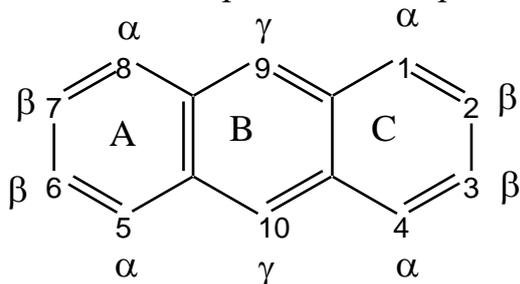


Лекция. **Антраценпроизводные. Лекарственные растения и сырье, содержащие антраценпроизводные.**

1. Антраценпроизводные, их биологическая роль.
2. Распространение в природе.
3. Строение и классификация.
4. Биогенез.
5. Физико-химические свойства.
6. Выделение, анализ антраценпроизводных.
7. Медицинское использование.

Антраценпроизводные – это большая группа природных соединений, в основе которых лежит ядро антрацена различной степени окисленности.



Растения, содержащие производные антрацена, широко распространены в природе. Они обнаружены в основном в высших растениях (около 100 соединений), найдены в лишайниках, в грибах, некоторых насекомых и морских организмах.

Растения данной группы принадлежат к различным семействам: крушиновые (жостер слабительный, крушина ольховидная), гречишные (ревень тангутский, щавель конский), бобовые (кассия остролистная), лилейные (различные виды алоэ). Встречаются антраценпроизводные и в других семействах.

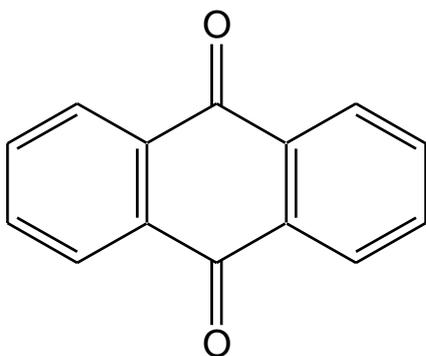
Биологическая роль антраценпроизводных точно не установлена. Согласно одной точки зрения они выполняют функцию защиты от паразитов, согласно другой – играют роль в окислительно-восстановительных процессах растений, а также способствуют накоплению полисахаридов.

Классификация.

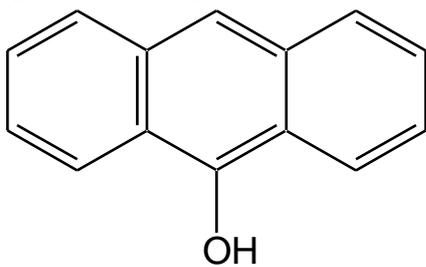
В зависимости от структуры углеродного скелета природные антраценпроизводные делятся на 3 основные группы:

- 1) соединения, содержащие 1 ядро антрацена (**мономеры**);
- 2) **димеры**, в которых 2 ядра антрацена соединены химической связью;
- 3) **конденсированные антраценпроизводные**, у которых антраценовые ядра (2 и более) имеют общие химические связи.

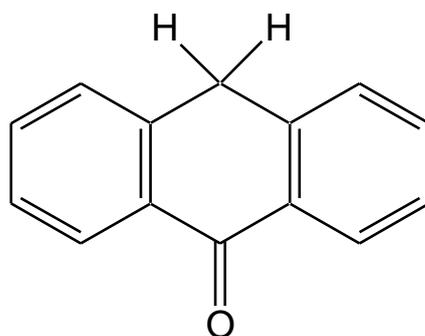
В каждой из этих групп могут находиться функциональные группы, которые подразделяются на **окисленные формы** (антрахиноны)



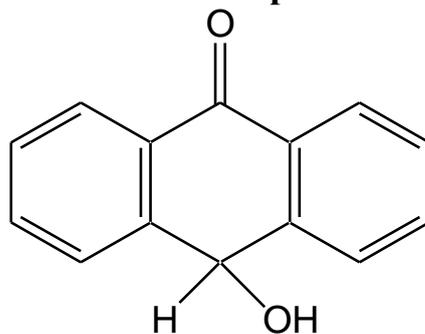
Антрахинон и на **восстановленные формы** (производные антранола, антрона и оксиантрона).



Антранол



Антрон

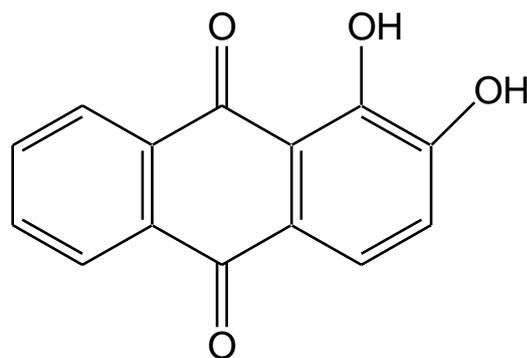


Оксиантрон

Большинство природных антраценпроизводных относится к типу антрахинона.

В свою очередь антрахиноны подразделяются на производные хризацина и ализарина.

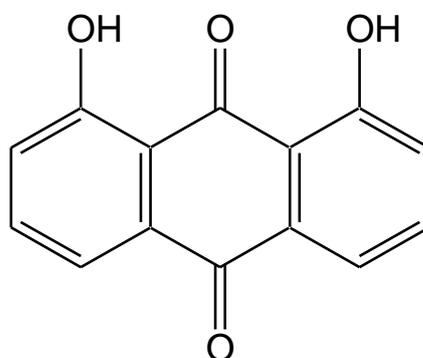
1)



Ализарин

Встречаются в растениях семейства мареновых, норичниковых. Производные ализарина являются действующими веществами марены красильной и обладают нефролитическим, мочегонным и спазмолитическим действием.

