

Растительное сырье содержащее фла



**ФЛАВОНОИДЫ – ЭТО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ
СОЕДИНЕНИЯ,
ПРОИЗВОДНЫЕ ДИФЕНИЛПРОПАНА (C₆–C₃–C₆)
РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕННОСТИ И
ЗАМЕЩЕНИЯ**



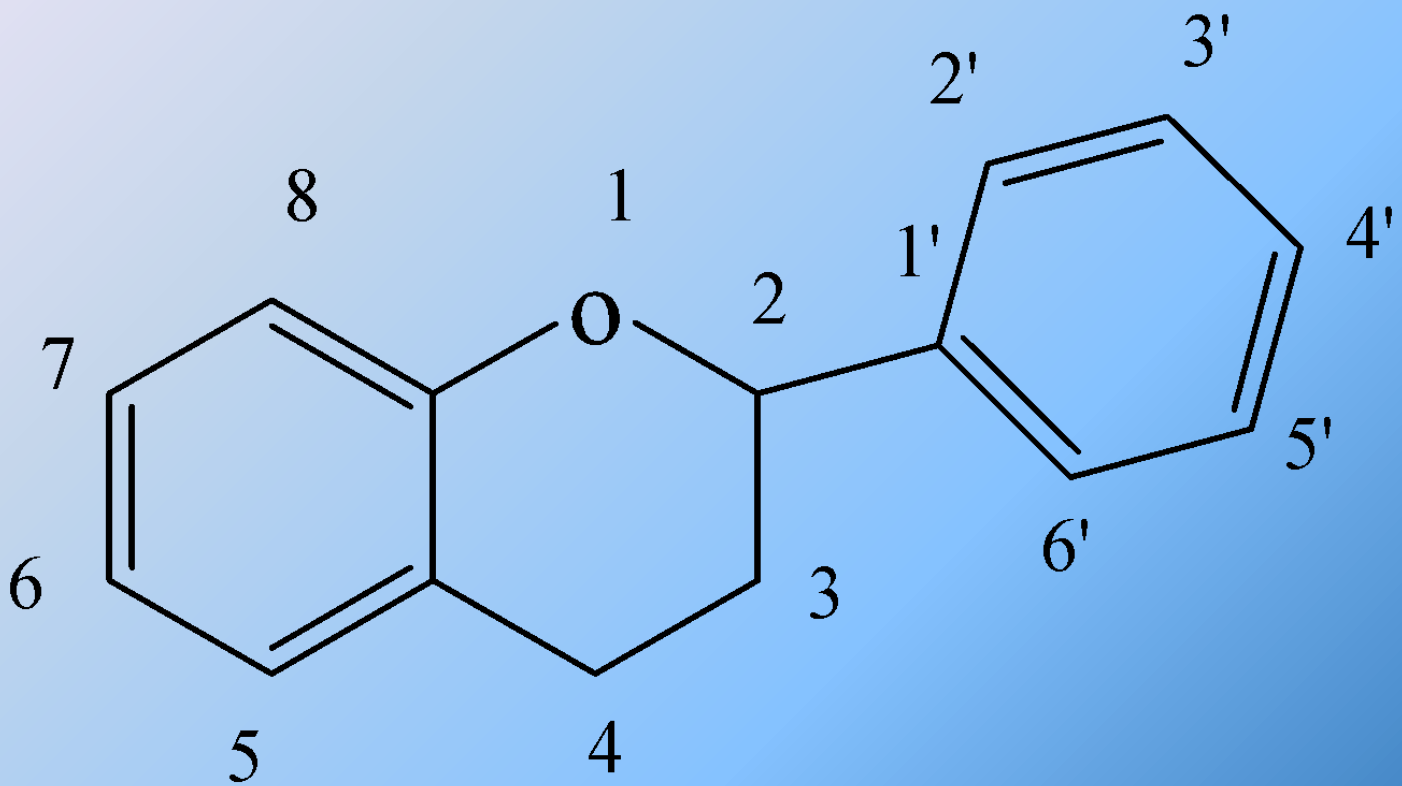
дифенилпропан

Биосинтез

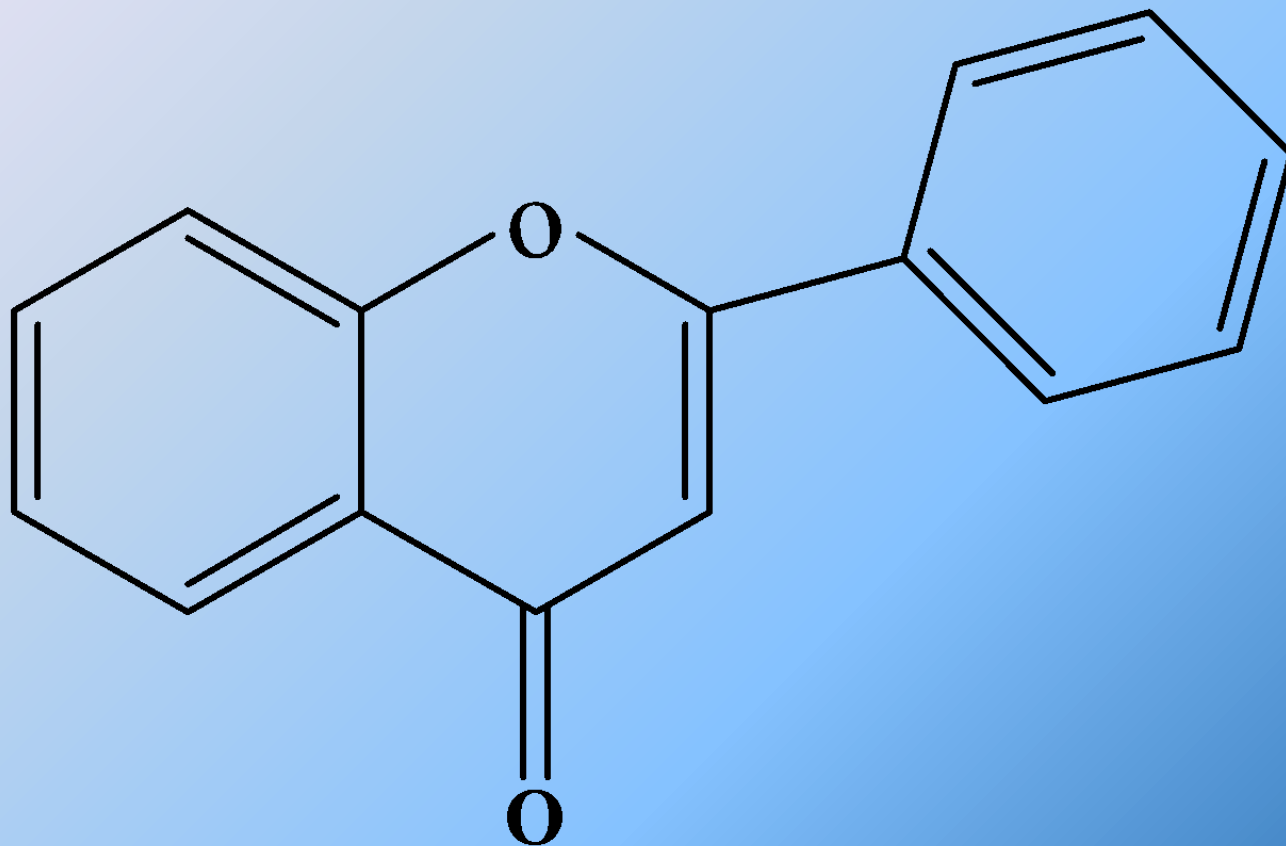


\longrightarrow Шикимовая \longrightarrow Префеновая \longrightarrow

\longrightarrow п - кумаровая \longrightarrow флаваноид



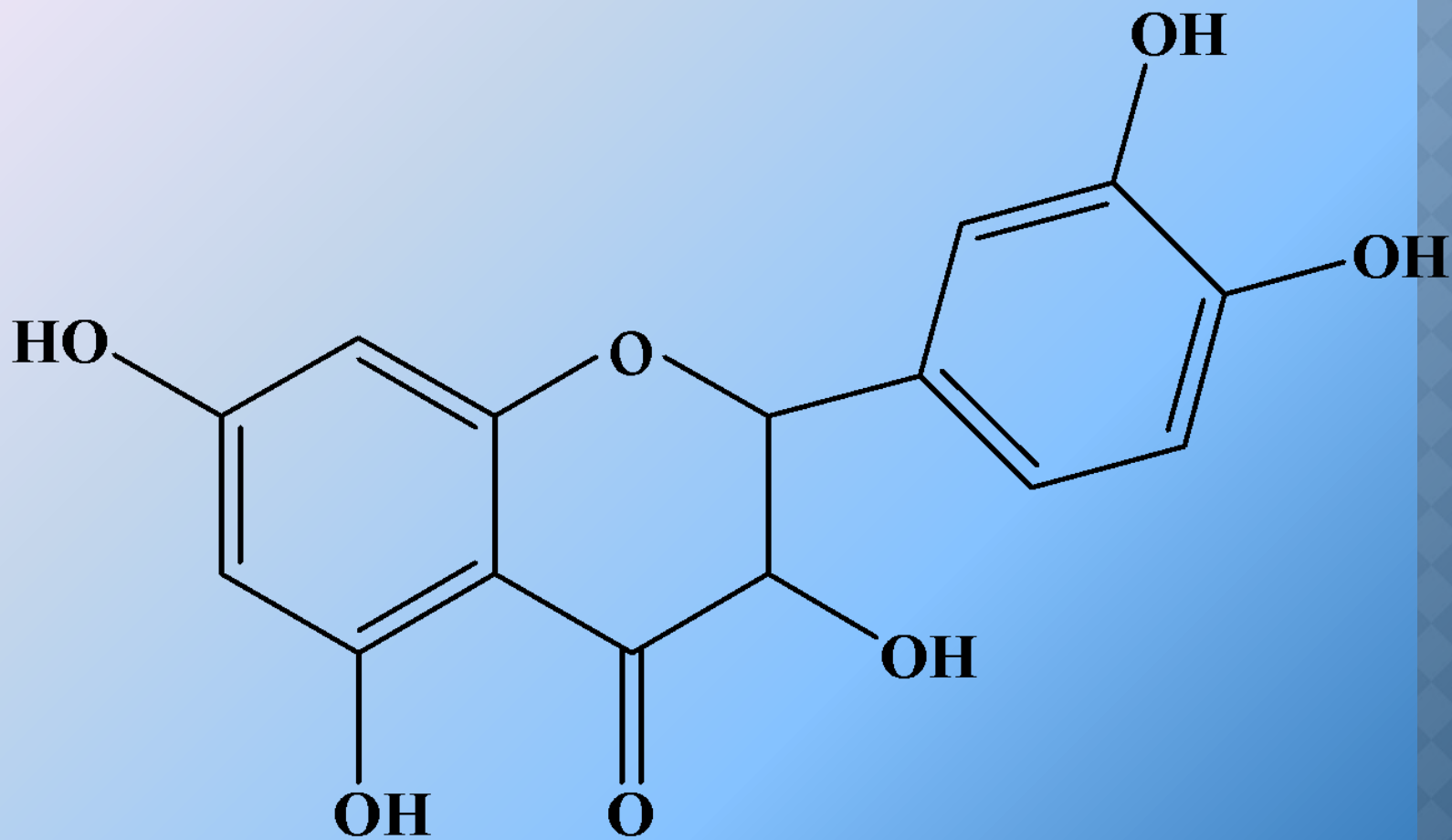
Флаван



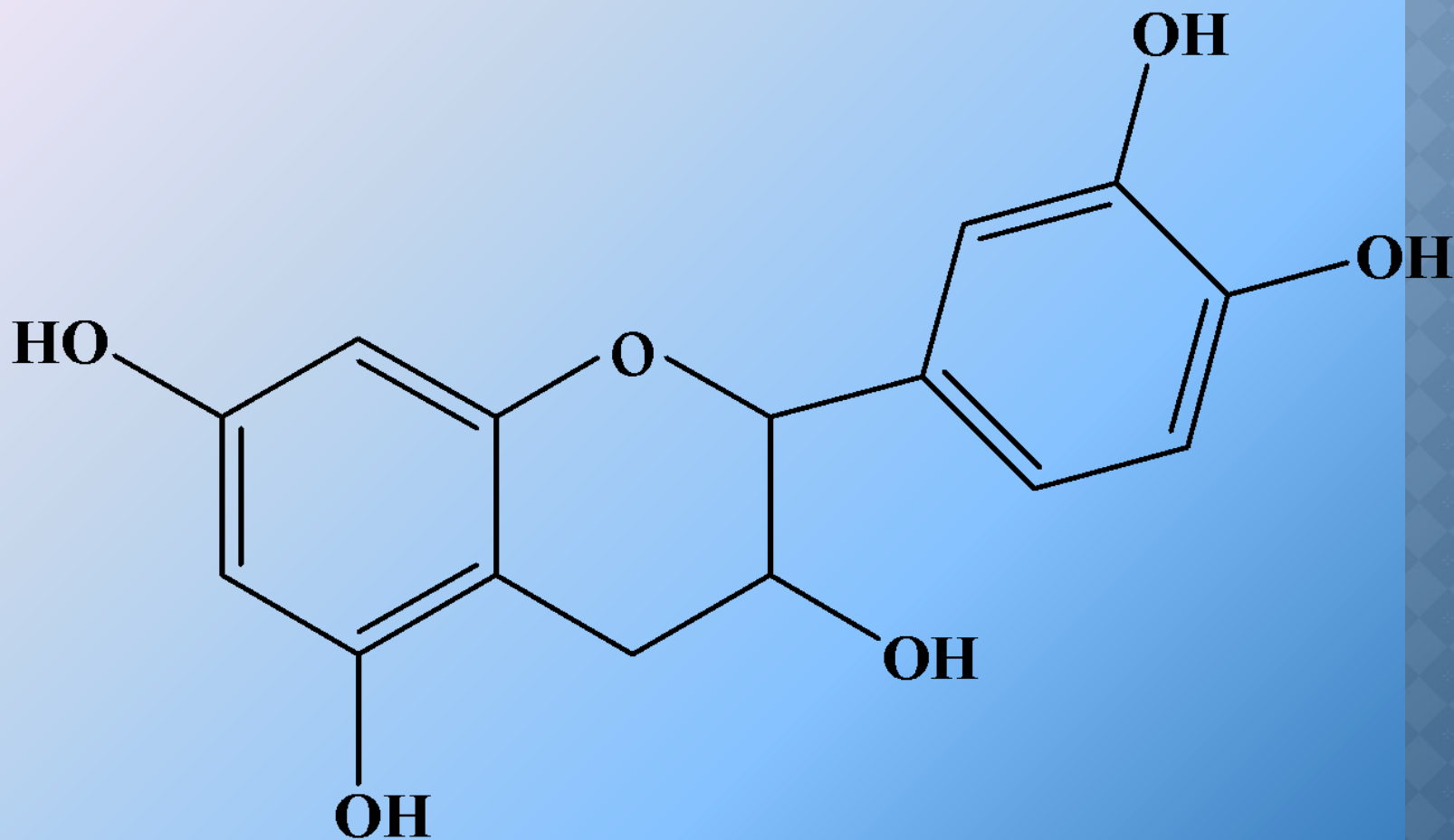
Флаванон



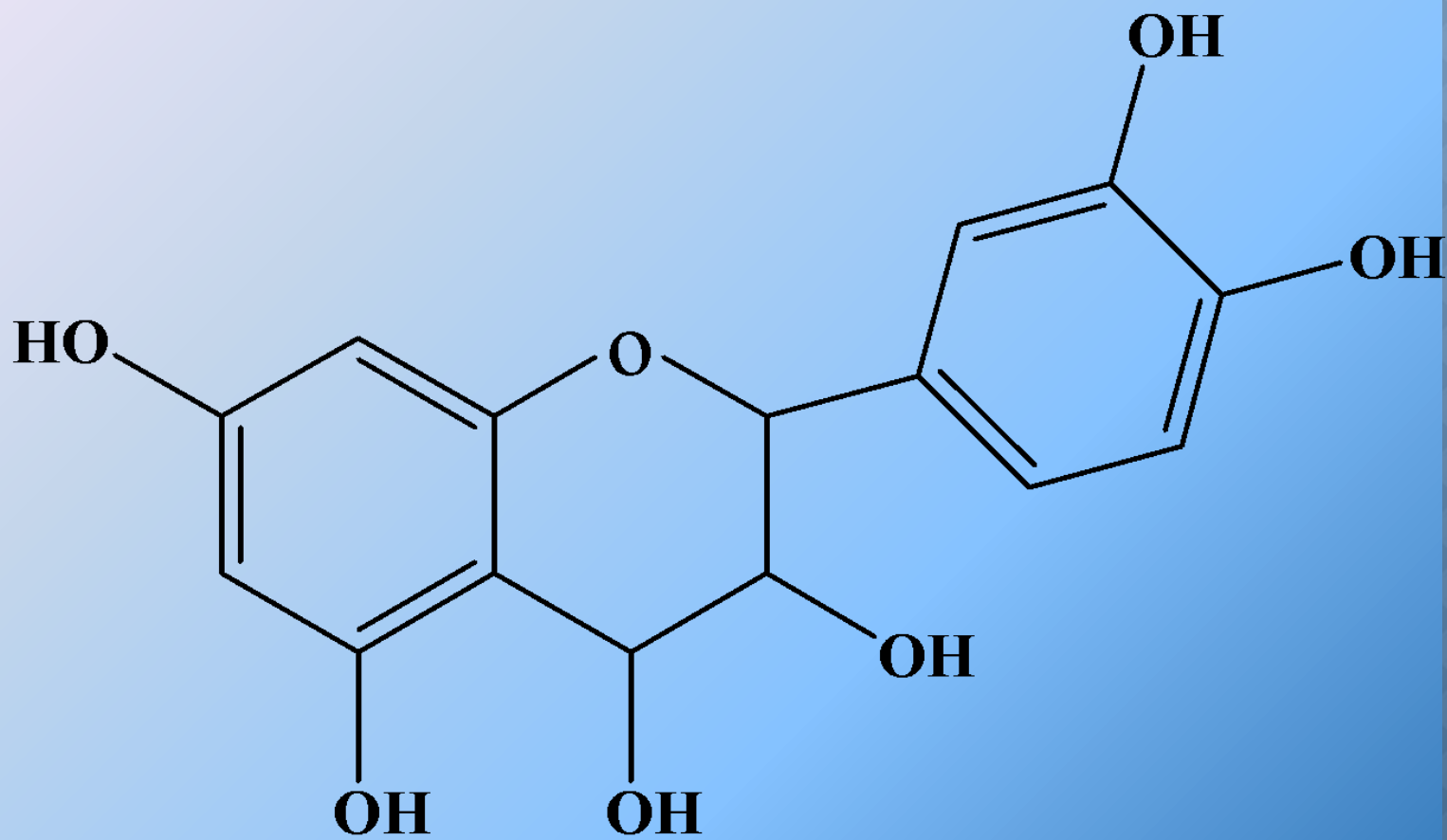
Флавонол



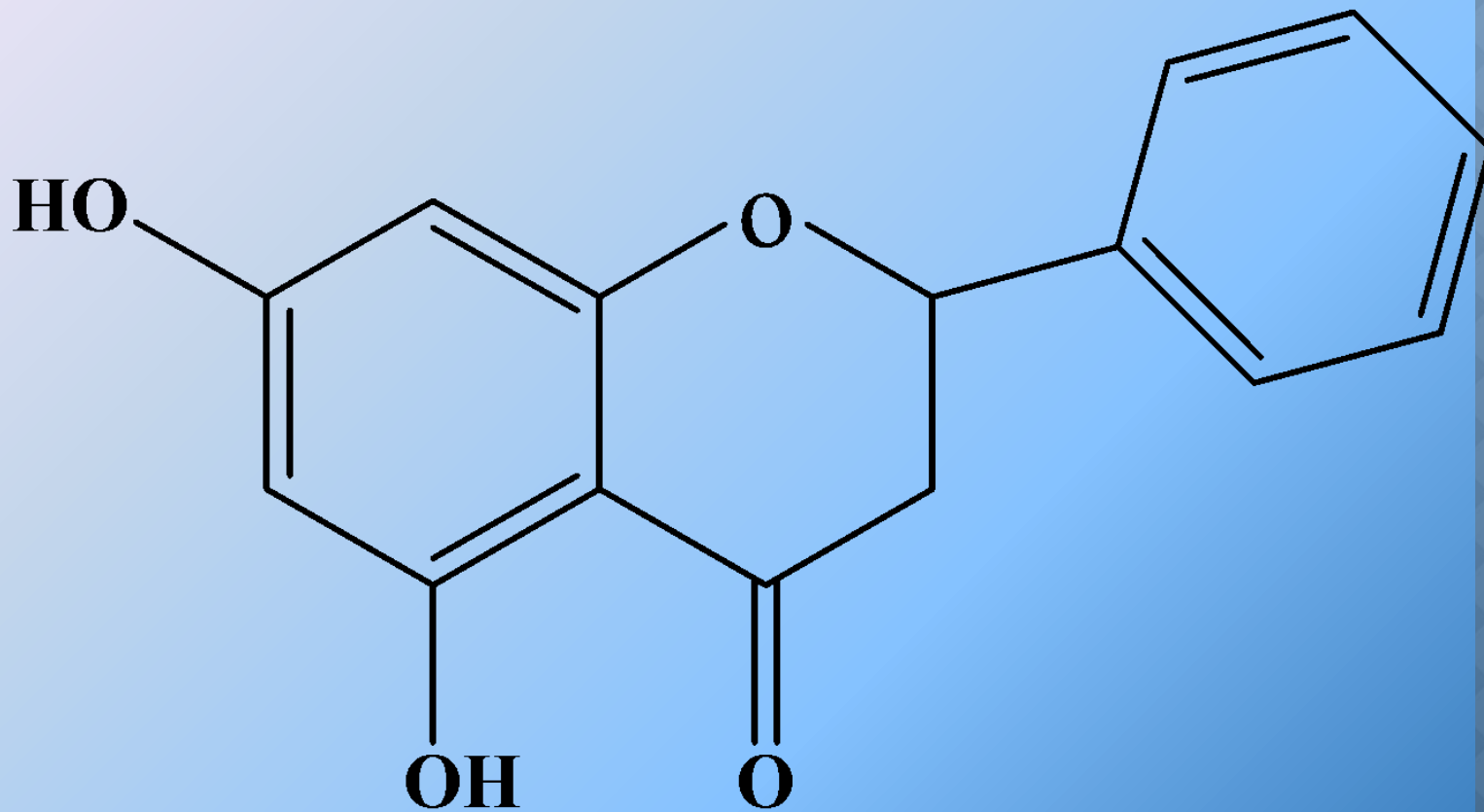
Флавононол



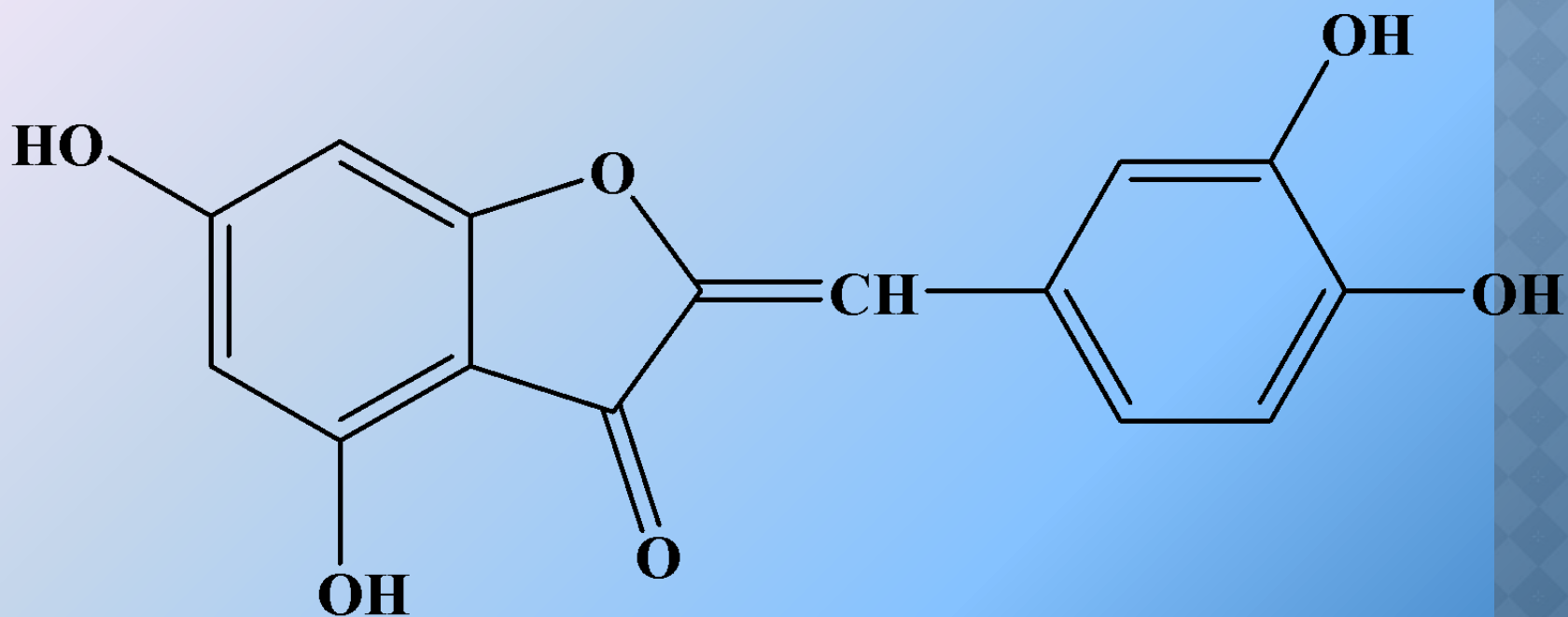
Катехин



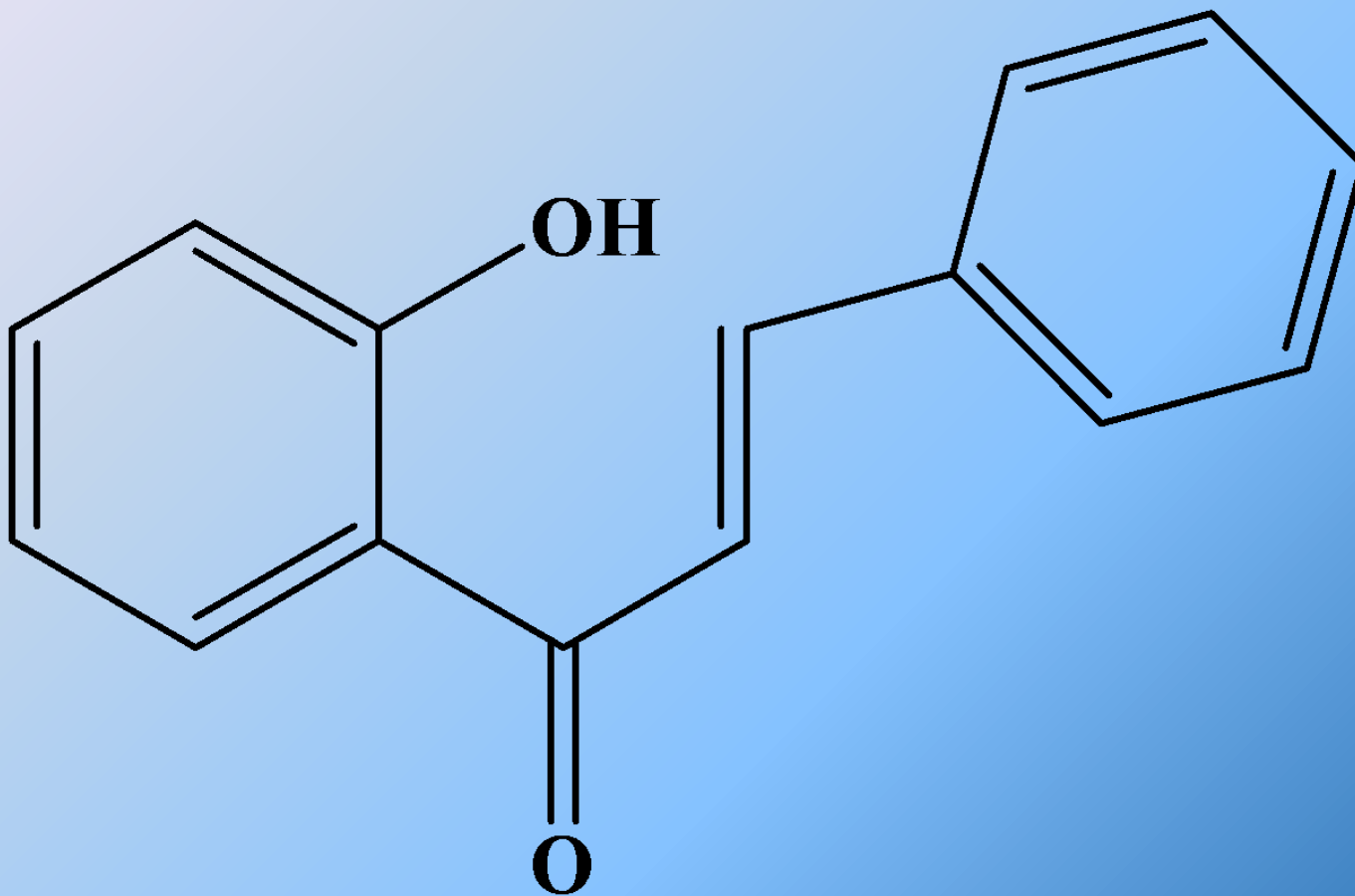
Лейкоцианидин



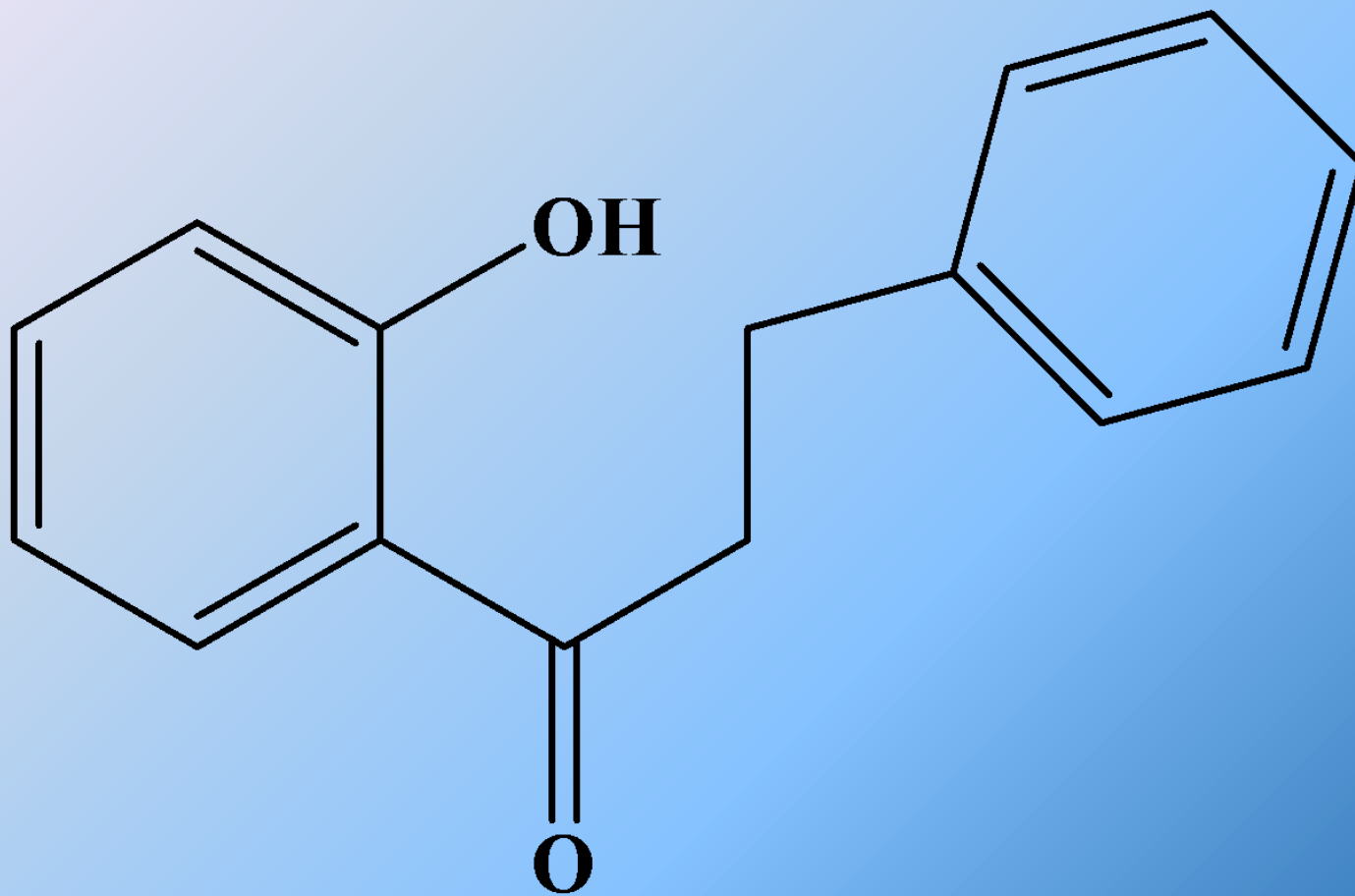
Антоцианидин



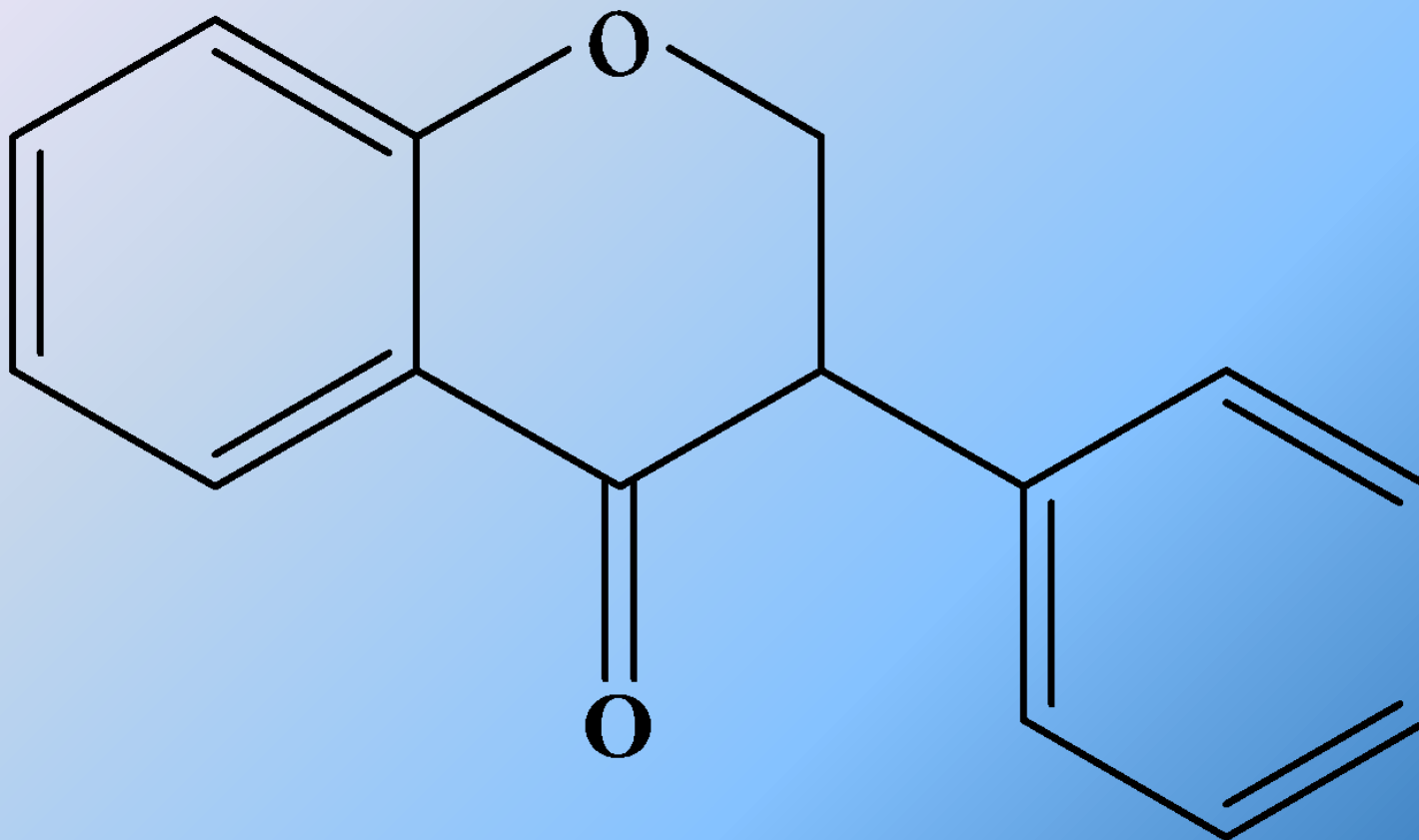
Аурон



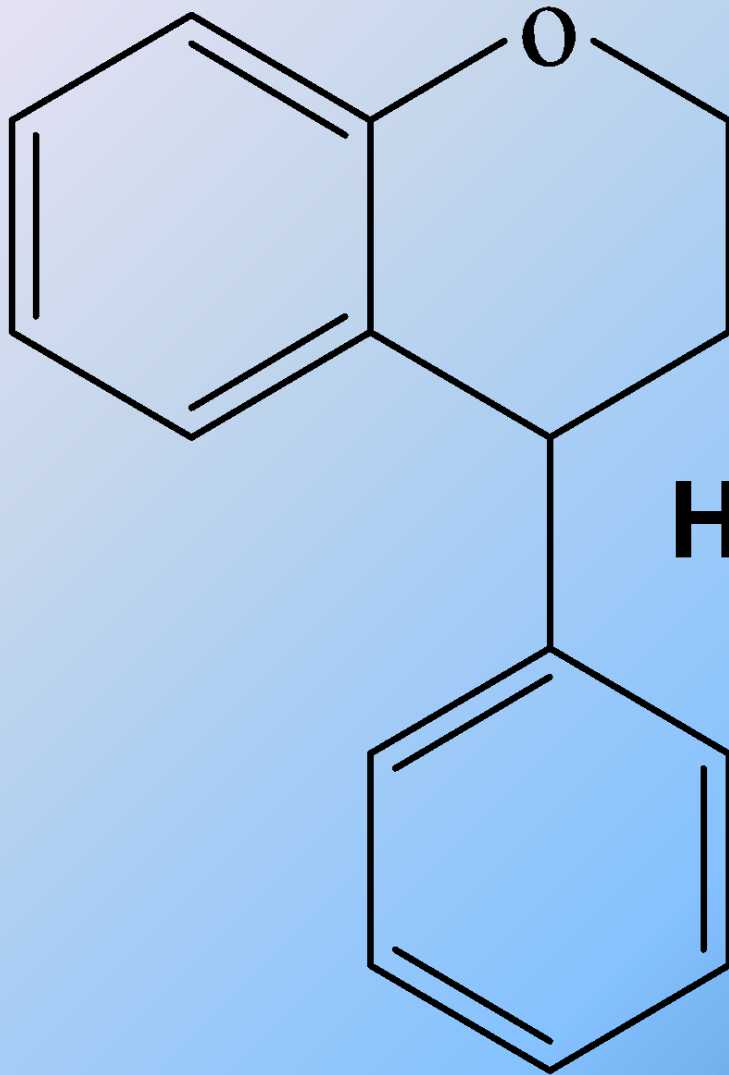
Халкон



Дигидрохалкон



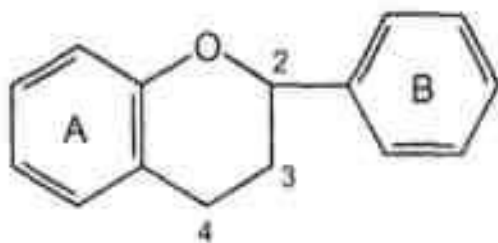
Изофлавоноиды



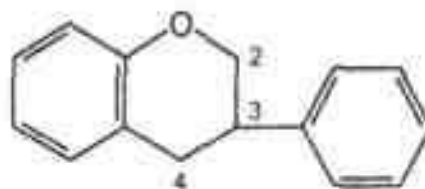
Неофлавоноиды

Классификация по месту присоединения кольца В

