

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.

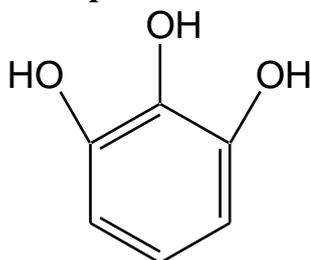
Термин «дубильные вещества» был впервые использован в 1796г французским исследователем Сегеном для обозначения присутствующих в экстрактах некоторых растений веществ, способных осуществлять процесс дубления. Практически вопросы кожевенной промышленности в середине прошлого века положили начало изучению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

Классификация.

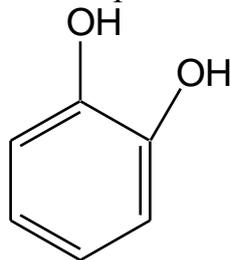
В настоящее время существует несколько классификаций дубильных веществ.

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.

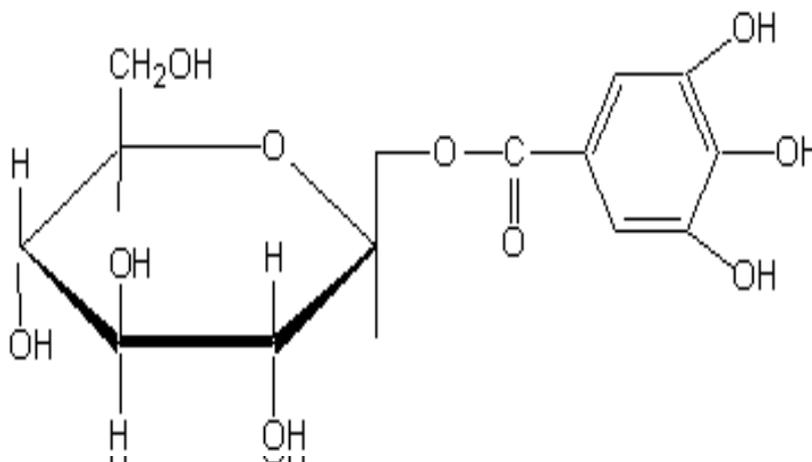
Конденсированные подразделяются:

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

Гидролизуемые дубильные вещества.

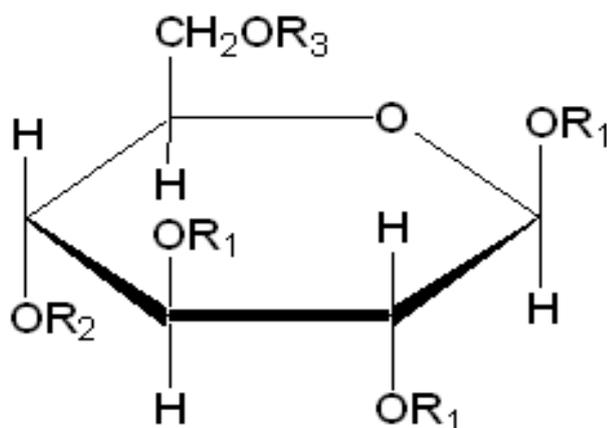
Особенность этой группы заключается в том, что при ферментном или кислотном гидролизе они распадаются на составные компоненты по эфирной связи. Так гидролиз галлотанина дает галловую кислоту; эллаготанины – обычно гексагидроксидифеновую кислоту и сахар.

