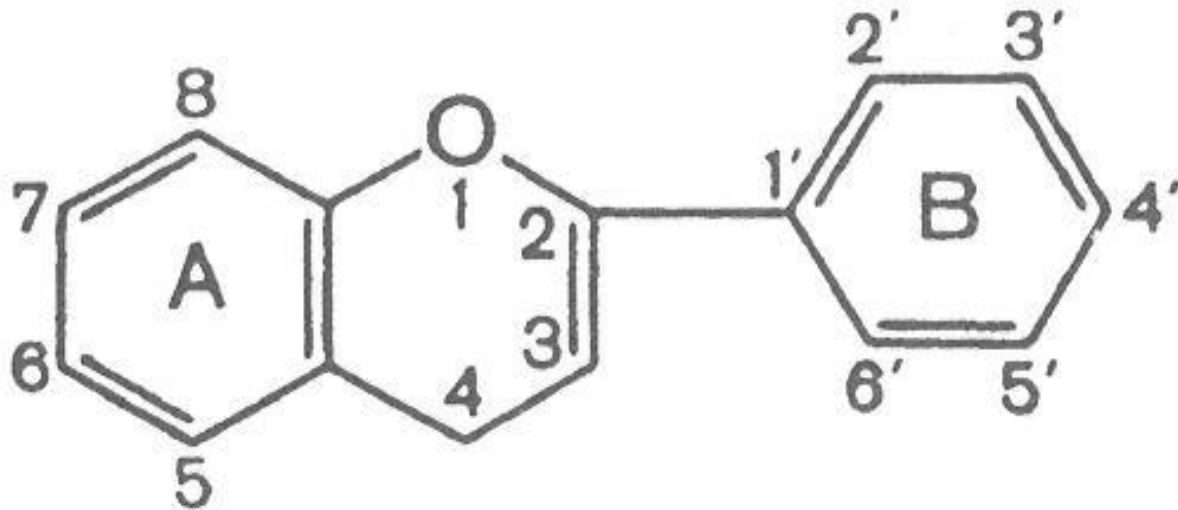


- . **Флавоноиды. Лекарственные растения и сырье, сод. флавоноиды.**

- 1. Понятие о флавоноидах. Классификация.
- 2. Физико-химические свойства.
- 3. Биогенез.
- 4. Способы получения. Качественные реакции.
- 5. Распространение. Факторы, влияющие на накопление флавоноидов. Биологическая роль флавоноидов.
- 6. Применение.

- Флавоноид в переводе с латинского flavus, означает желтый. Термин «флавоноид» был предложен в **1949** году англ. ученым **Гейссманом**.
- **Флавоноиды** – это фенольные соединения, содержащие в своей структуре фрагмент дефенилпропана, который можно представить в виде скелета $C_6 - C_3 - C_6$.

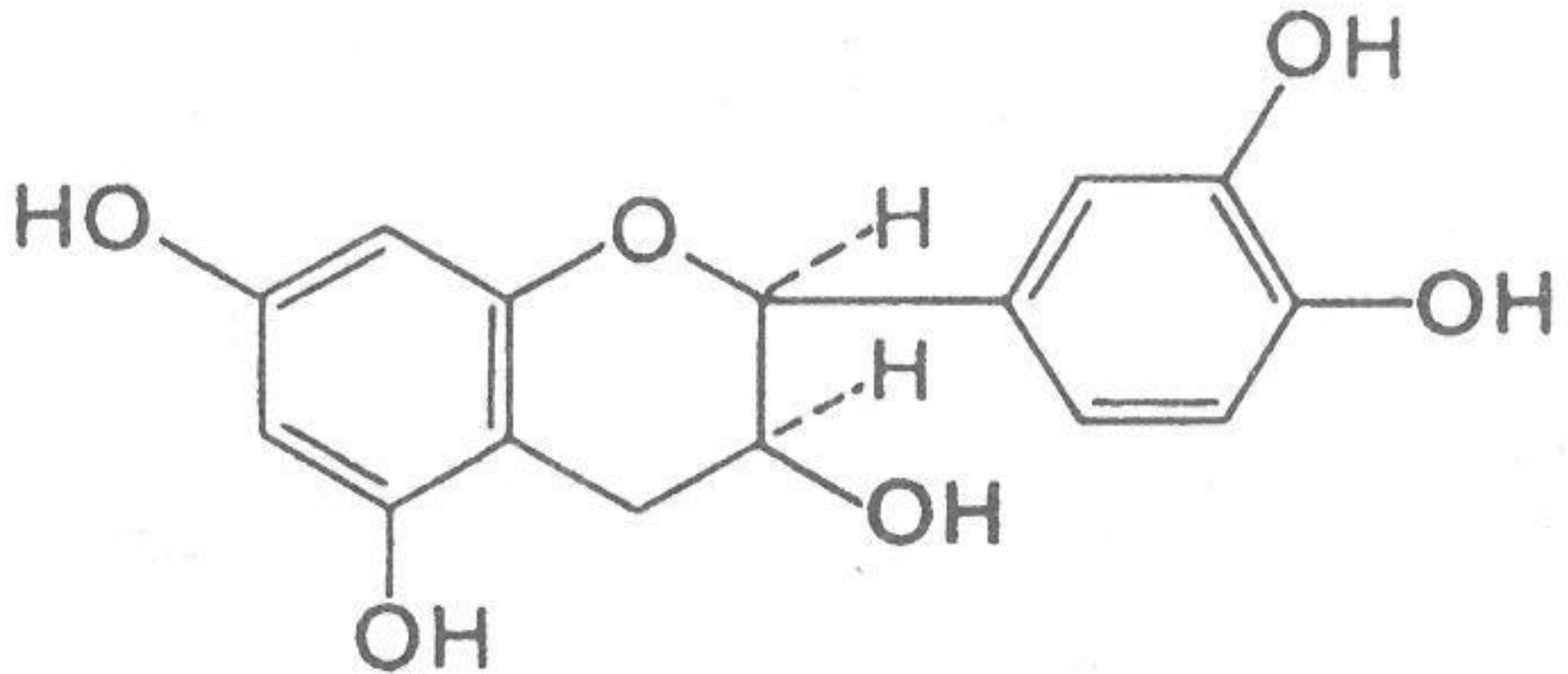
Флаван является 2-фенил-хроманом или 2-фенил-бенз-гамма-пираном.