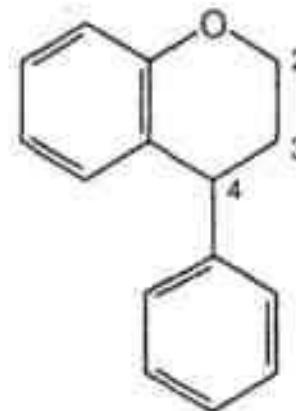
Собственно флавоноиды,
или эуфлавоноиды



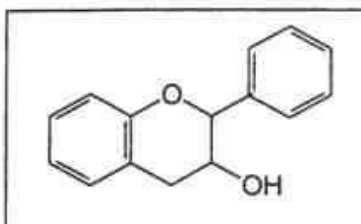
Изофлавоноиды



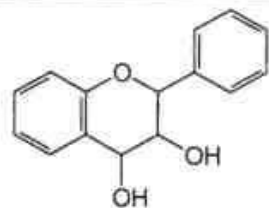
Неофлавоноиды



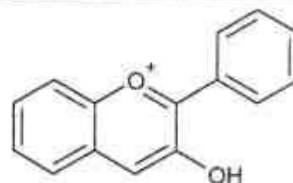
Классификация эуфлавоноидов по степени окисленности пропанового фрагмента



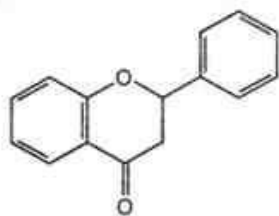
Флаван-3-ол (катехин)



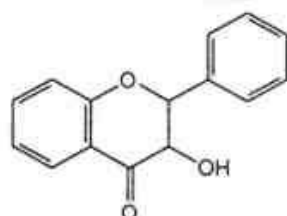
Флаван-3,4-диол
(лейкоантоцианидин)



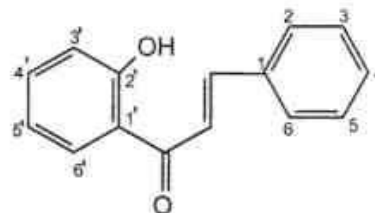
Антоцианидин



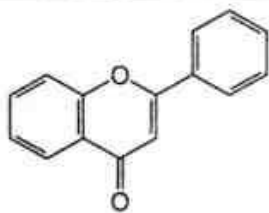
Флаванон



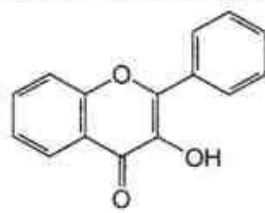
Флаванол



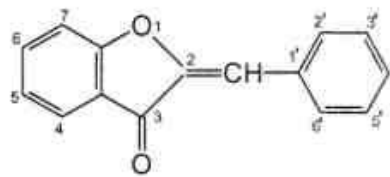
Халкон



Флакон

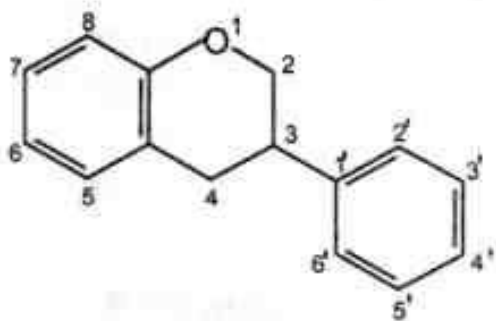


Флавонол

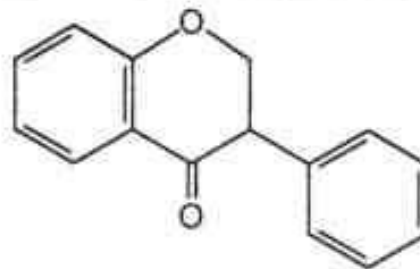


Аурон

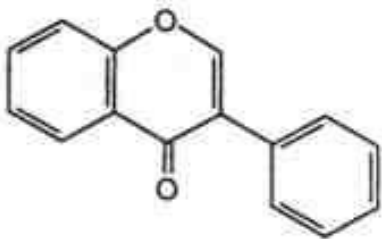
Классификация *изофлавоноидов*



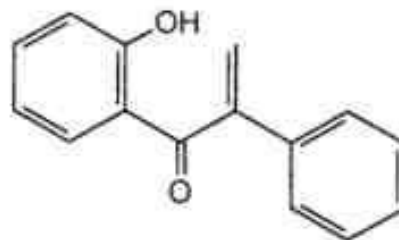
Изофлаван



Изофлаванон

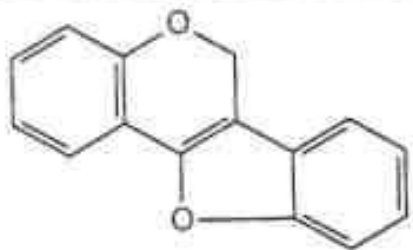


Изофлавлон

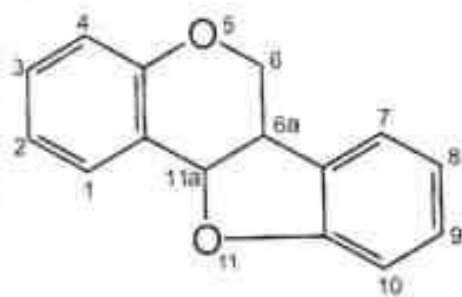


Изохалкон

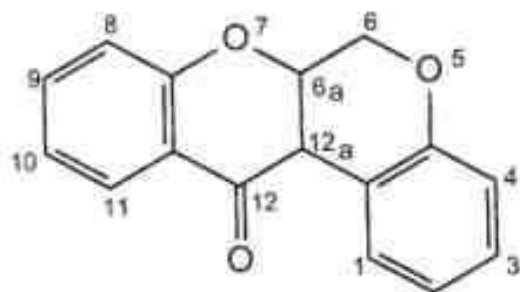
Конденсированные изофлавоноиды



Куместан,
или кумаранокумарин

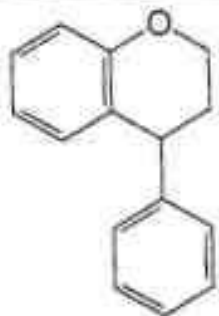


