

Лекция.

Дубильные вещества. ЛРС, содержащие дубильные вещества.

1. Понятие о дубильных веществах. Классификация.
2. Физико–химические свойства.
3. Распространение в природе, факторы, влияющие на накопление дубильных веществ. Биологическая роль.
4. Выделение и качественный анализ сырья, содержащего дубильные вещества.
5. Применение.
6. Лекарственные растения и сырье, содержащие дубильные вещества.

Дубильными веществами называют растительные полифенольные соединения различной молекулярной массы, способные дубить кожу.

В настоящее время из растений выделены также многочисленные низкомолекулярные полиоксифенольные соединения, не обладающие дубящим действием, но являющиеся биогенетическими предшественниками дубильных веществ.

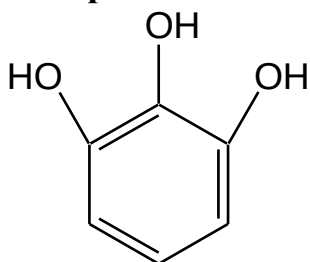
Термин «дубильные вещества» был впервые использован в 1796г французским исследователем Сегеном для обозначения присутствующих в экстрактах некоторых растений веществ, способных осуществлять процесс дубления. Практически вопросы кожевенной промышленности в середине прошлого века положили начало изучению химии дубильных веществ.

Классификация.

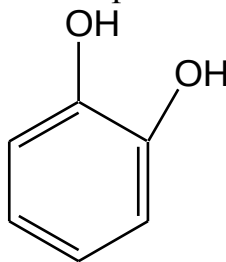
В настоящее время существует несколько классификаций дубильных веществ.

Например, ранее их классифицировали в зависимости от природы продуктов их разложения при температуре 180-200°C без доступа воздуха. В соответствии с этой классификацией их делят на 2 группы:

1. **Пирогалловые** - дают при разложении пирогаллол
2. **Пирокатехиновые** – образуется пирокатехин



Пирогаллол



Пирокатехин

Затем на основании изучения химизма таннидов К. Фрейденберг уточнил предыдущую классификацию и предложил называть первую группу **гидролизуемыми** дубильными веществами, а вторую - **конденсированными** дубильными веществами. Чаще всего в растениях присутствуют обе группы одновременно, поэтому сложно отнести дубильные вещества растений к одной из групп.

В настоящее время дополнительно подразделяют эти группы на подгруппы.

Гидролизуемые дубильные вещества подразделяются:

- 1) галлотанины - (эфиры галловой кислоты и сахаров);
- 2) несахаридные эфиры фенолкарбоновых кислот;
- 3) эллаготанины – эфиры эллаговой кислоты и сахаров.

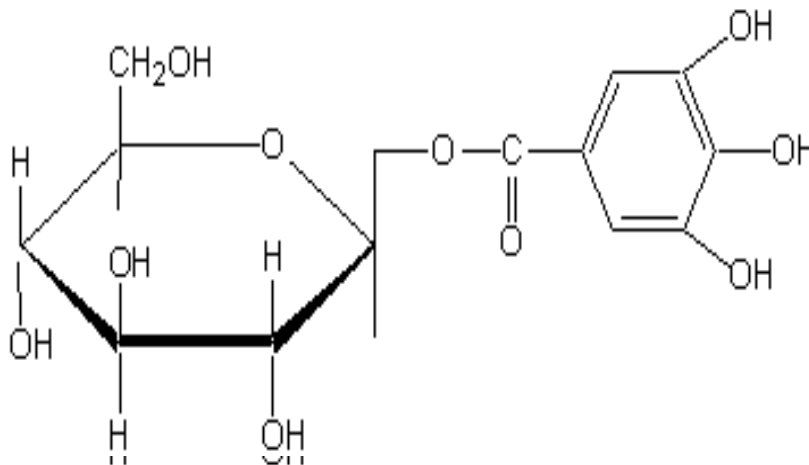
Конденсированные подразделяются:

- 1) производные флавонолов – 3;
- 2) производные флавандиолов – 3,4;
- 3) производные оксистерильбенов.

Гидролизуемые дубильные вещества.

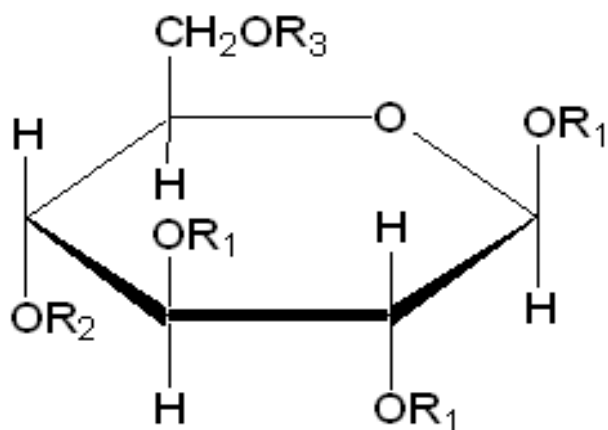
Особенность этой группы заключается в том, что при ферментном или кислотном гидролизе они распадаются на составные компоненты по эфирной связи. Так гидролиз галлотанина дает галловую кислоту; эллаготанины – обычно гексагидроксидифеновую кислоту и сахар.

Галлотанины являются наиболее важными в группе гидролизуемых дубильных веществ. Они бывают моно-, ди-, три- и полигаллоильные эфиры. Например β - Д – глюкогаллин, представитель моноголлоильных эфиров.

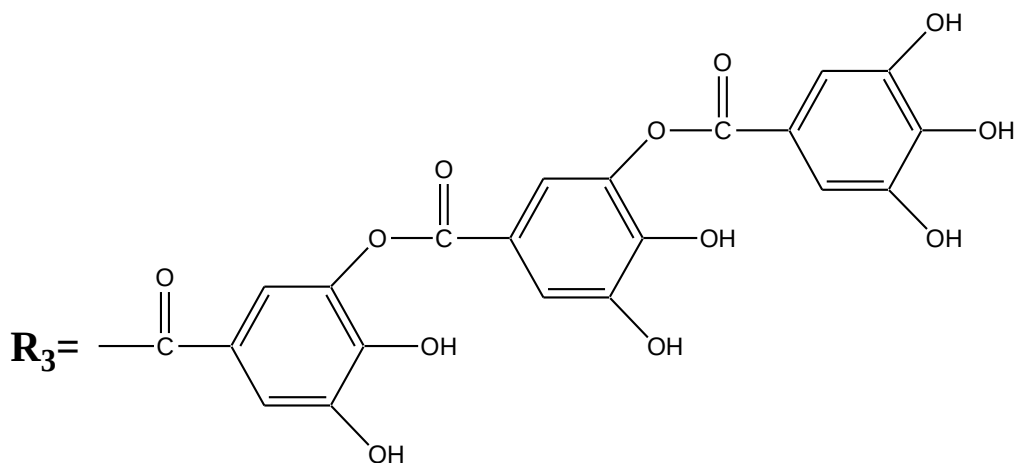
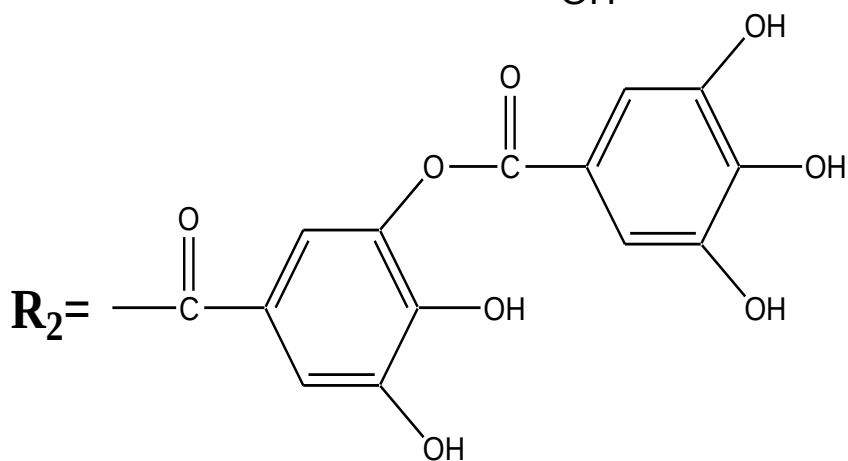
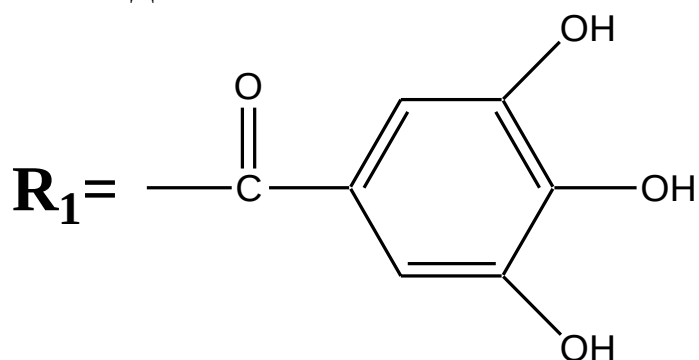


Он выделен из корня ревеня и листьев эвкалипта.

Увеличение числа остатков галловой кислоты приведет к получению полигаллоильных эфиров.