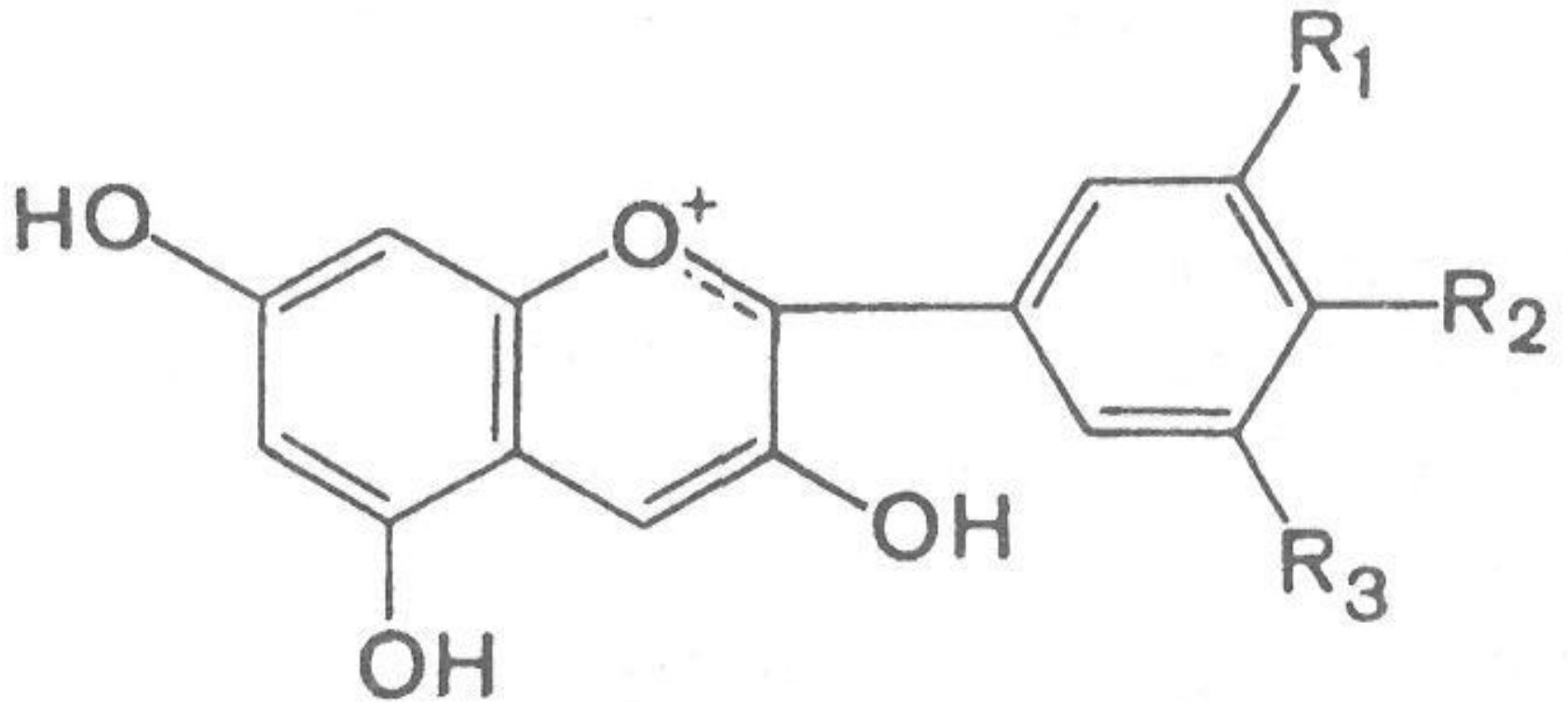
- 1) **катехины** (флаван – 3 – олы);
- 2) **лейкоантоцианидины** (флаван – 3, 4 –
–
диолы);
- 3) **антоцианидины**;
- 4) **флавононы**;
- 5) **флаванолы**;
- 6) **флавоны и флавонолы**;
- 7) **халконы и дигидрохалконы**;
- 8) **ауроны**;
- 9) **изофлавоны**.

- **Катехины** – представляют собой наиболее восстановленные флавоноид-ные соединения, поэтому они могут подвергаться окислению. В окислен-ной форме катехины обычно имеют окраску. Особенно богаты катехинами молодые побеги чайного дерева, ис-пользуемые для изготовления чая.