Птерокарпан,
или кумаранохроман

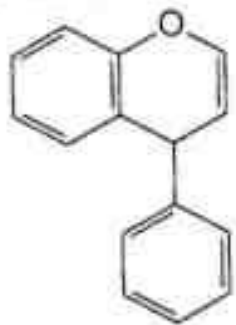


Ротенон,
или хроманохромон

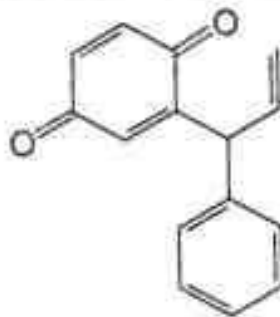
Классификация *неофлавоноидов*



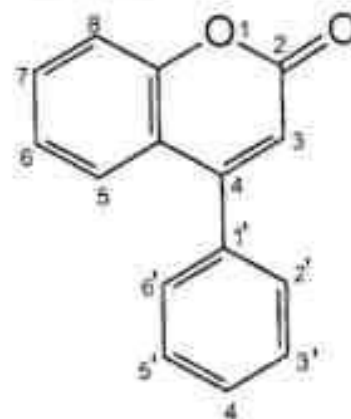
Неофлаван



Неофлафон



Неохалкон



4-Фенилбензо- α -пирон,
или 4-фенилкумарин

Физико-химические свойства флавоноидов

кристаллические соединения

с определенной температурой плавления

желтые (флавоны, флавонолы, халконы)

бесцветные (изофлавоны, катехины, флаваноны, флаванололы)

окрашенные в **красный** или **синий** цвет (антоцианы) (в **кислой** или **щелочной** среде)

Флавоноиды

```
graph TD; A[Флавоноиды] --> B[лишены запаха]; A --> C[некоторые из них имеют горький вкус]; C --> D[Нарингенин в 5 раз более горький, чем хинина гидрохлорид];
```

лишены
запаха

некоторые из
них имеют
горький вкус

Нарингенин в 5 раз более
горький, чем хинина
гидрохлорид

Агликоны



хорошо
растворяются в
диэтиловом эфире,
ацетоне и спиртах



**почти не
растворяются в
бензоле и
хлороформе**

**Флавоноидные
гликозиды**



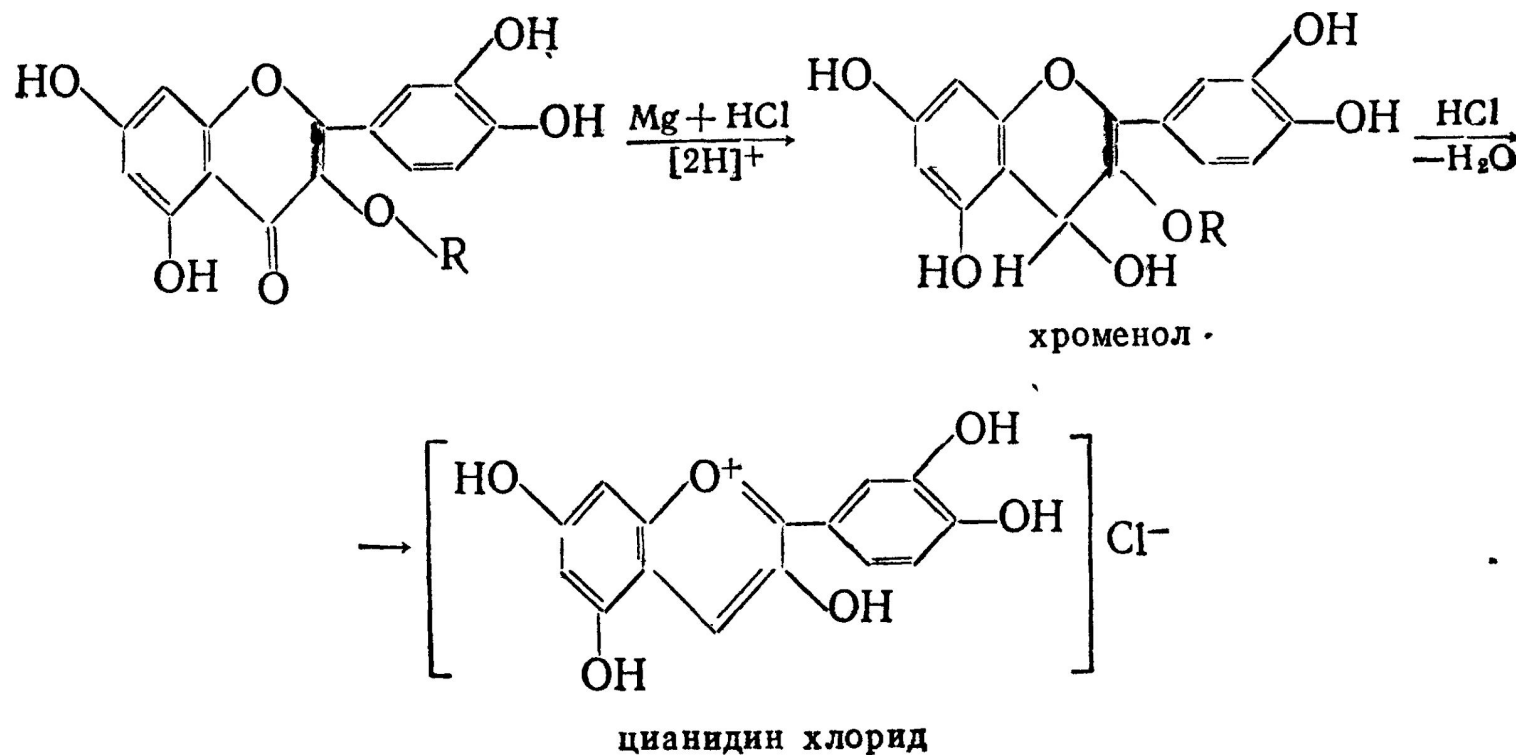
**растворяются в
спиртах и спирто-
водных смесях**



