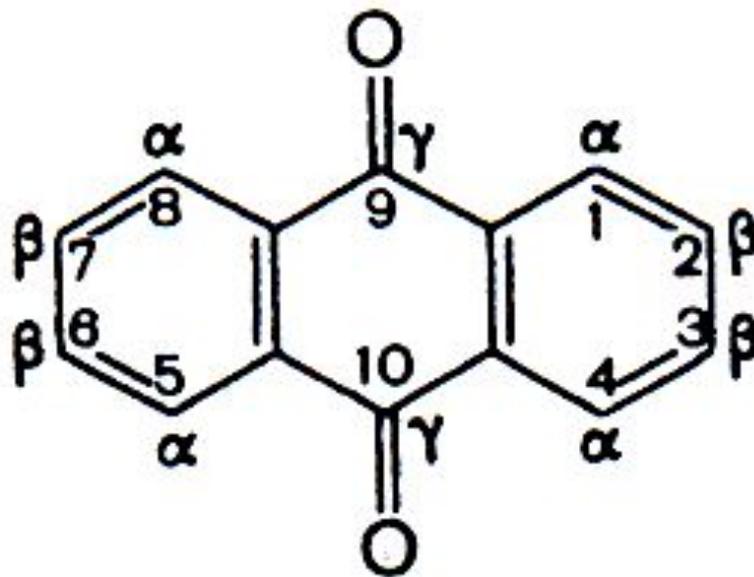


АНТРАЦЕНПРОИЗВОД НЫЕ



- **Антраценпроизводные** – группа природных фенольных соединений, в основе строения, которых лежит ядро антрацена биологически – активных веществ, относящихся к класс различно́й степени окисленности кольца В.

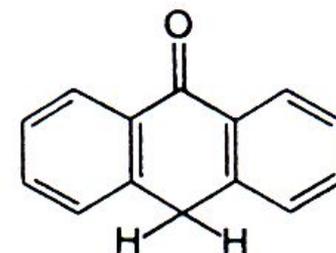
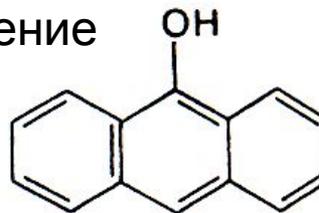


Антрахинон

Классификация По степени окисленности кольца В

I. Полностью восстановленное соединение

- a) Производные антранола
- b) Производные антрона

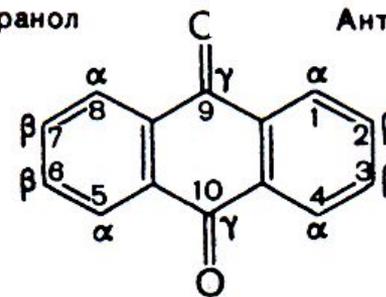


Антранол

Антрон

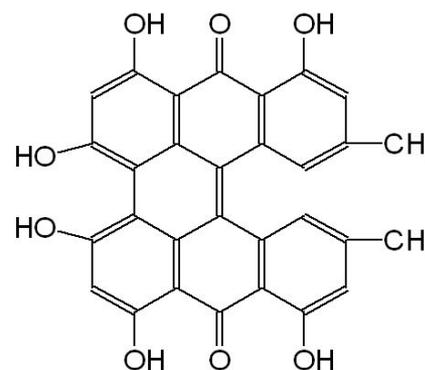
II. Окисленные формы (производные антрахинона)

- a) 1,2-диоксиантрахиноны
- b) 1,8-диоксиантрахиноны



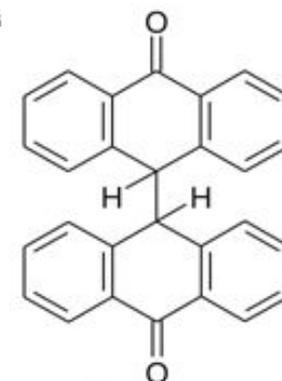
Антрахинон

III. Димерные антраценопроизводные (диантрон)

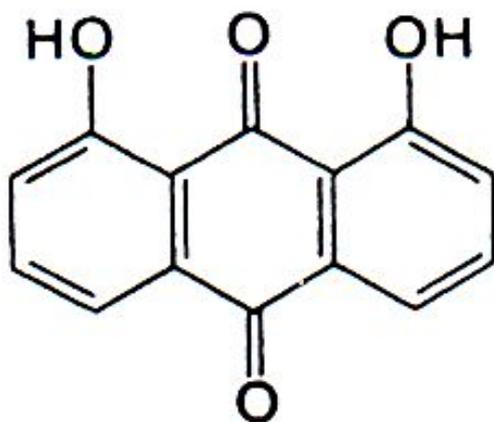


Гиперицин

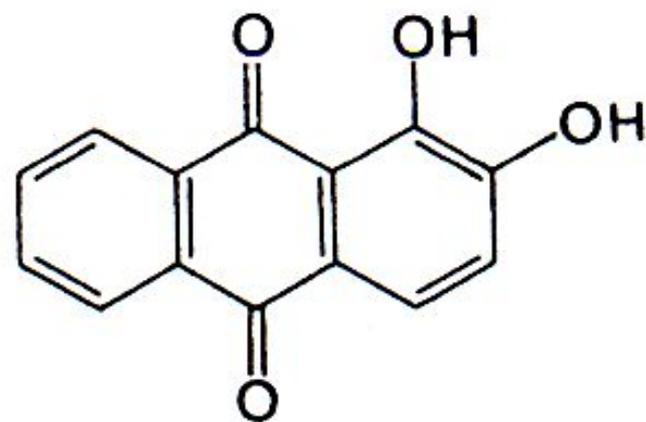
IV. Конденсированные (гиперицид)



