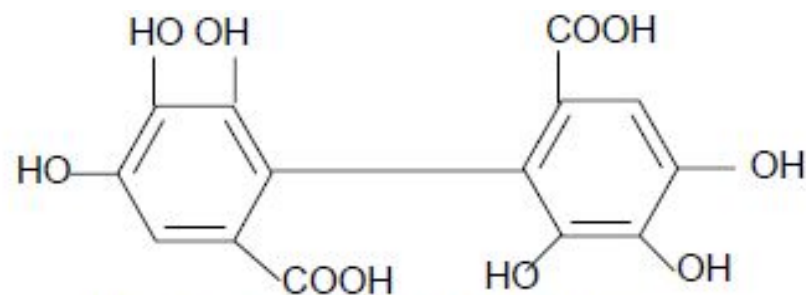
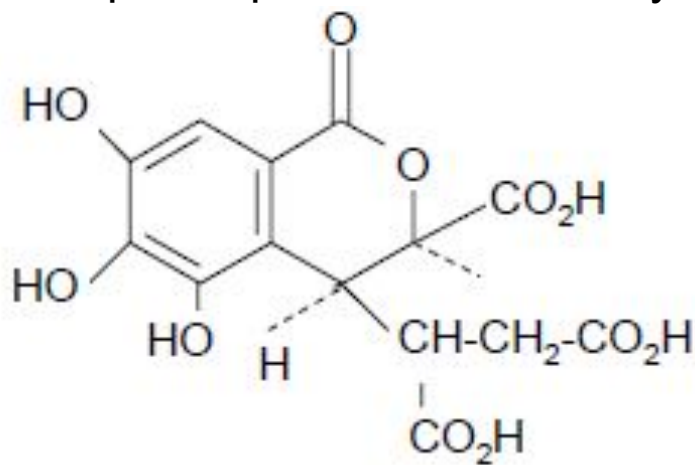
Теогаллин

Эфиры хинной, *n*-кумароилхинной, хлорогеновой, шикимовой, оксикоричной и кофейной кислот очень широко распространены в растительном мире.

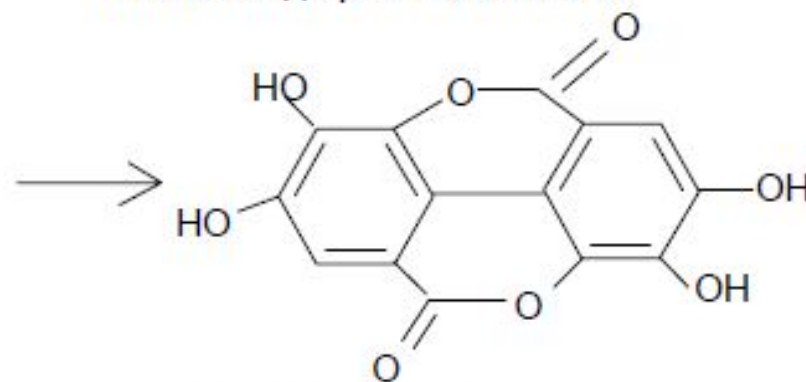
в) эллаготанины – эфиры эллаговой кислоты и сахаров. Значительно сложнее по строению, чем галловые. Их сырьевыми источниками служат тропические растения – плоды терминалии хебула, цезальпинии дубильной и другие, а также корка гранатника.

Эллаговая кислота обнаружена в гидролизатах экстрактов двудольных растений (примерно 75 семейств), что свидетельствует о широком распространении эллаговых дубильных веществ.

В растениях содержится гексаоксидифеновая кислота (продукт окисления галловой кислоты), которая переходит в эллаговую кислоту:



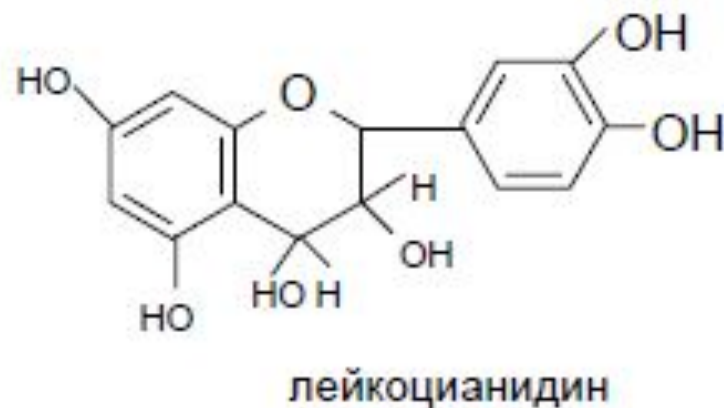
Гексаоксидифеновая кислота



Эллаговая кислота

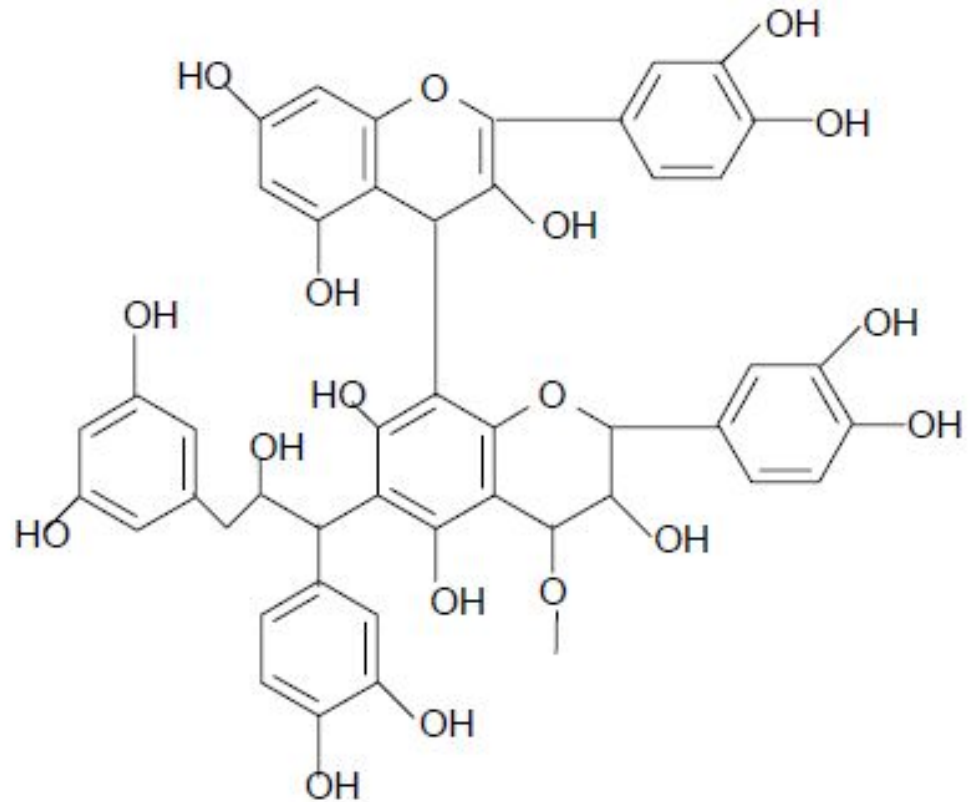
Кроме эллаговой кислоты при расщеплении эллаготаннинов образуются и другие соединения, как, например, бревифолинкарбоновая (выделена из альгарабиллы), **хебуловая** кислоты и др.

2. Конденсированные дубильные вещества: Не расщепляются при действии минеральных кислот, а образуют красно-коричневые продукты конденсации, называемые **флабофенами**. Кроме того, из растений выделен также ряд мономерных полиоксифенолов биогенетических предшественников конденсированных дубильных веществ. Такие соединения катехинового типа выделены, например, из листьев чая китайского и некоторых других растений. Конденсированные дубильные вещества – производные, главным образом **катехинов и лейкоантоцианидинов**; значительно реже в их образовании принимают участие стильбены и, возможно, флаванолы:



- а) производные флаванолов;
- б) производные флавандиолов;
- в) производные оксистильбенов.

Многие конденсированные дубильные вещества представляют собой смешанные полимеры, построенные на основе катехина и лейкоантоцианидина:



К числу растений, содержащих конденсированные дубильные вещества, относятся: зверобой, черника, чай китайский.

Чаще всего в растениях встречается смесь гидролизуемых и конденсированных дубильных веществ с преобладанием соединений той или иной группы (дуб черешчатый, змеевик, кровохлебка, бадан толстолистный, лапчатка прямостоячая и др.).

Физико-химические свойства

Дубильные вещества (таниды) имеют среднюю молекулярную массу порядка 1000-5000 (до 20 000) и представляют собой, как правило, аморфные соединения, образующие при растворении в воде коллоидные растворы. Из органических растворителей таниды растворимы в ацетоне, этиловом спирте, смеси этилового спирта и этилового эфира, отчасти в этиловом эфире, этилацетате, пиридине; нерастворимы в хлороформе, петролейном эфире, бензоле и сероуглероде. Многие дубильные вещества оптически активны; обладают вяжущим вкусом, легко окисляются на воздухе, приобретая более или менее темную окраску.

Катехины – бесцветные кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде и органических растворителях (спирты, ацетон и т.д.) Они легко окисляются при нагревании и на свету. Окисление катехинов особенно быстро протекает в щелочной среде, а также при действии окислительных ферментов (полифенолоксидаза, пероксидаза). Молекула катехина содержит два асимметричных атома углерода (C2 и C3), и поэтому каждый из катехинов может быть представлен четырьмя изомерами и двумя рацематами. В зависимости от конфигурации кольца В и гидроксильной группы у C3-атома различают (+) –эпикатехины. В растениях катехины встречаются в изомерных формах, соответствующих (+) – катехину и (-)– эпикатехину.