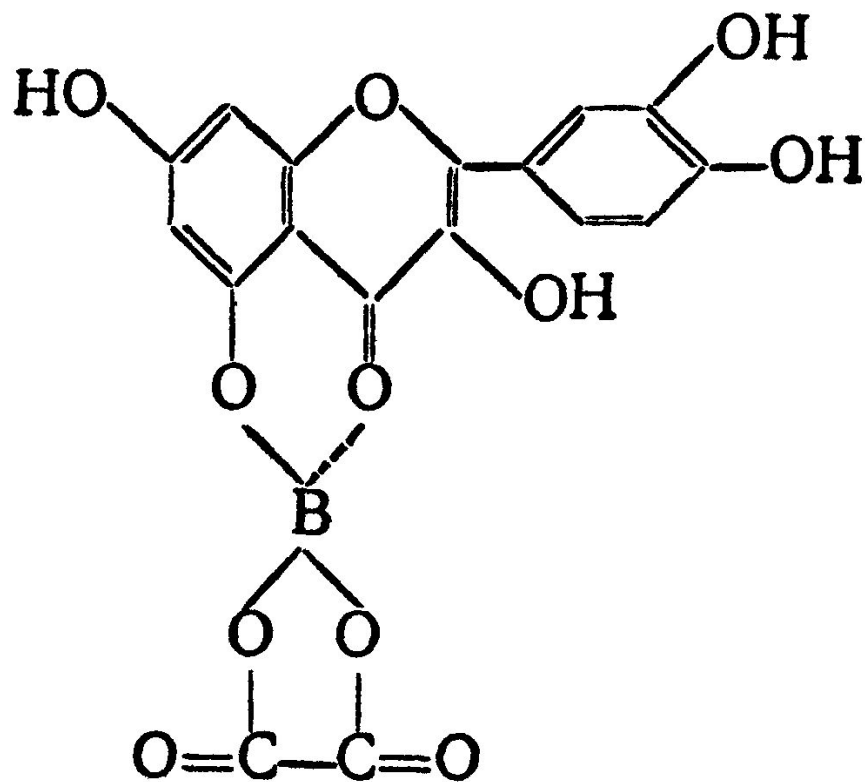
Триозиды – даже в
воде
ди- в 50% спирте ,
моно- в крепком
спирте

1. Цианидиновая реакция или проба Chinoda

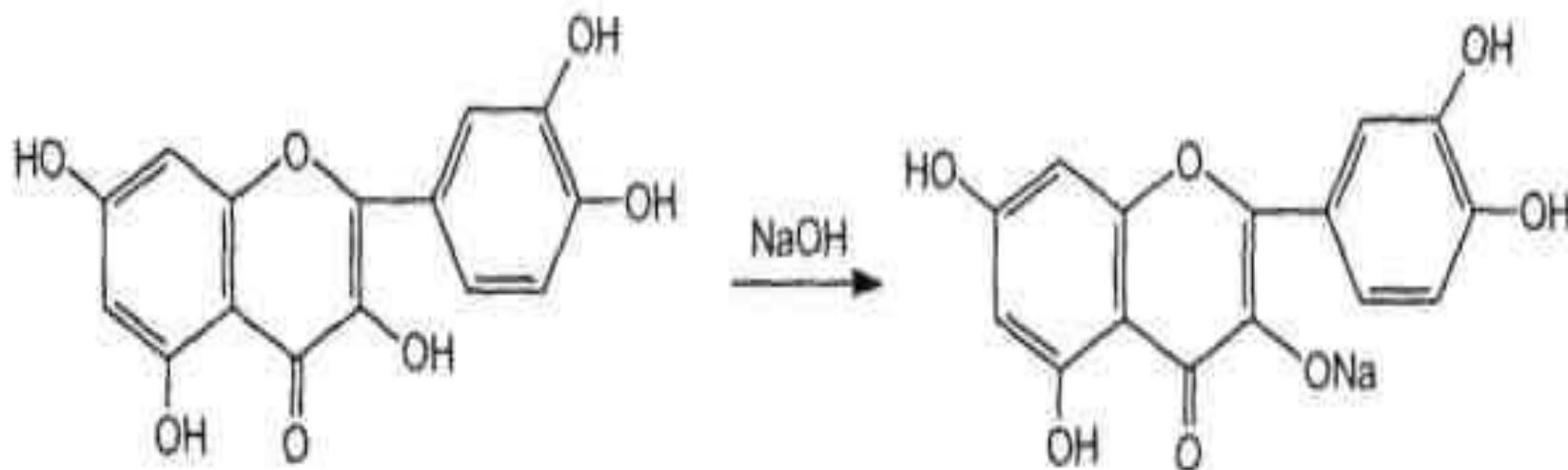
Флавоноиды при восстановлении магнием в присутствии соляной кислоты дают красное окрашивание:



2.С **борно-лимонным реактивом**. 5-гидроксифлавоны и 5-гидроксифлавонолы образуют комплексы **ярко-желтого цвета**: (батохромный комплекс)



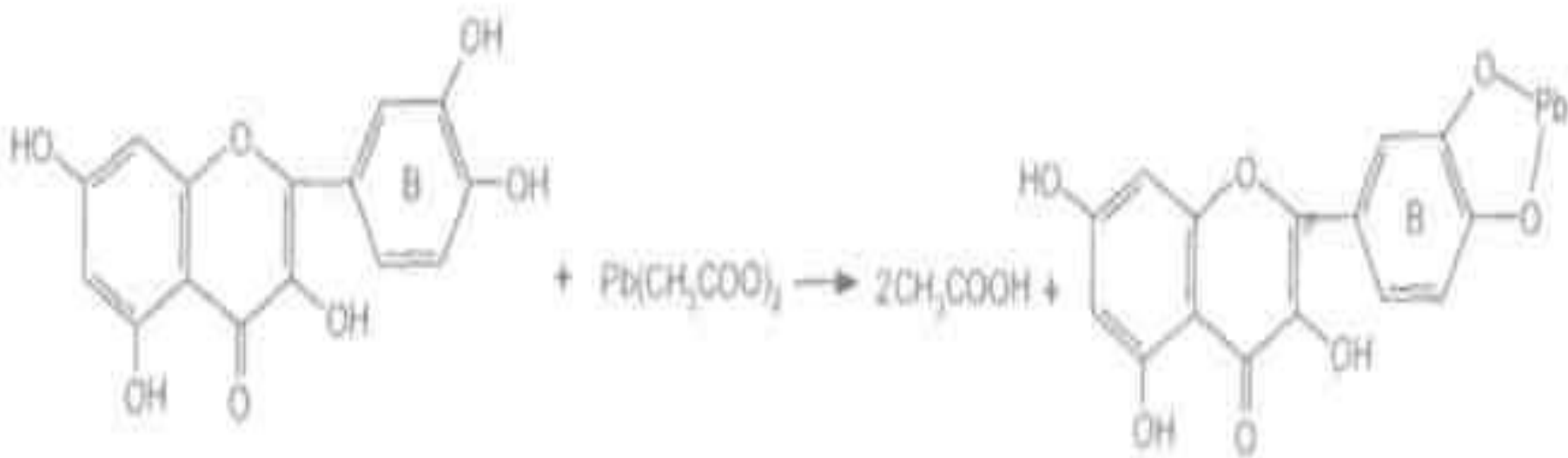
3. С растворами **щелочей** образуют окрашенные соли



Цвет солей

Катехины	Флаваноны	Халконы, ауроны	Флавоны, флавонолы	Антоцианы
Желтый или красный	Бесцветный или красный	Красный	Желтый	Синий

4. Со **средним ацетатом свинца** :
флавоны, флавонолы - **оранжевый**,
ауроны - **красный**,
антоцианы - **красный или синий**:

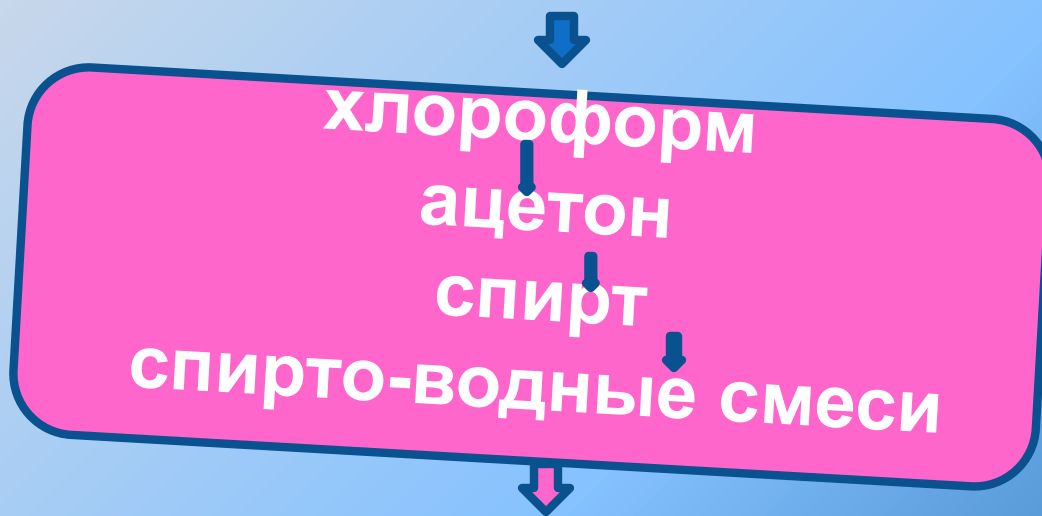


- ◎ **5. С солями металлов**
(хлоридами алюминия,
циркония, железа) ,
флавоноиды, благодаря наличию
карбонильных и фенольных
групп, способны образовывать
окрашенные комплексы.

Схема выделения флавоноидов

Экстрагирование спирто-водной смесью

Последовательная экстракция сырья рядом органических растворителей с возрастающей полярностью:



Очистка

Разделение

Методы количественного определения



фотометрический



полярографический



потенциометрический



объемный



комплексометрический

Количественное определение



Точна навеска



этиловый спирт

Вытяжка



упаривание



хроматографирование (рутин дает темно-коричневое флуоресцирование)



Элюирование



спектрофотометрирование

Отдельные флавоноиды

ИЗОФЛАВОНОИДЫ - ЭСТРОГЕННОЕ

- ◎ Катехины - вяжущее и противовоспалительное на слизистые

Флавоны - спазмолитическое ,
бактерицидное и
гипотензивное

СОЯ — GLYCINE HISPIDA



ГЕНИСТЕИН - ИЗОФЛАВОН СОИ В
ФОРМЕ
АГЛИКОНА (БЕЗ САХАРНОГО
ОСТАТКА)

КЛÉВЕР *TRIFÓLIUM PRATÉNSE*
СЕМЕЙСТВА FABACEAE
МОТЫЛЬКОВЫЕ (*FABOIDEAE*)



VITIS VINIFERA

ВИНОГРАДНЫЕ

A close-up photograph of a grapevine. The image shows several large, green, lobed leaves with prominent veins. Interspersed among the leaves are clusters of small, dark grapes. The background is slightly blurred, showing more of the vine and some sunlight filtering through the leaves.

Виноградные
Vitaceae

**НАРОДЫ АЗИИ - ЯПОНИИ,
ТАЙВАНЯ И КОРЕИ -
ПОТРЕБЛЯЮТ 20-150 МГ
ИЗОФЛАВОНОВ В ДЕНЬ.**

Р-ВИТАМИННОЕ ДЕЙСТВИЕ

Рутин



Гесперидин

изизорамнетин

Кверцетин

Кверцитрин

ДИУРЕТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ

- флавоноид лютеолин

повышает диурез



Катехины

Снижают диурез



ГИПОАЗОТЕМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ

◎ Робинин

(робиния и
виды астрагала)



◎ Гиперозид и кемпферол (Леспенефренил)



• **КАРДИОТОНИЧЕСКОЕ**

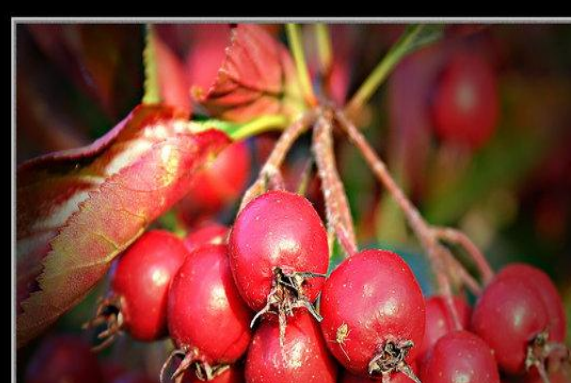
◎ **Гипотензивное**

◎ **Спазмолитическое**

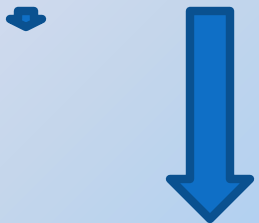
(действие на гладкие мышцы
кровеносных сосудов)