2)



Хризаин

Встречаются более часто. Они обнаружены в растениях семейства крушиновые, гречишные, лилейные, зверобойные. В основном обладают слабительным действием.

Кроме этого в молекулах антраценпроизводных могут присутствовать алкильные, альдегидные, спиртовые и карбоксильные группы в β - положении, а группы OH и OCH₃ в α и β - положении.

Антраценпроизводные могут выполнять роль агликона, причем остаток углевода может находиться в положении один, шесть, восемь, а в случае антронолов и антронов – девять и десять. Гликоном у них чаще всего являются моноуглеводы.

В растениях антраценпроизводные встречаются как в свободном состоянии, так и в виде гликозидов. Антрагликозиды, в основном, являются О-гликозидами, реже С-гликозидами. Локализуются антраценпроизводные, в основном, в сердцевине, сердцевинных лучах и основной паренхиме.

На накопление антраценпроизводных влияют внешняя среда, возраст растения, фаза развития. Гликозиды антрахинонов больше накапливаются осенью, свободные агликаны – летом и весной. В молодых растениях – восстановленные формы, в старых - окисленные.

Установлено, что максимальное содержание антраценпроизводных в подземных органах наблюдается на 2-3-м году жизни, затем содержание их снижается.

При прохождении вегетативных стадий развития происходит изменение в качественном и количественном отношении. В листьях сены, больше антраценпроизводных накапливается в период цветения. В начале вегетации содержатся восстановленные формы, а к концу вегетационного периода – окисленные. Таким образом, антраценпроизводные участвуют в окислительно-восстановительных процессах.

Это свойство необходимо учитывать при заготовке и применении коры крушины. Собранная весной кора крушины содержит восстановленные формы антраценпроизводных, которые вызывают тошноту, рвоту при применении. В связи с этим надо использовать кору крушины только через 1 год или кору этого года, но высушенную в сушилке при температуре 100°C в течение 1 часа, чтобы восстановленные формы окислились.

Биогенез. Предполагают, что антрахиноны образуются в ходе окисления фенолов.

Существует также предположение, что они также образуются из уксусной кислоты через стадию образования поликетометиленовой с дальнейшей ее циклизацией (приведено в учебнике).

Как ацетатный путь, так и шикиматный путь реализуется при образовании производных ализарина, а для хризацина, только ацетатный путь.

Физико-химические свойства.

Антраценпроизводные – кристаллические вещества желтого, оранжевого или красного цвета. Свободные агликоны хорошо растворяются в этиловом эфире, хлороформе, бензоле и других органических растворителях; в воде не растворяются, но хорошо растворимы в водных растворах щелочей за счет образования фенолятов. В форме гликозидов антраценпроизводные хорошо растворяются в воде, еще лучше – в щелочи, хуже – в этаноле и метаноле; нерастворимы в органических растворителях – бензоле, этиловом эфире, хлороформе и др.

При нагревании до 210°C антраценпроизводные сублимируются.

Большинство антраценпроизводных флуоресцирует при возбуждении УФ и сине-фиолетовым светом. При этом характер флуоресценции зависит как от степени окисленности основного ядра, так и от числа и расположения заместителей: антрахиноны характеризуются, как правило, оранжевой, розовой, красной и огненно-красной флуоресценцией; антроны и антранолы – желтой, голубой, фиолетовой.

Производные антрахинона характеризуются устойчивыми ядрами, поэтому они легко выделяются в виде окрашенных растворов в щелочной среде.

Выделение антраценпроизводных.

Из сырья антраценпроизводные экстрагируют водой или спиртом различной концентрации. Для получения агликонов гликозиды в растительном материале подвергают гидролизу, нагревая с кислотой (HCl, CH₃COOH,

H₂SO₄) или ферментному расщеплению, затем свободные агликоны извлекают этиловым эфиром или хлороформом.

Качественный анализ.

Для обнаружения в сырье антраценпроизводных используют следующие реакции:

1. **Реакция со щелочью**, которую можно провести в 3-х модификациях:
 - а) на сухом сырье: если нет дубильных веществ, и антраценпроизводные присутствуют в окисленной форме;
 - б) с водным извлечением 1:10. При добавлении нескольких капель 10%-ного раствора щелочи образуется вишнево-красное окрашивание.
 - в) реакция Борнтрегера. Позволяет обнаружить антрагликозиды и их агликоны в окисленной и восстановленной форме. Сырье кипятят со спиртовым раствором щелочи. Идет гидролиз гликозидов. Восстановленные формы переходят в окисленные и образуются антрахиноляты. При подкислении разбавленной серной кислотой выделяются свободные агликоны, которые извлекаются эфиром. При добавлении к эфирному извлечению раствора аммиака появляется вишнево-красное окрашивание.
2. **Реакция сублимации** или микровозгонки.
3. **Реакция со спиртовым раствором ацетата магния.**
4. Для идентификации антраценпроизводных используют методы **бумажной и тонкослойной хроматографии**.

Количественное определение.

Существует несколько методов количественного определения. Наиболее распространенный – **фотоэлектроколориметрический**. Это фармакопейный метод, который был предложен в 1957 году немецким ученым Аутергофом. Позднее модифицирован А.С.Романовой и А.И. Баньковским (ВНИИЛР).

В основе данного метода лежит способность оксипроизводных антрацена образовывать окрашенные соли со щелочью.

I стадия. Гидролиз и экстракция антраценпроизводных из растительного сырья. В сырье антраценпроизводные присутствуют в виде гликозидов и агликонов, поэтому сначала необходимо гликозиды гидролизовать до свободных агликонов, затем сумму агликонов извлечь органическим растворителем. Аутергоф предложил гидролиз и экстракцию агликонов проводить в одну стадию кипячением сырья с ледяной уксусной кислотой с последующей экстракцией уксусно-кислого раствора органическим растворителем.