Диантрон



Хризацин
(1,8-диоксиантрахинон)



Ализарин
(1,2-диоксиантрахинон)

Роль в растительном мире (3 гипотезы)

- Защита растений от паразитов
- Стимуляция накопления полисахаридов
- Игрют важную роль в ОВР, протекающих в клетке (наиболее обоснованная гипотеза)

Медико – биологическое

значение

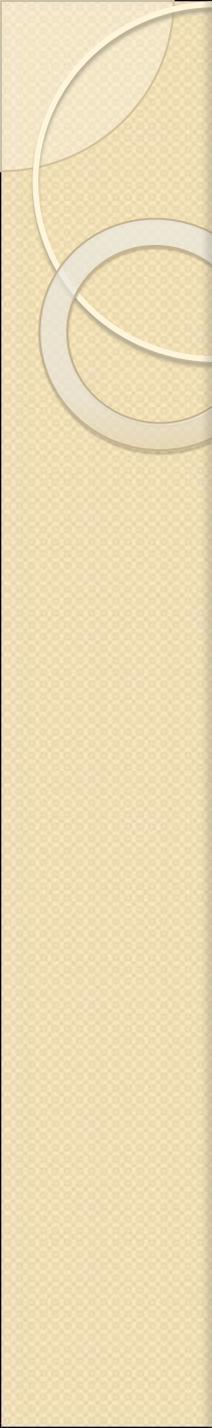
- Слабительное действие (производные хризацина – 1,8-диоксиантрахиноны)
 - в сырье крушины, ревеня, кассии, алоэ, жостера
- Спазмолитическое действие (производные ализарина – 1,2-диоксиантрахиноны)
 - в сырье марены
- Антибактериальные и фотосенсибилизирующие свойства (гиперицин)
 - сырье зверобоя-«Новоиманин»
- Биогенные стимуляторы (при нахождении в темноте вырабатывают в-ва, обладающие ранозаживляющим эпителизирующим действием)
 - сырье алоэ

Физико-химические свойства

- Устойчивое ядро
- Свойства определяются характером и количеством заместителей
- Окрашенные соединения (желтые, оранжевые, красные)
- Способны к микросублимации (возгоняются) - качественная реакция
- Хорошо растворимы в воде, этаноле, метаноле, почти нерастворимы в неполярных органических растворителях
- Подвергаются ферментативному и кислотному гидролизу. При действии щелочей образуют полифенолы

Разделение основано на свойствах заместителей:

- **Карбонильная группа-**
растворимы в воде, растворах карбонатов и щелочей
- **Оксигруппа в бета – положении –**
Не взаимодействуют с карбонатами, образуют феноляты в растворах щелочи и карбоната
- **Альфа – гидроксогруппа –**
Образуют феноляты с едкими щелочами и не растворяются в гидрокарбонатах и карбонатах.