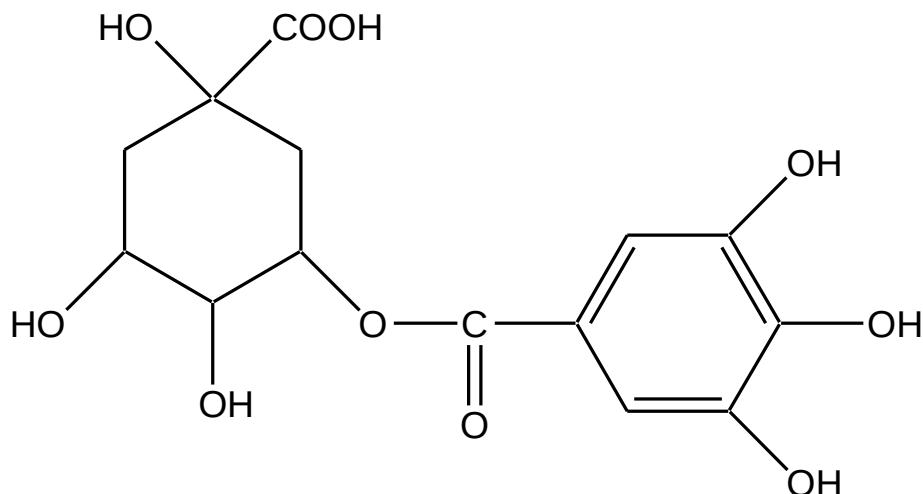


Где:



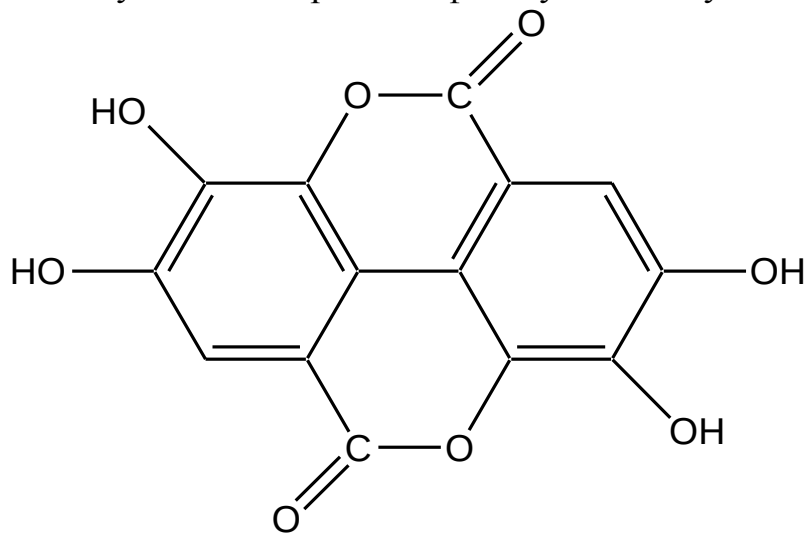
В данной молекуле гидроксильные группы углевода этерифицированы галловой, метадигалловой и метатригалловой кислотой. Формула китайского танина идентична танину Сумаха.

Несахаридные эфиры галловой кислоты. Указанные соединения представляют собой эфиры с хинной, оксикоричной кислотами и с флаванами. Например, в зеленом чае обнаружен теогаллин являющийся эфиром хинной кислоты.



Теогаллин

Эллаговые дубильные вещества содержат в своем составе эллаговую кислоту и гексагидроксифеновую кислоту.

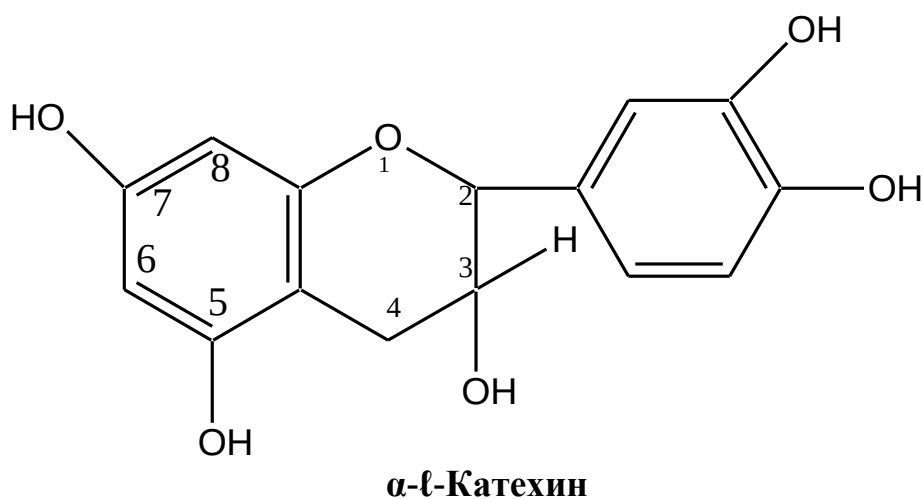


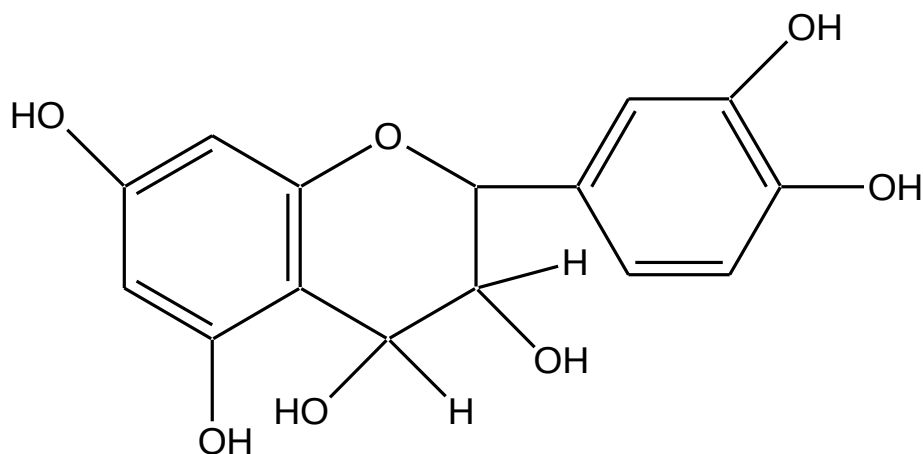
Эллаговая кислота



Конденсированные дубильные вещества.

Они не расщепляются при действии минеральных кислот, а образуют красно-коричневые продукты конденсации называемые флорофенами. Такие соединения катехинового типа выделены из листьев чая китайского и некоторых других растений. Чаще всего они бывают производными катехинов и лейкоантоцианидинов. Иногда в их образовании могут участвовать стильбены или флаванолы.





Лейкоцианидин

Строение конденсированных дубильных веществ, не смотря на значительное количество данных полученных исследователями, окончательно установить сложно. Предполагается, что в результате окислительной конденсации катехинов происходит присоединение C_2 атома к C_6 атому другой молекулы за счет разрыва связи $C - O$.

Схема конденсации приведена в учебнике.

Физико-химические свойства.

Природные дубильные вещества обычно имеют среднюю молекулярную массу от 1000 до 4000. Это аморфные соединения желтого или бурого цвета, которые, растворяясь в воде, дают коллоидные растворы. Они также хорошо растворяются в спирте, ацетоне, хуже в эфире, нерастворимы в хлороформе и бензоле. В воде они дают слабокислую реакцию.

Многие дубильные вещества оптически активны, обладают вяжущим вкусом, легко окисляются на воздухе, приобретая темную окраску. Большинство танинов сильно гигроскопичны.

С тяжелыми металлами, белками и алкалоидами они образуют осадки, поэтому в лекарственных смесях дубильные вещества нельзя с ними смешивать. С белками они образуют непроницаемую для воды пленку. Этот процесс называется дубление. Эта способность используется при обработке ра-
невых поверхностей.

Катехины – это бесцветные кристаллические вещества растворимые в воде, в органических растворителях. Легко окисляются на свету. Катехины имеют возможность существовать в виде оптических изомеров (4 изомера и 2 рацемата).

Лейкоантоцианидины – бесцветные аморфные вещества, которые окисляются легче катехинов и легче растворяются в воде, чем в органических растворителях. При нагревании с разбавленными кислотами, они переходят в яркоокрашенные антоцианидины.

Дубильные вещества с тяжелыми металлами образуют окрашенные комплексы. Конденсированные дубильные вещества с железоаммонийными квасцами дают черно-зеленую окраску, а гидролизуемые – черно-синюю.

Для дубильных веществ характерны реакции с ванилином в присутствии концентрированной HCl, где образуется ярко красная окраска. Свободная эллаговая кислота дает красно-фиолетовую окраску при добавлении нитрита натрия и уксусной кислоты. Связанная эллаговая кислота образует карминнокрасную окраску, переходящую в синюю с нитритом натрия и серной кислотой.

Дубильные вещества широко **распространены** в растительном мире. Среди низших растений они встречаются в лишайниках, грибах, водорослях, среди споровых – во мхах, хвощах, папоротниках. Богаты дубильными веществами представители семейств сосновых, ивовых, гречишных, вересковых, буковых, сумаховых. Семейства розоцветных, бобовых, миртовых, насчитывают многочисленные роды и виды, в которых содержание дубильных веществ доходит до 20-30% и более. Больше всего (до 50-70%) дубильных веществ найдено в патологических образованиях – галлах. Наиболее богаты дубильными веществами тропические растения.