II стадия. Получение окрашенных солей. Эфирное извлечение обрабатывают 5% -ным раствором щелочи, содержащим 2%-ный раствор аммиака; соли переходят в водную фазу.

III стадия. Окисление восстановленных форм антраценпроизводных. Для этого часть щелочно-аммиачного раствора нагревают на водяной бане.

IV стадия. Измерение оптической плотности на фотоэлектроколориметре. Процентную концентрацию рассчитывают по калибровочному графику по хлориду кобальта.

Этим методом определяют содержание антраценпроизводных в коре крушины, корнях ревеня, корневищах и корнях марены.

Содержание антраценпроизводных в листьях сенны определяют с некоторыми особенностями:

- экстракцию проводят при нагревании с водой;
- окисление восстановленных форм проводят с помощью $FeCl_3$;
- гидролиз – 50% H_2SO_4 .

2. **Весовой метод.** Выделяют сумму агликонов антраценпроизводных, сушат и доводят до постоянной массы.

3. **Хроматоспектрофотометрический метод** предложен в 1965 году L. Longo. Этот метод позволяет определить индивидуальные производные антрацена. Применяется только для исследовательских работ.

Фармакологические свойства антраценпроизводных зависят от их химической структуры, например производные хризацина обладают слабительным действием, а ализарина – спазмолитическим и нефролитическим действием. Восстановление одной из карбонильных групп в антрахиноне увеличивает активность этих соединений как препаратов для лечения кожных заболеваний.

Основная масса сырья, содержащего антраценпроизводные, применяется в качестве слабительных средств, в виде настоев, отваров, сборов, экстрактов.

По своему фармакологическому действию антрагликозиды существенно отличаются от известных солевых и масляных слабительных. Они проявляют свое действие только в толстом кишечнике, где они выделяются, гидролизуются кишечной палочкой и агликоны оказывают раздражающее действие на стенку прямой кишки, усиливая перистальтику.

Действие антрагликозидов медленное и длительное: от 8 до 10 часов, поэтому они используются в качестве слабительных в пожилом возрасте, когда подвижность кишечника замедляется. Но они противопоказаны при маточном кровотечении беременности, так как кроме слабительного действия вызывают прилив крови к тазовым органам, а также противопоказаны при кишечной непроходимости, воспалительных процессах брюшной полости, острых лихорадочных состояниях. Кроме этого, слабительные средства не рекомендуется применять длительно во избежание нарушения водно-солевого обмена, атонии кишечника.

Слабительным действием обладают антраценпроизводные коры крушины, листьев сенны, плодов жостера, листьев и побегов алоэ, корней ревеня и щавеля конского.

Из ревеня тангутского готовят отвары, порошок корня ревеня, таблетки и сухой экстракт. В малых дозах (0,05-0,02г) эти препараты оказывают вяжущее действие за счет наличия большого количества дубильных веществ; в

больших дозах (0,3 – 0,5г) – слабительное. Таким же действием обладают препараты щавеля конского (отвары и сборы).

Из листьев сены получен сухой экстракт в таблетках, который кроме слабительного действия, положительно влияет на желчевыделительную и антитоксическую функцию печени. Из листьев сены получен препарат Ан-трасенин, ряд комплексных препаратов: Сенаде, Сенадексин, Глаксена.

Из коры крушины получают препарат - Рамнил.

Некоторые антраценпроизводные оказывают **желчегонное действие**. Так чешский препарат Холагол содержит франгула-эмодин. Применявшийся ранее Liv-52 (Индия) содержит экстракт листьев сены.

Мочегонным и **нефролитическим** действием обладают антраценпроизводные подгруппы ализарина. Действующие вещества марены красильной способствуют разрыхлению камней в почках ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$). Применяют настой, сухой экстракт марены в таблетках, таблетированный порошок марены; комплексный препарат Цистенал; Марелин – сухой экстракт из марены, хвоща и золотарника канадского, который включает в себя сумму антраценпроизводных, флавоноидов, сесквитерпеновых лактонов, сапонинов и тритерпеновых сапонинов.

Листья и побеги алоэ содержат 2 группы действующих веществ: 1) антраценпроизводные; 2) **биогенные стимуляторы**, которые образуются в сырье при его консервировании по методу В.П.Филатова: сырье выдерживают в темном месте 12 суток при температуре 4-8°C. Сок алоэ входит в комплексный препарат Алором, применяемый как противовоспалительное, ранозаживляющее для лечения ожогов, поражений слизистых, при ушибах.

ЛРС, содержащее антраценпроизводные.

Сенны листья – *Folia Sennae*

Сенны плоды - *Sennae fructus* (=Плоды сенны - *Fructus Sennae*)

Кассия остролистная – *Cassia acutifolia* Del.

Кассия узколистная - *Cassia angustifolia* Wahl.

Семейство **Бобовые** – Fabaceae

Кассия остролистная – дикорастущее и культивируемое растение. Это ксерофитный полукустарник от 0,5 до 1 м высотой. **Стебель** ветвистый, нижние ветви длинные, стелющиеся по земле. **Листья** очередные, парноперистосложные с 4 - 8 парами листочков и шиловидными прилистниками. Листочки ланцетоовальные, цельнокрайние, у основания слегка неравнобокие (Кассия остролистная); удлинненно-ланцетовидные (Кассия узколистная). **Цветки** зигоморфные, пятичленные, собранные в пазушные кисти. **Плод** — плоский кожистый, слабоизогнутый, зеленовато-коричневый боб.

