

Растительное сырье содержащее фла



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



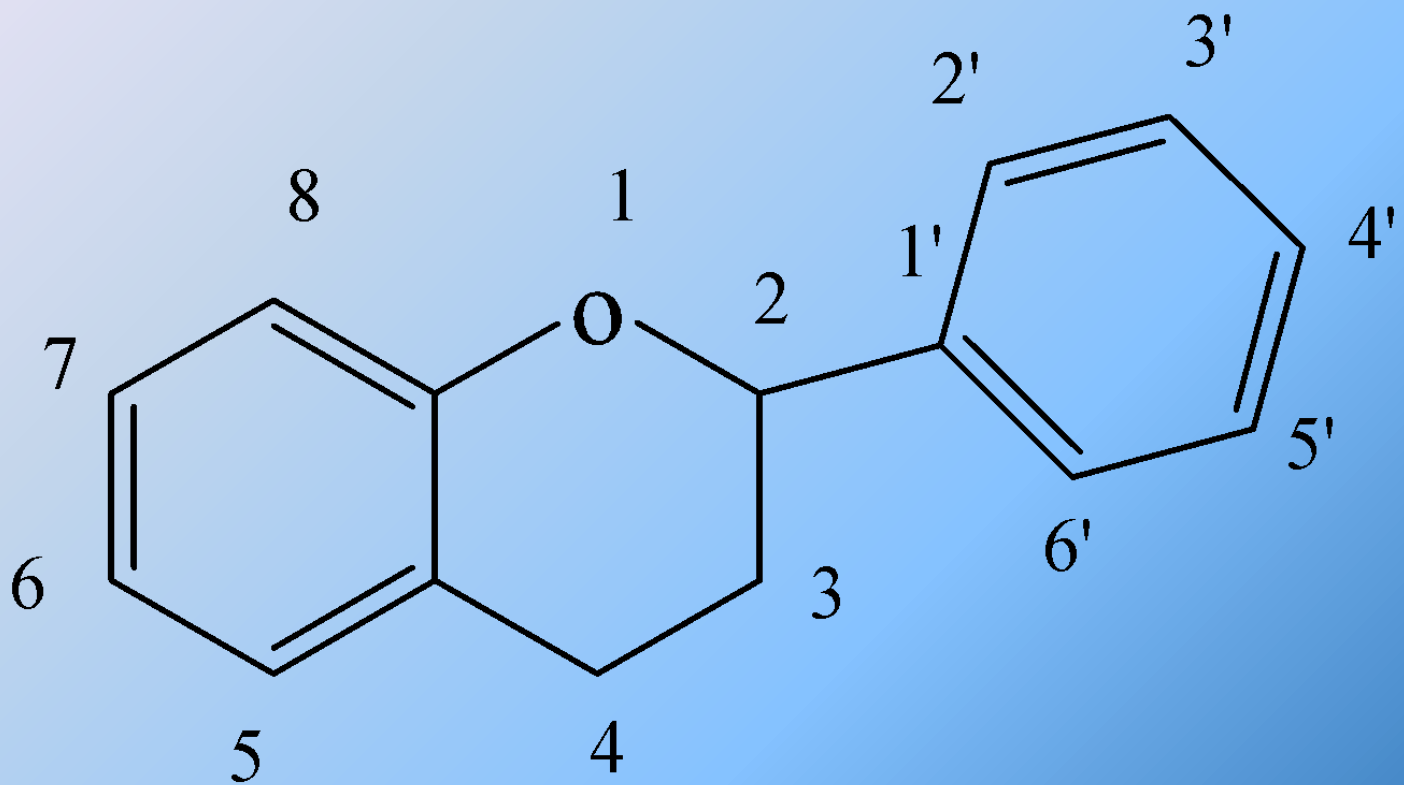
дифенилпропан

Биосинтез

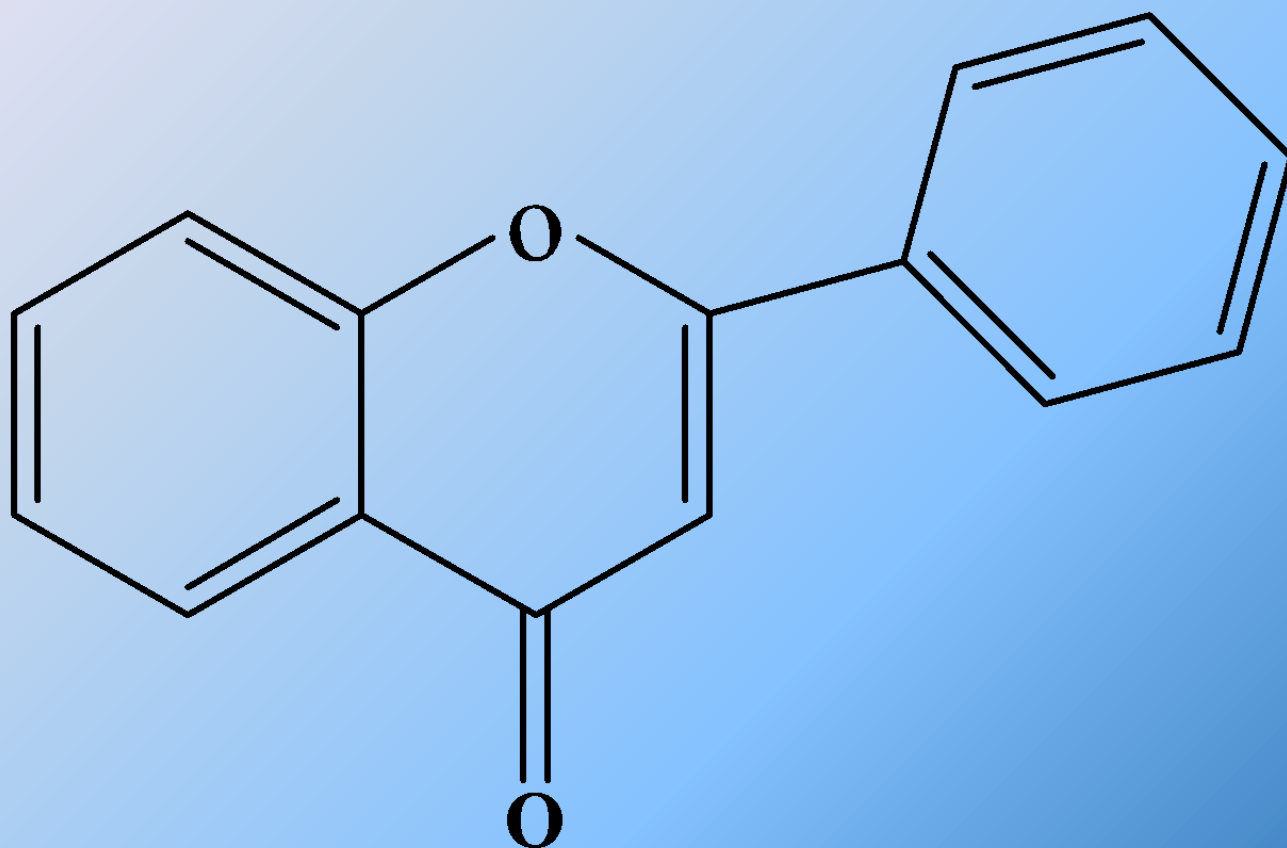
$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