◎ **Антиоксидантное**

◎ **противорадиационн**



ЖЕЛЧЕГОННОЕ ДЕЙСТВИЕ



○ Мирицетин

Флавоноиды череды



бессмертника



цикория



ПРОТИВООПУХОЛЕВОЕ

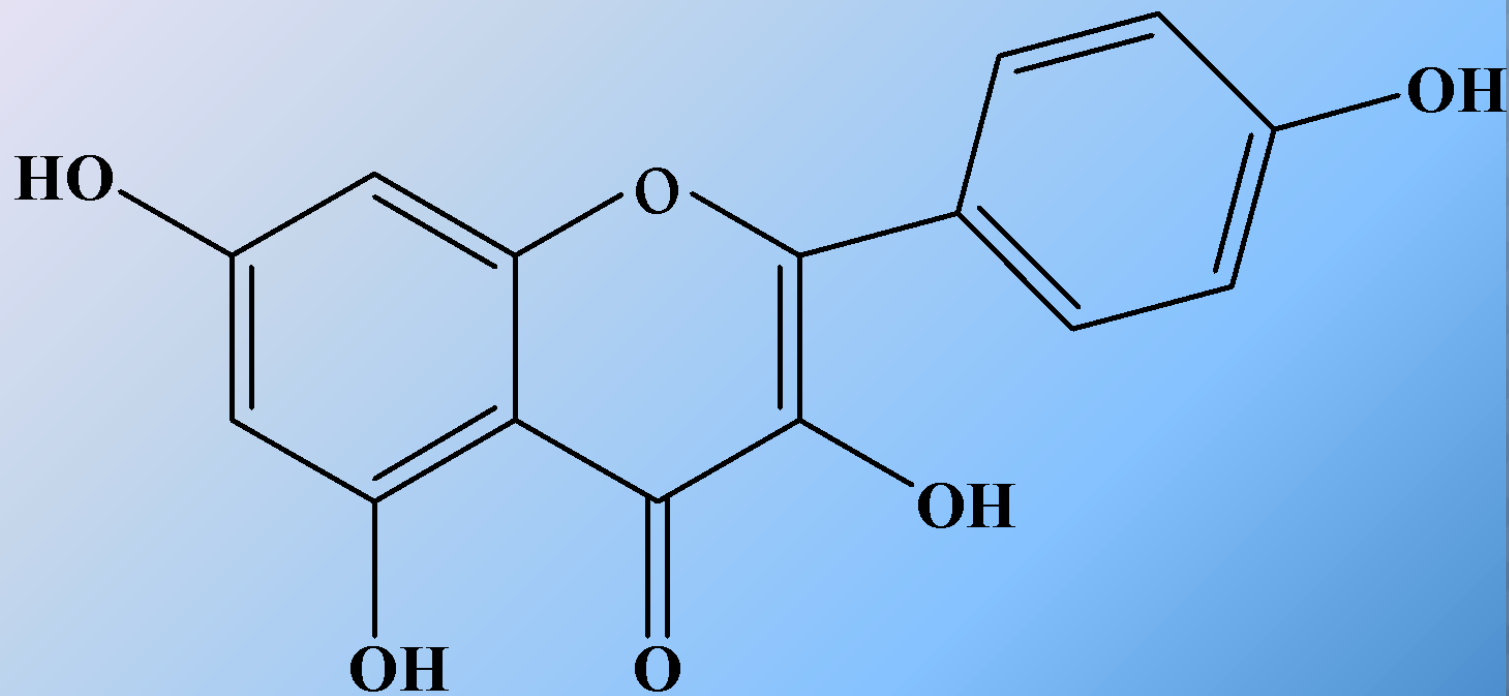
○ Лейкоантацианидины

Пеларгонидин

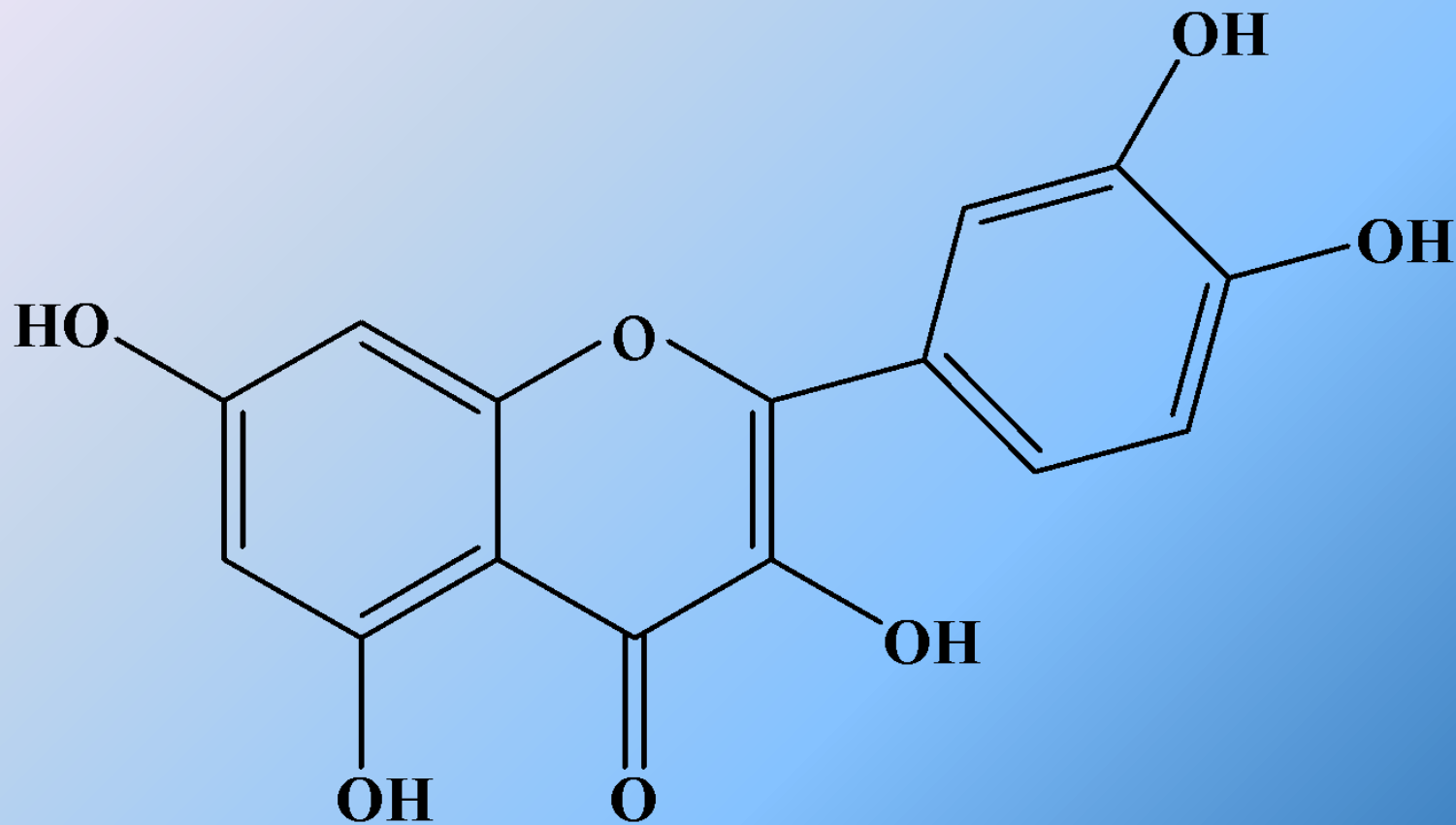
Дельфинидин

цианидин

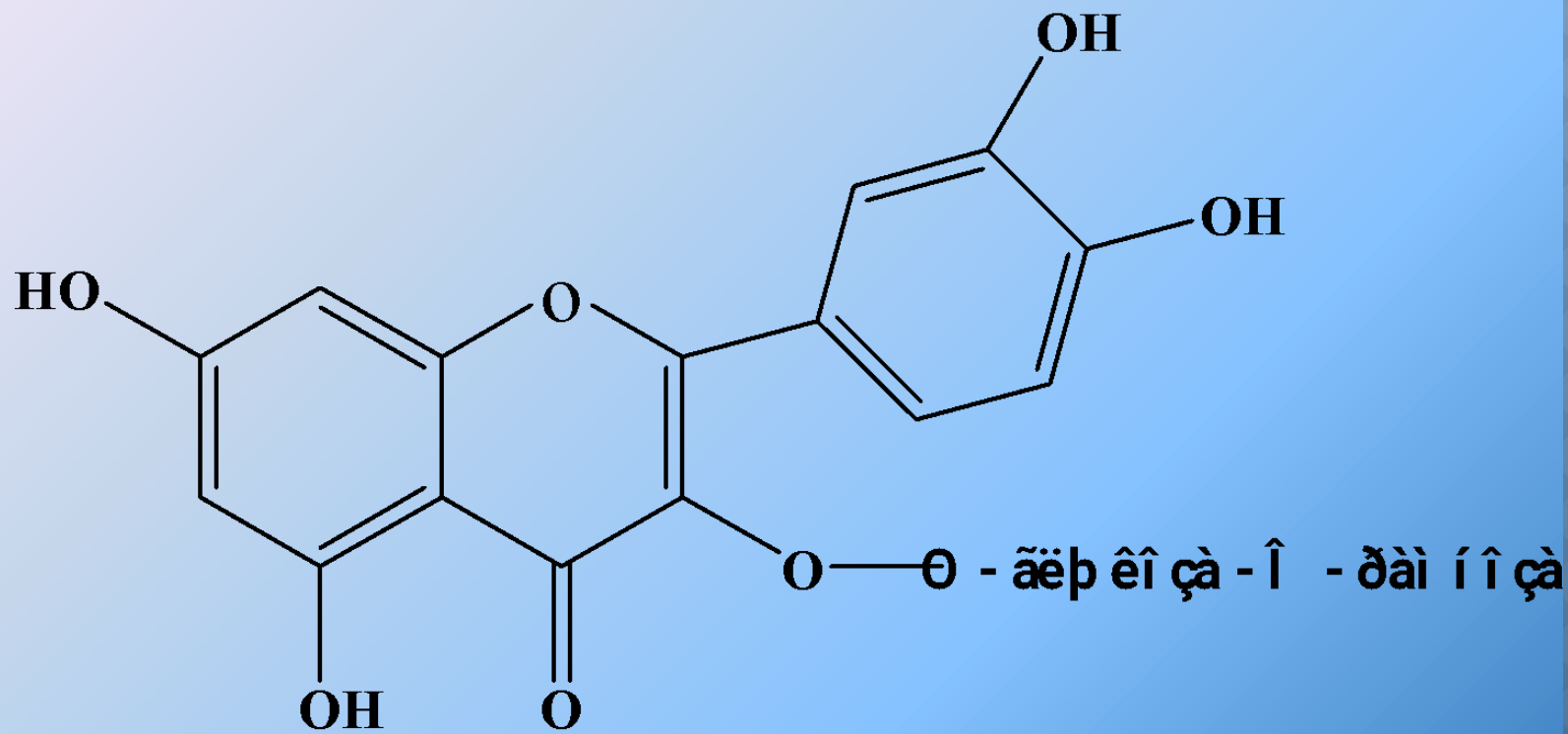




Кемпферол



**Кверцетин найден более чем
у 400 видов**



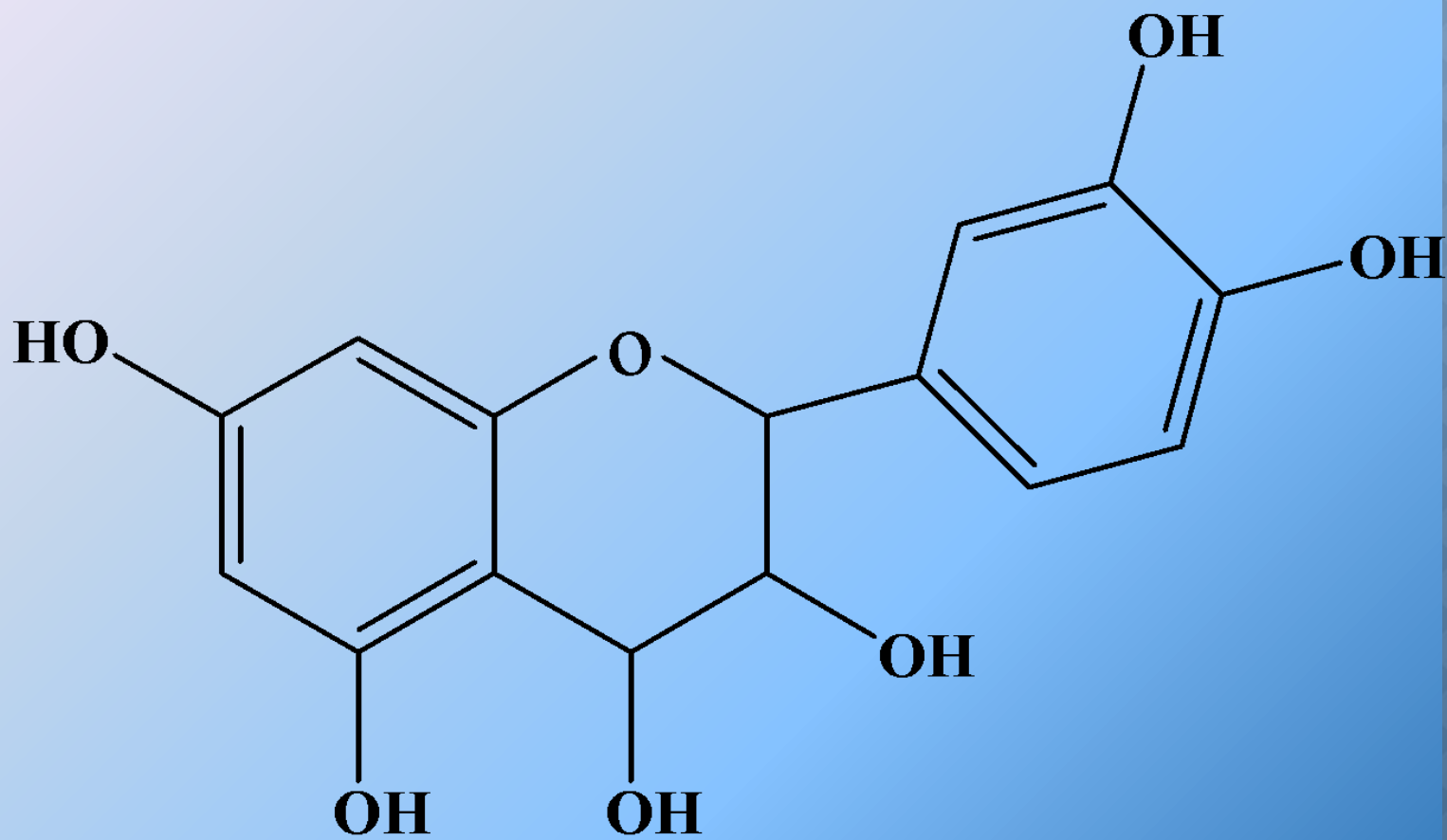
**Рутин найден более чем у 70
ВИДОВ**

Кверцетин и рутин

КАК
АНТИОКСИДАНТЫ

В 20 РАЗ АКТИВНЕЕ ВИТАМИНА С

В 50 РАЗ АКТИВНЕЕ ВИТАМИНА Е



Лейкоцианидин

ЛЕЙКОЦИАНИДИНЫ

- Бесцветные
- При нагревании с кислотами превращаются в антоцианидины и окрашиваются

FLORES CRATAEGI
FRUCTUS CRATAEGI
ПЛОДИ И ЦВЕТКИ БОЯРЫШНИКА

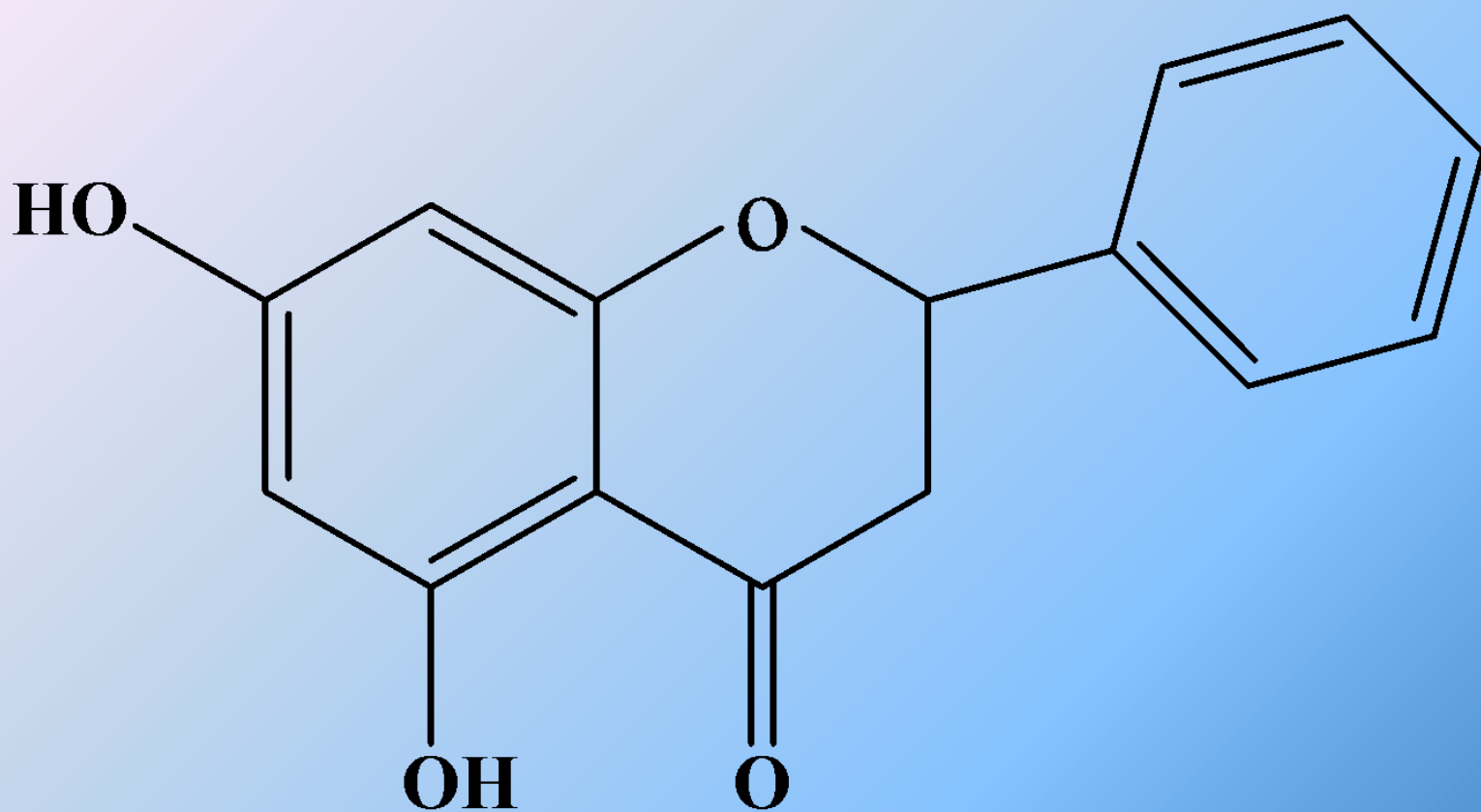
CRATAEGUS SANQUINEA PALL.
БОЯРЫШНИК КРОВАВО-КРАСНЫЙ





**Гиперозид и
кверцетрин**

- ◎ **Настойка из цветков**
- ◎ **Жидкий экстракт плодов**
 - ◎ **кардіовален**
- ◎ **кратезид**
- ◎ **Жидкий экстракт цветов входит в состав препаратов кардиофит, биовиталь, геровитал**
- ◎ **фитулвент — репаративного, желчегонного, антисептического, седативного действия**