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

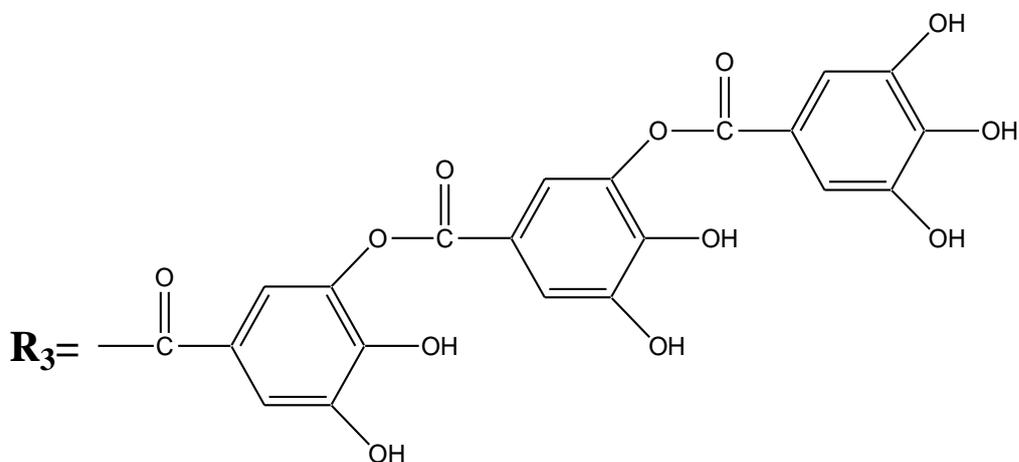
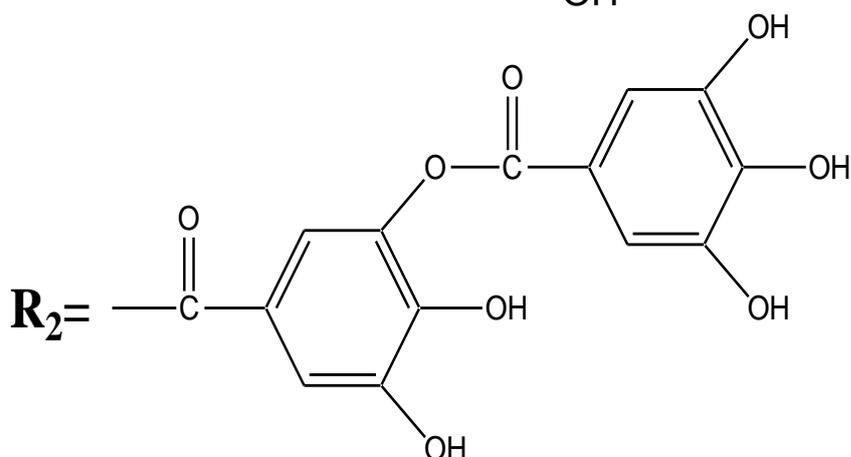
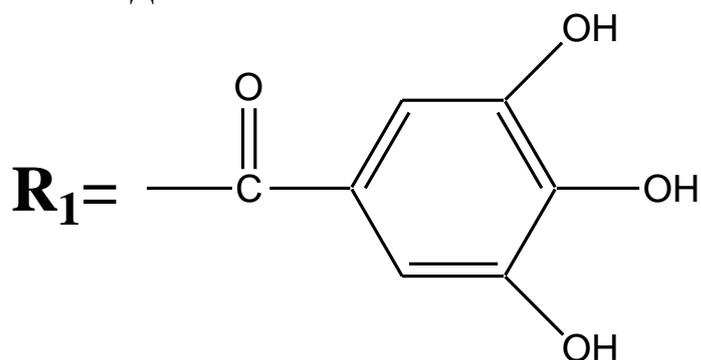


Он выделен из корня ревеня и листьев эвкалипта.

Увеличение числа остатков галловой кислоты приведет к получению полигаллоильных эфиров.