Кассия остролистная – родом из Африки. Листья ее вывозят на мировой рынок, главным образом через порт Александрию, отсюда название - александрийский лист. Senna – арабское название листа; арабы ввели сену в

европейскую медицину. Сырье, вывозимое из разных стран, имеет при этом различные коммерческие названия: тинивельская сена, александрийская, или хартумская сена и т.д.

Кассия остролистная естественно **произрастает** в бассейне Среднего Нила, в пустынных и полупустынных областях. Культивируется в Судане, в Индии.

В странах СНГ возделывается в специализированных хозяйствах Южного Казахстана (Чимкентская область) и Туркмении.

Химический состав. Листья и плоды кассии содержат в своем составе до 3% антрагликозидов: глюко-алоэ-эмодин, глюкореин. Также в ней присутствуют димеры представляющие собой диантроны реина, которые еще называются сеннозиды А и В. Содержание их в листьях составляет до 6%, в плодах – 2,7%.

Флавоноиды представлены производными кемпферола и изорамнети-на. Имеются слизь и смолы. Смолы оказывают раздражающее действие на слизистую кишечника, вызывая колики. Они переходят в горячую воду, поэтому для их удаления настоек из сырья фильтруют после охлаждения, когда смола затвердевает и остается на фильтре.

Стандартизация. Качество сырья регламентирует ГФ XIV, согласно которой, в цельном, измельченном сырье, порошке: сумма агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофановую кислоту должно быть не менее 1,35%. Качество плодов – ФС 42-2749-90.

Заготовку листьев проводят механизированным способом. Сырье подвяливают и досушивают на сушильных площадках. После сушки пропускают через силосоуборочный комбайн «Вихрь», где происходит отделение листьев от стеблей. Для удаления грубых фракций стеблей и минеральных примесей измельченный ворох пропускают через пневмосепарирующую установку.

Сбор **плодов** на семенных плантациях проводят вручную по мере их созревания. Собранные плоды сушат на токах или в сушилках, обмолачивают и на очистительных машинах отделяют семена. Створки плодов после обмола и очистки семян используют как сырье. Кроме того, проводят заготовку плодов различной степени зрелости при производстве листа сенны.

Внешние вид сырья. Листья. Цельное сырье представлено отдельными цельными или частично измельченными листочками и черешками (рахисами) сложного парноперистого листа, кусочками тонких травянистых стеблей. Листочки Кассии остролистной ланцетоовальные, цельнокрайние, у основания слегка неравнобокие, голые, тонкие. Вторичные жилки сливаются между собой явственными, параллельными краю дугами. Длина листочка 1-3,5 см, ширина – 0,4 – 1,2 см. Листочки Кассии узколистной удлиненно-ланцетовидные, длина листочка 2-6 см, ширина – 0,6 – 2 см.

Цвет сырья серовато - зеленоватый, матовый (Кассия остролистная) или желтовато-зеленый (Кассия узколистная). **Запах** слабый. **Вкус** слизисто-горький

Плоды - плоские, тонкие, кожистые слабоизогнутые или слегка поч-

ковидные, на верхушке закругленные с небольшим остатком столбика, к основанию суженные, длиной 3 - 6 см, шириной 1,5 - 2 см. Створки сухие, перепончатые. В каждом плоде содержится до 6 семян. Семена сетчатоморщинистые, плоские, сердцевидно-клиновидные или почти четырехугольные в очертании. **Цвет** плодов светло-зеленый, посередине коричневый. **Вкус** горьковатый.

Срок хранения 3 года.

Фарм.действие. Листья и плоды сенны обладают слабительным действием, повышая моторную функцию толстого кишечника. **Применяют** при хронических запорах, при послеоперационной атонии кишечника. Действие наступает через 6 - 10 ч после приема. Сенна может применяться при нарушении поступления желчи в кишечник. Эффект зависит от дозы: в малых дозах (2 - 4 г) оказывает послабляющее действие, при дозе 5 г — слабительное. При длительном применении препаратов александрийского листа развивается привыкание к ним, что может привести к атрофии гладкой мускулатуры толстой кишки и нарушению ее иннервации.

Выпускают сухой экстракт в виде таблеток «Сенадексин», содержащий сумму действующих веществ листа сенны; из Индии поступают препараты «Пурсенид», «Сенаде», «Глаксена», которые по составу близки отечественному препарату «Сенадексин». Листья и плоды входят в состав отечественного препарата «Кафиол», который содержит измельченные листья (0,7 г) и плоды сенны, плоды инжира, мякоть плодов сливы, вазелиновое масло. Из Германии поступает аналогичный препарат «Регулакс». Листья сенны входят в противогеморроидальный и слабительный сборы.

Крушины ольховидной кора - *Frangulae alni cortex*

Крушина ольховидная (крушина ломкая) - *Frangula alnus* Mill.

(*Ramnus frangula* L.)

Семейство **Крушиновые** - *Rhamnaceae*

В старину ветки крушины подвешивали над дверями и окнами, считая, что она разрушает (крушит) козни колдунов и демонов, что и определило ее родовое название.

Крушина ольховидная – дикорастущий кустарник или невысокое дерево 1 - 3 (7) м в высоту. **Ветви гладкие, без колючек** (отличие от крушины слабительной). **Кора** молодых ветвей красно-бурая, блестящая, с поперечно вытянутыми беловатыми чечевичками; у старых ветвей и стволов — серовато-бурая с расплывающимися в серые пятна чечевичками. **Листья** очередные, черешковые, овальные, коротко заостренные, цельнокрайние, голые, блестящие, с 6 – 8 парами параллельно изогнутых вторичных жилок. **Цветки** мелкие, невзрачные, зеленовато-белые, собраны по 2 - 7 в виде пучков в пазухах листьев, обоеполые, пятичленные. **Плод** - сочная ценокарпная костянка с 2, реже с 1—3 косточками. Косточки широкообратнояцевидные, сплюснутые, около 5 мм в длину с клювовидным выростом. Плоды сначала зеленые, затем красные, при созревании фиолетово-черные. **Плоды круши-**

ны сладкие, но не съедобные (незрелые ядовиты).