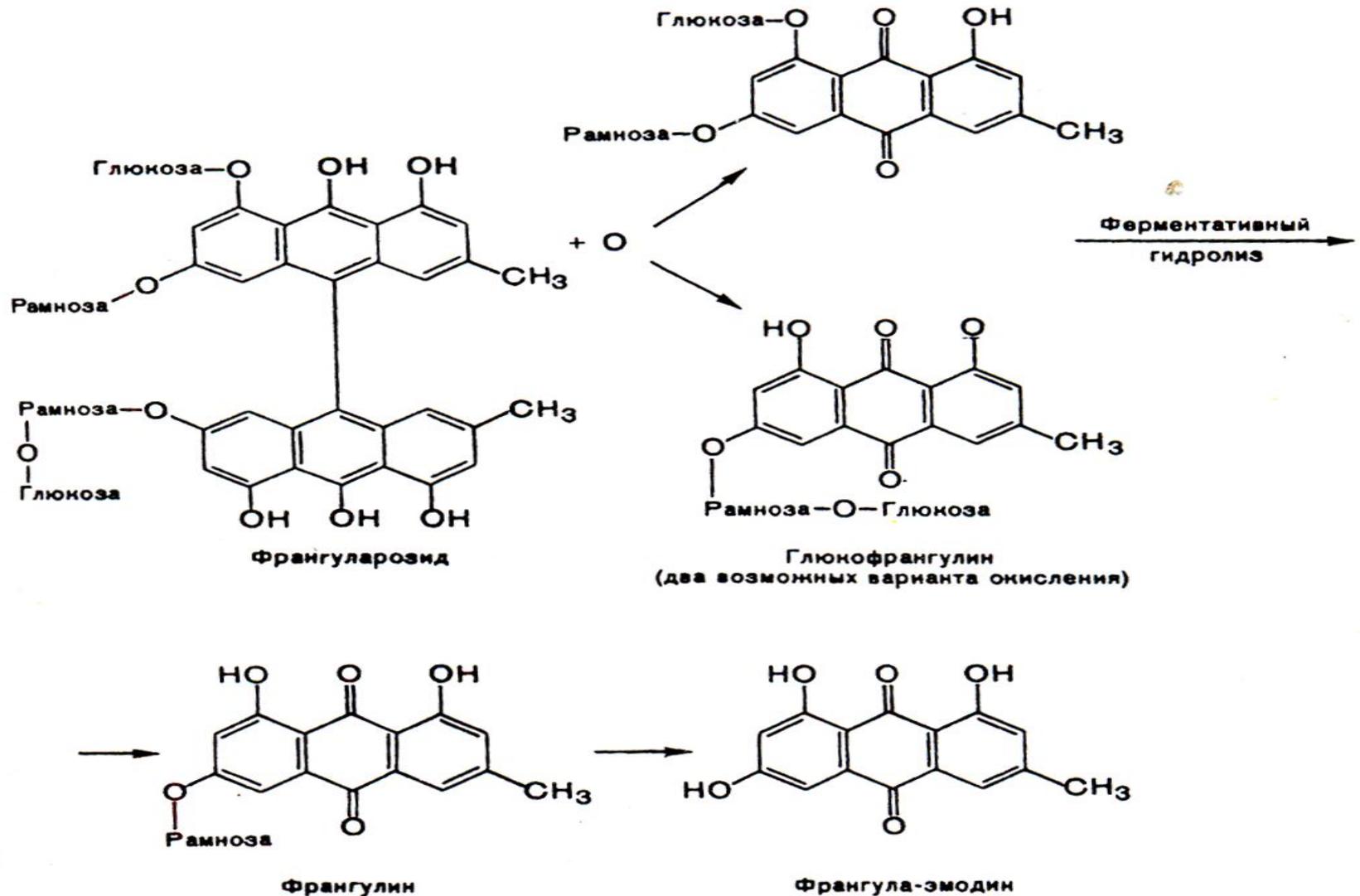


**ЛЕКАРСТВЕННОЕ
РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ,
АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ**

**Крушина ольховидная – *Frangula alnus*;
сем. Крушиновые - *Rhamnaceae*;
сырье – кора крушины**



- Химический состав: антраценпроизводные (франгуларозид)



Биосинтез антрагликозидов крушины

Качественные реакции

При смачивании внутренней поверхности коры 10% раствором натрия гидроксида – кроваво – красное окрашивание

Порошок кипятят в спиртовом растворе натрия гидроксида, подкисляют до слабокислой реакции, прибавляют эфир. Эфирный слой окрашивается в желтый цвет. Эфирное извлечение взбалтывают с раствором аммиака, который окрашивается в вишневый цвет (эмодины), эфирный слой остается желтым (хризофанол) – реакция Борнтрегера

Обобщение методов количественного анализа

- **1 стадия** - гидролиз **АП** и экстракция из сырья агликонов
- **2 стадия** - получение окрашенных солей (эфирное извлечение обрабатывают в делительной воронке отдельными порциями щелочно – аммиачного раствора) **АП** в воде окрашенных антрохинолятов переходят в воду, обрабатывают до тех пор, пока последняя порция раствора не будет оставаться б/ц
- **3 стадия** - окисление восстановленных форм **АП**. Часть щелочно – аммиачного раствора антрохинолятов нагревают на водяной бане 15 мин. Восстановленные формы окисляются кислородом воздуха и вступают в реакцию с раствором, при этом окраска становится интенсивнее.
- **4 стадия –СФМ 540 нм**
- Содержание **АП** в сырье рассчитывают по калибровочному графику, построенному по $CoCl_2$, в пересчете на истизин