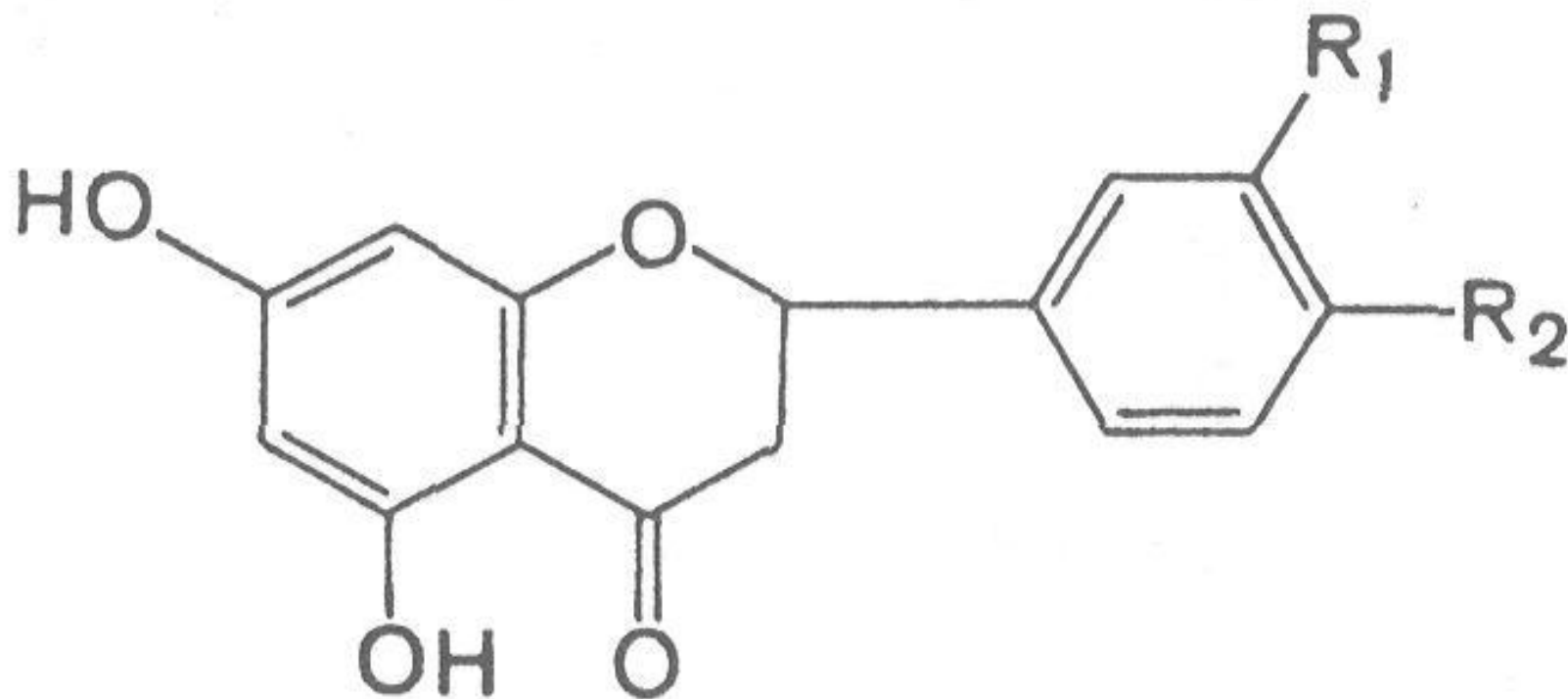
D-катехин



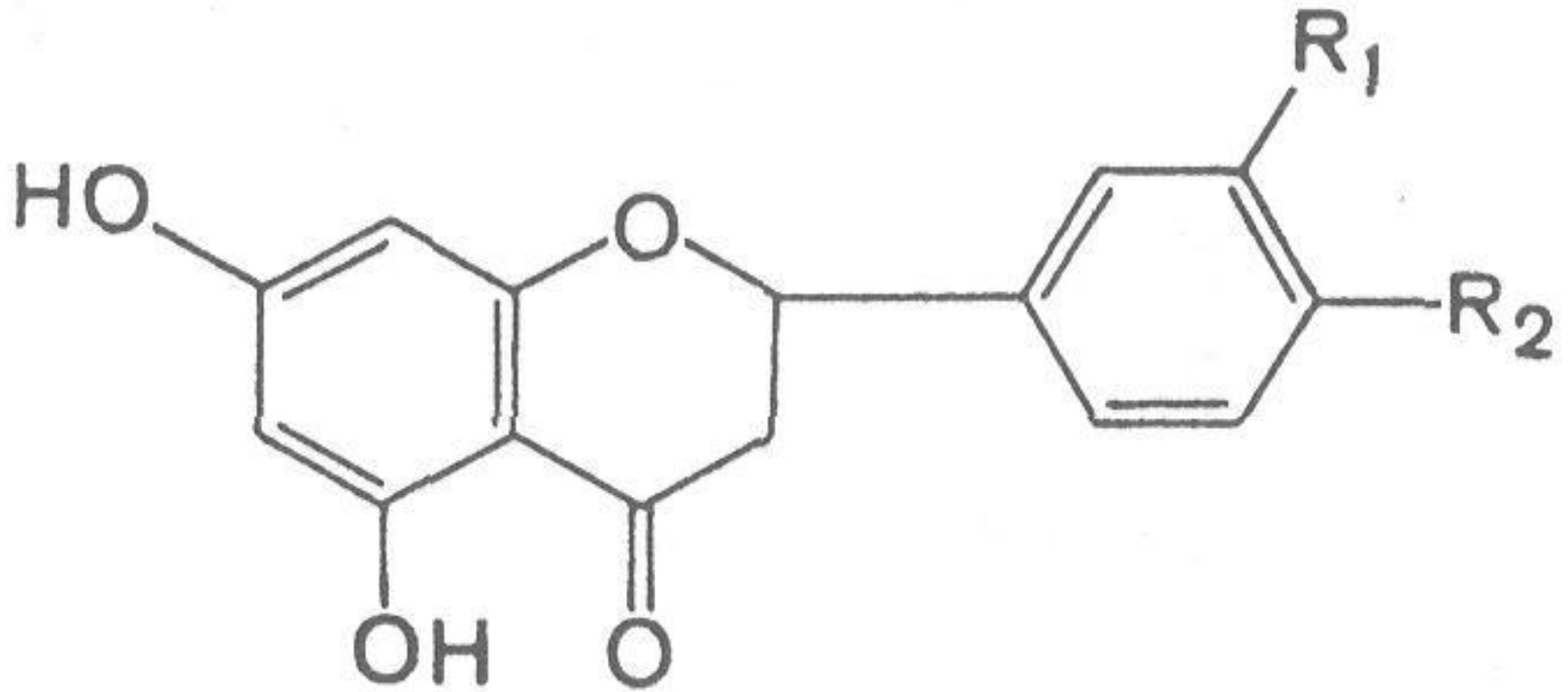
Антоцианидины



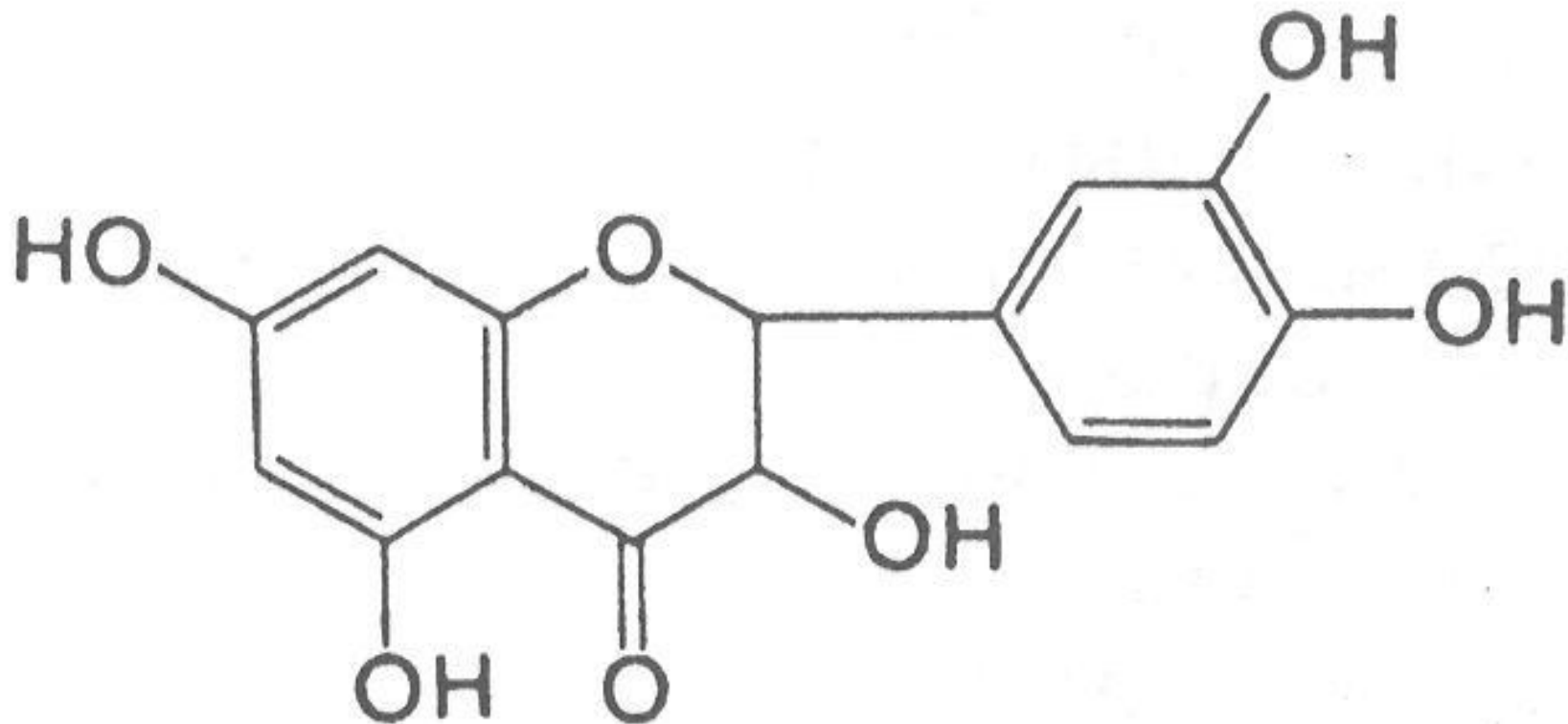
Флаваноны – это группа флавоноидов обладающая нестойким дигидро-гамма-пироновым кольцом, которое способно раскрываться под действием кислот или щелочей и переходить в халконы.