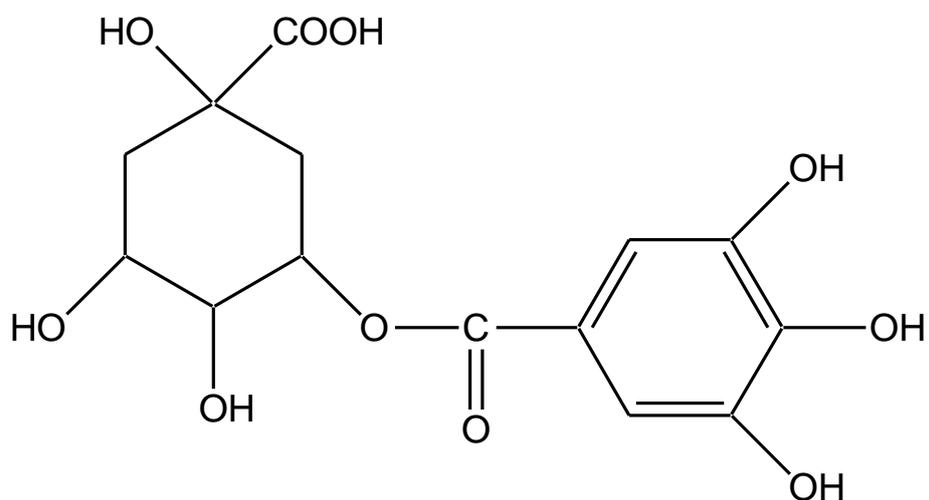


Где:



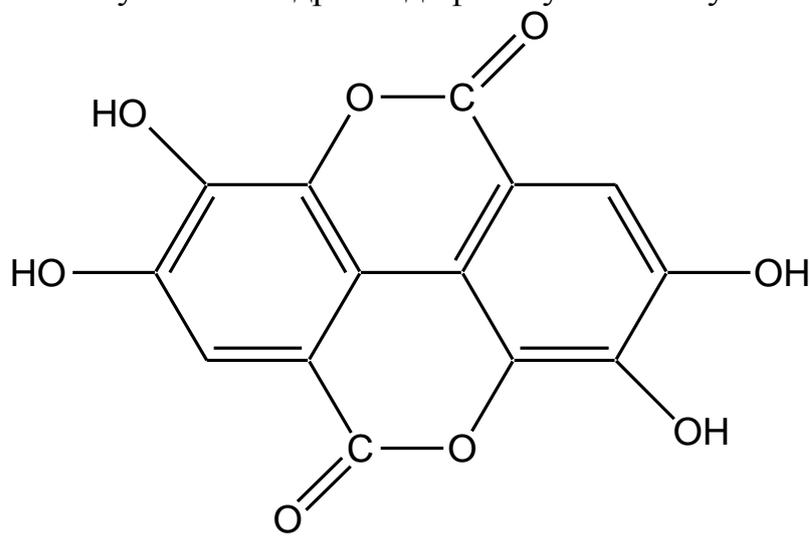
В данной молекуле гидроксильные группы углевода этерифицированы галловой, метадигалловой и метатригалловой кислотой. Формула китайского танина идентична танину Сумаха.

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.