Количественное определение

Производных антрацена в пересчете на истизин не менее 4,5 %

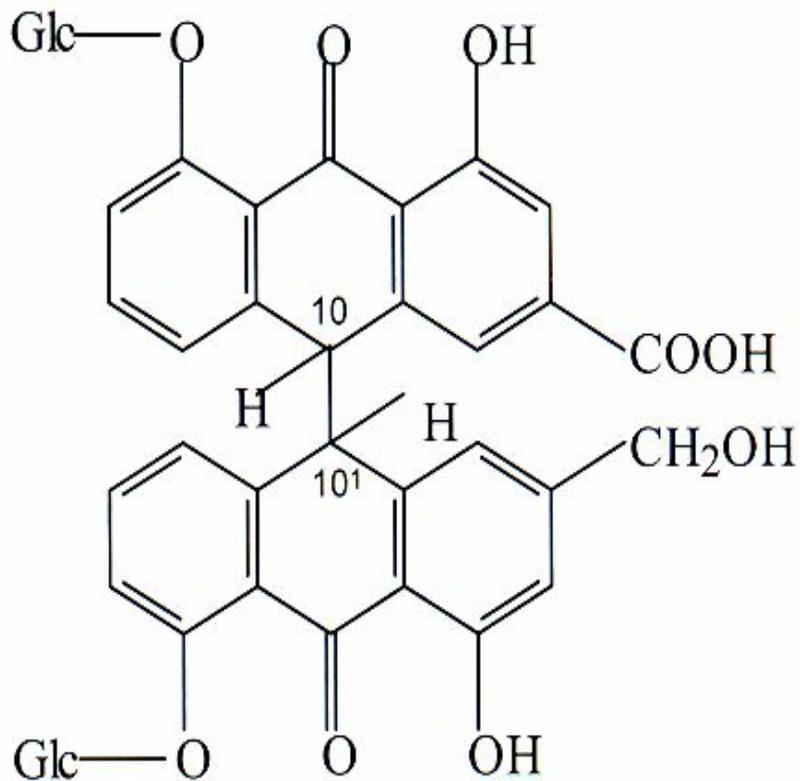
- Экстракция при нагревании ледяной уксусной кислотой
- Добавляют эфир и кипятят на водяной бане
- Фильтрация
- К фильтрату добавляют щелочно – аммиачный раствор
- С помощью делительной воронки сливают красное щелочное извлечение
- Нагревание извлечения на водяной бане
- СФМ (стандартный образец – раствор хлорида кобальта)

- **Применение:**
- **отвар** – слабительное средство.
- На производстве препараты:
 - **жидкий и сухой экстракт,**
 - **препарат «Рамнил»**
- Применяют кору, выдержанную в течение года или после термической обработки.

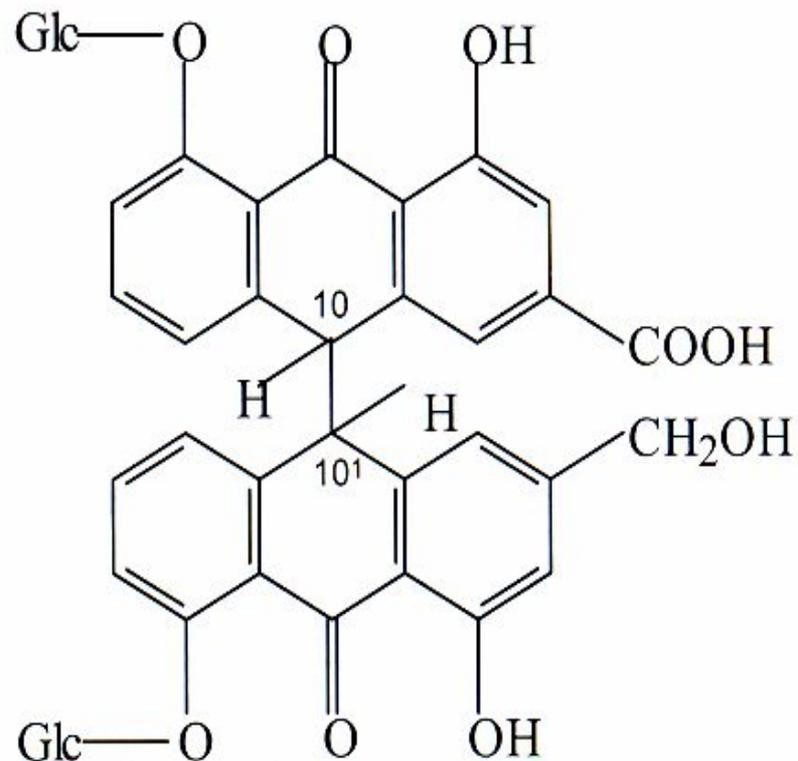
**Кассия (сенна) остролистная – *Cassia acutifolia*;
сем. Бобовые – Fabaceae;
сырье – листья сенны**



- **Химический состав: антрагликозиды (сеннозида А,В,С,Д)**



*Сеннозид С – (+)-изомер
Сеннозид D (мезоформа)*



*Сеннозид С – (+)-изомер
Сеннозид D (мезоформа)*

Качественные реакции

- Сырье кипятят с 10% NaOH, подкисляют HCl до слабокислой реакции среды, взбалтывают с 10 мл эфира; эфирный слой окрашивается в зеленовато-желтый цвет.
- Часть эфирного извлечения взбалтывают с раствором аммиака – вишнево – красный цвет водного слоя (оксиантрохиноны) –

Количественное

определение

- Экстракция водой при нагревании
- Фильтрация
- Очистка эфиром
- Водное извлечение нагревают на водяной бане с натрия гидрокарбонатом и раствором хлорида окисного железа, затем прибавляют серную кислоту и продолжают нагревать
- Экстракция эфиром
- К эфирному извлечению добавляют добавляют кислоту, водный слой отбрасывают
- Эфирное извлечение промывают щелочно – аммиачным раствором
- СФМ (523 нм)

- **Применение:**

- ***отвар*** – слабительное средство.