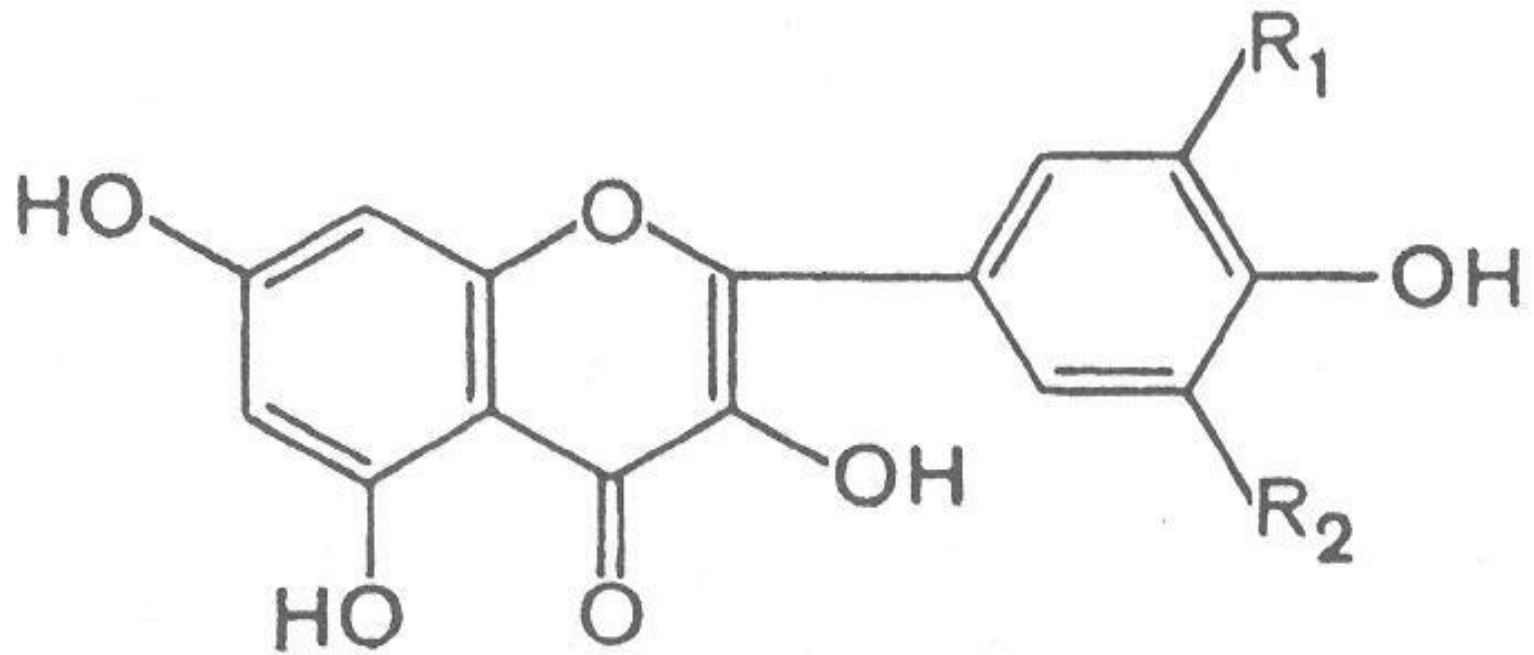
Флаваноны



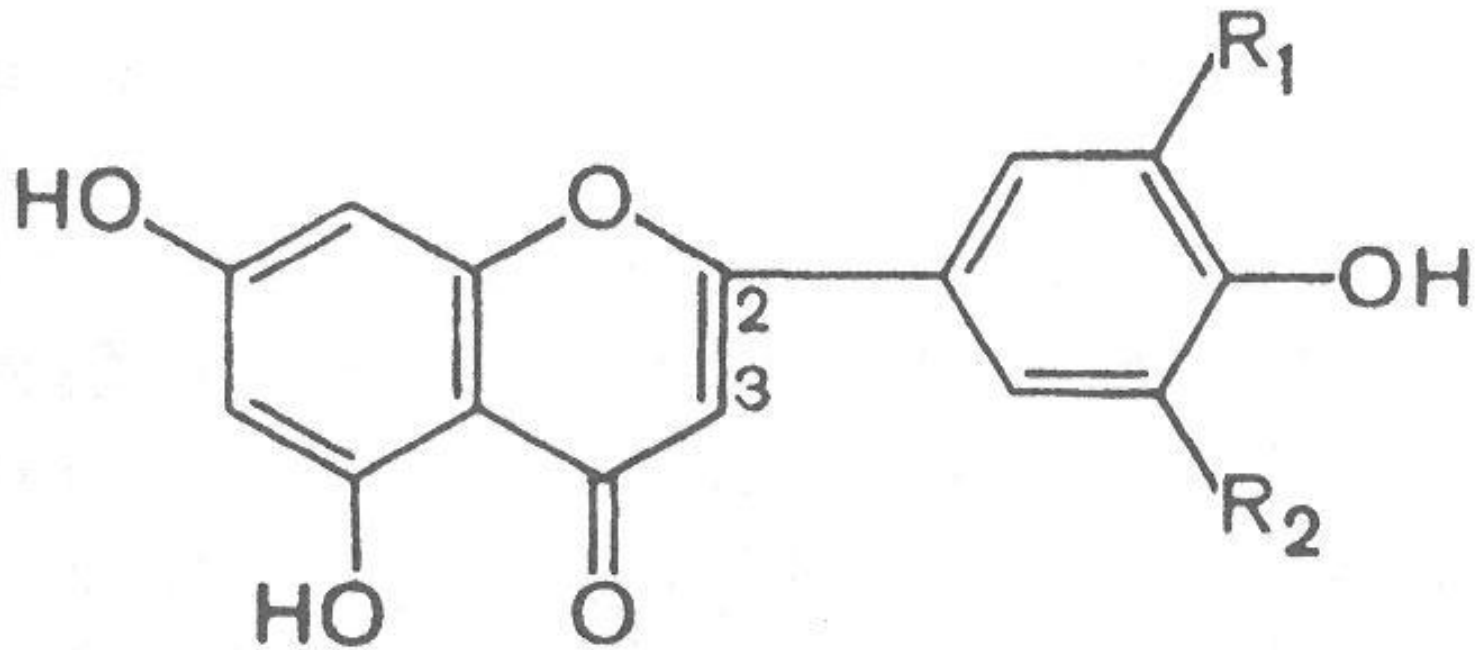
Флаванолы в отличие от флавононов содержат в третьем положении гидроксильную группу.



Флавонолы



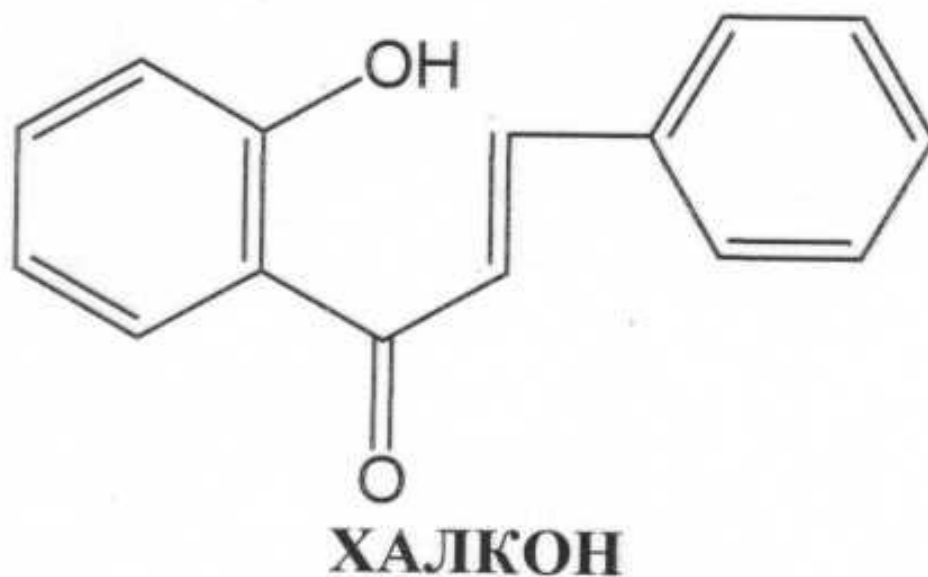
Флавоны



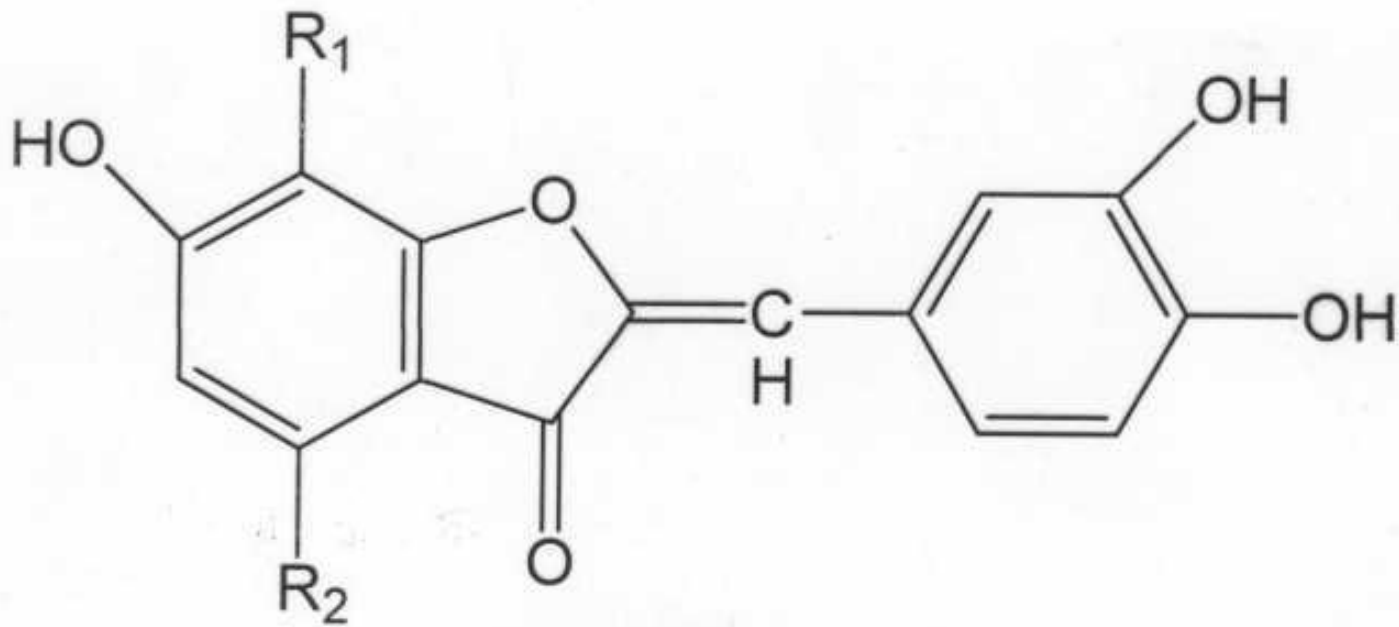
Халконы и дигидрохалконы. Эти соединения обычно образуются в результате раскрытия пиронового цикла из флаво-нонов или из флаванонолов.