Крушина ольховидная имеет **евразийский тип ареала**. Она занимает всю европейскую часть страны, произрастает на Кавказе, в центральных районах Западной Сибири. Кроме того, встречается в Северном Казахстане и на юге Красноярского края. Растет в качестве подлеска в сосновых, отчасти еловых и смешанных лесах, часто по берегам рек, озер, по влажным лугам, окраинам болот. Часто растет вместе с ивой, черемухой, ольхой, рябиной.

Химический состав. В состав коры крушины входит антранолгликозид – франгуларозид, который вызывает рвотное действие. Так как антранолы легко окисляются кислородом воздуха, то в ходе этого процесса образуется набор активных компонентов: глюкофрангулин, франгулин и франгулаэмодин. Кроме того, там находится хризофанол (или хризофановая кислота), фисцион. По ГФ XIV в цельном, измельченном сырье, порошке сумма антрагликозидов в пересчете на глюкофрангулин А должна быть не менее 6%.

Кору крушины **заготавливают** весной, в период набухания почек, до начала цветения. В местах, отведенных лесничеством, крушину срубают топором или срезают ножовкой, оставляя пеньки высотой 10 - 15 см для порослевого возобновления. На срубленных стволах и толстых ветвях делают кольцевые надрезы на расстоянии 25 - 30 см друг от друга, которые соединяют продольным надрезом. Снимают кору в виде желобоватых или трубчатых кусков. Кору очищают от кустистых лишайников. Заготовку проводят с растений не моложе 8 лет и высотой не менее 3 м. Повторная заготовка на том же месте возможна через 10 - 15 лет.

Сушат кору крушины на открытом воздухе под навесами или в хорошо проветриваемых чердаках, рыхлым слоем, периодически переворачивая, следя за тем, чтобы куски не вкладывались друг в друга. При сушке на открытом воздухе на ночь накрывают брезентом или заносят в помещение.

При заготовке неопытными сборщиками возможен сбор коры других сопутствующих растений - жостера, ольхи, рябины, черемухи и различных видов ивы. **Кора крушины отличается тем**, что при легком соскабливании наружного слоя пробки обнаруживается малиново-красный слой, в то время как у примесей - бурый или зеленый.

Цельное сырье. Это трубчатые или желобоватые куски коры различной длины, толщиной 0,5 - 2 мм. Наружная поверхность темно-коричневая, серо-коричневая, темно-серая или серая, часто с беловатыми поперечно вытянутыми чечевичками или серыми пятнами. При легком соскабливании наружной части пробки обнаруживается красный (франгулиновый) слой. Внутренняя поверхность гладкая, желтовато-оранжевого или красновато-бурого цвета. Излом равномерно мелкощетиный, светло-желтый. **Запах** слабый, **вкус** горьковатый. При жевании коры слюна окрашивается в желтый цвет.

Хранят сырье 5 лет.

Использование. Кора крушины используется как слабительное средство при атонических запорах, спастических колитах, а также для размягчения стула при трещинах прямой кишки, геморрое и т.д.

Лекарственные свойства коры крушины были известны уже в 14 веке.

Легенда утверждает, будто слабительные свойства растения были установлены в результате наблюдения за жизнью медведей, которые залегают на зиму в берлогу, лишь очистив желудок. Однажды люди увидели, что поздней осенью косолапый выворотил из земли куст крушины и начал обглаживать его кору. Это навело их на мысль о целебности растения.

К медицинскому применению допускается кора крушины, выдержанная не менее 1 года в сухом месте или прогретая при 100°C в течение 1 ч. При такой обработке восстановленные формы производных антрацена окисляются. В свежей коре содержатся антрагликозиды в восстановленной форме, которые вызывают тошноту.

Кора крушины оказывает слабительное действие с длительным латентным периодом (эффект наступает через 8 - 10 ч после приема). Это связано с тем, что сами по себе антрагликозиды не активны.

Они медленно гидролизуются ферментами и бактериальной флорой толстых кишок в щелочной среде с высвобождением агликонов. Последние раздражают рецепторы нижнего отдела толстого кишечника — проявляется слабительное действие. При длительном применении больших доз крушины развивается гиперемия органов малого таза, у беременных женщин может наступить выкидыш.

Из измельченной коры готовят отвар, экстракт крушины жидкий, экстракт крушины сухой в таблетках, покрытых оболочкой, сироп «Рамнил», сухой стандартизованный препарат. Кора крушины входит в состав слабительных сборов.

Жостера слабительного плоды - *Rhamni catharticae fructus*

Жостер слабительный - *Rhamnus cathartica* L.

Семейство **Крушиновые** - *Rhamnaceae*

Жостер слабительный (крушина слабительная) - дикорастущий, ветвистый колючий кустарник или дерево (обычно двудомное) до 8 м высотой. Ветви его оканчиваются колючками (диагностический признак). Ветви густолиственные, покрытые блестящей, красно-коричневой корой (на молодых ветвях), а на старых – кора шероховатая. Ветви и листья супротивные. **Листья** более или менее эллиптические, слегка заостренные, мелкопильчатые (отличие от крушины ольховидной), с тремя парами боковых жилок, дуговидно сходящихся к верхушке листа. **Цветки** раздельнополые, четырехчленные, собраны пучками по 10 - 15 в пазухах листьев. Венчик зеленоватый. **Плоды** - сочные, шарообразные, черные ценокарпные костянки с 3-4 косточками.