Дубильные вещества находятся в клеточном соке в вакуолях, а при старении клеток адсорбируются на клеточных стенках. В большом количестве они могут накапливаться в подземных органах, коре, древесине, но могут быть обнаружены в листьях и плодах. В листьях дубильные вещества обнаружены в клетках эпидермы и паренхимы, окружающих проводящие пучки и

жилки, в корневищах и корнях – накапливаются в паренхиме коры и сердцевинных лучах.

Факторы, влияющие на накопление дубильных веществ. Содержание дубильных веществ в растении зависит от возраста и фазы развития, места произрастания, климатических и почвенных условий.

Так, например, установлено, что количество дубильных веществ уменьшается по мере роста растения. Т.е. в молодых растениях танинов больше, чем в старых. В утренние часы (от 7 до 10) их содержание достигает максимума, в середине дня доходит до минимума, а к вечеру вновь повышается.

На накопление дубильных веществ оказывает большое влияние высотный фактор. Растения, произрастающие высоко над уровнем моря (бадан, скумпия, сумах), содержат больше дубильных веществ. Освещение не является решающим фактором – повышенная освещенность у одних увеличивает содержание дубильных веществ, у других – уменьшает. Растения, произрастающие в сырых местах, содержат больше дубильных веществ, чем растения в сухих местах.

Выявление закономерности в накоплении дубильных веществ в растениях имеет большое практическое значение для правильной организации заготовки сырья.

Биологическая роль дубильных веществ окончательно не выяснена. Предполагают, что они являются запасными веществами (накапливаются в подземных частях многих растений) и, обладая бактерицидными и фунгицидными свойствами (фенольные производные), препятствуют гниению древесины, т.е. выполняют защитную функцию в отношении возбудителей патогенных заболеваний.

Методы выделения и идентификации.

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.

Широко распространено выделение фенольных соединений, в том числе и некоторых компонентов дубильных веществ, осаждением из водных или спирто-водных растворов солями свинца. Полученные осадки затем обрабатывают разбавленной серной кислотой. Суммарные извлечения дубильных веществ разделяют на индивидуальные компоненты с помощью хроматографических методов.

Для более детальной идентификации используют также методы УФ, ИК (*инфрокрасной*) и ПМР (*протонно-магнитного резонанса*).

Качественные реакции.

Эти реакции подразделяются на реакции осаждения и цветные реакции. Для качественного определения предварительно проводят водное извлечение, которое заключается в помещении 1г сырья в 100 мл воды. Затем нагревают на водяной бане 20 – 30 минут, фильтруют и используют для качественных реакций.

К *качественным реакциям* относят:

- 1) обработку желатином;
- 2) обработку хлоридом хинина;
- 3) взаимодействие с железоаммонийными квасцами;
- 4) взаимодействие с ацетатом свинца;
- 5) взаимодействие с бромной водой;
- 6) взаимодействие с азотнокислым натрием (NaNO_3);
- 7) качественное определение с помощью тонкослойной хроматографии и использованием свидетелей.

Количественное определение.

Существует много методов количественного определения, но все они имеют весьма относительную точность, что связано с разнообразным строением дубильных веществ.

1. В дубильно-экстрактовой промышленности проводятся единым весовым методом. Метод основан на свойстве дубильных веществ давать необратимые соединения с коллагеном кожи. По разности в содержании экстрактивных веществ в растительных экстрактах до и после адсорбции таннидов кожным порошком определяют содержание дубильных веществ.
2. А в медицине применяют в основном титрометрический метод (или метод Левенталя), указанный в ГФ, основанный на окислительных реакциях (оксидиметрия). *Оксидиметрия для дубильных веществ проводится путем окисления перманганата калия (перманганатометрия).*
3. Использовался также метод Якимова и Курницкой, основанный на осаждении дубильных веществ раствором желатина, определенной концентрации.
4. Фотоколориметрический метод, основанный на реакциях с солями окисного железа, фосфорно-вольфрамовой кислотой и т.д.
5. Метод нефелометрический – основан на измерении интенсивности света, рассеянного суспензией частиц, находящихся в анализируемом растворе. Интенсивность рассеянного света I_p связана пропорциональной зависимостью с размерами и количеством вещества, находящихся в частицах.

Применение. Дубильные вещества денатурируют белки клеток с образованием защитной альбуминовой пленки, оказывая на микроорганизмы бактерицидное или бактериостатическое действие.

Лекарственное сырье, содержащее дубильные вещества проявляет вяжущие свойства, поэтому используется для полосканий, при ожогах в виде присыпки, внутрь при желудочно-кишечных расстройствах, а также отравлениях тяжелыми металлами и растительными ядами.

Л.Р.С., содержащее дубильные вещества.

Лист скумпии и лист сумаха. Как сырье для дубления кож листья скумпии и сумаха издавна применяются населением Кавказа и Крыма. Но как сырье для промышленного добывания танина, технического и медицинского, листья стали использоваться лишь в советское время благодаря работам профессоров П.А. Якимова (Ленинград) и И.С. Кутателадзе (Тбилиси). Танин сумаха и скумпии почти идентичен получаемому из турецких и китайских галл.

Скумпия кожевенная - *Cotinus coggygia* Scop. (*Rhus cotinus* L.).

Семейство **Сумаховые** (Анакардиевые) - *Anacardiaceae*

Скумпии листья - *Cotini coggygiae folia* (= *Folia Cotini coggygiae* — листья скумпии)

Скумпия кожевенная - ветвистый дикорастущий и культивируемый кустарник или деревце 2 - 5 м высотой с серовато-бурой корой и желтой древесиной. **Листья** очередные, черешковые, эллиптические или обратнояйцевидные, цельнокрайние, с резко выступающими жилками, снизу сизоватые. **Цветки** мелкие, обоеполые и тычиночные, собраны на одном и том же растении в раскидистые пушистые метелковидные соцветия. Обоеполые цветки пятичленные, лепестки зеленовато-белые. Цветоножки тычиночных цветков (часто недоразвитых) после цветения сильно удлиняются и покрываются длинными оттопыренными красноватыми волосками, отчего метелки становятся пушистыми. **Плоды** - псевдомонокарпные орехи.

Скумпия кожевенная распространена на юге Украины, в Крыму, на Кавказе и в Закавказье. Культурные насаждения скумпии имеются в Крыму и на Украине, Кавказе и на юге европейской части России, где ее высаживают в поλεзащитных насаждениях.

Заготовку скумпии проводят в горных районах Кавказа и Крыма, в Краснодарском крае, Азербайджане и Грузии. Допускается сбор в искусственных поλεзащитных насаждениях.

Химический состав. Листья скумпии содержат до 25% дубильных веществ, 3-5% свободной галловой кислоты, причем молодые листья содержат больше дубильных веществ. Кроме того, листья содержат флавоноиды, эфирное масло приятного запаха, основной частью которого является мирцен. Танин скумпии близок по строению к танину китайских галлов.

В сырье содержание танина, определяемого путем титрования с три-

лоном Б, должно быть не менее 15%.

Заготовку ведут от начала цветения до полного созревания плодов, обрывая цельные, не поврежденные насекомыми листья. Их можно собирать каждый год на одних и тех же зарослях. В целях сохранения зарослей нельзя обламывать ветки.

Собранное сырье **сушат** в хорошо проветриваемых помещениях. В хорошую погоду - на воздухе. При искусственной сушке температура не должна превышать 60°C. Качество сырья регламентировано **ГОСТ 4564-79**.

Хранят в сухом, защищенном от света месте, годности 2 года.

Использование. Листья скумпии служат отечественным сырьем для получения медицинского и технического таннина. Медицинский танин обладает вяжущим, противовоспалительным и антисептическим действием. Танин используют для приготовления препарата «Танальбин» и «Тансал». Из листьев получают препарат «Флакумин», представляющий собой сумму флавоноловых агликонов, выделенных из листьев скумпии. Флакумин обладает желчегонным действием и применяется при заболеваниях печени и желчевыводящих путей, особенно при их дискинезии.

Сумах дубильный - *Rhus coriaria* L.

Семейство **Сумаховые** (Анакардиевые) - *Anacardiaceae*

Сумаха листья - *Rhus coriaria* *Rhus coriaria* folia (=Листья сумаха дубильного - *Folia Rhus coriariae*)

Сумах дубильный — двудомный дикорастущий и культивируемый маловетвистый кустарник или деревце 1—3 (5) м в высоту. **Листья** очередные непарноперистые, несущие несколько пар ланцетных, продолговато-эллиптических, яйцевидных или продолговато-яйцевидных крупнозубчатых листочков. Черешки крылатые. **Цветки** мелкие, зеленовато-белые, раздельнополые в верхушечных или пазушных метелках. Тычиночные цветки с пятью тычинками; пестичные с одним пестиком, имеющим одногнездную завязь и трехраздельное рыльце. **Плоды** - псевдомонокарпные орехи.

Дико **растет** в горах Крыма, Кавказа и Туркмении. Культивируется в незначительных размерах. **Местообитанием** являются сухие, каменистые

склоны, скалы, в редких лесах и на опушках.

Химический состав. Листья сумаха дубильного содержат 23 - 25% танина, который сопровождается свободной галловой кислотой и ее метиловым эфиром. Также присутствуют в большом количестве флавоноидные гликозиды, производные кверцетина, кемпферола, мирицетина.

Качество сырья регламентировано ГОСТ 4565-79, по которому содержание танина определенного титриметрическим (с трилоном Б) в присутствии ксиленолового оранжевого должно быть не менее 15%.