Общей формулой халконов является
структура:

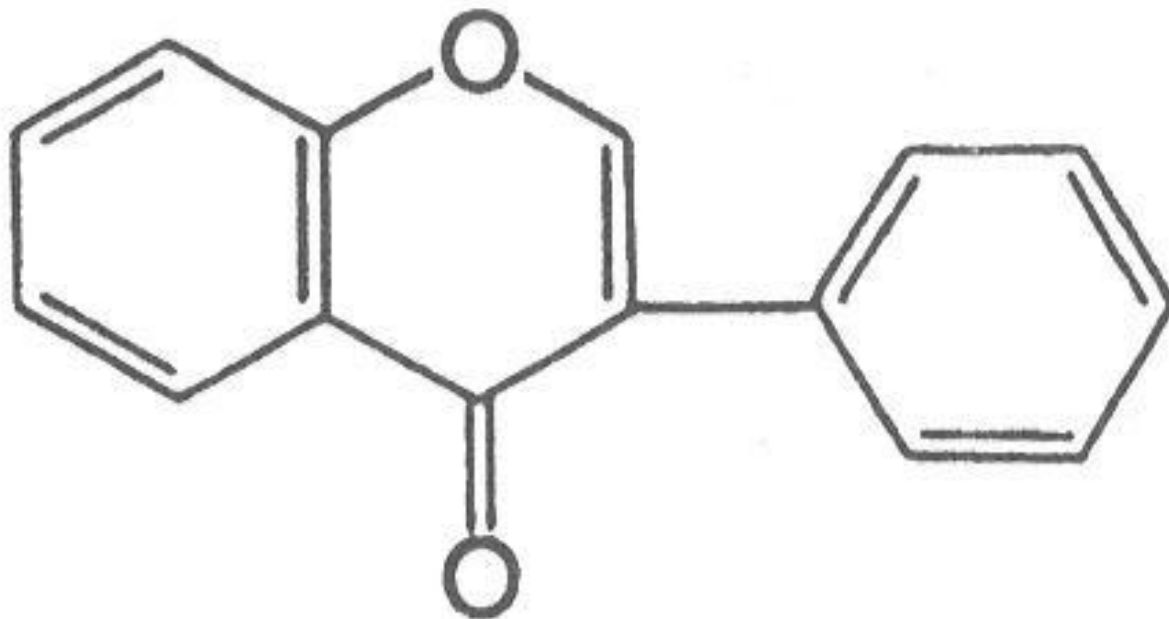


Ауруны – это в основном желтые, оранжевые пигменты растений. Встречаются редко и существуют обычно в виде гликозидов. Все ауруны имеют общую формулу.



АУРОНЫ

Изофлавоны - в отличие от других флавоноидов содержат боковое финильное кольцо в третьем положении пиранового цикла.



Физико-химические свойства.

- В чистом виде флавоноиды представляют собой кристаллические соединения с определенной температурой плавления, желтые (флавоны, флавонолы, халконы и др), бесцветные (изо- флавоны, катехины, флаваноны, флаванололы), а также окрашенные в красный или синий цвета (антоцианы) в зависимости от pH среды. В кислой среде они имеют оттенки красного или розового цветов в щелочной – синего

- Агликоны флавоноидов растворяются в этиловом эфире, ацетоне, спиртах, практически не растворимы в воде. Гликозиды флавоноидов, содержащие более трех остатков сахара, растворяются в воде, но не растворимы в эфире и хлороформе.
- Агликоны и гликозиды флавоноидов не имеют запаха, но некоторые из них обладают горьким вкусом. Например, флаванон – 7- β -неогесперидозы (флавоноиды кожуры плодов лимона) – горькое вещество.

Качественное определение.

- 1. **Цианидиновая реакция** или проба Shino-da.
- 2. **Борно-лимонная реакция** (р-ция Вильсо-на).
- 3. **Реакция с треххлористой сурьмой.**
- 4. **С раствором аммиака**
- 5. **С концентрированными минеральными кислотами**
- 6. **Катехины с 1%-ным ванилином в кон-центрированной HCl**

- **7. Реакция с алюминия хлоридом.**
- **8. С целью обнаружения флавоноидов в ЛРС широко используется хроматография на бумаге и в тонком слое сорбента.**

Количественное определение.

- **Хроматоденситометрический метод**
-
- **Спектрофотометрический метод**
- **Фотоколориметрический метод**

- **Распространение.** Флавоноиды широко распространены в растительном мире. Особенно богаты флавоноидами высшие растения, относящиеся к семействам розоцветных (виды боярышников, арония черноплодная), бобовых (софора японская, стальник полевой), гречишных (горцы - перечный, почечуйный, птичий), астровых (бессмертник песчаный, сушеница топяная, пижма), яснотковых (пустырник сердечный) и др.
- Обнаружены флавоноиды и у низших растений: зеленые водоросли (ряски), споровые (мхи, папоротники), хвощи (хвощ полевой), а также у некоторых насекомых (мраморно-белая бабочка).

- Диапазон терапевтического **применения** растительного сырья, богатого флавоноидами, очень широк. Флавоноиды не токсичны для человека при любом способе введения. Многие флавоноиды обладают Р-витаминной активностью, уменьшают хрупкость кровеносных капилляров (рутин), усиливают действие аскорбиновой кислоты, оказывают седативное действие (боярышник, пустырник). Некоторые обладают кровоостанавливающими свойствами (виды горцев); служат хорошими желчегонными средствами (бессмертник, пижма).

- **Арони́и чернопло́дной све́жие пло́ды**
- *Aroniae melanocarpaе recens fructus*
- **Арони́и чернопло́дной су́хие пло́ды** -
Aroniae melanocarpaе sicco fructus
- **Арония чернопло́дная** (рябина
чернопло́дная) - *Aronia melanocarpa*
(Michx.) Ell.
- Семейство **Розоцветные** – *Rosaceae*

**Арония черноплодная — *Aronia melanocarpa*
(Michx.) Elliot**



A

Б



Плоды арони черноплодной



Арония черноплодная - *Aronia melanocarpa*
(*Michx Elliot*)



- В плодах аронии содержатся Р-витаминный комплекс, состоящий из флавоноидов (рутин, кверцитрин, гесперидин, кверцетин), катехинов, антоцианов, а также значительное количество аскорбиновой кислоты (до 110 мг%), дубильные вещества, органические кислоты, каротиноиды, микроэлементы (соли молибдена, марганца, меди, бора), до 10 % сахаров (глюкоза, фруктоза, сахароза).

- Качество сырья регламентирует ГФ XIII, согласно которой сумма антоцианов в пересчете на антоцианидин-3-О-глюкозид должна быть не менее 4%, в сухом сырье – не менее 3%.



Плоды арони черноплодной высушенные



- Сырье применяют как **поливитаминное, капилляроукрепляющее** средство, обладающее гипотензивными, общеукрепляющими, кровоостанавливающими свойствами.
- Свежие плоды и сок **используют** при гипо- и авитоминозе Р, а также для лечения гипертонической болезни I и II степени. После отжатия сока жом плодов идет для приготовления таблеток, применяемых в качестве Р-витаминного средства.