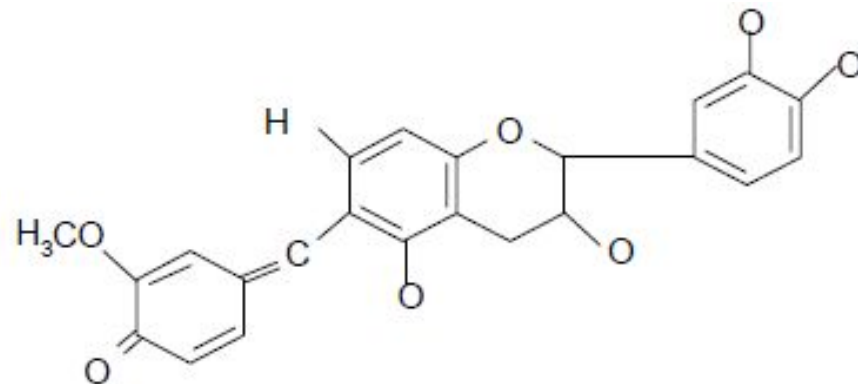
Для УФ-спектра катехинов характерен основной максимум поглощения в области 270-280 нм.

Лейкоантоцианиды – бесцветные аморфные вещества, окисляющиеся легче, чем катехины. Они растворимы в воде, этаноле, ацетоне, хуже в этилацетате, нерастворимы в этиловом эфире. Лейкоантоцианидины содержат три асимметричных атома углерода (C2, C3, C4), и поэтому каждый из лейкоантоцианидинов может быть представлен восемью изомерами и четырьмя рацематами.

В УФ- спектре лейкоантоцианидинов имеется максимум поглощения в области 270-280 нм. При нагревании с разбавленными кислотами лейкоантоцианидины превращаются в ярко окрашенные антоцианы.

Дубильные вещества, как и другие фенольные соединения, образуют окрашенные комплексы с солями тяжелых металлов. Конденсированные дубильные вещества дают с раствором железоаммониевых квасцов черно-зеленую окраску, гидролизуемые – черно-синюю. Дубильным веществам свойственна также реакция сочетания с диазониевыми соединениями, при этом образуются окрашенные продукты.

Для них характерна реакция с ванилином (в присутствии концентрированной HCl или 70%-ной H_2SO_4 развивается яркая красная окраска). Кахетины образуют при этой реакции окрашенный продукт следующего строения:



Свободная эллаговая кислота дает красно-фиолетовую окраску при добавлении нескольких кристаллов нитрита натрия и трехчетырех капель уксусной кислоты. Для обнаружения связанной эллаговой кислоты (или гексаоксидифеновой) уксусную кислоту заменяют 0,1 н. серной или хлористоводородной кислотой (кармино-красная окраска, переходящая в синюю).

Методы выделения и идентификация

Дубильные вещества – это смесь различных полифенолов, имеющих нередко сложную структуру, и очень лабильных, поэтому представляет собой большие трудности.

При выделении из растительного материала получают фракции дубильных веществ. Для этого используют экстракцию растительного материала органическими растворителями: обрабатывают сырье петролейным эфиром, бензолом или смесью бензол – хлороформ (1:1) для удаления основной массы хлорофилла, терпеноидов

и липидов, затем экстрагируют этиловым эфиром, который извлекает некоторые фенольные соединения, в том числе оксикоричные кислоты и катехины; после этого проводят экстракцию этилацетатом, в результате которой в экстракт переходят лейкоантоцианы, димерные проантоцианидины, эфиры оксикоричных кислот и др. В завершение растительный материал экстрагируют метиловым или этиловым спиртом, при этом в раствор переходят многие дубильные вещества и другие фенольные соединения.

Для получения суммы дубильных веществ используют и другие способы: растительное сырье вначале экстрагируют горячей водой, а затем охлажденный водный экстракт обрабатывают последовательно вышеперечисленными растворителями.

Суммарные извлечения дубильных веществ разделяют на индивидуальные компоненты с помощью **хроматографических методов**.

Для выделения индивидуальных компонентов дубильных веществ (катехинов, лейкоантоцианидинов и др.) используют различные виды хроматографии:

- 1) адсорбционную хроматографию на колонках целлюлозы, полиамида (иногда вместо полиамида используют гольевой порошок);
- 2) ионообменную – на колонках катионита Дауэкс-50 В в Н⁺- форме;
- 3) распределительную хроматографию на колонках силикагеля;
- 4) противоточное распределение;
- 5) гельфильтрацию на колонках Сефадекса Г-50, Г-100 и др.

Идентификация индивидуальных компонентов дубильных веществ основана на хроматографических методах (хроматография на бумаге и тонкослойная), спектральных исследованиях, качественных реакциях и изучении продуктов расщепления.

Хроматограммы дубильных веществ просматривают в УФ-свете и отмечают характер флуоресценции зон адсорбции. Некоторые производные катехинов имеют слабую голубую флуоресценцию, усиливающуюся после обработки хроматограмм парами аммиака.

Чаще всего для обнаружения катехинов и лейкоантоцианидов и их производных на хроматограммах используют 1%-ный ванилин в концентрированной HCl. Лейкоантоцианиды можно отличить от катехинов при выдерживании хроматограммы в парах соляной кислоты с последующим нагреванием при 105°C в течение 2 мин, при этом лейкоантоцианиды переходят в антоцианиды (розовый, красно-фиолетовый цвет), а катехины остаются бесцветными или желтеют.

Для более детальной идентификации веществ используют также методы УФ-, ИК- и ПМР- спектроскопии.

Для изучения структуры дубильных веществ широко применяют гидролиз (в частности, ферментативный с помощью танназы), щелочное расщепление с последующим анализом полученных продуктов.