Сырье **заготавливают** в летний период, срезая или обрывая листья; можно срезать молодые облиственные побеги целиком. Нельзя обламывать ветви. По некоторым данным, заготовку можно проводить от фазы бутонизации до полного созревания плодов, т.е. с июня до сентября - октября. Заросль можно эксплуатировать не чаще 1 раза в 2 года.

Сырье **сушат** на солнце, в сушилках или под навесами.

Срок годности 2 года.

Применение такое же как у скумпии (для получения танина).

Гамамелис вирджинский - *Hamamelis virginiana*

Семейство **Гамамелисовые** – *Hamamelidaceae*

Гамамелиса листья – *Hamamelidis folia* (=Листья Гамамелиса – *Folia Hamamelidis*)

Дико произрастает в широколиственных лесах Северной Америки. Культивируется в субтропиках Европы, Азии, Африки.

Гамамелис верджинский – высокий кустарник или дерево со светло-серой корой. **Листья** очередные, короткочерешковые, опадающие, широко-эллиптические или обратнойцевидные, заостренные, у основания неравнобокие, крупнозубчатые с выдающимися жилками. Длиной около 12 см и 9 см шириной. Сверху листья темно-зеленые; молодые листья с нижней стороны усажены ржаво-бурыми пучками волосков, старые снизу голые желтовато-зеленые. **Цветки** развиваются пучками по несколько. Чашечка из 4 листочков усажена бурыми звездчатыми волосками. Венчик из 4 золотисто-желтых лепестков. **Плод** – светло-бурая деревянистая коробочка с сохраняющейся чашечкой.

Химический состав. Листья содержат 7-11% дубильных веществ в виде гликозида гамамелитанина (в глюкозе 2 молекулы галловой кислоты), кроме того, свободную галловую кислоту и кверцетин. В свежих листьях имеется немного эфирного масла.

Жидкий экстракт листьев **применяется** как кровоостанавливающее средство при внутренних и геморроидальных кровотечениях, как вяжущее при расстройствах кишечника. Наружно как ранозаживляющее.

Горец змеиный (змеевик большой) - *Polygonum bistorta* L.
Горец мясокрасный (змеевик мясокрасный) - *Polygonum carneum* C.Koch.

Семейство **Гречишные** – *Polygonaceae*
Змеевика корневища - *Bistortae rhizomata*

Горец змеиный (раковые шейки, змеевик) – многолетнее травянистое растение с толстым змеевидно изогнутым **корневищем**, с многочисленными придаточными корнями. **Стебли** одиночные, неветвистые, узловатые, высотой до 100 см. Прикорневые **листья** с длинными крылатыми черешками, 1 – 4 верхних стеблевых листьев - очередных, узких, с трубчатыми бурыми без ресничек раструбами. **Соцветие** густое, цилиндрическое, колосовидное. Околоцветник простой, розовый, пятираздельный. Тычинок 8. Пестик с тремя столбиками. **Плод** - трехгранный орех темно-бурого цвета, окруженный остающимся околоцветником.

Горец змеиный **распространен** от Крайнего Севера до степной зоны в европейской части страны, Западной и Восточной Сибири. Растет на заливных лугах, травянистых болотах, по берегам рек, по лесным опушкам и среди кустарников.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются северные и западные районы Украины, Беларуси, Вологодская, Свердловская, Пермская и Иркутская области.

Горец мясокрасный близок к г. змеиному, отличаясь от него, прежде всего корневищем более коротким, чем у предыдущего, и несколько клубневидным по форме, а также густокрасными цветками.

В Западной и Восточной Сибири главным образом в степи на разно-

травных лугах и травянистых горных склонах встречается **горец лисохвостный** - *P. alopecuroides* Turcz. ex Meissn., отличающийся очень узкими, почти нитевидными стеблевыми листьями. Корневища этого вида не подлежат сбору.

Химический состав. Корневища змеевика содержат до 25% дубильных веществ (свободную галловую и эллаговую кислоты. Катехины (D-катехин; L-катехин; L-эпикатехин). К сопутствующим в-вам относятся флавоноиды, характерные для рода *Polygonum* (гиперозид, рутин и авикулярин), кумарины, аскорбиновая кислота. Корневища богаты крахмалом (до 26,5%).

По ГФ XIV в цельном, измельченном сырье и порошке, дубильных веществ в пересчете на танин, должно быть не менее 15%.

Заготовка. Корневища змеевика выкапывают лопатами или кирками ближе к осени, после отцветания. Возможна заготовка весной до начала стеблевания. Для возобновления зарослей оставляют по одному экземпляру горца на каждые 2 - 5 м² его заросли. Повторные заготовки на одних и тех же участках следует проводить не чаще одного раза в 8 - 12 лет. Выкопанное сырье очищают от остатков листьев и корней, быстро отмывают от земли.

Для **сушки** раскладывают тонким слоем и в сухую погоду сушат на открытом воздухе или в сушилках при температуре до 40°C.

Цельное сырье. Змеевидные изогнутые, несколько сплюснутые твердые корневища сверху с поперечными кольчатыми утолщениями, снизу - со следами обрезанных корней. **Цвет** снаружи темный, красновато-бурый, внутри - розоватый или буровато-розовый. Излом ровный. Длина корневищ 3 - 10 см, толщина 1,5 - 2 см. **Запах** отсутствует, **вкус** сильно вяжущий, горьковатый.

Микроскопия. При изучении поперечного среза видно, что корневище змеевика имеет пучковый тип строения. Проводящие пучки коллатерального типа расположены кольцом и окружены со стороны флоэмы и ксилемы слабо утолщенными, слегка одревесневшими склеренхимными волокнами. Основная паренхима состоит из округлых клеток, содержащих мелкие простые крахмальные зерна и очень крупные друзы оксалата кальция, часть сердцевины занята паренхимой. Подлинность сырья подтверждается также качественной реакцией экстракта из корневищ с раствором железоаммонийных квасцов. Черно-синее окрашивание свидетельствует о присутствии гидролизующих дубильных веществ.

Хранят в хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности 6 лет.

Использование. Издавна использовался в традиционной медицине. Известен со времен Диоскорида, Галена, Гиппократов. В европейской медицине растение стало известно в XV веке, а в XVI столетии широко применялся врачами как вяжущее средство при различных заболеваниях. Корневище горца змеиноного в 1905 году было предложено профессором Л.Ф.Ильиным в качестве заменителя импортного корня южно американского растения ратании – *Krameria triandra*.

Отвары корневищ применяют как **вяжущее** и кровоостанавливающее, противовоспалительное средство при острых и хронических заболеваниях кишечника, а также наружно в стоматологической практике при стоматитах, гингивитах и других заболеваниях полости рта. Сырье входит в состав вяжущих желудочных сборов.

В Болгарии корневище змеевика применяют в гинекологии, а в некоторых странах Европы и Китая — как противоопухолевое средство.

Дуб обыкновенный - *Quercus robur* L. (= *Q. pedunculata* Ehrh.)

Дуб скальный - *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.

Семейство **Буковые** - *Fagaceae*

Дуба кора - *Quercus cortex*

Дуб обыкновенный (черешчатый) - дерево до 40 м высотой. Молодые **побеги** оливково-бурые, затем серебристо-серые, покрытые гладкой, блестящей так называемой «зеркальной» корой; кора старых ветвей темно-серая, с многочисленными продольными трещинами. **Листья** темно-зеленые, с короткими (до 1 см) черешками, обратнояйцевидные в очертании, по краям крупновыямчато-лопастные. **Цветки** раздельнополые: тычиночные – в сережках, пестичные – сидячие. **Плод** — желудь, голый, буровато-коричневый с чашевидной или блюдцевидной плюской. Желуди по 1-3 сидят на длинных плодоножках.

Дуб скальный отличается от дуба обыкновенного, прежде всего черешком, длина которого до 2,5 см.

Дуб - основная лесообразующая порода наших широколиственных лесов. Произрастает в европейской части, в Крыму и на Кавказе. На севере и на

востоке своего ареала дуб обыкновенный встречается в хвойных лесах. Широко культивируется. Дуб скальный растет по склонам гор Северного Кавказа, в Крыму и некоторых районах Украины.

Промышленные заготовки сырья проводятся в Краснодарском крае.

Химический состав. Кора дуба содержит 7 - 12% конденсированных дубильных веществ; фенолы: резорцин, пирогаллол; галловую и эллаговую кислоты; флавоноиды - кверцетин, катехины, лейкоантоцианидины, до 6% пектиновых веществ.

По ГФ XIV в цельном, измельченном сырье дубильных веществ, в пересчете на танин, требуется не менее 7%.

Заготавливают «зеркальную» кору в период сокодвижения по специальным разрешениям лесхозов на местах рубок и на лесосеках. На молодых стволах или тонких ветвях делают кольцевые поперечные надрезы на расстоянии около 30 см друг от друга и затем их соединяют двумя продольными разрезами. Затем кору раскладывают тонким слоем на ткани и сушат под навесами или на проветриваемых чердаках, ежедневно перемешивая. Можно сушить на солнце.

Цельное сырье представлено трубчатыми, желобоватыми или в виде узких полосок кусками коры различной длины толщиной около 2-3мм (не более 6 мм). Наружная поверхность светло-коричневая или светло-серая, серебристая, блестящая, реже матовая, гладкая или слегка морщинистая с поперечно вытянутыми чечевичками. Внутренняя поверхность желтовато-бурая, с продольными ребрышками. В изломе наружная кора зернистая, внутренняя - сильно волокнистая. **Запах** свежей коры своеобразный. Он исчезает при высушивании и появляется вновь при намачивании коры водой. **Вкус** сильно вяжущий.