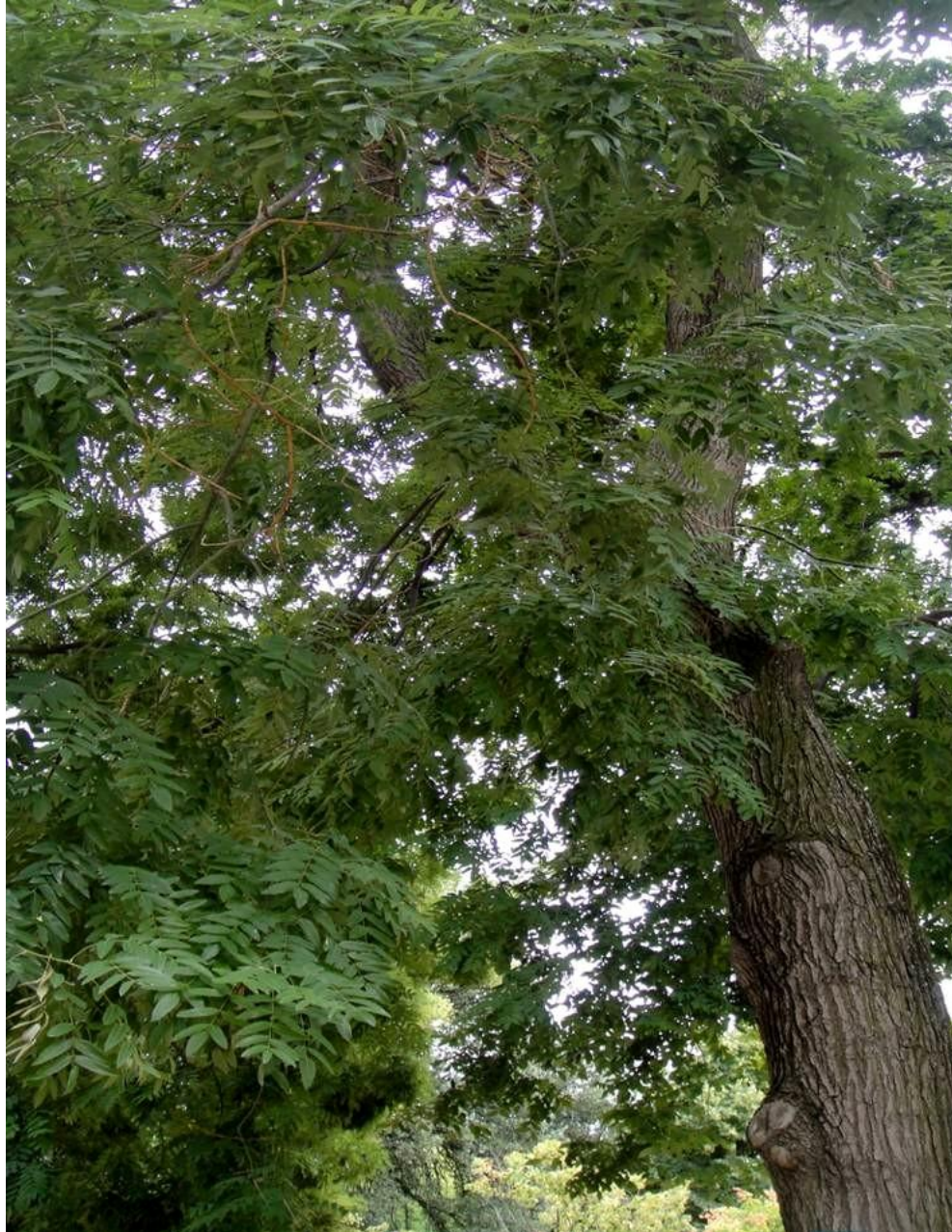
Препараты Аронии черноплодной:



- **Софоры японской бутоны** - *Sophorae japonicae alabastra* (=Бутоны софоры японской - *Alabastra Sophorae japonicae*)
- **Софоры японской плоды** - *Sophorae japonicae fructus* (=Плоды софоры японской - *Fructus Sophorae japonicae*)
- **Софора японская** - *Sophora japonica* L.
 - Семейство **Бобовые** - *Fabaceae*



Софора японская





Софора японская — *Sophora japonica* L.

А — ветвь с цветками; Б — часть ветви с плодами.

- **Софора японская** - *Sophora japonica* L.



Софора японская — *Sophora japonica* L.



- Основными действующими веществами бутонов и плодов являются флавоноиды, преобладает рутин. Содержание рутина колеблется в широких пределах. Больше его содержится в бутонах (до 20%). В плодах, кроме рутина, выделены также кемпферол - 3 - софорозид и генистеин-3-софорозид.
- К сопутствующим веществам плодов относятся полисахариды и сапонины, для которых выявлены иммуномодулирующие свойства.

- Качество сырья определяют по содержанию в нем рутина, которого должно быть не менее 16%.
- Качество бутонов регламентировано требованиями **ВФС 42-341—74.**
- Качество плодов определено **ФС 42-452-72.**



Софора японская — *Sophora japonica* L.
А — ветвь с цветками; Б — часть ветви с плодами.

Основное действие – ангиопротекторное и капиллярноукрепляющее (бутоны) и бактерицидное, рано-заживляющее (плоды).

- Бутоны софоры японской **используют** для получения рутина. Рутин обладает Р-витаминоподобной активностью (уменьшает проницаемость и хрупкость капилляров, предохраняет от кровоизлияний и улучшает усвояемость витамина С. Рутин назначается одновременно с гипотензивными средствами, расширяющими сосуды.

- Из бутонов получают также кверцетин, который в форме таблеток применяется с той же целью, что и рутин.
- На основе рутина производят комбинированные витаминные препараты, в том числе аскорутин, профилактин (рутин + аскорбиновая кислота), гептавит, ундевит, компливит и др.
- Из плодов софоры получают настойку, которая обладает ранозаживляющим действием и применяется в виде примочек и орошений при гнойных ранах, экземах, трофических язвах и ожогах.

- **Сушеницы топяной трава** - *Gnaphalii uliginosi herba* (=Трава сушеницы топяной - *Herba gnaphalii uliginosi*)

•

Сушеница топяная - *Gnaphalium uliginosum*
L.

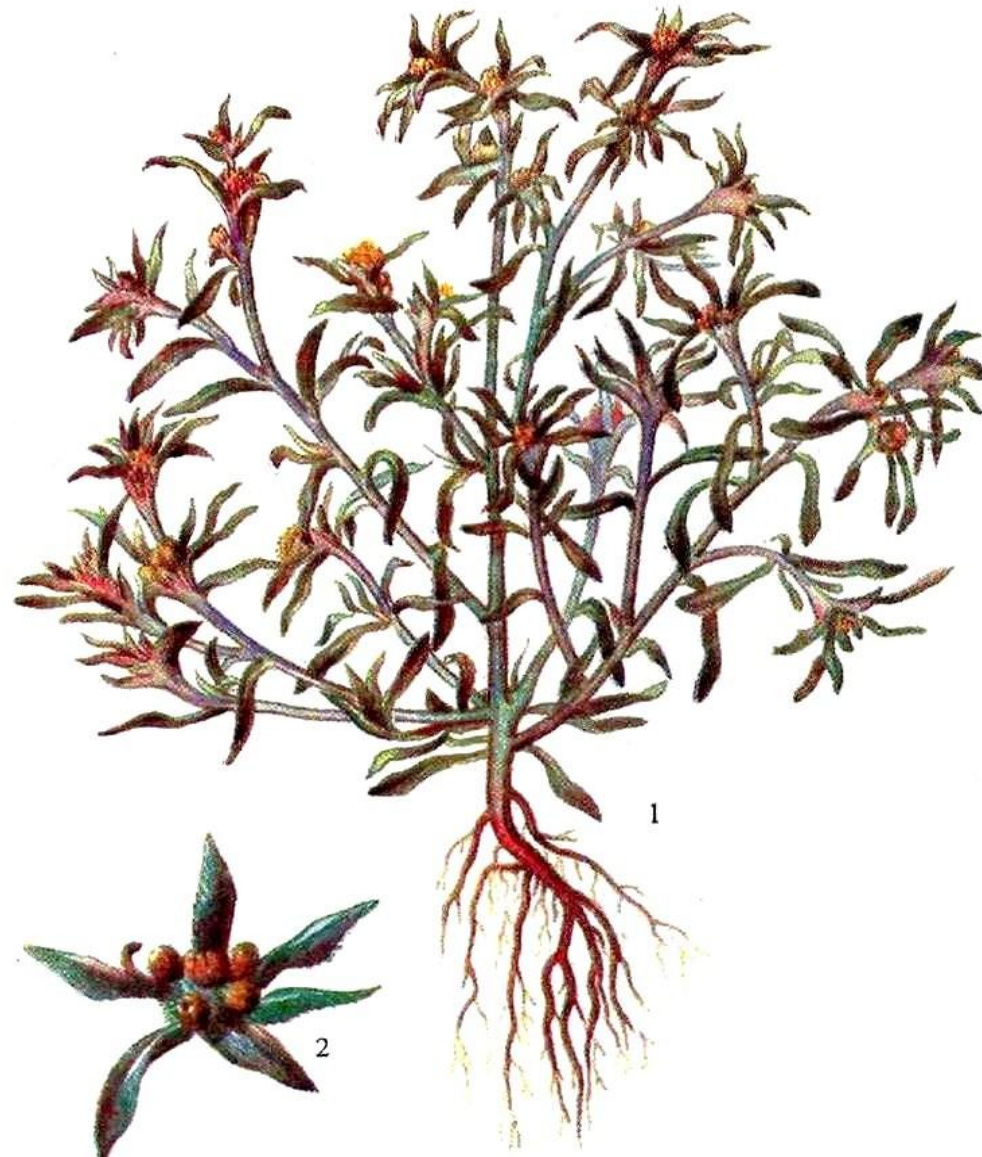
•

- Семейство **Астровые** - *Asteraceae*

Сушеница топяная - *Gnaphalium uliginosum* L



Сушеница болотная — *Gnaphalium uliginosum* L.