Качественное определение

Дубильные вещества в растительном сырье определяют качественными реакциями, которые можно подразделить на две группы: **реакции осаждения и цветные реакции.**

Для проведения реакций из сырья получают водное извлечение, к которому добавляют соответствующие реактивы. С растворами желатина, некоторых солей алколоидов и азотистых оснований дубильные вещества дают **осадки**. С раствором железоаммониевых квасцов **гидролизуемые дубильные вещества дают черно-синее окрашивание или осадок, а конденсированные – черно-зеленое окрашивание или осадок.**

При кипячении извлечения, содержащего дубильные вещества, со смесью формальдегида и соляной кислоты конденсированные дубильные вещества выпадают в осадок, а гидролизуемые можно обнаружить в фильтрате с помощью железоаммониевых квасцов.

Конденсированные дубильные вещества выпадают в осадок при добавлении бромной воды. Гидролизуемые дубильные вещества осаждают средней солью ацетата свинца в присутствии уксусной кислоты, а конденсированные можно определить в фильтрате по реакции с железоаммониевыми квасцами.

Для обнаружения дубильных веществ используют также хроматографические методы. Хроматограммы обрабатывают раствором хлорида железа и ванилиновым реактивом.

В последнее время широкое распространение при проведении научных исследований получили методы жидкостной хроматографии высокого давления, комбинированные хроматографические методы, особенно при определении индивидуальных веществ.

В нормативной документации на сырье, содержащее дубильные вещества приводится качественная реакция с 1% раствором железоммониевых квасцов или хлорида окисного железа, которая проводится либо с 10% водным извлечением (отваром) из сырья, либо непосредственно на свежий излом сырья.

Наличие дубильных веществ в растительном сырье можно установить путем непосредственного нанесения на свежий излом (корневище или корень) или на внутреннюю поверхность (кора) раствора железоммониевых квасцов. В зависимости от природы дубильных веществ появляется черно-синее или черно-зеленое пятно.

Количественное определение

В литературе описано около 100 различных способов количественного определения дубильных веществ, которые можно подразделить на следующие основные группы.

- 1. Гравиметрические** – основаны на количественном осаждении дубильных веществ желатиной, ионами тяжелых металлов или адсорбцией гольевым порошком.
- 2. Титрометрические** – на окислительных реакциях, прежде всего с применением перманганата калия (метод ГФ XI).
- 3. Фотоколориметрические** – на реакциях с солями, железа (III) фосфорновольфрамовой кислотой.
- 4. Методы нефелометрические, хроматоспектрофотометрические** в основном используются в научных исследованиях.

Для технических целей используют гравиметрический метод с применением гольевого порошка [весовой единый метод (ВЕМ)].

В ГФ входит титрометрический метод основанный на способности дубильных веществ быстро окисляться перманганатом калия.

Дубильные вещества широко распространены в растительном мире. Они обнаружены и у высших, и у низших растений. Особенно много растений с высоким содержанием дубильных веществ среди двудольных и голосемянных, меньше среди однодольных. У однодольных богаты дубильными веществами древесные растения

– пальмы. Лишайники, грибы, водоросли как правило, содержат небольшие количества дубильных веществ и практического значения не имеют.

Среди многочисленных семейств большим числом растений с высоким содержанием дубильных веществ выделяются такие семейства, как **сумаховые, буковые, гречишные, розоцветные, камнеломковые, миртовые, бобовые, вересковые, сосновые и др.**

Содержание дубильных веществ в растениях колеблется в широких пределах – от следов до нескольких десятков процентов, а в болезненных наростах растений, так называемых галлах, до 60-80%.

Практическое применение и в медицине, и в промышленности находят только те растения, у которых содержание дубильных веществ 10% и выше.

Дубильные вещества могут накапливаться в различных органах и частях растений. У большинства древесных и кустарниковых растений максимальное количество дубильных веществ накапливается в **коре стволов и ветвей (дуб, ива, ель), а так же и в древесине.**

У многих травянистых растений большое количество дубильных веществ накапливается в **подземных органах:** корневище змеевика, лапчатки, бадана, кровохлебки и др.

Несколько меньше содержание дубильных веществ отмечается в **листьях**, однако известны растения с высоким содержанием (до 20%) дубильных веществ в листьях: скумпия, сумах, чай, бадан, клен приречный и др.

В плодах, семенах, цветках обычно содержатся мало дубильных веществ. Из плодов со значительным содержанием дубильных веществ следует отметить плоды черники, черемухи, соплодия ольхи, плоды щавеля, ревеня и др.

Причем, в незрелых плодах дубильных веществ содержится больше, чем в зрелых. Об этом можно судить по вяжущему вкусу незрелых плодов. Однако уменьшение или исчезновение вяжущего вкуса не всегда происходит за счет снижения общего количества дубильных веществ. У некоторых плодов это происходит за счет

перехода низко- и среднемолекулярных дубильных веществ в высокомолекулярные. Гидролизуемые танины под влиянием ферментов способны превращаться в простейшие соединения (галловая, хебулиновая, эллаговая кислоты и др.).

В тканях растения дубильные вещества локализуются, главным образом, в паренхимных клетках. Часто танины присутствуют во всех клетках данного органа.