Антоцианидин

**Известно 22 гликозида:
цианидин, дельфинидин,
пеларгонидин**

Цианидин



малина , вишни , яблоки

Дельфинидин



пеларгонидин

гранат и баклажаны

земляника



**Цианидин с
дельфинидином**



апельсины и красная смородина

CENTAUREAE CYANI FLORES ЦВЕТКИ ВАСИЛЬКА СИНЕГО



CENTAUREA CYANUS L.
ВАСИЛЕК СИНИЙ

**Цианидин и кумарин
цикорнин**

**Мочегонное ,
противовоспалительно
е**



Арония черноплодна
Aronia melanocarpa

**ПЛОДЫ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ
СВЕЖИЕ — *Fructus Aroniae
melanocarpae recentes***

**цианидин ,
геспередин ,
рутин**

кверцетин

Гипотензивное

P-витаминное средство





Фиалка трехцветная

- *Viola tricolor*

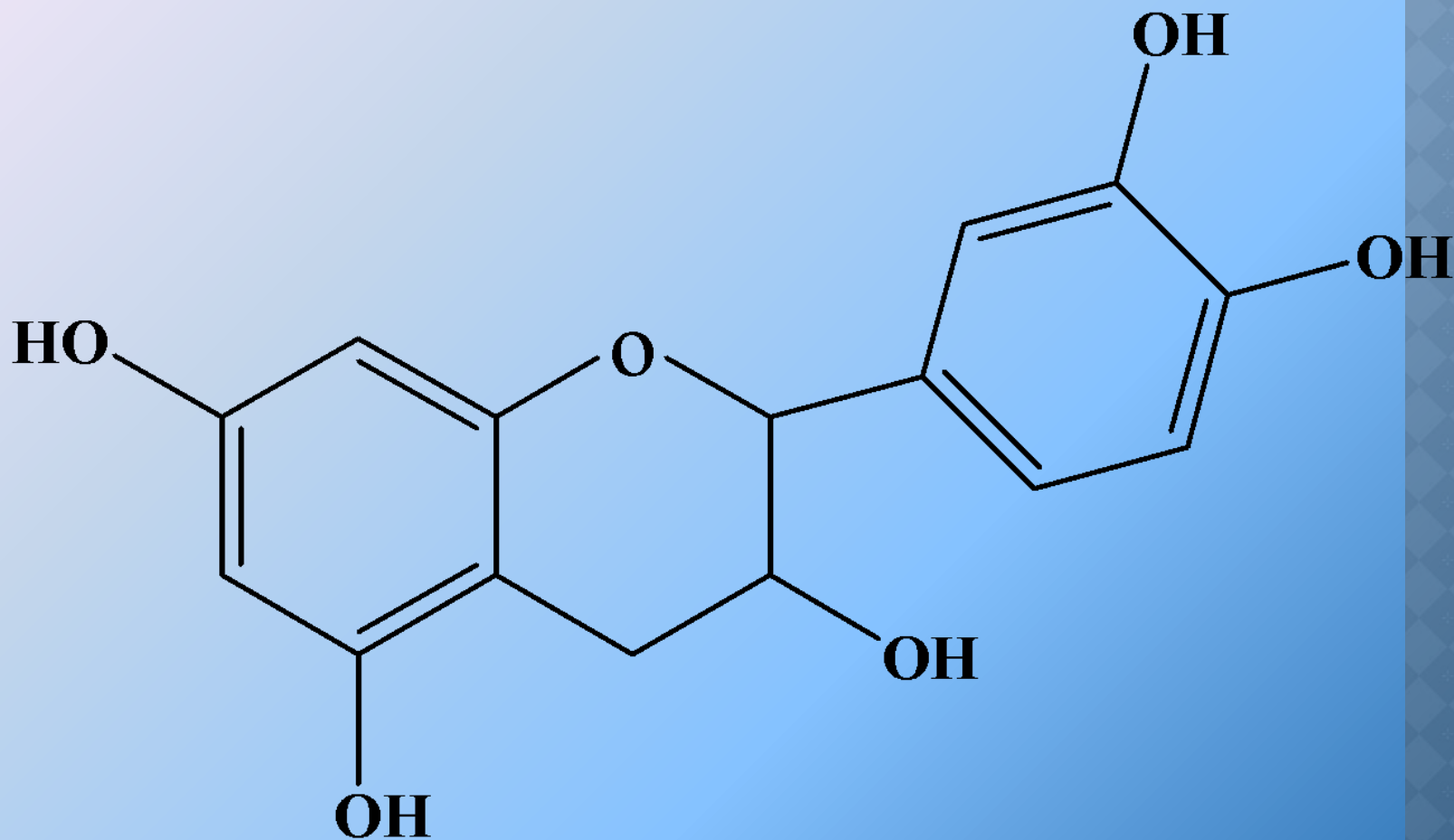
Фиалка полевая

- *Viola arvensis*



**Рутин, дельфинидин,
виоланин**

**Отхаркивающее и
мочегонное средство**



Катехин

КАТЕХИНЫ

(Флаван-3-олы)



- Бесцветные соединения



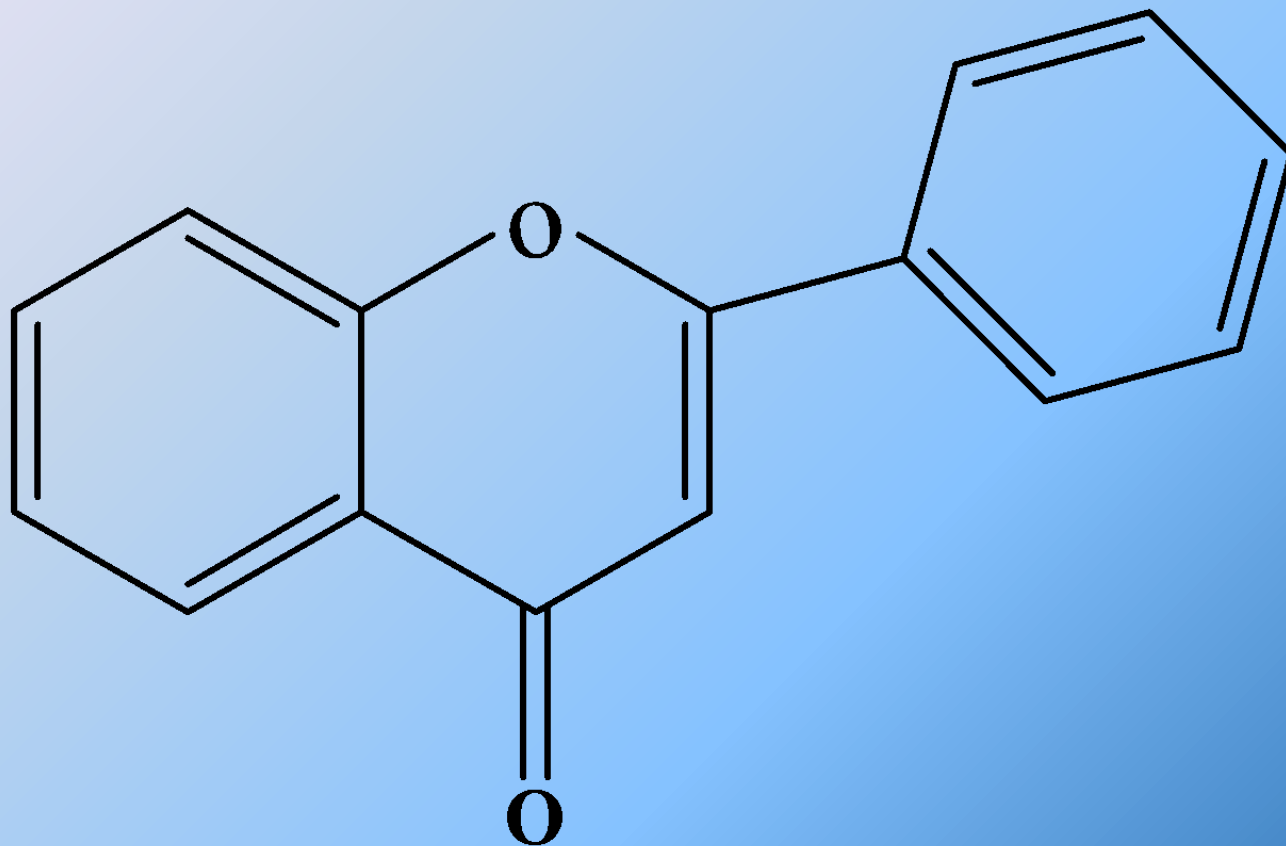
- Легко поддаются окислению, приобретая разную окраску

***Чайный куст
китайский – *Thae
sinensis****



Р-витаминное средство
кверцетин





Флаванон

Flores Tanacetii
Цветки пижмы
-Tanacetum
vulgare
-Пижма
обыкновенная
Asteraceae



181. Пижма обыкновенная — *Tanacetum vulgare*

Апигенин ,
лютеолин,
акацетин
Эфирное
масло- туйон(в
том числе
токсический
альфатуйон),
изотуйон, пинен



танацехол

Сушеница топяная - *Gnaphalium uliginosum*

СО



○ Кверцетин ,
кемпферол,
гнафалозиды А и
В

○ каротиноиды

Сосудорасширяющее

Гипотензивное

Антибактериальное

Ранозаживляющее



**HELICHRYSI
ARENARII FLORES
HELICHRYSUM
ARENARIUM (L.)
ASTERACEAE**

**БЕССМЕРТНИК
ПЕСЧАНЫЙ
НАРИНГЕНИН И
АПИГЕНИН
ВИТАМИН К**



**Пустырник
пятилопастный -
Leonurus
quinquelobanus**

**Пустырник
сердечный - Leonurus
cardiaca**

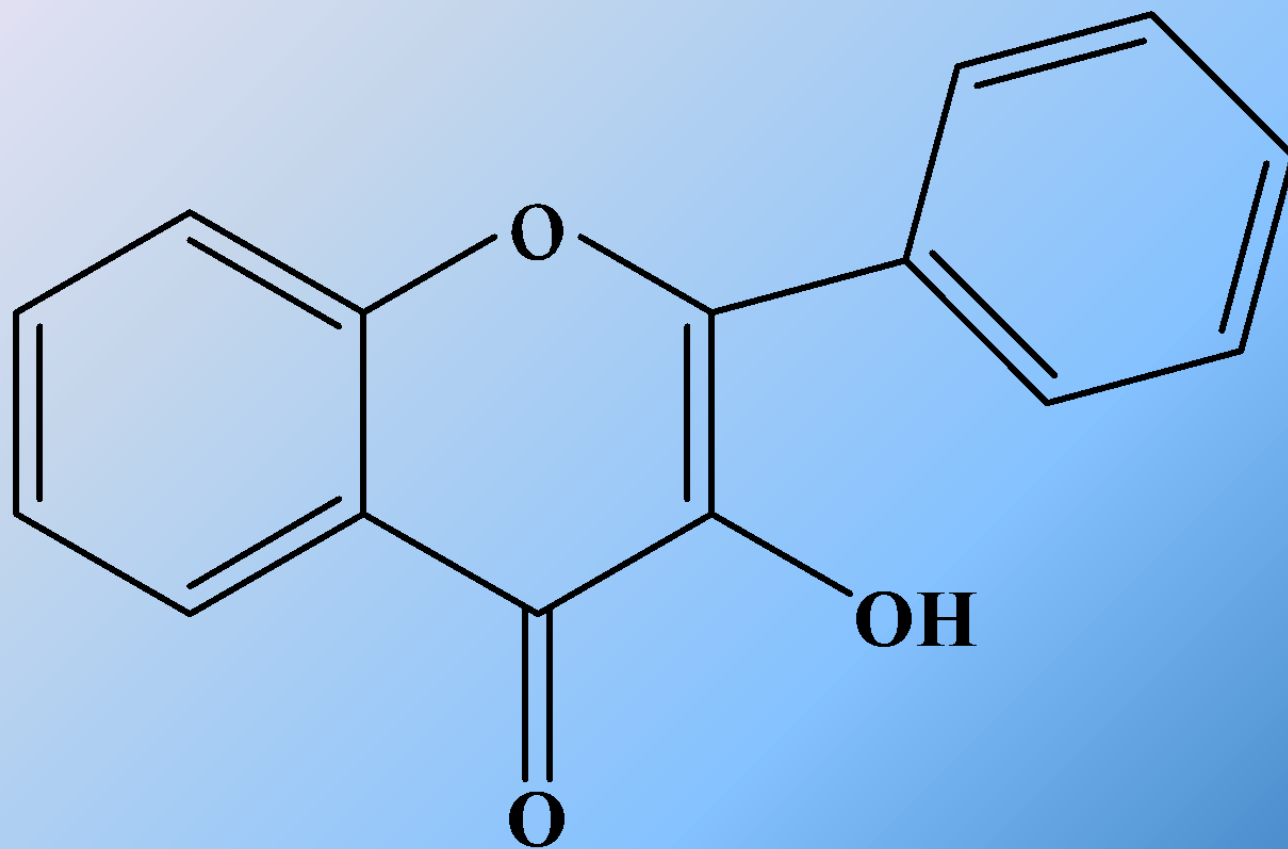
◎ **Комплекс
флавоноидов**
(**квинквелозид,**
рутин, гиперозид,
иридоидов
(**типа аукубина**) **и**
протоалкалоидов
(**стахидрин ,05%**)



- Настой - микстура Траскова
- Настойка - кардиофит, бивиталь, геровитал. Энерготоник допельгерц



198. Пустырник пятилопастный — *Leonurus quinquelobatus* Gilib.

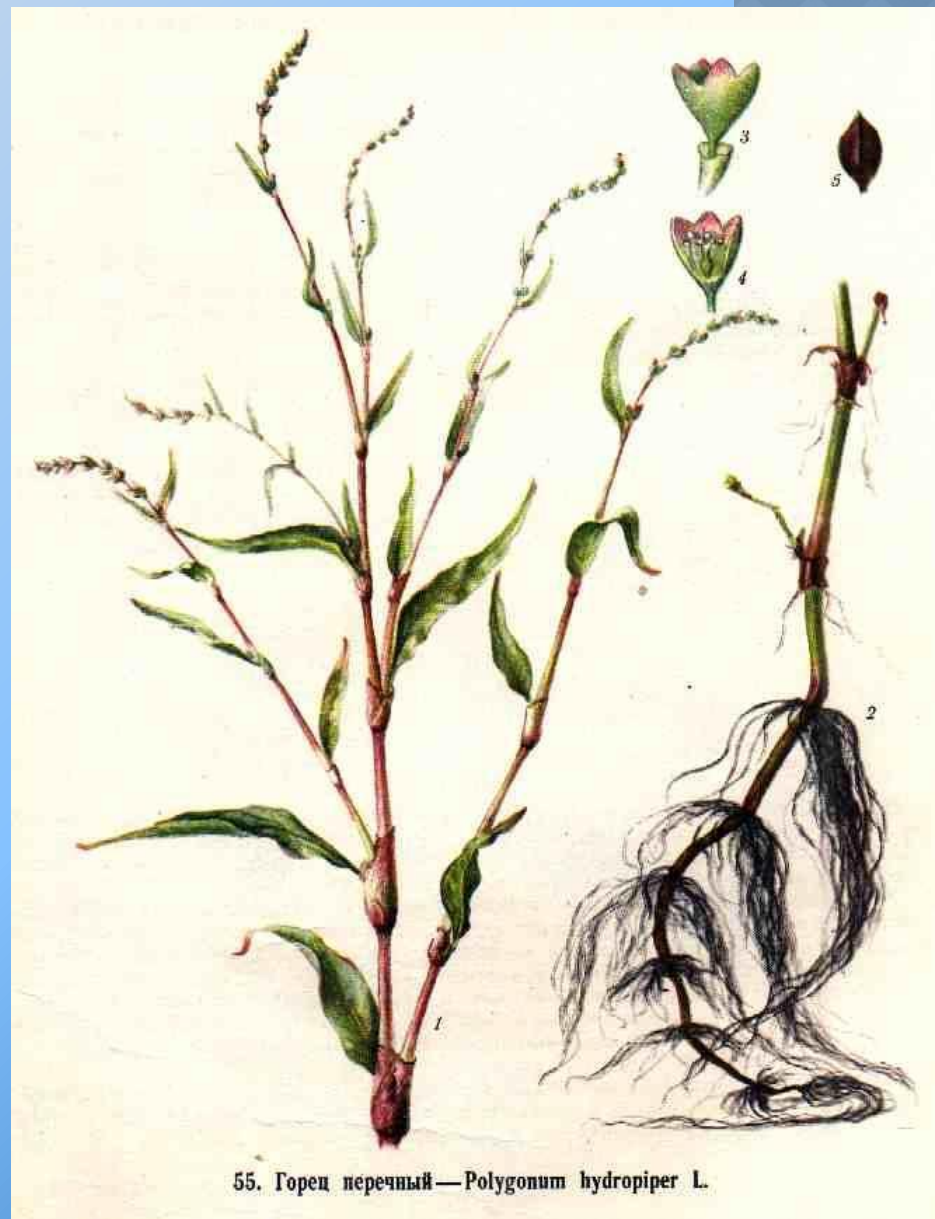


Флавонол

POLYGONUM HYDROPIPER

Рутин ,
кверцитрин,
гиперозид,
дубильные
вещества ,
витамин К и
С.