Возможными примесями может быть **Кора ясеня** – *Fraxinus excelsior* – матовая, серая, легко отличается по морфолого-анатомическим признакам. Под микроскопом виден прерывистый механический пояс с незначительным числом каменистых клеток. Волокна без кристаллоносной обкладки.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании цельного сырья (на поперечном срезе) диагностическое значение имеет так называемый ме-

ханический пояс, расположенный в наружной коре и состоящий из чередующихся участков склеренхимных волокон и каменистых клеток. Во внутренней коре заметны изолированные друг от друга группы каменистых клеток и лубяных волокон, расположенных концентрическими поясами и имеющих кристаллоносную обкладку (заметна на «продольных» препаратах). Между участками механической ткани проходят однорядные сердцевинные лучи. В паренхиме наружной и внутренней коры имеются друзы. Порошок характеризуется наличием многочисленных обрывков волокон с кристаллоносными обкладками, каменистых клеток и друз оксалата кальция.

Для определения подлинности сырья внутреннюю поверхность коры смачивают каплей раствора железоаммонийных квасцов, наблюдается черносинее окрашивание (наличие дубильных веществ).

Хранение. Кору дуба хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

Использование. Кора дуба используется в стоматологической практике как вяжущее и противовоспалительное при гингивитах, стоматитах, воспалительных процессах зева, глотки, гортани в виде отвара (20,0:200,0) и для лечения ожогов (40,0:200,0). Входит также в состав сборов.

Следует помнить, что при приеме внутрь извлечений коры дуба возможна рвота, особенно, если используется большое количество.

Порошок коры дуба широко употребляется в ветеринарной практике.

Кора и древесина используется для дубления кожи, изготовления мебели; желуди – как суррогат кофе; листья – при засолке овощей.

Лапчатка прямостоячая - *Potentilla erecta* (L.) (*P. Tormentilla*)

Семейство **Розоцветные** - *Rosaceae*

Лапчатки прямостоячей корневища - *Potentillae erectae rhizomata*

Лапчатка прямостоячая (дикий калган, дубровка) – дикорастущее, многолетнее травянистое растение 15 - 40 см высотой. **Корневище** деревянистое толстое, красновато-бурое, 2—7 см в длину и 1—3 см в толщину, с многочисленными тонкими корнями. **Стебли** тонкие, приподнимающиеся, вверху вильчато-ветвистые. Прикорневые **листья** длинночерешковые, 3 – 5 пальчатосложные, ко времени цветения отмирают. Стеблевые листья очередные, сидячие, тройчатосложные, с двумя крупными прилистниками, в связи с

чем они представляются 5-пальчатыми. Листочки продолговатые, по краю крупнозубчатые. **Цветки** одиночные, желтые, при основании с оранжево-красными пятнышками, пазушные, на длинных цветоножках. Околоцветник четырехчленный; чашечка с подчашием; венчик состоит из четырех отдельных лепестков отличие от других лапчаток (диагностический признак). **Плод** - многоорешек.

Широко **распространена** по всей лесной зоне европейской части страны. Произрастает также в Западной Сибири, на Кавказе. Обитает по лесным опушкам, полянам, на суходольных и болотистых лугах, по окраинам торфяных болот.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Украина, Беларусь, Российская Федерация.

Химический состав. Корневища лапчатки содержат 15-30% дубильных веществ, с преобладанием конденсированных танинов; свободная эллаговая и галловая кислоты.

По ГФ XIV в цельном, измельченном сырье содержание дубильных веществ в пересчете на танин, должно быть не менее 20%.

Среди сопутствующих веществ обнаружены простые фенолы, флавоноиды (катехин, галлокатехин, антоцианы) тритерпеновые сапонины. В сырье содержится до 20-26% полисахаридов (крахмал, слизи).

Заготовку сырья проводят в фазу цветения, поскольку осенью и весной лапчатка незаметна среди других растений. Корневища, располагающиеся обычно на глубине 5—10 см, выкапывают лопатами или копалками, освобождают от дерна и отряхивают. Затем отрезают стебли и корни. Сплошная заготовка корневищ лапчатки недопустима. На каждые 1-2 м² оставляют один цветущий или плодоносящий экземпляр для размножения. Повторные заготовки на одной и той же заросли возможны через 6 - 7 лет.

Сушат корневища на открытом воздухе на плотной ткани или в хорошо проветриваемых помещениях, рассыпав тонким слоем на стеллажах. В сушилках - при температуре не выше 60°C.

Внешние признаки. Это прямые или изогнутые, часто неопределенной формы (цилиндрические или почти шаровидные, комковатые), твердые, тяжелые корневища длиной от 2 до 9 см, толщиной не менее 0,5 см, на поверхности имеются ямчатые следы отрезанных корней и бугристые рубцы от стеблей. Излом зернистый. **Цвет** корневища снаружи от красновато-коричневого до темно-коричневого, в изломе - от желтовато-коричневого до розовато-коричневого или коричневого. На поперечном разрезе под лупой виден слой пробки темно-коричневого цвета, светло-желтая кора и древесина, а также сердцевина розоватого цвета. **Запах** слабый, характерный, **вкус** сильно вяжущий.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании поперечного среза корневища лапчатки видно, что оно имеет пучковое строение. Сосудисто-волокнистые пучки коллатеральные и чередуются с широкими сердцевинными лучами. Клетки коры, сердцевина, сердцевинные лучи состоят из тонкостенной паренхимы, содержащей крупные друзы оксалата кальция и мелкие крахмальные зерна. В измельченном сырье диагностическое значение имеют друзы оксалата кальция и крахмал.

Срок годности сырья **3 года**.

Фарм. действие. Вяжущее средство, обладающее противовоспалительными свойствами.

Используют. Лапчатка одно из очень популярных в народе растений. По легендам живая вода, которой был оживлен Руслан, была взята из родника, вокруг которого росла эта трава.

В средние века популярность этого растения как лекарственного была очень велика, потому что только лапчатка прямостоячая давала эффект при лечении дизентерии.

Применяется наружно – при ожогах и мокнущих экземах, внутрь в форме отвара – при воспалительных процессах в полости рта; как вяжущее и противовоспалительное средство внутрь при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (при поносах). Входит в состав мази.

Бадан толстолистный - *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch.

Семейство **Камнеломковые** - *Saxifragaceae*

Бадана толстолистного корневища - *Bergeniae crassifoliae rhizomata*

Бадан толстолистный - многолетнее травянистое растение 10 - 50 см высотой. **Корневище** мясистое разветвленное, ползучее, с многочисленными

придаточными корнями, расположенное близ поверхности почвы и переходящее в мощный углубляющийся в землю корень. **Листья** прикорневые, крупные, кожистые, голые, длинночерешковые, широкоэллиптические, иногда обратнойцевидные, по краю с крупными тупыми зубцами, зимующие; на нижней стороне листьев видны точечные железки. **Цветки** на безлистных цветоносах, правильные, пятичленные, собранные в верхушечное метельчатое соцветие. Венчик розовый или розово-фиолетовый. Цветет до появления молодых листьев. **Плод** - коробочка.

Бадан толстолистный имеет южносибирский ареал, охватывающий горы Алтая, Кузнецкого Алатау, Западного и Восточного Саян, горные системы Тувы, Прибайкалья и Забайкалья. Растет в лесном, субальпийском и альпийском поясах на высоте от 300 до 2000 м над уровнем моря, по каменистым склонам. Много его в темнохвойных лесах, где часто образует сплошные заросли.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются бадановые и чернично-бадановые горные леса юга Сибири (Алтай, Саяны, Прибайкалье и Забайкалье).

Химический состав. Корневище бадана содержит гидролизуемые дубильные вещества (до 25 - 27%), представленные в основном галлотанином, а также арбутин, изокумарин, бергенин; свободную галловую кислоту. Корневища богаты крахмалом.

Согласно ГФ XIV в цельном, измельченном сырье, дубильных веществ пересчете на танин должно быть не менее 20%.

Корневища бадана **заготавливают** летом. Для возобновления зарослей оставляют нетронутыми 10 - 15% растений. Собранные корневища очищают от земли, обрезают мелкие корни, удаляют остатки надземной части и доставляют к месту сушки. Корневища, оставленные в кучах более 3 суток, загнивают. Перед сушкой корневища подвяливают, а затем **сушат** в сушилках.

Цельное сырье представляет собой куски корневищ цилиндрической формы до 20 см длиной и 1 - 3,5 см толщиной. Поверхность их темно-коричневая, слегка морщинистая с округлыми следами обрезанных корней и

чешуевидными остатками листовых черешков. На изломе корневище зернистое, светло-розовое или светло-коричневое. **Запах** отсутствует, **вкус** сильно вяжущий.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза видно, что корневище имеет пучковый тип строения. Покровная ткань состоит из 4—5 рядов клеток пробки. Проводящие пучки открытые, коллатеральные, расположены кольцом. Паренхима коры, сердцевинных лучей и сердцевины состоит из крупных тонкостенных клеток, заполненных крахмальными зернами и друзами оксалата кальция. Крахмальные зерна простые, округлые, 7—25 мкм в диаметре.

Срок годности данного вида сырья 4 года.

Использование. Это одно из древнейших, полезных растений, широко используется в Тибетской медицине. Препараты бадана обладают противовоспалительным, вяжущим, кровоостанавливающим и бактерицидным свойствами, что обусловлено наличием в них дубильных веществ. Укрепляют стенки капилляров и оказывают местное сосудосуживающее действие. Понижают артериальное давление и несколько увеличивают частоту сердечных сокращений.