В некоторых случаях наибольшее количество их накапливается в клетках возле проводящих пучков. Меньше дубильных веществ обнаруживается в клетках эпидермиса, в пробковой ткани. В механических и проводящих элементах, а также в камбии дубильные вещества, как правило, не содержатся.

Дубильные вещества **обычно растворены в клеточном соке**. При отмирании клеток дубильные вещества переходят из клеточного сока в оболочку, пропитывая ее.

Для некоторых видов растений характерно накопление **гидролизруемых дубильных веществ: сумах, скумпия, бадан, галлы китайские, турецкие и фисташковые**.

В других видах преимущественно накапливаются **конденсированные дубильные вещества: чай, зверобой и др.**

Но значительно чаще растения содержат дубильные вещества обеих групп с преобладанием той или иной группы. Например, в коре дуба, корневище змеевика, соплодиях ольхи, плодах черемухи, в подземных органах кровохлебки, лапчатки, в коре ивы содержатся дубильные вещества обеих групп.

Роль дубильных веществ, как и других фенольных соединений, в жизнедеятельности растительного организма весьма разнообразна и недостаточно полно изучена в настоящее время. Одной из важнейших функций фенольных соединений является их **участие в окислительно-**

Дубильные вещества, как фенольные производные, обладают **бактерицидными и фунгицидными** свойствами и способны защищать растения от возбудителей патогенных заболеваний.

В целом фенольные соединения и дубильные вещества в их составе играют важную роль в обмене веществ растительной клетки.

Применение танина и растительного сырья, содержащего дубильные вещества в качестве лекарственных средств основано на ряде свойств этих соединений: **способности взаимодействовать с белками, солями тяжелых металлов, алкалоидами, на их бактерицидных свойствах.**

Лекарственные средства, содержащие дубильные вещества, применяют в качестве **вяжущих средств** при желудочно-кишечных заболеваниях. Дубильные вещества, образуя на поверхности слизистой кишечника плотную пленку за счет взаимодействия с белками, предохраняют чувствительные окончания нервов от раздражения и тем самым вызывают уменьшение перистальтики кишечника.

За счет образования защитной пленки на раневой поверхности дубильные вещества обладают **ранозаживляющим, противовоспалительным и бактерицидным действием** и используются при лечении ран, ожогов, язв и т.п. Установлено **противоопухолевое действие** предшественников дубильных веществ – катехинов и лейкоантоцианидинов.

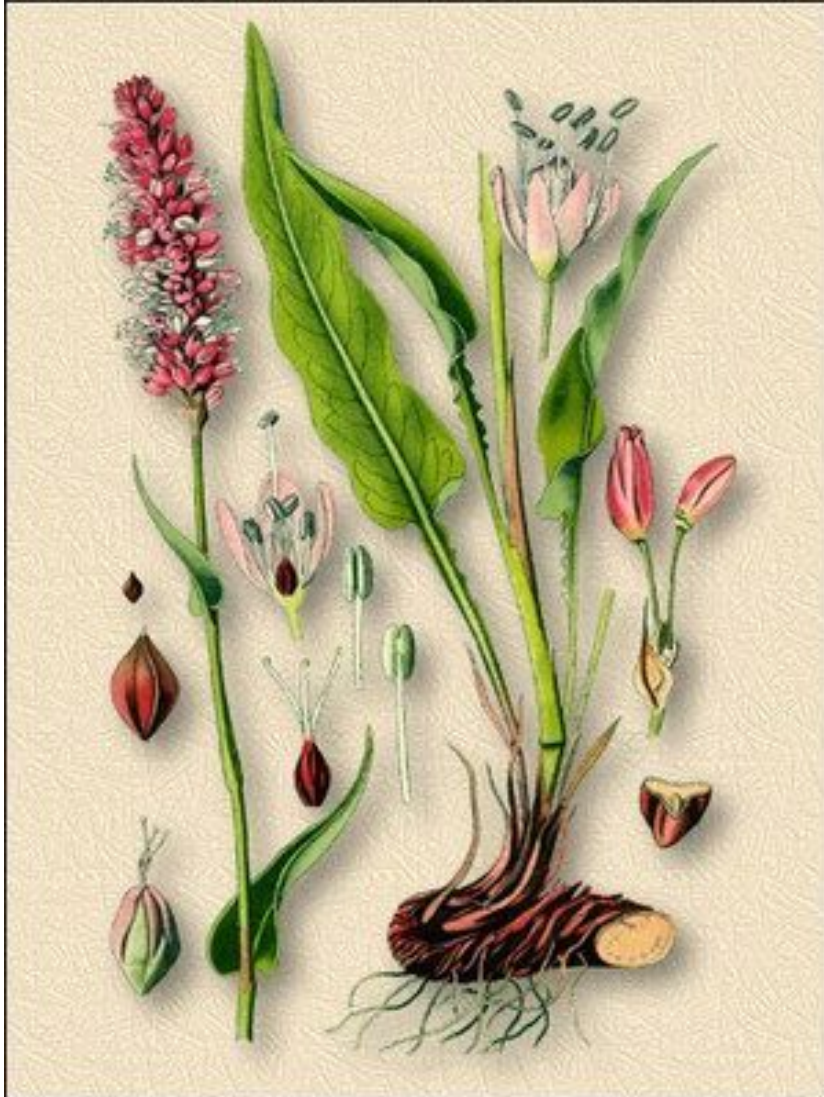
***Quercus robur* - Дуб черешчатый; *Q. petraea* - Дуб скальный;**
сем. Буковые - Fagaceae
***Quercus cortex* - Дуба кора**



В коре содержатся 7-12% дубильных веществ; свободная галловая и эллаговая кислоты, пентозаны и пектиновые кислоты. Кора дуба измельченная используется в виде отвара как наружное вяжущее средство в осканий.