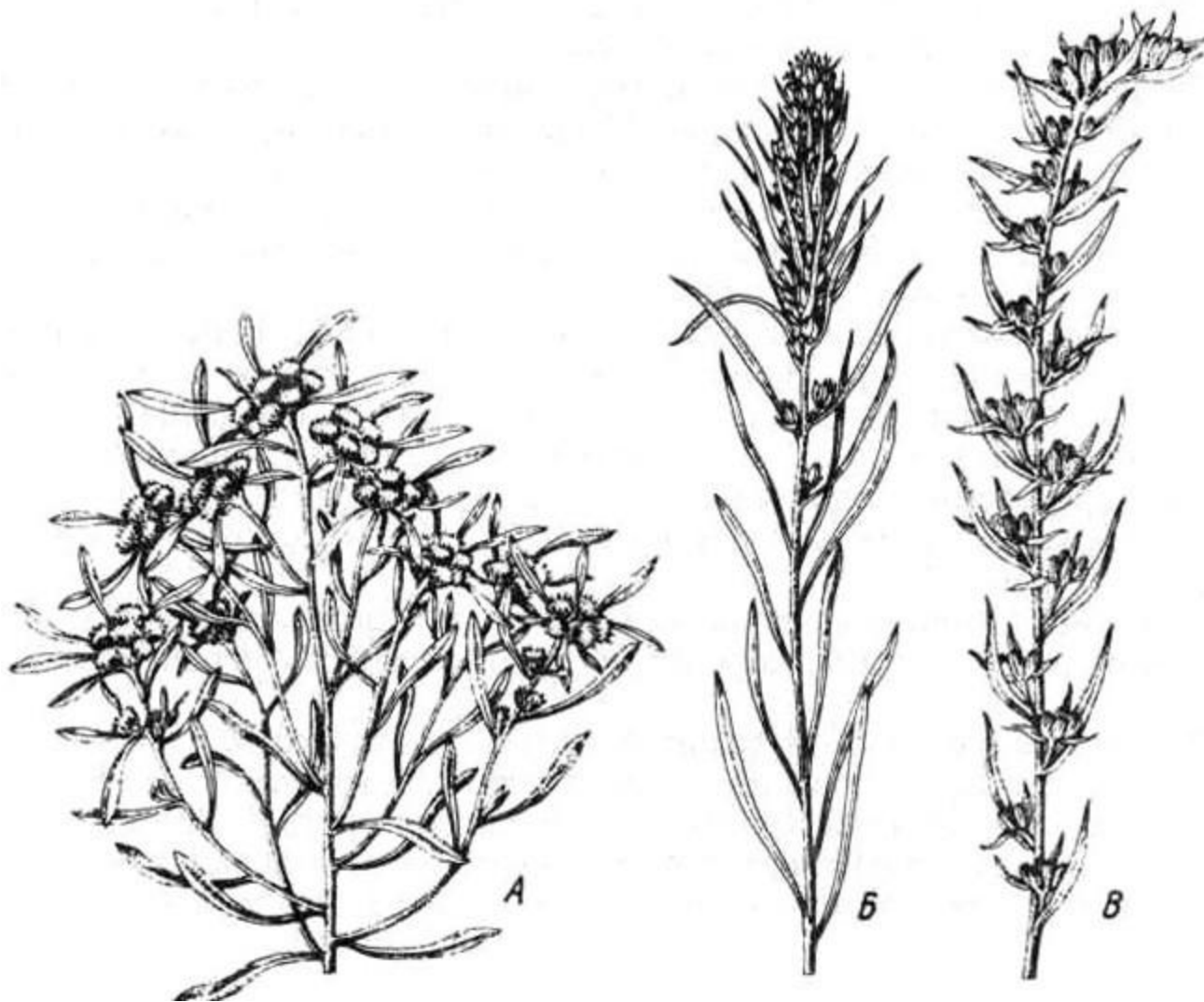
1— цветущее растение, 2 — корзинка с верхними листьями

- **Химический состав.** Главнейшей группой биологически активных веществ являются флавоноиды: гнафалозиды А и В. Кроме того, содержатся каротиноиды (до 55 мг%), которые представлены α -, β - и γ -каротином, ликопином, дубильные вещества, немного эфирного масла.
- По ГФ XI сумма флаваноидов в пересчете на гнафалозид А должна быть не менее 0,2%.



Сушеница лесная





Сушеница топяная (А) и примеси к ней — сушеница лесная (Б), жабник полевой (В)

Фарм. Действие. Гипотензивное средство, обладающее также противоязвенными и регенерирующими свойствами.

- Настой травы используют в качестве гипотензивного средства при начальных стадиях гипертонической болезни, а также для лечения язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Разработан противоязвенный сбор «Тетрафит». Масляный экстракт применяют наружно при длительно незаживающих ранах и язвах, он ускоряет регенеративные процессы поврежденной тканью.

- **Пустырника трава** - *Herba leonuri*
 - **Пустырник сердечный** (п. обыкновенный) - *Leonurus cardiaca* L.
 - **Пустырник пятилопастный** (п. волосистый) - *Leonurus quinquelobatus* Gilib.
- Семейство **Яснотковые** - *Lamiaceae*



Пустырник пятилопастный

А - верхняя часть растения

Б – сырье.



Пустырник сердечный в природе.



Пустырник в природе



- В траве пустырника содержатся флавоноидные гликозиды - рутин, квинквелозид, изоквкертетрин, кверцитрин, гиперозид, кверцимеритрин; дубильные вещества (до 2%), сапонины, следы эфирного масла.
- Есть иридоиды, среди которых доминируют гарпагид,, галиридозид, ацетилгарпагид обуславливающие седативный эффект и горькие свойства препаратов.

- Согласно ГФ XIII в цельном, измельченном сырье, порошке: сумма флавоноидов в пересчете на рутин должна быть не менее 0,2%; экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом - не менее 15%.