фагопирин



- ◎ **Жидкий
экстракт -
кровоостанавлив
ающее**
- ◎ **при маточных и
геморoidalных
кровотечениях**

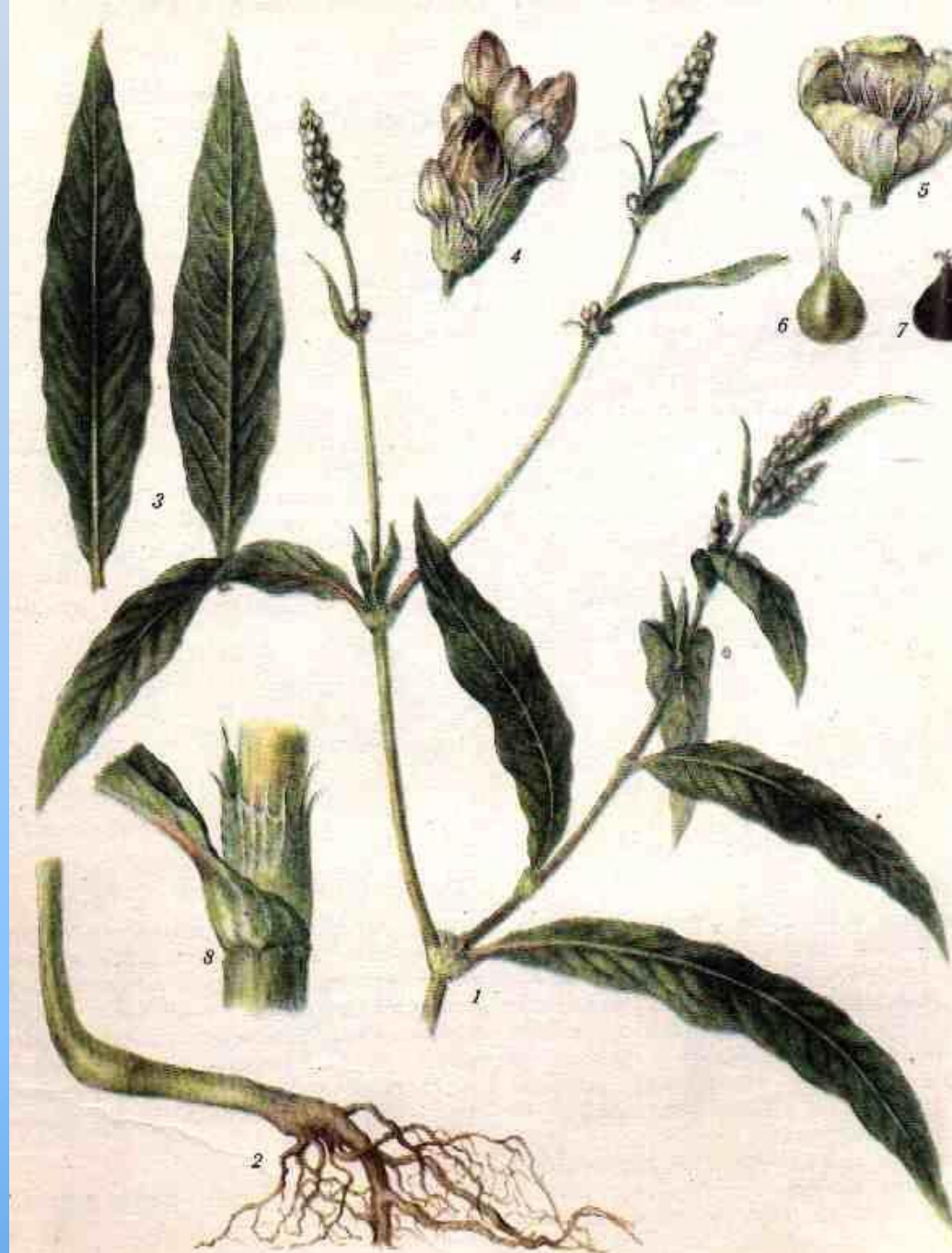


**ГОРЕЦ ПОЧЕЧУЙНЫЙ -
POLYGONUM PERSICARIA**

НЕЖНОЕ СЛАБИТЕЛЬНОЕ



- ◎ Гиперозид, авикулярин, персикарин, витамин К
- ◎ Кровоостанавливающее действие при маточных и геморроидальных кровотечениях



58. Гореч почечуйный — *Polygonum persicaria* L.

POLYGONUM AVICULARE

- Авикулярин ,
кверцетин ,
гиперозид,
кремниевую
кислоту



Мочегонное
литолитическое
кровоотсанавли-
вающее
марелин ,
фитолит



57. Горец птичий—*Polygonum aviculare* L.

Бузина черная - Sambucus nigra





- Кверцетин ,
кемферол ,
самбунигрин
- Противовоспалительное
- Мочегонное
- отхаркивающее



36. Бузина черная — *Sambucus nigra* L.

ПЛОДЫ СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ
— *Fructus Sophorae japonicae*

БУТОНЫ СОФОРЫ
ЯПОНСКОЙ —
Alabastrae Sophorae
japonicae

рутин -20%

Настойка плодов—
антисептическое
С бутонов
кверцетин и рутин
(Аскорутин,
виталин , рутекс)



Зверобой

продырявленный -

Hypericum perforatum



***Hypericum
perforatum***



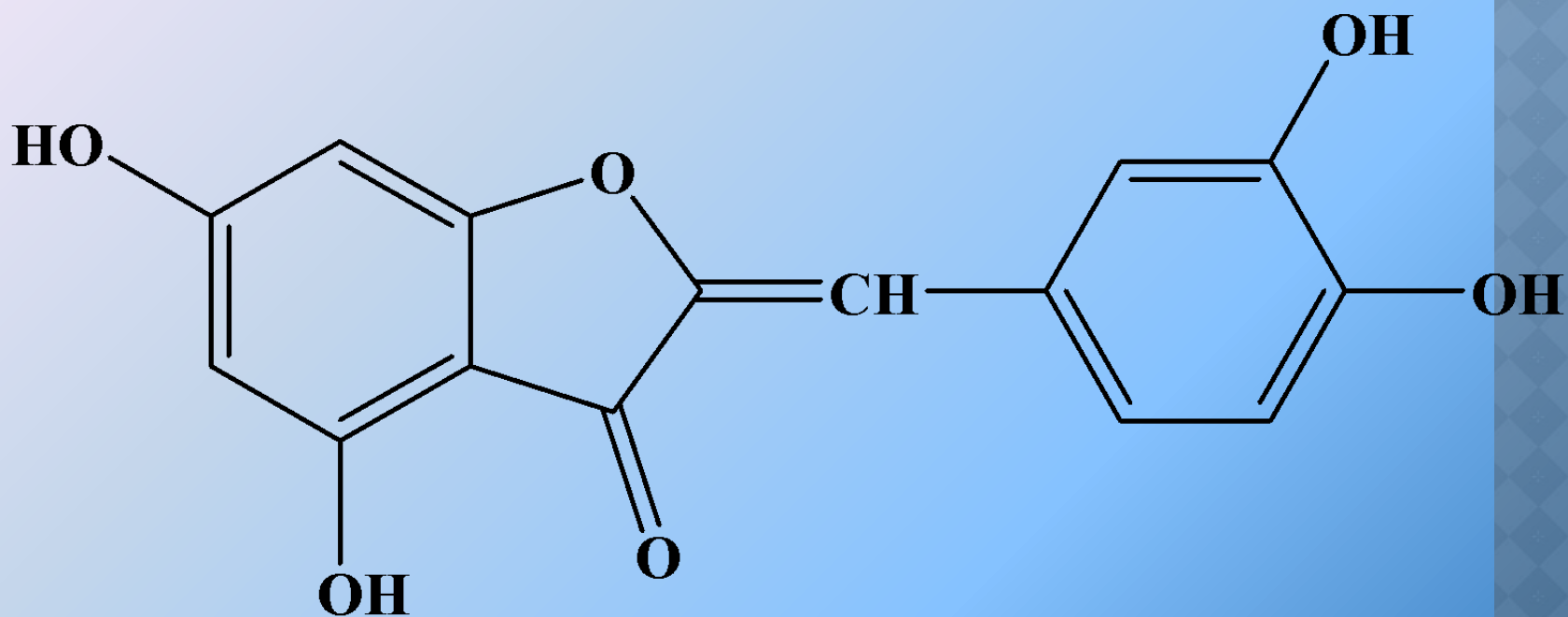
81. Зверобой продырявленный—*Hypericum perforatum* L.

***Липа сердцевидная -
Tilia cordata***

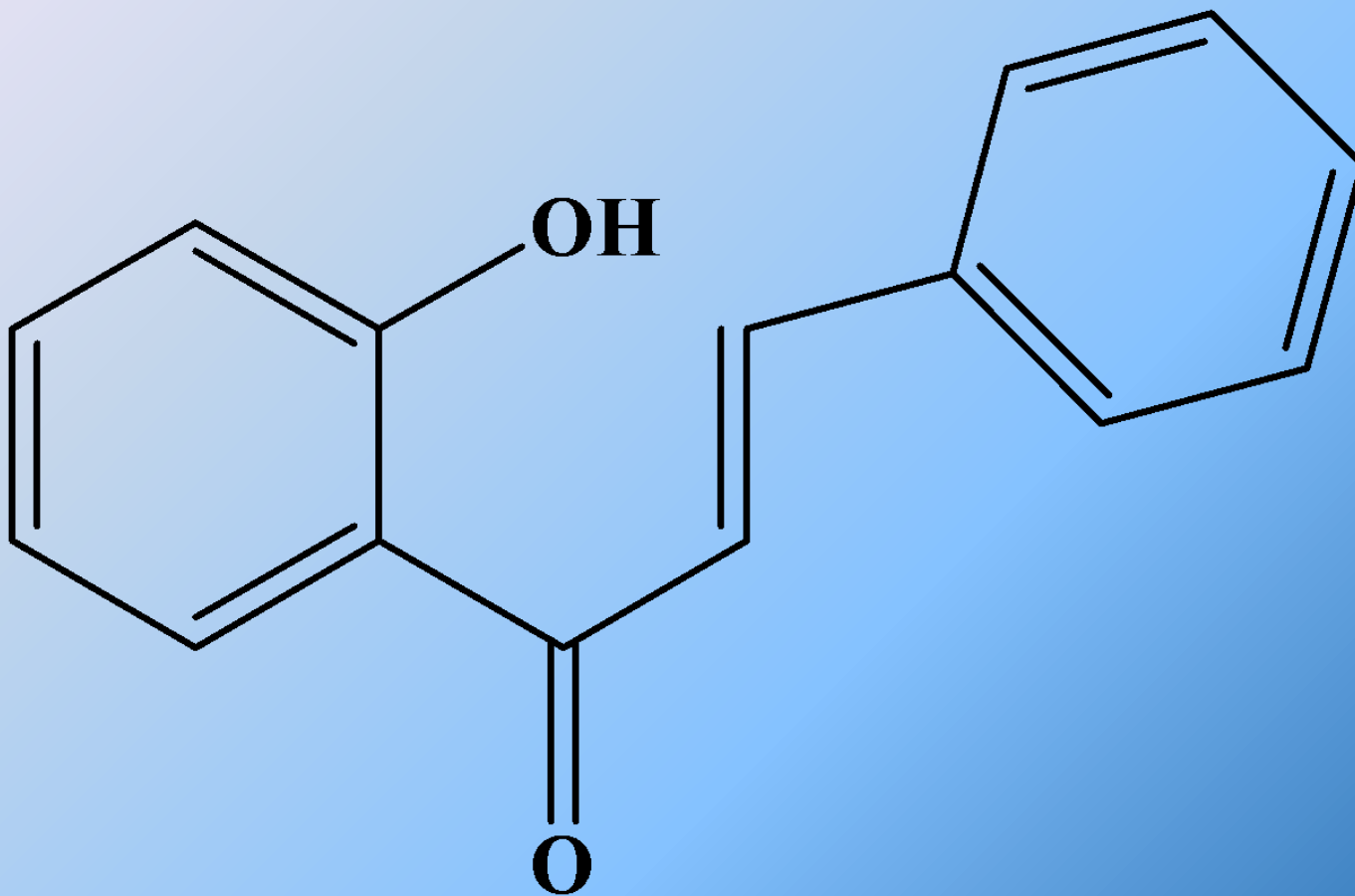




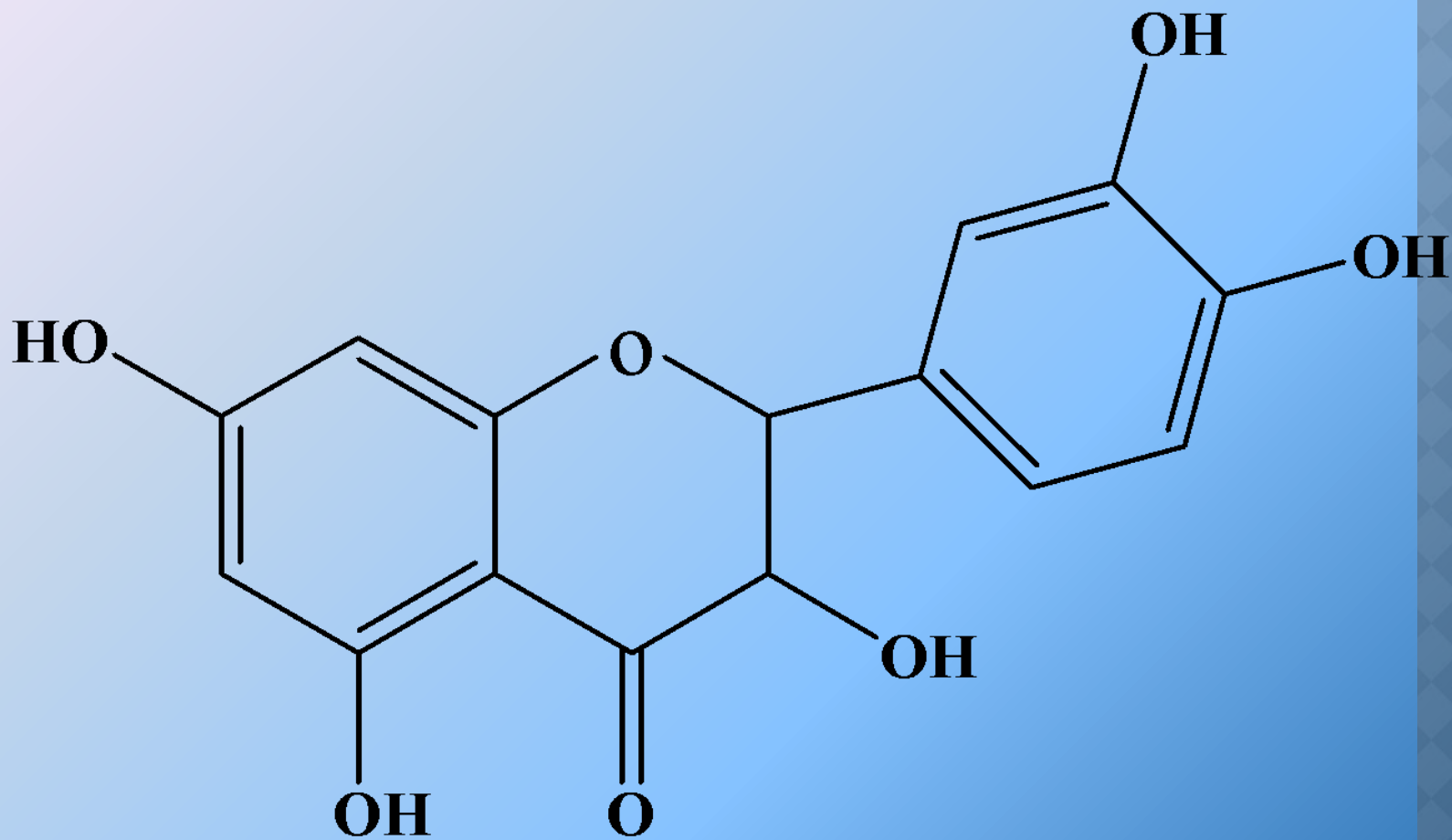
126. Липа сердцевидная—*Tilia cordata* Mill.