{V} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow$ Мевалоновая

$\longrightarrow$ Шикимовая $\longrightarrow$ Префеновая $\longrightarrow$

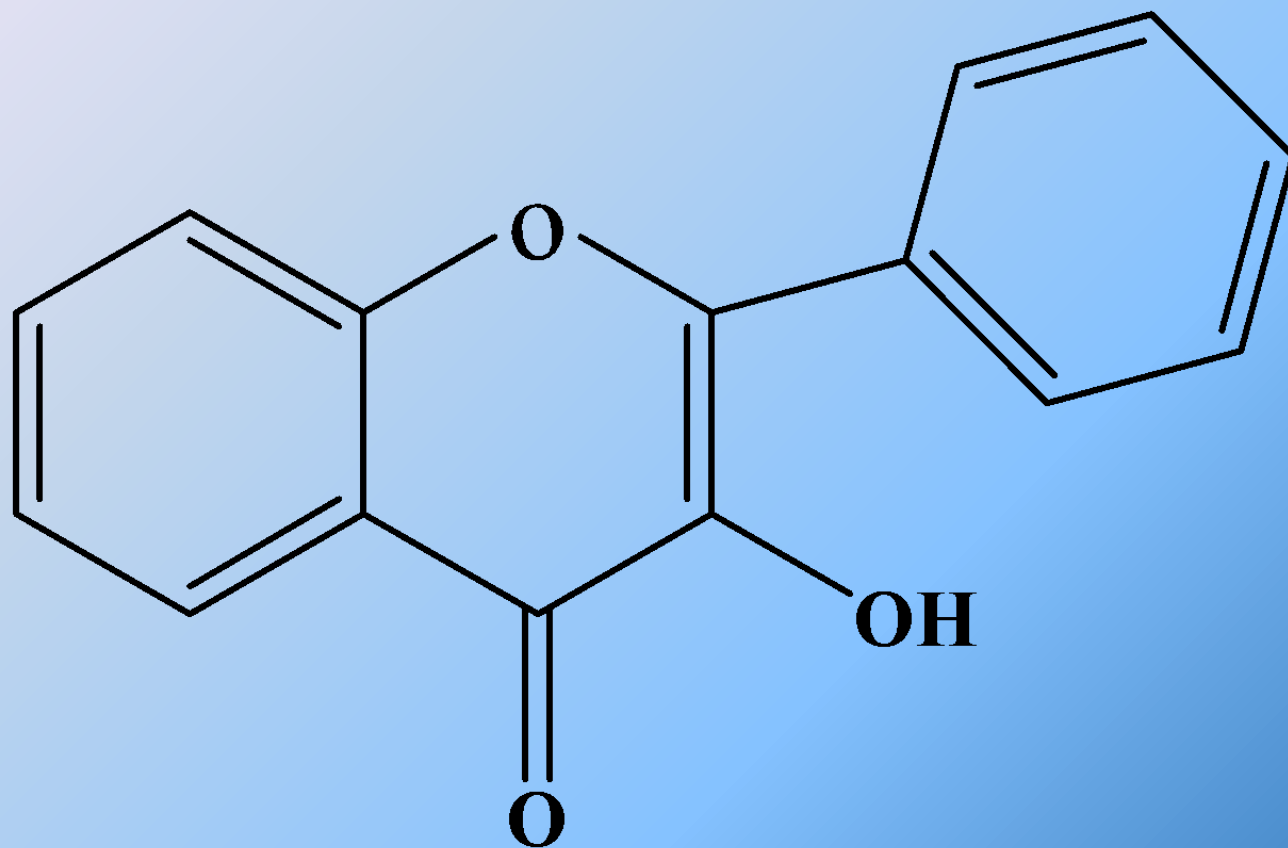
$\longrightarrow$ п - кумаровая $\longrightarrow$ флаваноид