Родина жостера слабительного Западная Европа, Балканы. Широко распространен на юге в лесной, лесостепной и степной зонах европейской части России, на Кавказе, в лесостепной зоне Западной Сибири и некоторых районах Казахстана и Средней Азии. Произрастает на лесных опушках, по сухим приречным лугам, по склонам гор.

Химический состав. Состав антрагликозидов жостера близок к тако-

вому в крушине ольховидной. В отличие от крушины в составе жостера имеются еще жостерин, который является гликозидом франгулаэмолина. Глюкофрангулин в составе жостера называется рамнокатартин.

По ГФ XIV в цельном сырье сумма антраценпроизводных в пересчете на франгулин А должна быть не менее 2,5%

Плоды жостера **заготавливают** в период полной зрелости, вручную, складывая их в корзины или ведра.

Сушат плоды в сушилках при температуре 50-60°C, рассыпав слоем в 3-4 см на сетках, листах фанеры или противнях.

Внешние признаки. Это шаровидные костянки с блестящей морщинистой поверхностью диаметром 5-8 мм, с сохранившейся плодоножкой или углублением на месте ее отрыва. Мякоть бурая, с 3-4 (реже 2) темно-бурыми трехгранными или яйцевидными косточками. Цвет плодов почти черный. Запах слабый, неприятный. Вкус сладковато-горький.

В сырье не должно быть примеси плодов крушины ольховидной. Это черные неблестящие, шаровидные костянки, содержащие 2 (3) чечевицеобразные косточки с клювовидным хрящеватым выростом. Вкус мякоти сладкий. **Срок хранения** 4 года.

Применяют как слабительное средство при хронических запорах в виде отвара. Плоды жостера входят в состав слабительного сбора и в сбор Здренко.

При поедании незрелых плодов (главным образом детьми) может наблюдаться тяжелое отравление (описаны случаи смертельного исхода).

Из незрелых плодов жостера получают желтую краску, используемую для крашения древесины, тканей, кожи, из зрелых – зеленую краску, из перезрелых – пурпурную. Красивая древесина используется в столярном производстве.

Алоэ древовидного листья свежие - *Aloes arborescentis folia recentia*
(=Листья алоэ древовидного свежие - *Folia Aloes arborescentis recentia*)

Алоэ древовидного побеги боковые свежие - *Aloes arborescentis corni lateralis recentes* (=Побеги боковые алоэ древовидного свежие - *Corni lateralis aloes arborescentis recentes*)

Алоэ древовидного листья сухие - *Aloes arborescentis folia sicca* (=Листья алоэ древовидного сухие - *Folia Aloes arborescentis siccum*)

Являются сырьем суккулентного растения **алоэ древовидного** - *Aloe arborescens* Mffl., семейства **Асфоделовые** - *Asphodelaceae*

Родиной является Южная Африка, где оно дико произрастает в полупустынных и пустынных областях, на каменистых почвах, нередко среди кустарников, а также остров Восточного побережья Африки. В России Алоэ древовидное известно как комнатная культура, часто под названием столетник, доктор.

Алоэ древовидное - вечнозеленое суккулентное древовидное растение,

широко культивируемое в комнатной и оранжерейной культуре. **Корень** прямой длинный ветвистый. **Стебель** слегка мясистый, сочный, зеленый, гладкий, прямостоячий. **Листья** очередные, мясистые, сочные, стеблеобъемлющие, мечевидные, длиной от 20 до 65 см. С верхней стороны листья вогнутые, снизу - выпуклые, по краю шиповато-зубчатые. **Цветки** желтовато-оранжевые с красным отгибом зубцов околоцветника, поникающие в кистях. **Плод** – тупотрехгранная, почти цилиндрическая коробочка. Семена многочисленные, серовато-черные, неравномерно трехгранные.

Химический состав. Листья алоэ содержат сумму антраценпроизводных (около 2%) - алоэ-эмодин, С-гликозид - алоин, образующий при гидролизе алоэ-эмодин, и арабинозу, алоинозиды А и В; витамины, полисахариды, янтарную кислоту, следы эфирных масел. Аккумулирует Ca, Se, Li, Zn.

Производных антрацена в сырье - не менее 0,6%.

Заготовке подлежат хорошо развитые нижние и средние листья. Сбор ведется путем отделения вместе с влагалищами, охватывающими стебель, делая у основания маленький надрез. Не допускаются отламывание и срезка листьев во избежание потерь сока. Сбор урожая, проводится 2 - 3 раза в течение вегетации, причем собирают сначала нижние листья, затем средние и частично верхушечные. Молодые листья на верхушке растения (их 5 - 7, не считая трех недоразвитых листьев у верхушки роста) оставляют. Последний сбор при пересадочной культуре производят в конце октября.

Заготовке подлежат побеги алоэ с толщиной стебля до 12 мм, срезают длиной 3 - 15 см. Сырье после заготовки не должно храниться более 3 - 4 ч. Свежесобранные листья и побеги тщательно упаковывают в специальные перфорированные (для вентиляции) ящики по 15—20 кг. Срок нахождения сырья в пути до места переработки не более суток.

Для получения сырья «Листья алоэ древовидного сухие» собранные листья консервируют по методу В.П.Филатова, выдерживая их в темноте при температуре 4 - 8°C в течение 12 суток, а затем сушат в вакуум-сушильных шкафах при температуре 75 - 80°C до остаточной влажности не более 10%. В настоящее время предложено сушить без вакуум-сушильных шкафов.