Корневище бадана применяют в виде отвара как вяжущее, антимикробное и противовоспалительное средство при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (колитах и энтероколитах неинфекционной природы). Используют также в стоматологической практике в виде полосканий при хронических воспалительных процессах полости рта (стоматитах, гингивитах). Кроме того, отвар корневища бадана уплотняет и сужает стенки кровеносных сосудов, в связи с чем проявляет кровоостанавливающее действие и применяется в гинекологии при обильных менструациях.

Кровохлебка лекарственная - *Sanquisorba officinalis* L.

Семейство **Розоцветные** - *Rosaceae*

Кровохлебки лекарственной корневища и корни - *Sanquisorbae officinalis rhizomata et radices*

Название «Sanguisorba» от латинских слов *sanguis* – кровь, *sorbere* – впитывать; указывает на кровоостанавливающее действие растения.

Кровохлебка лекарственная (красноголовник, грыжник) - многолетнее травянистое растение 20 - 100 см высотой. **Корневище** толстое горизонтальное с многочисленными длинными корнями. **Стебли** прямостоячие, ребристые, в верхней части ветвистые. Прикорневые **листья** длинночерешко-

вые, непарноперистосложные с мелкими прилистниками (с 7 - 25 листочками). Листочки продолговато-яйцевидные, по краю зубчато-пильчатые, снизу сизо-зеленого цвета. Стеблевые листья редкие, сидячие, тоже сложные. **Цветки** обоеполые в плотных темно-красных головках на длинных прямых цветоносах с простым четырехраздельным околоцветником. **Плоды** — одноорешки.

Это растение северных и средних широт, **распространенное** повсеместно в Западной и Восточной Сибири, на Урале и Дальнем Востоке. В европейской части северо-западных и южных степей. На Кавказе встречается в среднем и верхнем горных поясах, в Крыму — в горах, в Карпатах и Закарпатье — в предгорьях.

Произрастает в лесной и лесостепной зонах на суходольных и заливных лугах, в луговых степях, по опушкам березовых и смешанных лесов, по берегам водоемов и болот. В южном Забайкалье образует так называемые кровохлебковые степи.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются заливные луга Урала, Дальнего Востока, Сибири, особенно Томской и Читинской областей, а также Тувы и Бурятии.

Химический состав. Корневища и корни кровохлебки содержат до 23% дубильных веществ преимущественно гидролизуемой группы, катехины, фенольные кислоты (галловую, эллаговую и их производные).

Среди сопутствующих веществ известны тритерпеновые сапонины, до 29 % крахмала, эфирное масло, стерины — β -ситостерин, стигмастерин, а также оксалат кальция.

Качество сырья регламентировано ГФ XIV, по которой в цельном, измельченном сырье, содержание суммы дубильных веществ в пересчете на танин, должно быть не менее 14%.

Корневища и корни кровохлебки **заготавливают** осенью в период плодоношения вручную, выкапывая специально приспособленными лопатами. Для возобновления зарослей необходимо оставлять 1 - 2 растения на 10 м². Выкопанные корневища и корни отряхивают от земли, отрезают стебли и моют в проточной воде в больших плетеных корзинах, встряхивая. Вымытое сырье раскладывают для подсушки на рогожах, мешках и т.д. Затем разре-

зают на куски длиной до 20 см и доставляют к месту сушки.

Сушат сырые кровохлебки на солнце, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем на проволочных сетках, ткани, бумаге и периодически перемешивая. В тепловых сушилках сушат при температуре не выше 50 - 60°C.

Внешние признаки. Это цельные или разрезанные на куски одревесневшие корневища и корни. Длина кусков до 20 см, толщина корневищ 0,5 - 2,5 см, корней 0,3 - 1,5 см. Поверхность корневищ и корней гладкая или слегка продольно-морщинистая. Излом у корневищ неровный, у корней более ровный. Под лупой у корневищ заметно лучистое строение. **Цвет** у корневищ и корней снаружи темно-коричневый, почти черный, на изломе желтоватый или коричневато-желтый. **Запах** отсутствует, **вкус** вяжущий.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза корня видна темно-бурая пробка. Под пробкой 2—3 слоя крупных тангентально вытянутых клеток паренхимы с утолщенными стенками. Внутренняя кора рыхлая с межклетниками; в ней встречаются лубяные волокна со слабоутолщенными неодревесневшими оболочками, расположенные группами по 2—3. Сердцевинные лучи многочисленные, однорядные. В ксилеме заметны крупные сосуды и волокна. Паренхима коры и ксилемы содержит мелкие овальные простые крахмальные зерна и крупные друзы.

Хранение. Хранят на складах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

Использование. Корневища и корни кровохлебки используют в виде отвара как вяжущее, антисептическое и кровоостанавливающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях; при маточных кровотечениях; при воспалительных процессах полости рта. Водный настой из сырья эффективен при лямблиозе, трихомонадном кольпите.

Черемуха обыкновенная - *Padus avium* Mill.

Семейство **Розоцветные** – *Rosaceae*

Черемухи обыкновенной плоды - *Padi avii fructus*

Черемуха обыкновенная – крупный дикорастущий или культивируемый, листопадный кустарник или дерево высотой 2 - 10м. Кора матовая, черно-серая; на молодых побегах - коричневая с ярко выраженными беловато-желтыми чечевичками. Внутренний слой коры желтого цвета с характер-

ным запахом миндаля. **Листья** очередные, черешковые, эллиптические, по краю пильчатые. **Цветки** в многоцветковых поникающих кистях длиной 8 - 12 см, белого цвета, с сильным запахом. Плоды - черные шаровидные одно-костянки.

Черемуха обыкновенная встречается в лесной и лесостепной зонах европейской части России, Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Отдельные местонахождения имеются на Кавказе, в горах Казахстана и Средней Азии. Растет черемуха по берегам рек, на долинных лугах, в подлеске сыроватых хвойных, смешанных и лиственных лесов.

Наибольшие запасы плодов черемухи сосредоточены в Западной и Восточной Сибири. Массовые заготовки возможны в Новосибирской, Томской и Читинской областях и в Бурятии. В европейской части страны плоды черемухи заготавливают в центральных районах РФ, на Украине.

Химический состав. Плоды черемухи содержат до 15% дубильных веществ, органические кислоты (яблочную, лимонную); фенольные кислоты (хлорогеновую); флавоноиды; антоцианы; пектиновые вещества. В семенах присутствует жирное масло и гликозид амигдалин.

Согласно ГФ XIV в цельном сырье дубильных веществ в пересчет на танин, должно быть не менее 1,7 %.

Заготавливают зрелые плоды в сухую погоду утром, после того как сойдет роса, или в конце дня. Сбор производят в ведра или корзины. Собранные плоды очищают от примеси листьев, веточек и плодоножек.

Сушат в сушилках при температуре не выше 40 - 50°C, в сухую погоду на солнце, рассыпав плоды слоем 1 - 2 см на ткани или бумаге, периодически перемешивая. Допускается сушка в русских печах.

Плоды - однокостянки шаровидной или продолговато-яйцевидной формы, диаметром до 8 мм, морщинистые. **Цвет** плодов черный, матовый, иногда с беловатым или красноватым налетом. Косточка округлая или округло-яйцевидная, диаметром до 7 мм, светло-бурого цвета, с поперечной морщинистостью. **Запах** слабый, **вкус** сладковатый, вяжущий.

Сырье **хранят** в сухих, чистых, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

Использование. *Плоды черемухи использовались человеком каменного века, о чем свидетельствуют результаты археологических раскопок. Используя их в пищу, люди не могли не отметить их специфического вяжущего действия, поэтому плоды черемухи можно считать одним из древнейших лекарственных средств.*

Отвар плодов черемухи благодаря наличию в них дубильных веществ и органических кислот оказывает выраженное вяжущее и противовоспалительное действие. Антоцианы с Р-витаминной активностью оказывают капилляроукрепляющее действие.

Плоды черемухи используют как вяжущее средство при расстройствах желудка и колитах в виде настоя или отвара.

Употребляя черемуху в лечебных целях необходимо помнить, что семена, цветки, кора содержат гликозид амигдалин, способный расщепляться на глюкозу и синильную кислоту, которая очень ядовита.

Ольха серая - *Alnus incana* (L.) Moench
Ольха клейкая (черная) - *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.
Семейство Березовые - *Betulaceae*
Ольхи соплодия - *Alni fructus*

Оба вида представляют собой высокие листопадные кустарники или небольшие деревья. Отличаются формой и краем листьев, цветом коры и формой соплодий.

Ольха серая - дерево с серебристо-серой, гладкой **корой**. **Листья** очередные, яйцевидные или широкоэллиптические, на верхушке клиновидно суженные, иногда несколько заостренные, по краю пильчатые, серо-зеленые, опушенные, особенно по жилкам. **Соплодия**, так называемые «шишки», эллиптические в очертании, черно-бурые, сидячие (у черной они на плодоножках). Они весят на дереве всю зиму и опадают на второй год после обсеменения. **Плоды** - односемянные мелкие орехи с узкими крыльями. **Цветки** тычиночные собраны в повислые сережки, пестичные собраны в овальные мелкие сережки - шишки.