***Polygonum bistorta* - Горец змеиный, змеевик;
сем. Гречишные – Polygonaceae
Bistortae rhizomata - Горца змеиноного корневища**



Корневище содержит дубильные вещества (до 25%),галловую и эллаговую кислоты и другие соединения. Измельченное корневище змеевика используется в виде отвара как вяжущее средство.



***Bergenia crassifolia* - Бадан толстолистный;
сем. Камнеломковые – Saxifragaceae
Bergeniae rhizomata - Бадана корневища**

Корневища содержат около 20% дубильных веществ, изокумарин бергенин, сахара, крахмал. Измельченное корневище бадана используется в виде отвара как вяжущее средство.



***Cotinus coggygria* - Скумпия кожевенная;**
сем. Сумаховые (Анакардиевые) - Anacardiaceae
***Cotini coggygriae folia* - Скумпии кожевенной листья**



В листьях скумпии содержится 15-40% дубильных веществ; галловая кислота; флавоноиды (кверцетин, мирицетан и др.) антоцианы, лейкоантоцианы; эфирное масло (0,15%) и др. На производстве листья скумпии используются для получения танина и препарата «танальбин», относящихся к вяжущим средствам.



***Rhus coriaria* - Сумах дубильный; сем. Сумаховые - Anacardiaceae.**

***Rhois coriariae folia* - Сумаха дубильного листа**



Листья содержат до 25% дубильных веществ, из них около 15% приходится на танин; галловую кислоту, флавоноиды и другие соединения.

Листья сумаха поступают на производство для получения танина, относящегося к группе вяжущих средств.

Танин (*Tanninum, Acidum tannicum*).

Фармакологическое действие:

вяжущее и местное противовоспалительное средство.

Показания: воспалительные процессы в полости рта, носа, зева, гортани, ожоги, язвы, трещины, пролежни.

Форма выпуска: аморфный порошок для изготовления экстенпоральной рецептуры.

Противопоказания: танин не принимается внутрь, т.к. взаимодействует с белками слизистой оболочки желудка, может вызвать

***Potentilla erecta* (*Tormentilla erecta*) - Лапчатка прямостоячая;
сем. Розоцветные – Rosaceae**

***Tormentillae rhizomata* - Лапчатки (дикого калгана) корневища**



Корневища содержат 15—30% дубильных веществ, эллаговую кислоту, тритерпеновые сапонины, крахмал, смолистые вещества. Измельченные корневища лапчатки в виде отвара используются как вяжущее средство.



***Sanguisorba officinalis* - Кровохлебка лекарственная;**

сем. Розоцветные – Rosaceae

Sanguisorbae rhizomata et radices - Кровохлебки корневища и корни



В подземных органах содержатся дубильные вещества (12—13%), галловая и эллаговая кислоты, крахмал, сапонины, аскорбиновая кислота, каротиноиды и другие соединения.

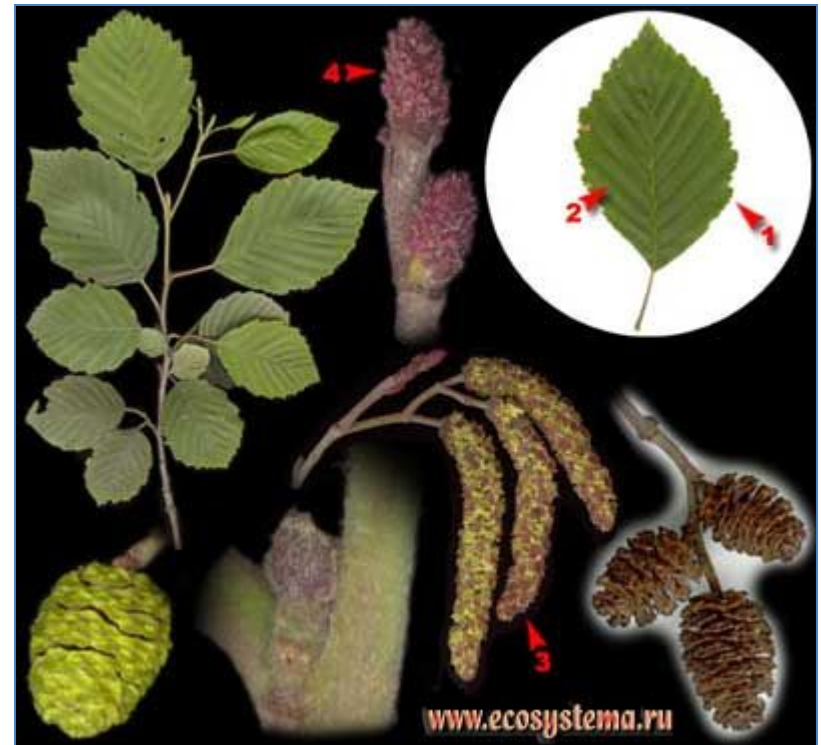
Измельченные корневища и корни кровохлебки применяются в виде отвара как вяжущее и кровоостанавливающее средство.