Внешние признаки. Листья сухие - это цельные или изломанные куски длиной от 15 до 45 см, шириной у основания до 5,5 см, толщиной до 2,5 см, хрупкие, морщинистые, мечевидной формы со стеблеобъемлющим пленчатым влагалищем. По краю шиповато-зубчатые. Излом ячеистый. **Цвет** от зеленовато-бурого до буровато-коричневого. **Запах** слабый, своеобразный.

Вкус горький.

Свежие листья: **цвет** матово-зеленый с голубоватым оттенком, зубцов – зеленовато – желтый или красноватый; **запах** слабый, своеобразный; **вкус** горький.

Свежие боковые побеги длиной от 3 до 15 см, с 3-12 листьями. Листья сочные, со стеблеобъемлющим пленчатым влагалищем, сверху вогнутые, снизу выпуклые, край шиповатый. Длина листьев от 5 до 25 см, ширина от 1 до 2,5 см. Стебель толщиной от 6 до 12 мм.

Хранение. Свежесобранное сырье следует отправлять на завод не

позднее чем через 24 ч после его сбора. На заводе сырье подлежит немедленной переработке. Лист алоэ сухой хранят 2 года.

Использование. Алоэ - старое лечебное средство. В качестве лекарственного средства он был известен еще в Древнем Египте, где его использовали в составе средств для бальзамирования. Более подробные сведения о лекарственном применении алоэ приводятся античными авторами Диоскоридом и Плинием. В Европу растение завезено в 1700 году.

Раньше его применяли в качестве слабительного средства. В настоящее время широко используют в глазной практике, при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при анемии, лучевых поражениях, в стоматологии. Лечебное действие препаратов основано на повышении защитных свойств организма.

Изготавливают следующие препараты алоэ. Сок алоэ из свежих листьев используют при гастритах, энтероколитах и гастроэнтеритах. Экстракт алоэ жидкий — водный экстракт из измельченных свежих листьев алоэ — биогенный стимулятор. Применяют в офтальмологии, гинекологии, хирургии, при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Экстракт алоэ жидкий применяют для инъекций. Алоэ в таблетках применяется в офтальмологии. Сироп алоэ с железом используется при анемии. Линимент алоэ применяется для предупреждения и лечения ожогов кожи при лучевой терапии.

Мясистыми листьями алоэ, как гласит легенда, пользовалась царица Клеопатра для освежения кожи и предания шелковистости волосам.

Щавеля конского корни - *Rumicis conferti radices*

Щавель конский - *Rumex confertus* Willd.

Семейство **Гречишные** – *Polygonaceae*

Конский щавель (густой, грыжная трава) распространен во всех областях на Юго-Востоке и в Средней полосе европейской части России. Реже на Кавказе, в Казахстане, на Дальнем Востоке. Он произрастает по заливным лугам, в пойме рек, прибрежных кустарниковых зарослях.

Это травянистый, дикорастущий, многолетник высотой до 150 см. **Корневище** короткое многоглавое с мощным, слабо разветвленным стержневым корнем. **Стебли** прямостоячие, бороздчатые, в верхней части ветвистые. **Листья** прикорневые и нижние стеблевые длинночерешковые, очередные, широкие треугольно-яйцевидные с сердцевидным основанием, длиной до 25 см. Верхние стеблевые мельче, яйцевидно-ланцетные с очень маленьким черешком. Все листья по краю волнистые, снизу опушенные, у основания черешков имеют пленчатые раструбы. **Цветки** обоеполые, зеленоватые, собраны в узкометельчатое соцветие. Листочки околоцветника с крупными желвачками, разрастающимися при плодах. **Плоды** - трехгранные коричневые орехи, заключенные в разросшийся околоцветник.

Не допускается заготовка других видов щавеля. Они отличаются нижними листьями и соцветиями.

Щавель курчавый - *R. crispus* имеет листья клиновидные при ос-

новании, по краю волнистые; соцветие негустое, облиственное; количество желвачков 1-3

Щавель пирамидальный - *Rhynchosiflorus* Fingerh. имеет листья стреловидные при основании; соцветие пирамидальное; желвачков нет.

Щавель длиннолистный - *Rlongifolius* DC. имеет листья продолговато-яйцевидные, при основании округлые или слабо сердцевидные. Соцветие густое узкометельчатое с немногими листьями при основании; желвачков нет.

Щавель водяной *R.aquaticus* L. имеет листья продолговато-яйцевидные, при основании слабосердцевидные, снизу голые. Соцветие узкометельчатое, с несколькими листьями при основании; желвачков нет.

Щавель воднощавелевый *R.hydrolopathum* Huds. имеет широколанцетные клиновидные при основании листья; соцветие раскидистое облиственное; желвачков 3.

Химический состав. Корни щавеля конского содержат до 4% антраценпроизводных, в составе которых хризофанол и эмодин; 8 - 12% дубильных веществ; флавоноиды — катехины и лейкоантоцианидины, которые в экспериментах на животных показали противоопухолевое действие.

По ГФ XIV в цельном сырье сумма антраценпроизводных в пересчете на 8-О-β-D-глюкозид эмодина – не менее 3%.

Корни щавеля конского **заготавливают** в августе—сентябре, в начале отмирания надземной части, или рано весной, в период отрастания растения, выкапывая лопатами. Заготовке подлежат только крупные растения. Для сохранения зарослей оставляют молодые экземпляры и на одном и том же месте заготовку ведут не чаще чем через 3—5 лет.

Выкопанное сырье отряхивают от почвы, обрезают стебли, промывают в холодной воде. После обсыхания и провяливания на воздухе толстые корни режут вдоль, удаляют поврежденные и отмершие части.

Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив слоем в 3 - 5 см, периодически переворачивая. Можно сушить в сушильках при температуре 50—60°C.