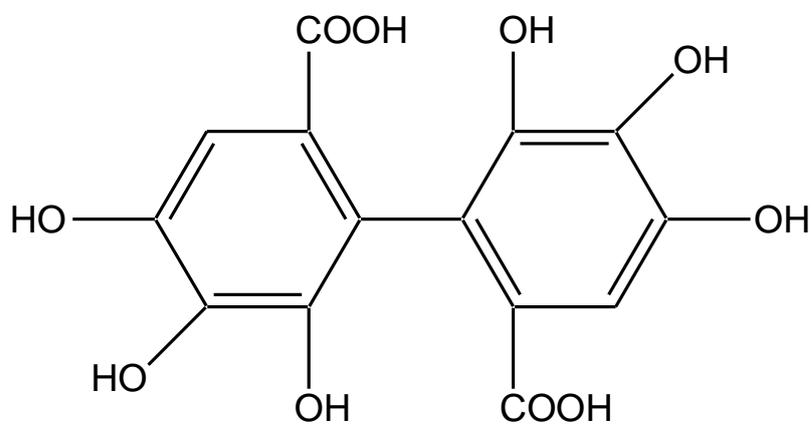


Теогаллин

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



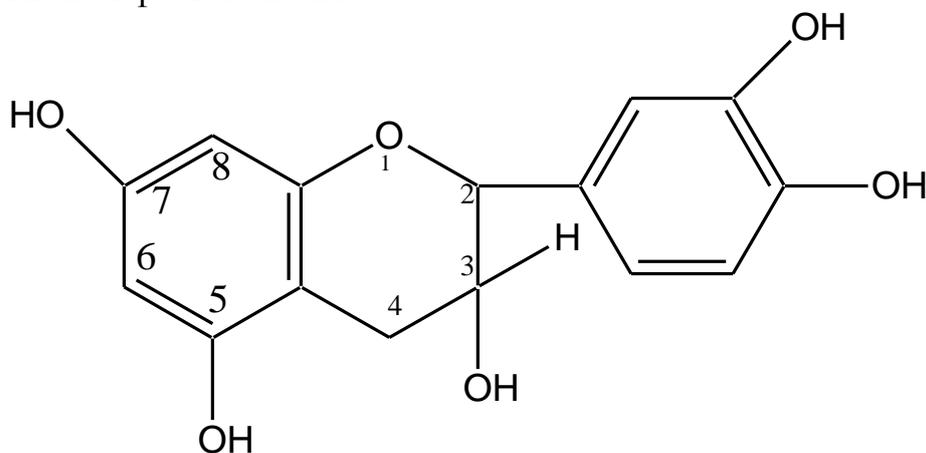
Эллаговая кислота



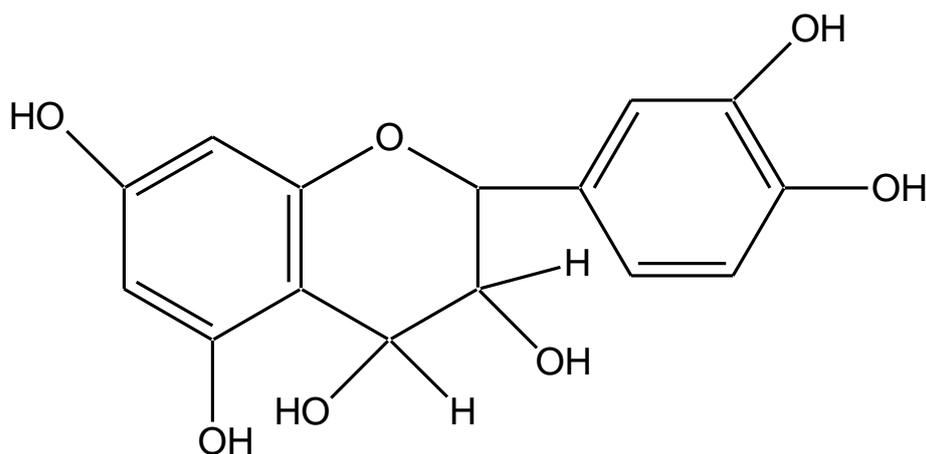
Гексагидроксифеновая кислота

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.



α -l-Катехин



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 раневых 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 содержит дубильных веществ увеличивает, 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 железоммонийными 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 XI, 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 полезашитных насаждениях.

Заготовку скумпии проводят в горных районах Кавказа и Крыма, в Краснодарском крае, Азербайджане и Грузии. Допускается сбор в искусственных полезашитных 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 трилоном 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 солнце. 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 танина. 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, широкоэллиптические или обратнояйцевидные, заостренные, у основания неравнобокие, крупнозубчатые с выдающимися жилками. Длинной 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 разнотравных лугах и травянистых горных склонах встречается **горец лисохвостный** - *P. aloriscoides* 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 ве-

ществ 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°С.

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.

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

Использование. 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 корневища 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, обратнойцевидные 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 лесобразующая 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.

Для определения подлинности сырья внутреннюю поверхность коры смачивают каплей раствора железозаммонийных 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** дере-

вянистое 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, моют в холодной воде. 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.

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 - *Bergenia 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, за-

гнивают. 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.

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*

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** длинночерешковые, 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, стеринны – β -ситостерин, стигмастерин, а также оксалат кальция.

Качество сырья регламентировано ГФ XIV, по которой в целом, 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 разрезают на куски длиной до 20 см и доставляют к месту сушки.

Сушат сырье 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.

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 характерным 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 однокостянки.

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. 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.

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 остросеребристые, 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 и обуславливает кислотовато-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 недревесневшие части с цветками и плодами длиной до 15 см.

Плоды черники перед сушкой провяливают 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 голубики** (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 ка-

менистых 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 10 см. 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 железоаммониевых 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, содержащий 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*

(Чай китайский разбирали в теме «Алкалоиды»)