У ольхи клейкой, в отличие от ольхи серой, **кора** темно-бурого цвета, с трещинами, молодые ветви гладкие, часто клейкие, красновато-бурые. **Ли-**

стья широкообратнояйцевидные или почти округлые, на верхушке притупленные или выемчатые, голые. Молодые листья блестящие, клейкие, а вполне развитые сверху темно-зеленые, снизу светло-зеленые.

Оба вида распространены в лесной и лесостепной зонах европейской части, на Урале, в Западной Сибири. Имеются отдельные местонахождения на Кавказе. Растут по лесным опушкам, по берегам рек, ручьев, окраинам болот, часто образуя сплошные ольшаники.

Заготовку сырья производят в северо-западных, средних и восточных районах РФ, в Беларуси, на Украине, а также на Урале и в Западной Сибири.

Заготавливают соплодия ольхи осенью и зимой (до начала марта). Секатором или ножом срезают концы тонких веток, с которых затем обрывают соплодия. Опавшие соплодия не собирают. Чаще всего заготовка сырья производится при рубке леса.

Сушат на чердаках или под навесами, а также в воздушных сушилках с искусственным обогревом, разложив тонким слоем, периодически помешивая. В хорошую погоду допускается сушка на открытом воздухе.

Химический состав. Соплодия ольхи содержат 5 - 25% дубильных веществ: галлотанин (до 2,5%), кроме этого свободную галловую (до 4%) и эллаговую кислоты.

К сопутствующим относятся флавоноиды, тритерпеноиды, стерины (β -ситостерин).

По ГФ XIV в цельном, измельченном сырье содержание дубильных веществ в пересчете на танин, должно быть не менее 10%.

Цельное сырье представлено яйцевидными или продолговатыми в очертаниях соплодиями, одиночными или расположенными по несколько штук на одной плодоножке, с чешуйками и плодами или без плодов. Длина соплодий до 20 мм, диаметр до 13 мм. **Цвет** темно-бурый. **Запах** слабый, **вкус** вяжущий.

Срок годности сырья по НД 3 года.

Использование. Соплодия ольхи благодаря наличию в них дубильных веществ обладают выраженными вяжущими и дезинфицирующими свойст-

вами. Кроме того, ольховые шишки оказывают также противовоспалительное, десенсибилизирующее и кровоостанавливающее действие.

Соплодия ольхи для медицинских целей предложены проф. Д.М.Российским. Используют такие лекарственные формы как настойка, сухой экстракт, настой и отвар соплодий ольхи. Они используются в качестве вяжущего средства при острых и хронических энтеритах и колитах в виде отвара (15,0:200,0). Экстракты оказывают вяжущее и дезинфицирующее действия, способствуют уменьшению бродильных и гнилостных процессов при хронических колитах, сопровождающихся поносами. Входит в состав желудочного сбора.

В настоящее время из соплодий ольхи получен препарат «Альтан», содержащий сумму эллаготаннинов, обладающих антимикробной активностью в отношении грамотрицательной микрофлоры (особенно синегнойной и дизентерийной палочек), противоотечной активностью и местным гемостатическим эффектом при паренхиматозных кровотечениях.

Черника обыкновенная - *Vaccinium myrtillus* L.

Семейство **Вересковые** - Ericaceae

Черники обыкновенной плоды - *Vaccinii myrtilli fructus*

Черника обыкновенная - листопадный, многолетний кустарничек 15 - 50 см высотой, с многочисленными стеблями. Молодые ветви остроребристые, зеленые. Листья опадающие, короткочерешковые, тонкие, яйцевидные или эллиптические, по краю мелкопильчатые, с обеих сторон слабоопушенные. Цветки поникающие, с кувшинчато-шаровидным венчиком, имеющим 4 - 5-зубчатый отгиб. Одиночные цветки расположены по одному в пазухах листьев. При осыпании цветков в ветреную погоду по лугам стелется летняя «метель». Плод – черная с сизоватым налетом, шарообразная ягода с приплюснутой верхушкой.

Распространена в европейской части России, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири.

Произрастает в хвойных, реже в смешанных и мелколиственных лесах; среди кустарников, а также в заболоченных хвойных лесах.

Химический состав. Плоды черники содержат дубильные вещества, пектиновые вещества, а также антоцианы, среди которых особенно интересен неомиртилин, так называемый «растительный инсулин», витамин Р, каротиноиды, флавоноиды, фенольные кислоты, фенолы и их производные (арбутин, метиларбутин).

Кроме этого сырье содержит органические кислоты (аскорбиновую, яблочную, лимонную, щавелевую, молочную), сочетание которых обуславливает кисловато-сладкий вкус ягод.

Согласно ГФ XIV в цельном сырье, сумма антоцианов в пересчете на цианидин – 3 – гликозид в сырье должна быть **не менее 0,5%**.

Плоды **собирают** только зрелыми в сухую погоду, собирая в небольшую по объему тару (ведра, корзины). Очищают от примесей (мха, веточек, хвои, недозрелых ягод). Мыть плоды черники нельзя. Побеги заготавливают до окончания плодоношения, срезая облиственные неодревесневшие части с цветками и плодами длиной до 15 см.

Плоды черники перед сушкой проявляют в течение 2 - 3 ч при температуре 35 - 40°C, а затем **сушат** при температуре 55 - 60°C в конвейерных или другого типа сушилках. Можно сушить плоды в русских печах, в солнечную погоду - на открытом воздухе, рассыпав слоем в 1 - 2 см на ткани или бумаге. Можно сушить на чердаках при хорошей вентиляции.

Внешние признаки плодов. Ягоды диаметром 3 - 6 мм, сильно сморщенные, в размоченном виде шаровидные. На верхушке плодов виден остаток чашечки в виде небольшой кольцевой оторочки, окружающей вздутый диск с остатками столбика в центре.

Цвет плодов черный, матовый или слегка блестящий. Мякоть - красно-фиолетового цвета, содержит многочисленные мелкие семена яйцевидной формы. Запах слабый. Вкус кисло-сладкий, слегка вяжущий.

Недозрелые плоды определяются по светлой окраске и меньшей величине; подгоревшие ягоды хрупки и при надавливании скальпелем рассыпаются на кусочки.

В качестве **примесей** черных ягод могут быть собраны **ягоды го-**

лубики (более крупные, 6 - 13 мм диаметром, с сизым налетом);

плоды бузины (шаровидные костянки с 3 - 4 продолговатыми поперечно-морщинистыми косточками и темно-красной мякотью);

плоды можжевельника (шаровидные несморщенные шишкоягоды, на верхушке имеющие заметный трехлучевой шов со светло-зеленой мякотью и с тремя семенами);

плоды жостера (блестящие сморщенные костянки с 3—4 трехгранными косточками);

плоды крушины ломкой (матовые сморщенные костянки с двумя плоско-выпуклыми косточками, имеющими наверху хрящеватый клювик);

плоды черемухи (шаровидные, мало сморщенные костянки с одной крупной косточкой);

плоды черной смородины (сморщенные ягоды, имеющие на верхушке остатки чашечки в виде сухого бурого конуса, с многочисленными семенами и поверхностью, усаженной желтыми железками).

Плоды черники **хранят** в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности плодов 2 года.

Отвар плодов - нежное **вяжущее** лекарственное и диетическое средство при острых и хронических расстройствах, особенно у детей.

Плоды черники применяют как вяжущее средство также в виде киселя. Побеги черники обыкновенной входят в состав противодиабетического сбора «Арфазетин».

Черника снимает усталость глаз. Специалисты-офтальмологи признают целебные свойства черники, положительно влияющей на зрение. Эффект оказывают как плоды, так и побеги черники, содержащие антоцианы. Именно с антоцианами связана популярность БАД, применяемых для улучшения зрения.

Следует помнить, что черника противопоказана людям с низкой свертываемостью крови.

Гранатовое дерево (гранатик) – *Punica granatum*
 Семейство **Гранатовое** – *Punicaceae*
Гранатика кора – *Granati cortex* (= Кора гранатика - *Cortex Granati*)

Небольшое дерево с темно-зелеными, кожистыми **листьями**, продолговато-ланцетовидной формы и ярко красными цветками. **Плод** – гранат, размером с крупное яблоко. Плоды шаровидные, с остатками чашечки сверху, желтовато-красного цвета, с толстой, кожистой вяжущей на вкус кожурой. Внутри плода есть гнезда, разделенные пленчатыми перегородками; в гнездах многочисленные семена.

Известно много сортов – с белой мякотью, есть бессемянные, с приятным запахом (Шри Ланка).

Родиной гранатика являются Иран и Закавказье. Дико растет в Закавказье, особенно много в Азербайджане и Грузии, встречается в Средней Азии в горной части Туркмении. Культивируется на Кавказе, Средней Азии и в Крыму. Культура есть в Америке. Дикорастущий гранат растет на сухих каменистых склонах, поднимаясь до высоты 1000 м над уровнем моря. Его можно встретить в подлеске литоральных дубов. Он образует чистые заросли или растет вместе с мушмулой, ежевикой и держи-деревом.

Гранатовое дерево – одна из древнейших культур Средиземноморья, о чем говорят его находки в египетских захоронениях и изображения на древневизантийских тканях.

Сырье. Собирают кору корней, стволов и ветвей. Кора стволов и ветвей в трубчатых, желобоватых кусках покрыта чечевичками и иногда лишайниками. **Цвет** снаружи серовато-желтый или зеленовато-желтый. Длина около 10см. Кора корней в коротких неправильных кусках несколько темнее и никогда не бывает покрыта лишайниками. Внутренняя поверхность коры гладкая, обычно с остатками древесины; излом ровный. **Запах** отсутствует; **вкус** вяжущий.