Аурон



Халкон



Флавононол

***Bidentis tripartitae* Herba**

Трава

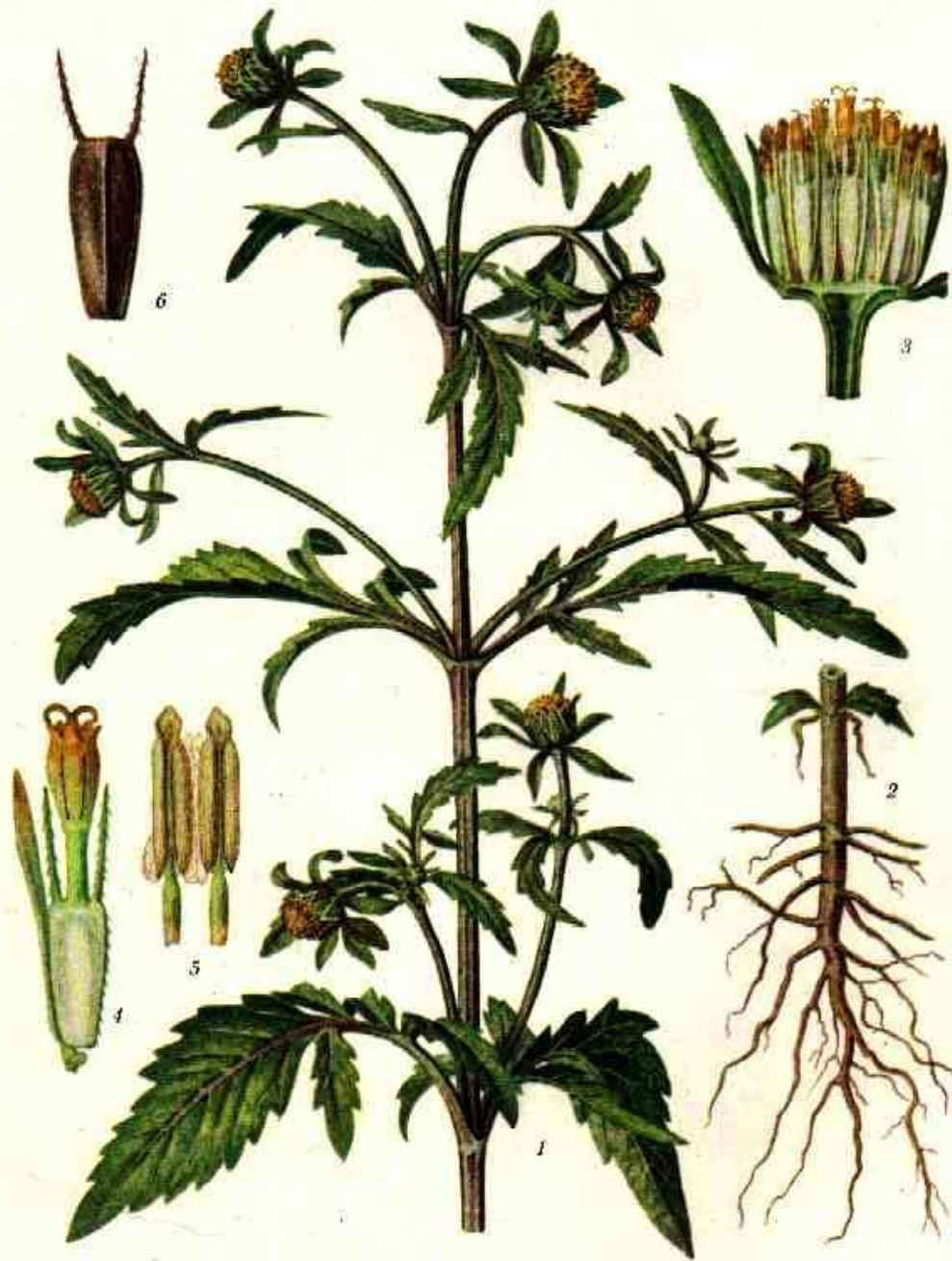
череды трехраздельной

**Каротин, аскорбиновая
кислота, флавоноиды,
дубильные вещества**



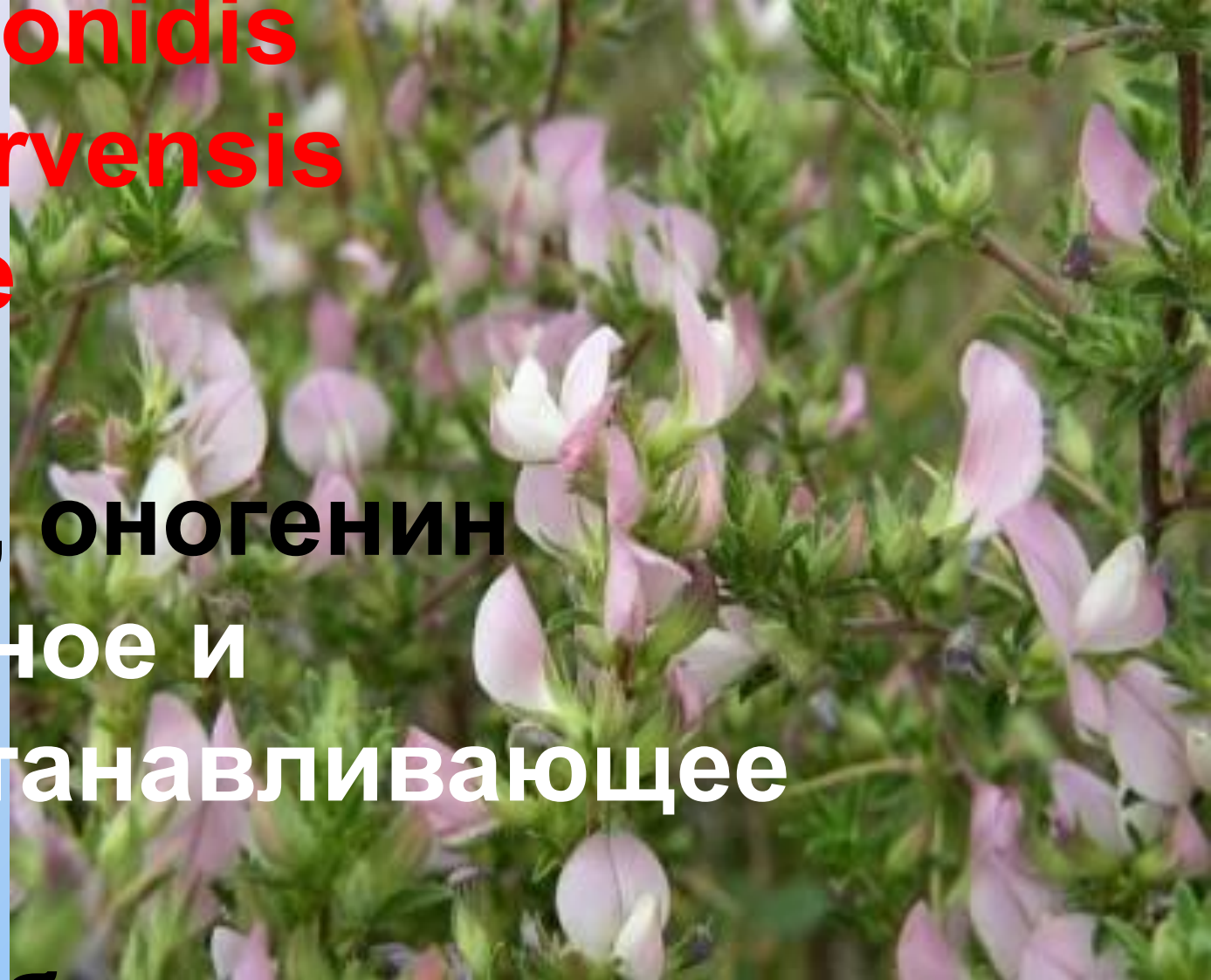


**Черёда
трехраздельная
*Bidens tripartita***



264. Черда трехраздельная — *Bidens tripartita* L.

Radix Ononidis
Ononis arvensis
Fabaceae



ОНОНИН , ОНОГЕНИН
Мочегонное и
кровоостанавливающее

Флаванобол -
анаболическое



Солодка голая

- ◎ Солодка голая - *Glycyrrhiza glabra* L.
- ◎ Солодка уральская - *Glycyrrhiza uralensis* Fisch
- ◎ Сем. бобовые - *Fabaceae*



(ЛАКРИЧНЫЙ КОРЕНЬ)



RADICES
GLYCYRRHIZAE



ТРАВА ЗОЛОТАРНИК

ЗОЛОТАРНИК КАНАДСКИЙ
АСТРОВЫЕ



EQUISETUM ARVENSE

ХВОЩ ПОЛЕВОЙ

ХВОЩЕВЫЕ

ЛЮТЕОЛИН

КЕМПФЕРОЛ

КВЕРЦЕТИН

КРЕМНИЕВАЯ КИСЛОТА

ДО 20%

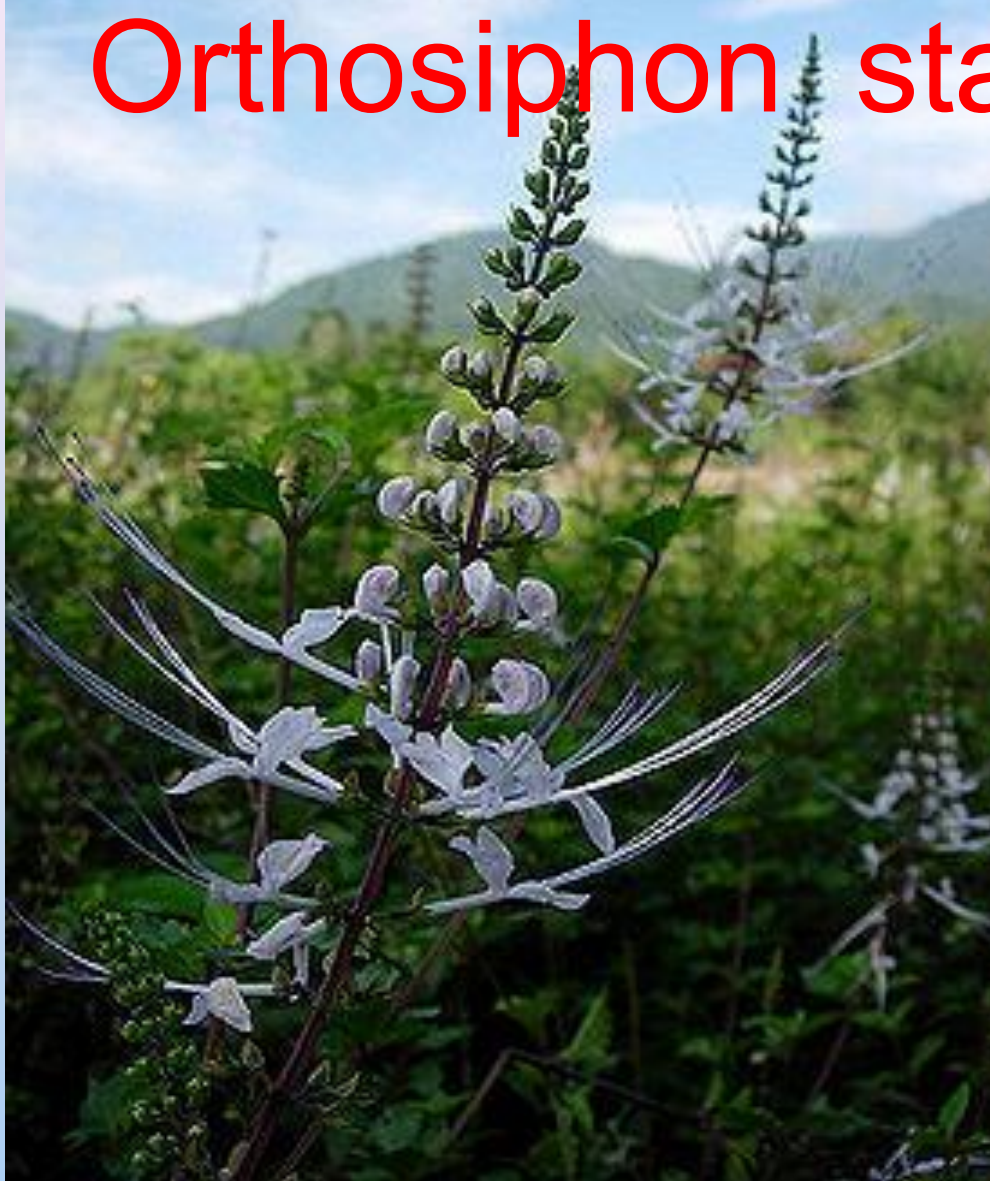


**МОЧЕГОННОЕ
ЛИТОЛИТИЧЕСКОЕ
ДЕЗИНТОКСИКАЦИОННОЕ
ПРИ ОТРАВЛЕНИИ СВИНЦОМ**

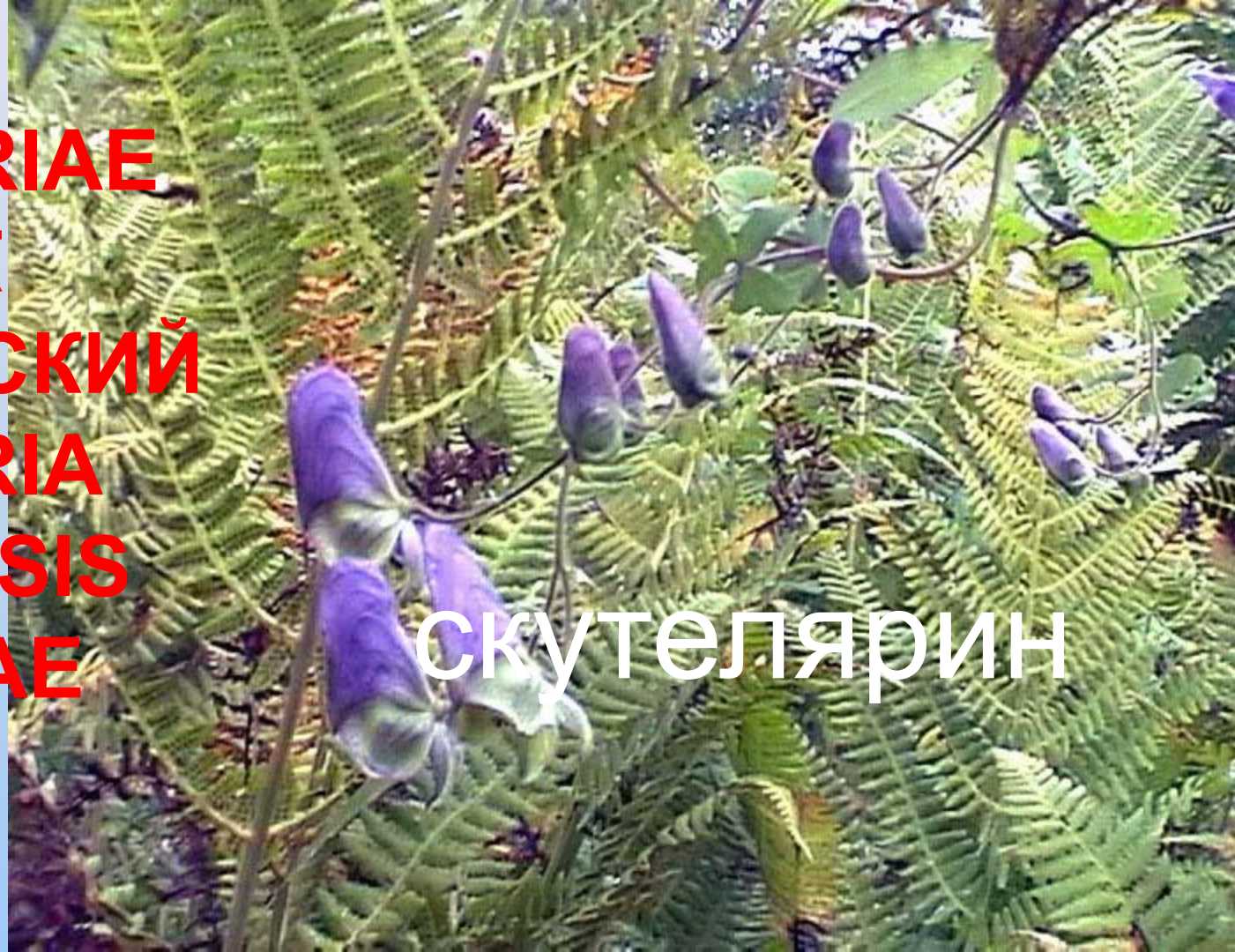
- ◎ **Марелин**
- ◎ **Фитолит**
- ◎ **Арфазетин**
- ◎ **Микструра
траскова**

Orthosiphonis Folium

Orthosiphon stamineus



**RADICES
SCUTELARIAE
ШЛЕМНИК
БАЙКАЛЬСКИЙ
SCUTELARIA
BAICALENSIS
LAMIACEAE**



скутеллярин

,



настойка при гипертонии и препарат
аспалинат на основе байкалеина
седативное , противосудорожное



**настойка при гипертонии и препарат аспалинат на
основе байкалеина
седативное , противосудорожное**

FOLIA ET ANTHODIA CYNARAE
ЦВЕТКИ И КОРЗИНКИ АРТИШОКА
CYNARA SCOLIMUS
ASTERACEAE

флавоноиды-
производные
лютеолина
цинарин

АНТИСКЛЕРОТИЧЕСКОЕ
МОЧЕГОННОЕ
ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЕ
МОЧЕГОННОЕ



хофитол