Внешние признаки. Это цельные или разрезанные вдоль продольно-морщинистые корни длиной от 3 до 10 см, толщиной 2 - 10 см, частью изогнутые, снаружи темно-бурые, в изломе — желтовато - или серовато-бурые. Излом неровный. **Запах** своеобразный, **вкус** горький, вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе корня конского щавеля имеются волокна желтого цвета с бурым содержимым, с сильно утолщенными стенками и заметной слоистостью. Волокна бывают одиночные или рядами. Каменистые клетки также желтые с бурым содержимым, имеют эллиптическую, округлую или неправильную форму. Древесные сосуды крупные, пористые и сетчатые. В клетках паренхимы многочисленные друзы и мелкие крахмальные зерна.

Хранение. Срок хранения 3 года.

Использование. Корень щавеля конского в виде отвара в больших дозах обладает слабительным, в малых дозах - вяжущим действием. Слаби-

тельное действие наступает через 8 – 12 часов с момента приема. Кроме того, он обладает кровоостанавливающими свойствами. Препараты щавеля противопоказаны при заболеваниях почек. Корень входит в состав сбора Здренко.

Марены корневища и корни – *Rubiae rhizomata et radices*

Марена красильная - *Rubia tinctorum* L.

Марена грузинская - *Rubia iberica* (Fisch. ex DC.) C.Koch.

Семейство **Мареновые** - *Rubiaceae*

Марена красильная – многолетнее дикорастущее и культивируемое, травянистое растение с длинным горизонтальным **корневищем**. **Стебли** ветвящиеся, цепляющиеся, четырехгранные, длиной до 2 м, колючешероховатые от загнутых вниз шипов. Междоузлия короче листьев. **Листья** мутовчатые или ближе к соцветию супротивные, ланцетные, эллиптические или яйцевидные, суженные в короткий черешок, по краю и снизу по жилкам шиповатые. **Цветки** мелкие с желтовато-зеленым венчиком, в пазушных ветвистых полузонтниках, образующие метельчатые соцветия (тирсы). **Плоды** черные, сочные, костянообразные, одно- или двусемянные. Сок плодов оставляет почти несмываемые темно-виново-красные пятна.

Марена грузинская отличается незначительно. На молодых побегах листья сидячие, на старых - с черешками. С нижней стороны листья имеют серое опушение, по жилкам и краю — крючковидные зубчики.

Родина марены красильной - страны Средиземноморья. В СНГ известна в одичавшем состоянии в Средней Азии (чаще на юго-западе Туркмении), на юге и юго-востоке европейской части страны, где произрастает по берегам рек, оросительных каналов и среди кустарников.

Марена грузинская произрастает на Кавказе и Закавказье (Дагестан, Чечня, Ингушетия, Азербайджан, частично Грузия и Армения) в дубравах, зарослях кустарников, на виноградниках, в садах (см. рис. 3, 2).

Марену красильную в небольших количествах культивируют в Краснодарском крае, Крыму, Полтавской области, Туркмении.

Химический состав. Корневища и корни марены содержат 5 - 6% производных антрахинонов группы ализарина (ализарин, рубиретриновую кислоту), флавоноиды, иридоиды, органические кислоты (лимонная, яблочная, винная), пектиновые вещества.

По ГФ XIV в цельном, измельченном сырье, связанных производных антрацена должно быть не менее 3%.

Сырье от дикорастущих растений **заготавливают** ранней весной (март - первая половина апреля) или в конце вегетации (с начала августа до заморозков) вручную, выкапывая корневища и корни на глубину 20 - 30 см. При этом в сырье *преобладают корневища*. Для сохранения зарослей заготовку на одних и тех же плантациях проводят один раз в 2—3 года. В садах и виноградниках, где марена является сорняком, ее можно собирать ежегодно, во время перепашки междурядий. В хозяйствах заготовку сырья проводят на 3-м году культуры, выкапывая всю подземную часть растения. В таком сырье

обычно *преобладают корни*. Собранные сырье отряхивают от земли, освобождают от надземной части, крупные корни режут на куски и, не обмывая, по возможности быстрее раскладывают для сушки.

Сушат сырье тонким слоем под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией. Возможна сушка в сушилках, при температуре около 45°C. Во время сушки сырье переворачивают во избежание его плесневения.

Внешние признаки. Это цилиндрические, продольно-морщинистые куски корневищ и корней различной длины, толщиной 2 - 10 мм, обычно с отслаивающейся шелушащейся пробкой. У корневищ в центре имеется полость. Важное диагностическое значение имеет цвет сырья. Снаружи оно красновато-коричневое; на изломе видны красновато-коричневая кора и оранжево-красная древесина. **Запах** слабый, специфический. **Вкус** сладковатый, затем слегка вяжущий и горький. Воду окрашивают в буро-красный цвет. **Срок хранения** 3 года.

Использование. Корневища и корни марены обладают способностью разрыхлять и разрушать камни почек и мочевого пузыря. Кроме того, препараты марены обладают диуретическими свойствами, усиливают перистальтику мускулатуры почечных лоханок и мочеточников, способствуя продвижению камней. Препараты марены применяют при мочекаменной болезни.

Выпускают экстракт марены красильной, сухой в таблетках; «Марелин» - комбинированный препарат, в состав которого входят экстракты марены красильной, золотарника канадского, хвоща полевого, келлин, коргликон, салициламид, фосфат магния; «Цистенал» - комбинированный препарат, в состав которого входят настойка марены красильной, магния салицилат, эфирные масла, спирт этиловый, оливковое масло. «Марелин» и «Цистенал» обладают спазмолитическими, противовоспалительными и диуретическими свойствами. Препараты противопоказаны при язвенной болезни желудка, гломерулонефрите.