- На производстве препараты:

«Антрасенин», «Сенадексин» ,

«Сенаде», «Галаксена» , «Регулакс»- -

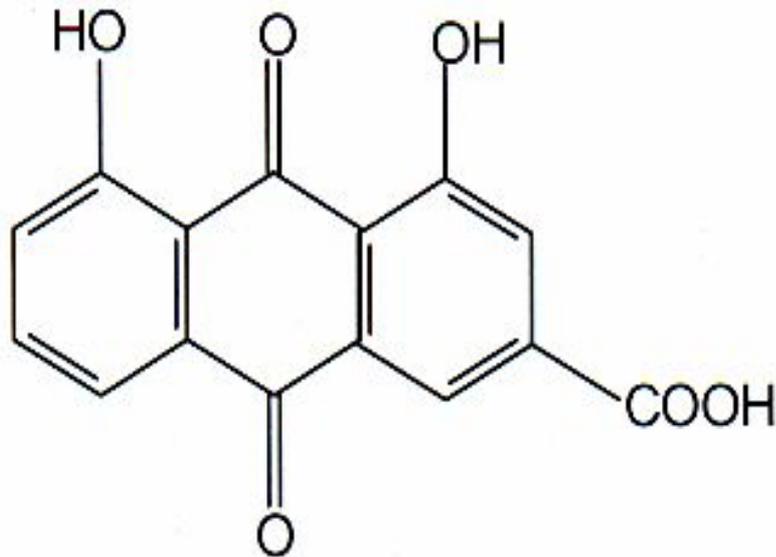
слабительное при хронических запорах;

«Кафиол» - слабительное, комплексный препарат

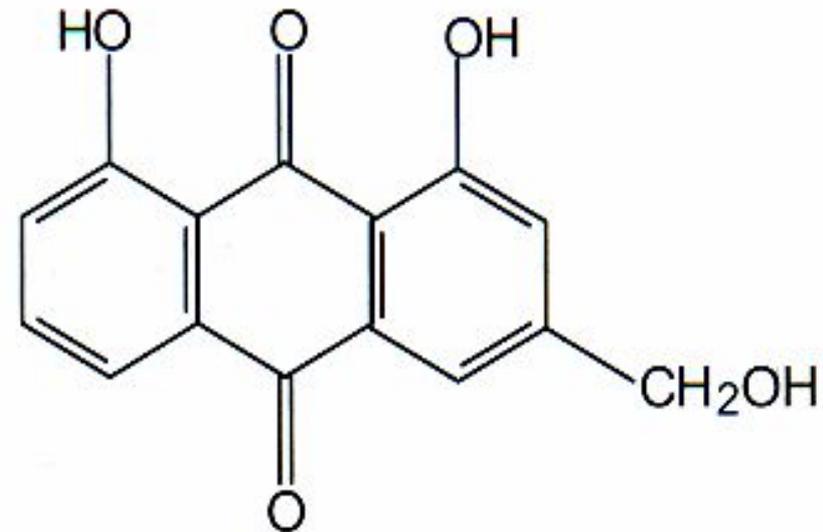
**Ревень дланевидный тангутский –
Rheum palmatum tanguticum,
сем. Гречишные – *Poligonaceae*,
сырье – корни ревеня**



- Химический состав: антраценпроизводные (группы реина, алоэ – эмолина и др.)



Реин



Алоэ-эмодин

Качественные реакции

- Кипячение сырья с гидроксидом натрия
- Подкисление соляной кислотой до слабо – кислой реакции среды
- Взбалтывание с эфиром
- Добавление раствора аммиака
- Результат: водный слой -вишнево – красного цвета (эмодины), эфирный слой –желтый (хризофановая кислота)

Количественное определение

- Сырье + ледяная уксусная кислота, кипятят на водяной бане
- Добавляют эфир и кипятят
- Фильтруют в делительную воронку
- Отделяют нижний слой (красный), добавляют щелочно – аммиачный раствор
- Кипятят на водяной бане
- СФМ (530 нм)

- **Применение:** слабительное средство, обладающее противовоспалительными и вяжущими свойствами.