***Alnus incana* – Ольха серая; *A. glutinosa* - Ольха клейкая;**
сем. Березовые – Betulaceae
Alni fructus - ольхи соплодия



Соплодия содержат дубильные вещества, в состав которых входит до 5% танина и около 4% галловой кислоты. Измельченные соплодия ольхи применяются в виде отвара как вяжущее средство.



***Vaccinium myrtillus* - Черника обыкновенная;**
сем. Вересковые – Ericaceae
Myrtilli fructus - Черники плоды

В плодах содержатся дубильные вещества (около 12%), антоцианы, органические кислоты, пектиновые вещества, аскорбиновая кислота, каротиноиды и другие соединения. В листьях обнаружены антоцианы, флавоноиды, аскорбиновая кислота, олеаноловая и урсоловая кислоты и другие соединения.

Плоды черники используются как

вкушное сре



***Padus avium* = *P. Racemosa* - Черемуха обыкновенная;
сем. Розоцветные - Rosaceae
Pruni padi fructus - Черемухи плоды**



Плоды содержат дубильные вещества, органические кислоты, жирные масла, флавоноиды, сахара и другие соединения.

Плоды черемухи используются как вяжущее средство в виде отвара.



***Thea sinensis* - Чай китайский (чайный куст); сем. Чайные – Theaceae**
Folia Theae sinensis - Листья чая китайского



Листья содержат 9—36 % дубильных веществ, среди них до 26 % растворимых и до 10 % нерастворимых, смолы, нуклеопротеиды, содержащие железо и марганец. В состав растворимых дубильных веществ входят галлокатехингаллат, L-эпикатехингаллат, L-эпигаллокатехин, L-галлокатехингаллат и L-эпикатехин, свободная галловая кислота и другие вещества. Так же в листьях найдены алкалоиды — кофеин, теофиллин, теобромин, ксантин, аденин, гипоксантин, параксантин, метилксантин, изатин и другие органические основания. Обнаружены флавоноиды — кемпферол, 3-рамногликозид кемпферола, кверцетин, кверцитрин, изокверцитрин, рутин и др. В стеблях, корнях и семенах содержатся стероидные сапонины. В семенах 22—25 % жирного масла, 30 % крахмала и стерины — стигмастерин и β , γ -ситостерин, до 8,5 % белка. В листьях имеются также кумарины, витамины — аскорбиновая кислота (более 0,230 %), тиамин, рибофлавин, пиридоксин, филлохинон, никотиновая и пантотеновая кислоты, эфирное масло.

В состав эфирного масла из свежих неферментированных листьев (выход 0,007—0,014 %) входят гексен-3-ол-1 (66 %), метиловый спирт, гексен-2-аль-1, изомасляный и изовалериановый альдегиды, уксусная, пропионовая, масляная, n-капроновая и пальмитиновая кислоты, метиловый эфир салициловой кислоты.

Масло из зелёных ферментированных листьев (выход 0,003—0,006 %) состоит из β , γ -гексенола (25 %), n-гексанола, метилового спирта, n-октилового спирта, гераниола, линалоола, цитранеллола, бензилового, фенилэтилового спирта, вторичных спиртов, бутил-изобутил и изовалерианового альдегидов, гексен-2-аль-1, бензальдегида, ацетофенола, n-оксибензальацетона, крезола, фенола, уксусной, масляной, капроновой, салициловой и фенилуксусной кислот и

Составные части масла из чёрного чая следующие: цитроналлол, гераниол, линалоол, вторичный терпеновый спирт, бензиловый, фенилэтиловый, бутиловый, изобутиловый, изоамиловый, гексиловый, октиловый и 3-метилбутиловый спирты, альдегиды (капроновый, изовалериановый, бензальдегид), пропионовая, изовалериановая, каприловая и пальмитиновая кислоты, сложные эфиры этих кислот, крезолы, хинолин, метилмеркаптан, метансульфоновая кислота, 2-ацетилпиррол, метил-, диметил-, триметиламины, этиламин, n-пропиламин и др.

Значительная часть листьев и веток чая, срезанных при уходе за плантациями чайного куста (при формовке), а также чайная пыль, образующаяся на чаеразвесочных фабриках, используются в качестве сырья для заводского добывания алкалоидов **кофеина и теофиллина**.

Кофеин является важным лекарственным средством. Он действует возбуждающе и тонизирующе на центральную нервную систему, улучшает умственную и физическую деятельность, является мочегонным и средством от мигрени.

Теофиллин применяют как средство, улучшающее коронарное кровообращение, как мочегонное при нарушениях кровообращения сердечного и почечного происхождения.

Алкалоиды чая входят в ряд препаратов (эуфиллин, диуретин и др.), применяемых при коронарной недостаточности, гипертонической болезни, бронхиальной астме, стенокардии, отёках сердечного происхождения и др.