При смачивании внутренней поверхности коры известковой водой появляется желтое окрашивание; раствором железоммониевых квасцов срезы окрашиваются в черно-синий цвет (дубильные вещества).

Химический состав. В коре содержится 20-28% дубильных веществ

пирогалловой группы. Также содержатся алкалоиды, главным, обладающим противоглистным действием, является пеллетьерин - производное пиридина.

Сок, содержит до 14% витамина С, до 10% лимонной кислоты.

Применяется как вяжущее средство, а также препарат из гранатового дерева танатт пеллетьерина – как средство против ленточных глистов.

Плоды дикого гранатика дают около 50% сока, содержащего до 10% лимонной кислоты. Других кислот нет. Поэтому сок пригоден для добывания лимонной кислоты. Сок плодов используется в народной медицине стран Азии при малокровии.

Чай китайский - *Thea sinensis* L. = *Camellia sinensis* (L.)

Семейство **чайные** - Theaceae

Листья чая - *Folia Theae*

В условиях естественного произрастания виды чая могут достигать размера невысоких деревьев или крупных кустарников.

447

На промышленных плантациях чайному кусту не дают вырасти выше 1 м — его систематически подрезают, придавая ему полушаровидную форму. Систематическая обрезка способствует обилию ветвей и, следовательно, увеличению количества листьев. Листья у чая кожистые, эллиптические, зубчатые. Цветки правильные, белые, душистые, сидят по 1—3 в пазухах листьев. Плод — 3-гнездная коробочка с 3 крупными шаровидными семенами.

Производство чая. Сбор листа начинают в апреле и кончают обычно в ноябре. Для этой цели руками или с помощью чаеуборочных машин (худшие сорта чая) ощипываются молодые побеги (флеши) с первыми 2—3-листьями; 4-й лист с пазушной почкой остается на ветке, и из почки развивается новый побег.

Свежесобранный чайный лист весьма далек по виду и вкусу от готового листа. Вкус у него горький, запах слабый, "травянистый", остающийся таким после высушивания в обычных условиях. Для получения основного сор-

та чая — так называемого черного — флеша на чайных фабриках проходят сложную обработку.

Флеша прежде всего завяливают. Передвигаясь на конвейерной ленте в потоке теплого воздуха (40—45 °С), листья становятся мягкими и эластичными, пригодными для последующей обработки. Вместе с тем в листьях начинают развиваться окислительные и другие процессы, формирующие его специфический вкус и запах.

Следующая стадия — скручивание листа. Оно проводится в роллерах — специальных машинах, представляющих собой вертикальные полые цилиндры. Во время скручивания клетки листьев раздавливаются, воздух получает более свободный доступ к содержащемуся в них соку; в более тесный контакт с клеточным содержимым вступают и заключенные в оболочках клеток окислительные ферменты — пероксидазы и полифенолоксидазы. Скручивание производится 3—4 раза по 45 мин каждый раз с последующей сортировкой. Самые нежные части побега — почки и первый лист — скручиваются быстрее других и отрываются. Поэтому их отсеивают, чтобы они не стали слишком перетертыми и испорченными. Остаток вновь направляется в роллеры, после чего скрученная фракция вновь отделяется, а остаток вновь направляется в роллеры и еще 1—2 раза проходит аналогичную обработку.

Скрученные листья далее подвергаются ферментации. Последняя проводится в течение 3—5 ч в специальном помещении при комнатной температуре и хорошей вентиляции с притоком очень влажного воздуха (до 98 %). Под влиянием окислительных ферментов из галловой кислоты образуются водорастворимые пигменты бурого-красного цвета, а при окислении катехинов — медно-красные. Вкус чая в значительной мере зависит от соотношения окисленных и неокисленных дубильных веществ. При избытке неокисленных веществ чай становится терпким и горьковатым. Под влиянием полифенолоксидазы часть катехинов и других фракций дубильных веществ окисляется до хинонов, которые сами действуют как активные окислители, способствуя образованию в чае душистых веществ. Окисляя, например, аминокислоты (лейцин, фенилаланин и др.), они образуют альдегиды с запахом розы и других цветков; получившийся фурфурол формирует медовый запах. Спирт гексенол и альдегид гексеналь, присутствующие в зеленых листьях, переходят в новые вещества, обладающие запахом апельсина и лимона. При ферментации происходят и другие процессы, влияющие на формирование аромата, вкуса и других свойств чая.

448

Предпоследний этап производства чая — сушка. Очень важно вовремя прервать протекающие при ферментации биохимические процессы и закрепить достигнутые желаемые качества чая. Сушку проводят в токе горячего воздуха в сушилках специальной конструкции.

Высушенная чайная масса не однородна по величине и качеству отдельных чаинок, поэтому завершающей стадией является ее рассортировка на разные фракции и их купажи́рование (смешивание) по строгим рецептам с целью получения установленных сортов чая. Для высших сортов отбираются фракции, содержащие самые нежные верхушечные участки побегов. Купажирование проводится во вращающихся барабанах.

Из высевок и крошки путем прессования получают черный плиточный чай. При производстве зеленого чая ферменты инактивируются нагреванием. Следовательно, все фенольные соединения остаются в нативном состоянии.

Химический состав. Листья чайного куста содержат 1,5—3,5 % кофеина, следы теофиллина, 20—24 % дубильных веществ ("чайный танин"), флавоноиды, следы эфирного масла и витамины С, В₁, В₂, никотиновую и пантотеновую кислоты.

Применение. Крепко настоянный чай — средство, тонизирующее и возбуждающее сердечную деятельность и дыхание. В необходимых случаях чай (настой) — первое по доступности и универсальности противоядие при отравлениях. Листья и побеги от обрезков кустов, крупные листья, частично чайные отсе́вы — сырье для добывания кофеина. Однако основное количество кофеина теперь получают синтетически. Кофеин действует

на центральную нервную систему и сердечную мышцу возбуждающе.

Историческая справка. Родина чайного куста — Юго-Западный Китай и соседние районы Бирмы и Вьетнама. Родина чая-напитка — китайская провинция Юньнань. Здесь чай известен с незапамятных времен. В середине IV в. китайцы ввели чайный куст в культуру. В зависимости от местного названия сорта чая они содержат слог "ча", что означает "молодой листок". "Чай" — русское слово, которое впервые к нам пришло как монгольское "цай". Его заимствовали у нас болгары, сербы, чехи и некоторые другие европейские народы.

Первыми завезли чай в свою страну португальцы в 1517 г., затем голландцы (1610), но прочнее всего он обосновался в Англии (с 1664 г.). В настоящее время из зарубежных стран больше всего чая производит Индия, за ней следуют Шри-Ланка, Пакистан, Вьетнам, Иран, Турция.

В России историю чая можно начать с 1567 г., когда его в Китае пили гостившие там два казацких атамана. Однако до Москвы, до царского двора чай дошел в 1638 г. На черноморском побережье Грузии чай нашел себе в Европе новую родину. Но на это потребовалось несколько десятилетий упорного труда чаеводов-энтузиастов. В конце XIX в. на средства русской фирмы К.С.Попова была организована специальная экспедиция при участии профессора фармакогнозии В.А.Тихомирова, посетившая Китай, Японию, Индию, Цейлон и Яву. Одновременно бывшее Удельное ведомство снарядило другую экспедицию с участием профессора ботаники А. Н. Краснова. Обе экспедиции привезли много семян и саженцев, которые были высажены в Чакви в 1896 г.; в Батуми К.С.Попов построил первую чайную фабрику. В настоящее время, кроме Грузии, значительные чайные плантации находятся в Краснодарском крае и Азербайджане. В Махарадзе (Грузия) находятся Научно-исследовательский институт чая и субтропических культур и Институт чайной промышленности.

Листья чая — *Folia Theae*

Флавоноидные соединения в листьях чая представлены флавоноловыми гликозидами: кверцитрином, 3-глюкозидом кемферола и 3-рамнозилдиглюкозидами кемферола и кверцетина. Эти гликозиды типичны для чая. Своеобразны в чае и дубильные вещества — сложная смесь катехинов и их производных. Особенно богаты катехинами молодые побеги чайного куста. Для катехинов характерна ярко выраженная способность к полимеризации. Они (наравне с лейкоантоцианидинами) являются предшественниками конденсированных дубильных веществ. Конденсация катехинов сопровождается разрывом смежного с кольцом А гетероцикла и образованием линейных полимеров с большой молекулярной массой.

Исследования А.Л.Курсанова и М.Н.Запрометова показали, что ферментативное окисление катехинов, происходящее при изготовлении черного чая, приводит к образованию лишь димерных продуктов конденсации. Такие димеры являются типичными "чайными" или "пищевыми" дубильными веществами. Благодаря приятному слабоявляющему вкусу и характерной золотисто-красной окраске водных настоев они определяют качество черного чая.

Димерные катехины частично сохраняют свойственную исходным мономерам Р-витаминную активность. Исходя из биологических свойств флавоноловых гликозидов и катехинов как капилляроукрепляющих средств, чай (напиток) можно рассматривать как лекарственный препарат, приготавливаемый *ex tempore*, в котором сочетаются действие кофеина и витамина Р. Гликозиды антоцианидинов — антоцианы — почти ни для одного вида лекарственного растительного сырья не являются основными действующими веществами, но они присутствуют во всех видах сырья, представляющих собой цветки или ягоды, и участвуют в общем фармакологическом действии данного растительного объекта.