Отвар

Сухой экстракт

Сироп

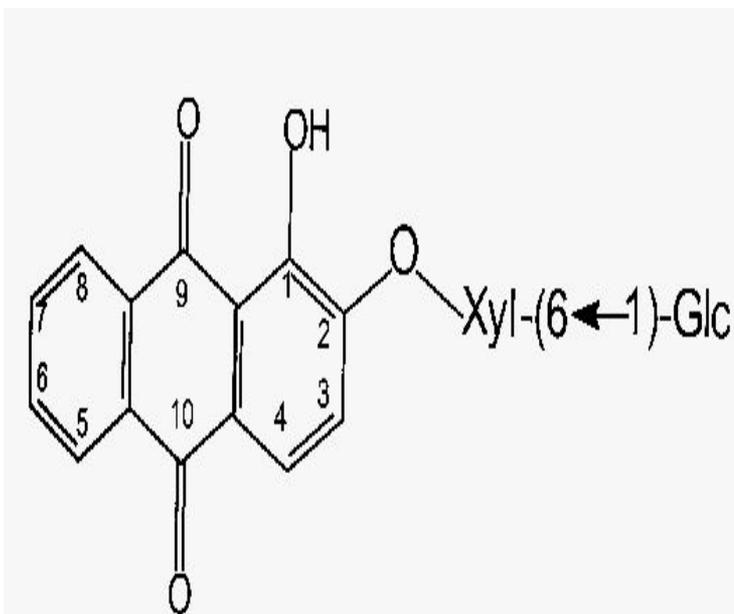
Испытание на чистоту

- Навеску сырья массой 10 г помещают в плоскодонную колбу, заливают 50 мл 70% спирта, кипятят 15 мин на электрической плитке с закрытой спиралью, фильтруют в колбу вместимостью 50 мл. Фильтрат упаривают до 5-6 мл, охлаждают до комн. температуры. В колбу добавляют 15 мл эфира и встряхивают. Эфирный слой сливают в пробирку $V=50$ мл и оставляют при комнатной температуре на 24 ч. По истечении времени раствор должен оставаться прозрачным. При наличии корней ревеня, не имеющего лекарственного значения, выпадает кристаллический осадок в виде призм. Осадок фильтруют, промывают на фильтре водой и высушивают. От прибавления к осадку нескольких капель концентрированной серной кислоты, он окрашивается в вишнево – красный цвет, переходящий в оранжевый (проба на рапонтицин)

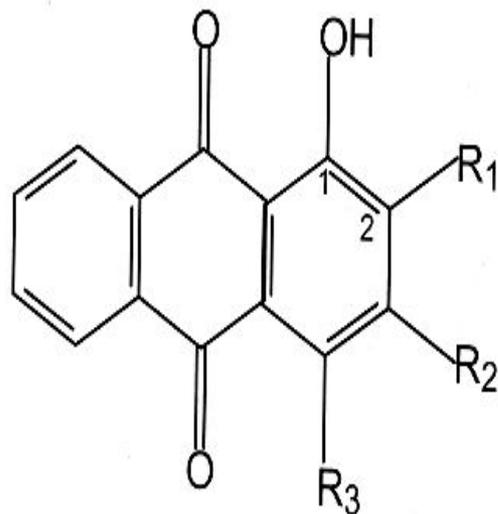
**Марена красильная – *Rubium
tintorum*,
сем. Мареновые – *Rubiaceae*,
сырье – корневища и корни марены**



- Химический состав:
антраценпроизводные (руберитриновая кислота)



Руберитриновая кислота



- Рубиадин: R₁ = CH₃; R₂ = OH; R₃ = H*
Пурпурин: R₁ = OH; R₂ = OH; R₃ = H
Пурпуроксантин: R₁ = R₃ = OH; R₂ = H
Пурпуриновая кислота: R₁ = R₃ = OH; R₂ = COOH
Луцидин: R₁ = CH₂OH; R₂ = OH; R₃ = H

Количественное определение

I. Определение суммы производных антрацена

- Сырье + ледяная уксусная кислота, кипятят на водяной бане
- Добавляют эфир и кипятят
- Фильтруют в делительную воронку
- Отделяют нижний слой (красный), добавляют щелочно – аммиачный раствор + пергидроль
- Кипятят на водяной бане
СФМ (530 нм)

2. Определение свободных производных антрацена

- Экстрагируют фиром на водяной бане
- Извлекают производные антрацена щелочно – аммиачным раствором
- Щелочно – аммиачное извлечение+пергидроль
- СФМ

- **Применение:**
- диуретическое средство
(спазмолитическое,
камнеразрыхляющее)

Экстракт марены красильной сухой

«Марелин»

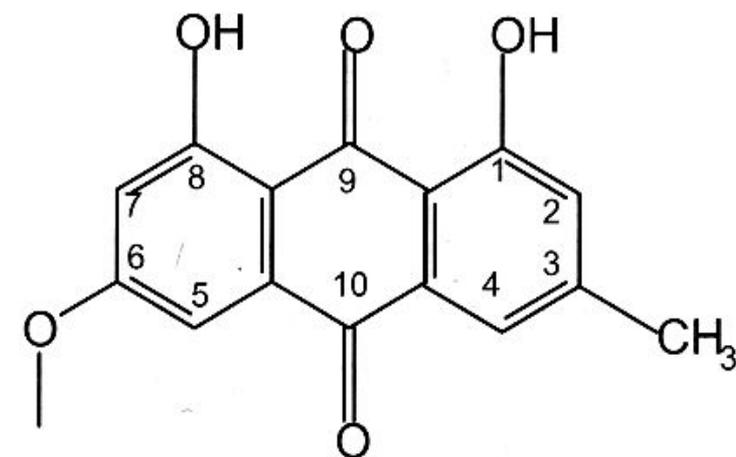
«Цистенал»