Кроме того, из старых листьев чая и чайной пыли получают комплекс катехинов с Р-витаминной активностью, используемый при нарушениях проницаемости и повышенной ломкости сосудов, геморрагических диатезах, кровоизлияниях в сетчатку глаза, при лучевой терапии, гипертонической болезни и др. Благодаря наличию кофеина и дубильных веществ чайный напиток и выделенный алкалоид кофеин используются как противоядие при отравлении ядами, наркотическими веществами и алкоголем.

Наряду с чёрным, так называемым байховым чаем, широко употребляется зелёный чай. Зелёный чай менее ароматичен, но физиологически более активен. В экспериментальных исследованиях установлено, что зелёный чай обладает антимикробными свойствами. Его отвар был предложен для лечения дизентерии. Также он показан при коклюше, энтероколите и диспепсии. В комплексе с другими лекарствами стимулирует кроветворение, повышает упругость и снижает проницаемость стенок кровеносных сосудов, обладает противолучевым действием.

В народной медицине компрессами из крепкого чая снимают боль и жар при солнечных ожогах, воспалении век.

***Hamamelis virginiana* - Гамамелис вирджинский;**
сем. Гамамелисовые – Hamamelidaceae
Hamamelidis folia — гамамелиса листья; Hamamelidis cortex –
кора гамамелиса



Листья содержат 7 — 11% дубильных веществ в виде гликозида — гамамелитанина, содержащего отчасти дигаллоилгексозу, а кроме того, свободную галловую кислоту и кверцетин. В свежих листьях содержится немного эфирного масла. Жидкий экстракт из листьев применяется как кровоостанавливающее при внутренних и геморроидальных кровотечениях, как вяжущее при расстройствах кишечника и наружно как заживляющее раны. Реже используется кора.

Quercus infectoria - дуб зараженный; *Quercus robur* - дуб черешчатый; сем. Буковые - Fagaceae;
Rhus chinensis - сумах китайский; *Pistacia vera* - фисташка сем. Сумаховые -Anacardiaceae
 Gallae - turcicae - галлы турецкие, -chinensis - галлы китайские, -pistaciae - галлы фисташковые = бузгунча



Галлы:

1. на стебле китайской гречихи, вызванные головнёвым грибом *Ustilago treubii*;
2. на виргинском можжевельнике («кедровые яблоки»), вызванные ржавчинным грибом *Gymnosporangium juniperi virginiana*;
3. раковые галлы на яблоне, вызванные кровяной тлёй *Myzoxylus laniger*;
4. мешковидные галлы на листе липы, вызванные клещом *Eriophyes tilae*; 4a — тот же галл в разрезе;
5. сложные галлы на ели, вызванные тлёй *Chaphalodes strobilinus*;
6. галлы на дубе, вызванные яблоковидной орехотворкой *Diplolepis longiventris* (нижний) и *Diplolepis quercus folii* (два верхних); 6a — тот же галл в разрезе.

Турецкие галлы содержат 50—60 % (иногда до 80 %) галлотанина, представляющего собой в основном пентадигаллоилглюкозу. К сопровождающим веществам относятся свободная галловая кислота, сахар, крахмал, смола. Примечание. Приведена формула пентадигаллоилглюкозы, полученной путем синтеза. Промышленное сырье для производства танина, его препаратов; поступает по импорту.

Китайские галлы ("чернильные орешки") содержат 50—80 % галлотанина. Основным компонентом китайского галлотанина является глюкоза, которая этерифицирована 2 молекулами галловой, 1 молекулой дигалловой и 1 молекулой тригалловой кислот. К сопровождающим веществам относятся свободная галловая кислота, крахмал (до 8 %), сахар, смола. Промышленное сырье для получения танина и его препаратов; поступает по импорту.

***Acacia catechu* - акация катеху; сем. Бобовые – Fabaceae**
Catechu - катеху



Растет в Индии. Издавна население prepares экстракт (Катеху), вываривая измельченную древесину с водой; процеженный отвар выпаривают до густоты, раскладывают на листья и высушивают на солнце. Поступает в продажу в виде неравномерных кусков темно-бурого цвета, сильно вяжущего и горьковатого вкуса. Катеху должен полностью растворяться в воде и спирте. С железо-аммониевыми квасцами дает черно-зеленый осадок.

Дубильные вещества относятся к группе пирокатехина. Раствор применяют как вяжущее внутрь, для полоскания и как наружное для примочек.

Малайское население изготавливает из катеху массу для жевания — бетель.

***Uncaria gambir* - ункаррия гамбир; сем. Мареновые – Rubiaceae**
Gambir - гамбир



Для приготовления гамбира собирают листья и молодые побеги 3—4 раза в год, вываривают с водой, после процеживания выпаривают почти досуха; массу нарезают на кубические и квадратные кусочки и высушивают на солнце. Куски пористые, темно-бурого цвета. Вкус сильно вяжущий. В воде и спирте растворяется почти полностью при кипячении. С железными квасцами дает черно-зеленое окрашивание. Содержит дубильные вещества пирокатехиновой группы, катехин, кверцетин. Применяется как катеху.