Целебные части растения

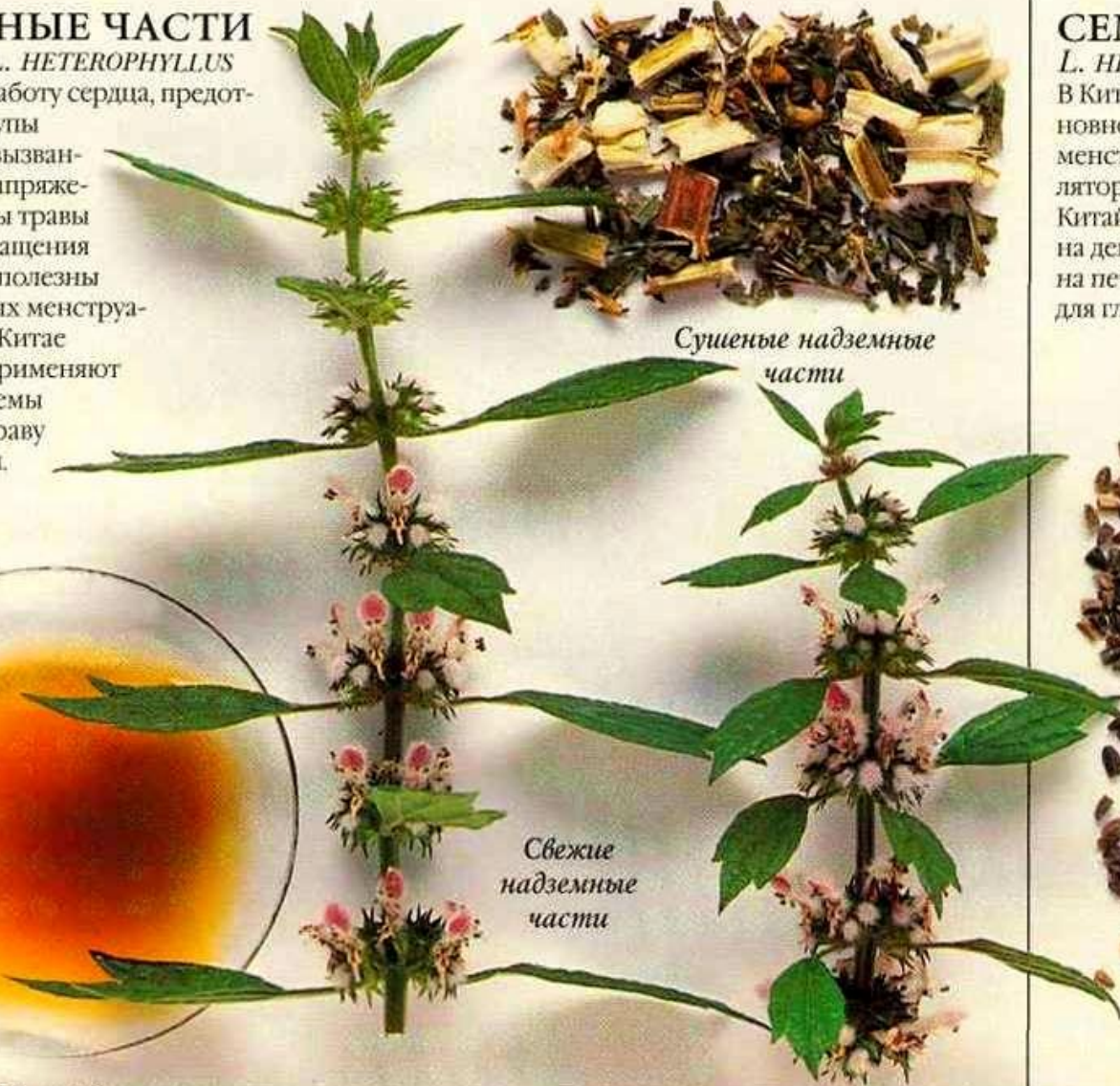
НАДЗЕМНЫЕ ЧАСТИ

L. CARDIACA/L. HETEROPHYLLUS

Нормализуют работу сердца, предотвращают приступы сердцебиения, вызванные нервным напряжением. Алкалоиды травы усиливают сокращения матки, поэтому полезны при болезненных менструациях и родах. В Китае *L. heterophyllus* применяют для лечения экземы и кожных язв. Траву собирают летом.



Настойка



Сушеные надземные части

Свежие надземные части

СЕМЕНА

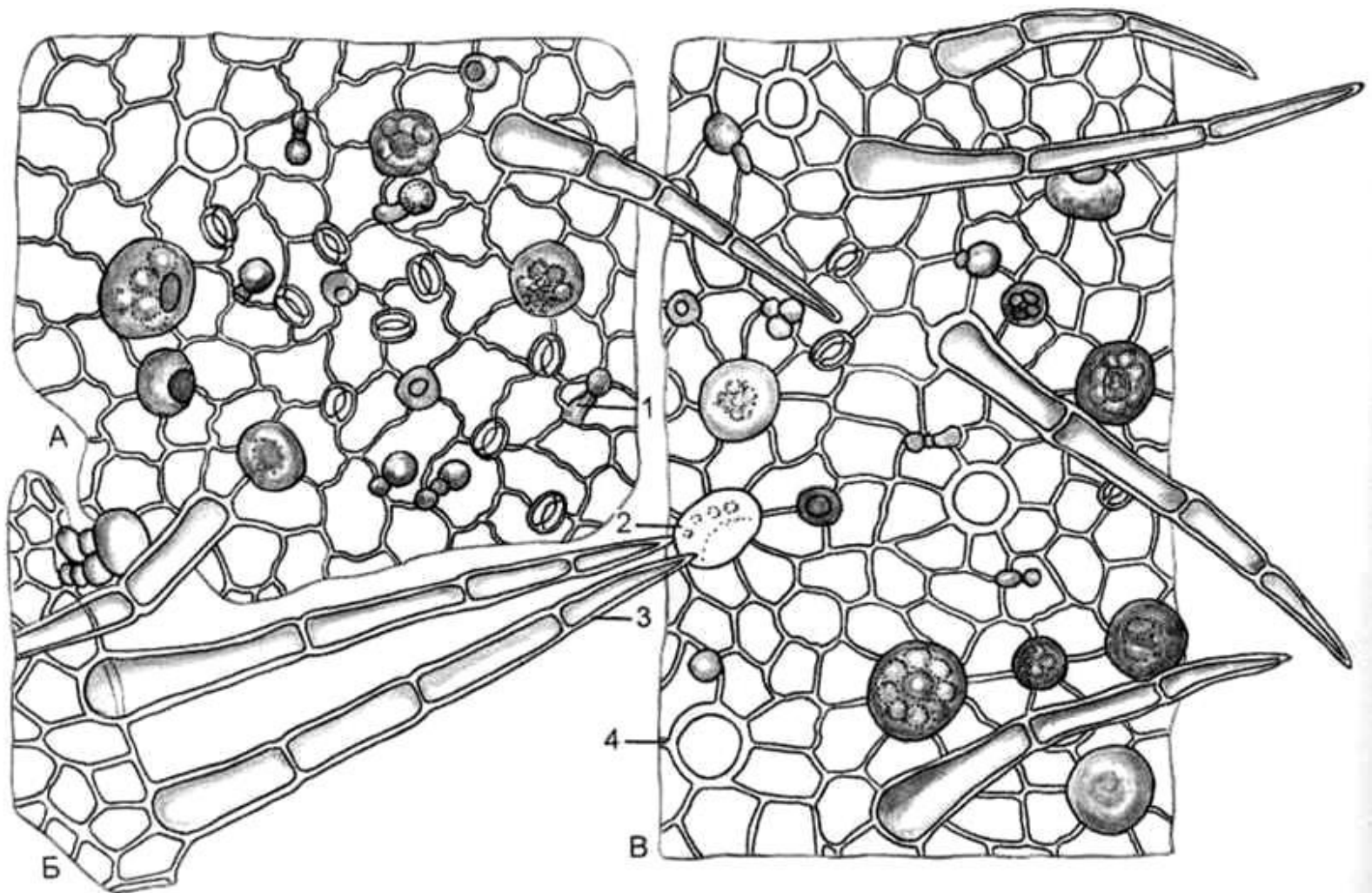
L. HETEROPHYLLUS

В Китае применяются в основном при нерегулярных менструациях и как стимулятор кровообращения. Китайцы считают, что семена действуют благотворно на печень и полезны для глаз.



Семена

- **Пустырник сизоватый** - *L. glaucescens*
Vimge
- **Пустырник сибирский** - *L. sibiricus* L.
- **Пустырник татарский** - *L. tataricus* L.



Препарат листа пустырника. x280.

А — эпидермис нижней стороны листа; Б — волоски по краю листа; В — эпидермис верхней стороны листа; 1 — головчатые волоски, 2 — железки, 3 — простые волоски, 4 — место прикрепления простого волоска.

- **Использование.** В настоящее время траву используют для получения настоя и настой-ки, которые применяются как **седативное средство**, взамен препаратов валерианы и совместно с ними, при повышенной нерв-ной возбудимости, сердечно сосудистых неврозах и начальных стадиях гипертони-ческой болезни. Входит в успокоительный сбор номер 3. Трава пустырника входит так-же в состав сбора М.Н.Здренко.