**Жостер слабительный – *Rhamnus cathartica*,
сем. Крушиновые – *Rhamnaceae*,
сырье – плоды жостера**



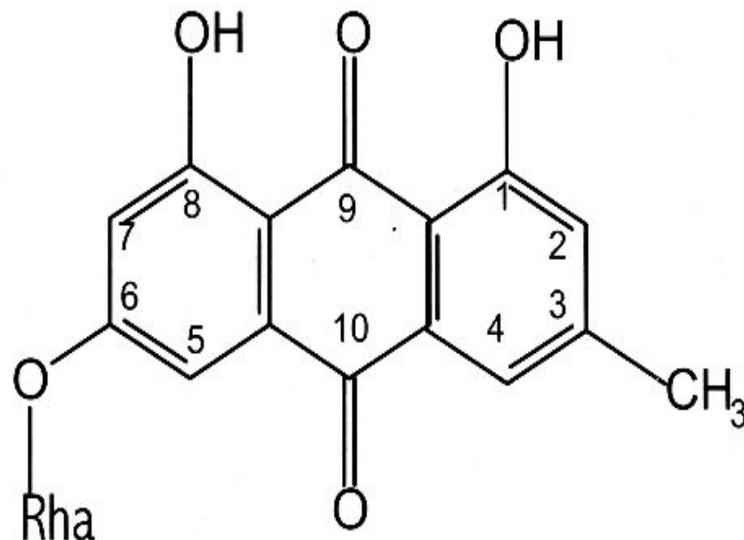
● Химический состав:

антраценпроизводные (гликозиды франгулаэмодина, оновной-глюкофрангулин)



Rhamnosyl-O-Glucosyl

Глюкофрангулин

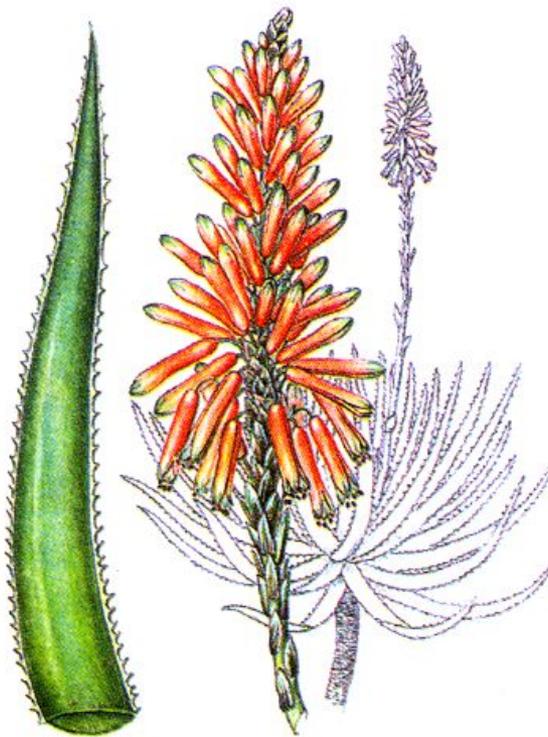


Франгулин

Применение:

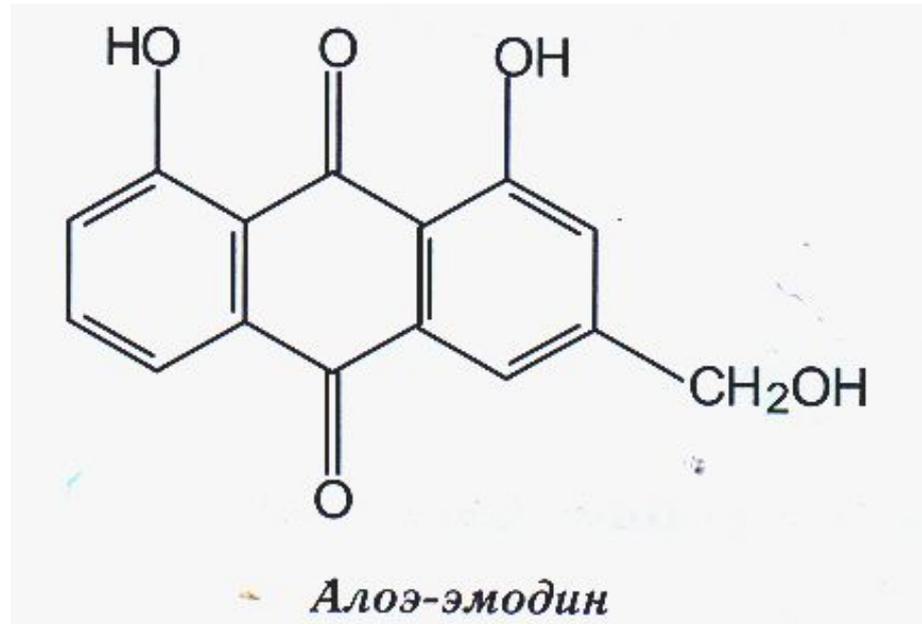
отвар -слабительное средство.

**Алоэ древовидное – Aloe
arborescens, сем. Лилейные –
Liliaceae,
сырье – листья алоэ свежие, листья
алоэ сухие, побеги алоэ боковые
свежие**



- **Химический состав:**

антраценпроизводные (алоэ - эмодин)



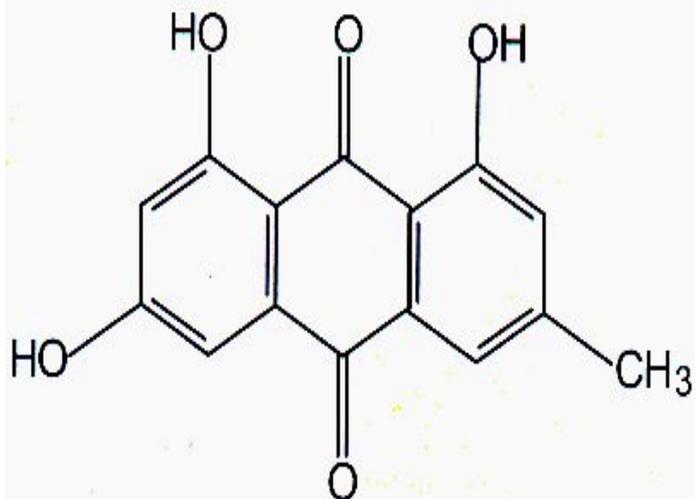
- **Применение:** биостимулирующее, регенерирующее, адаптогенное, общетонизирующее средство.

Экстракты, линимент, таблетки.

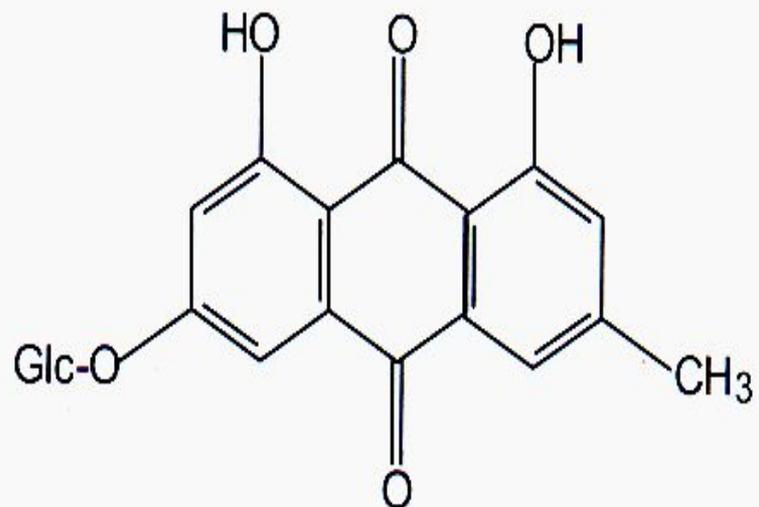
**Щавель конский – *Rumex confertus*, сем.
Гречишные – Polygonaceae, сырье –
корни щавеля конского**



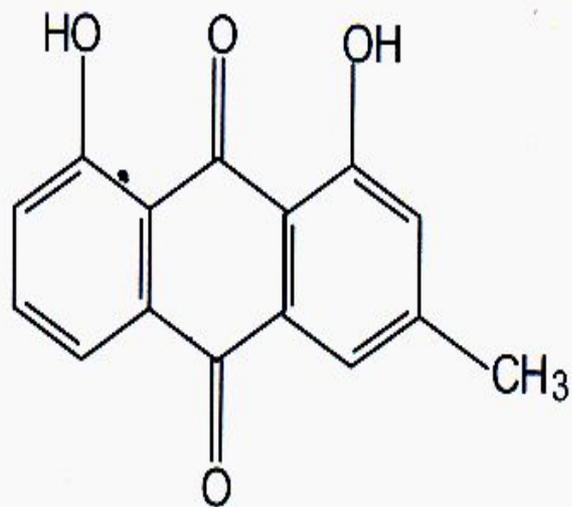
- **Химический состав:**
антраценпроизводные (реум - эмодин)
- **Применение:** слабительное средство, обладающее противовоспалительными, кровоостанавливающими и вяжущими свойствами. ***Отвар и порошок*** для лечения колитов, энтероколитов, геморроя.



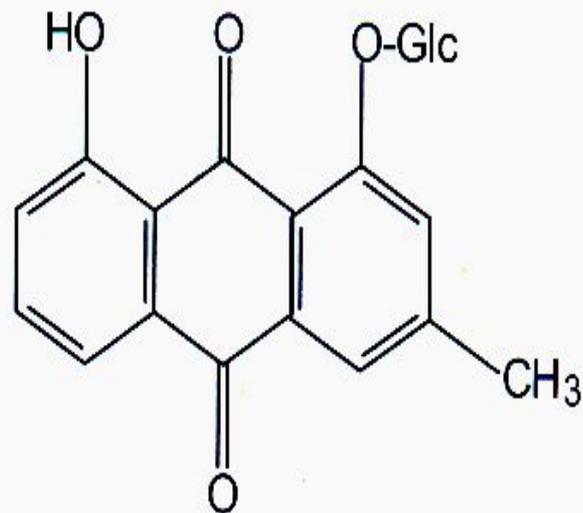
Реум-эмодин



Глюко-реум-эмодин



Хризофанол



Хризофанеин