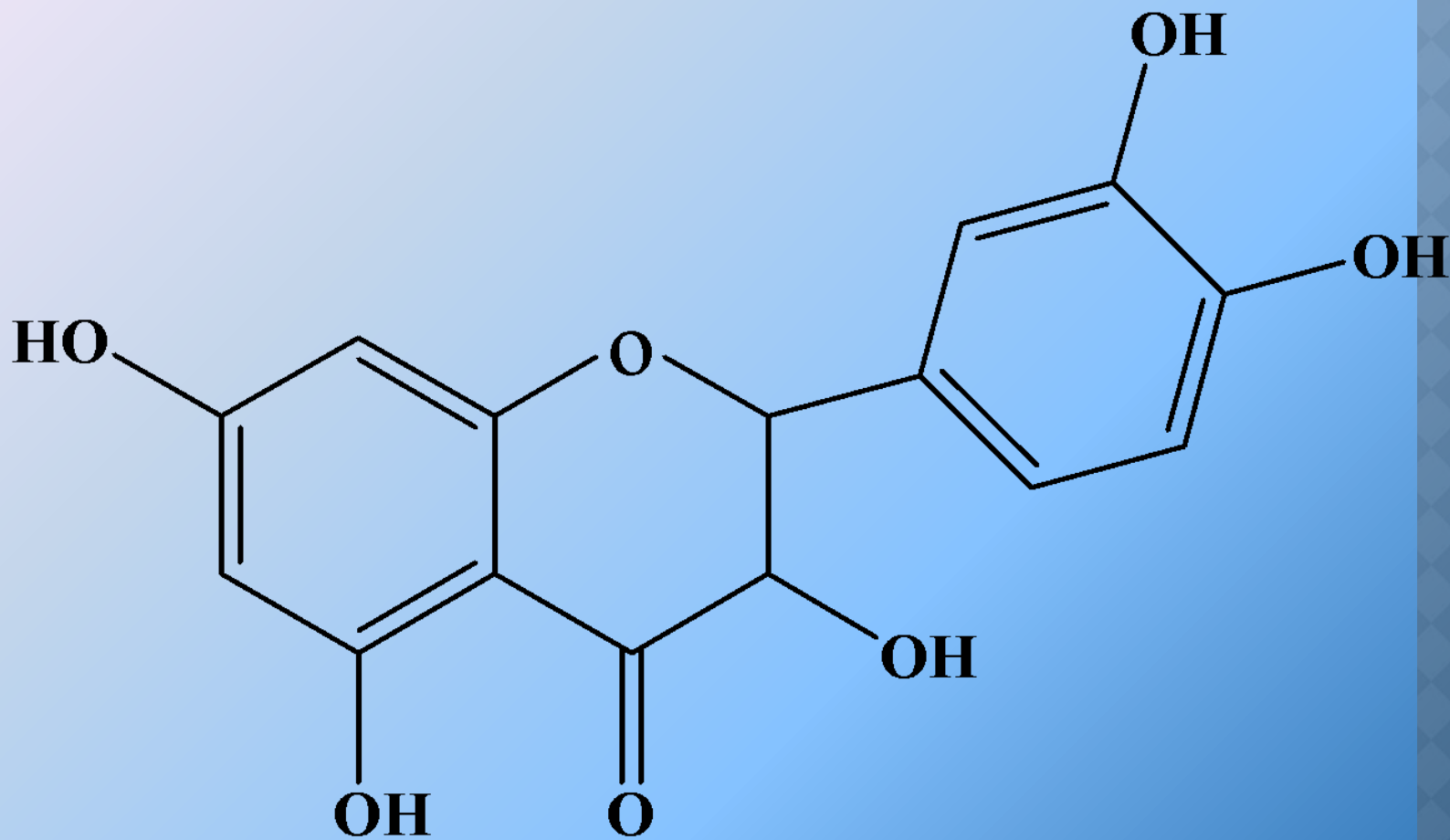
Флаван



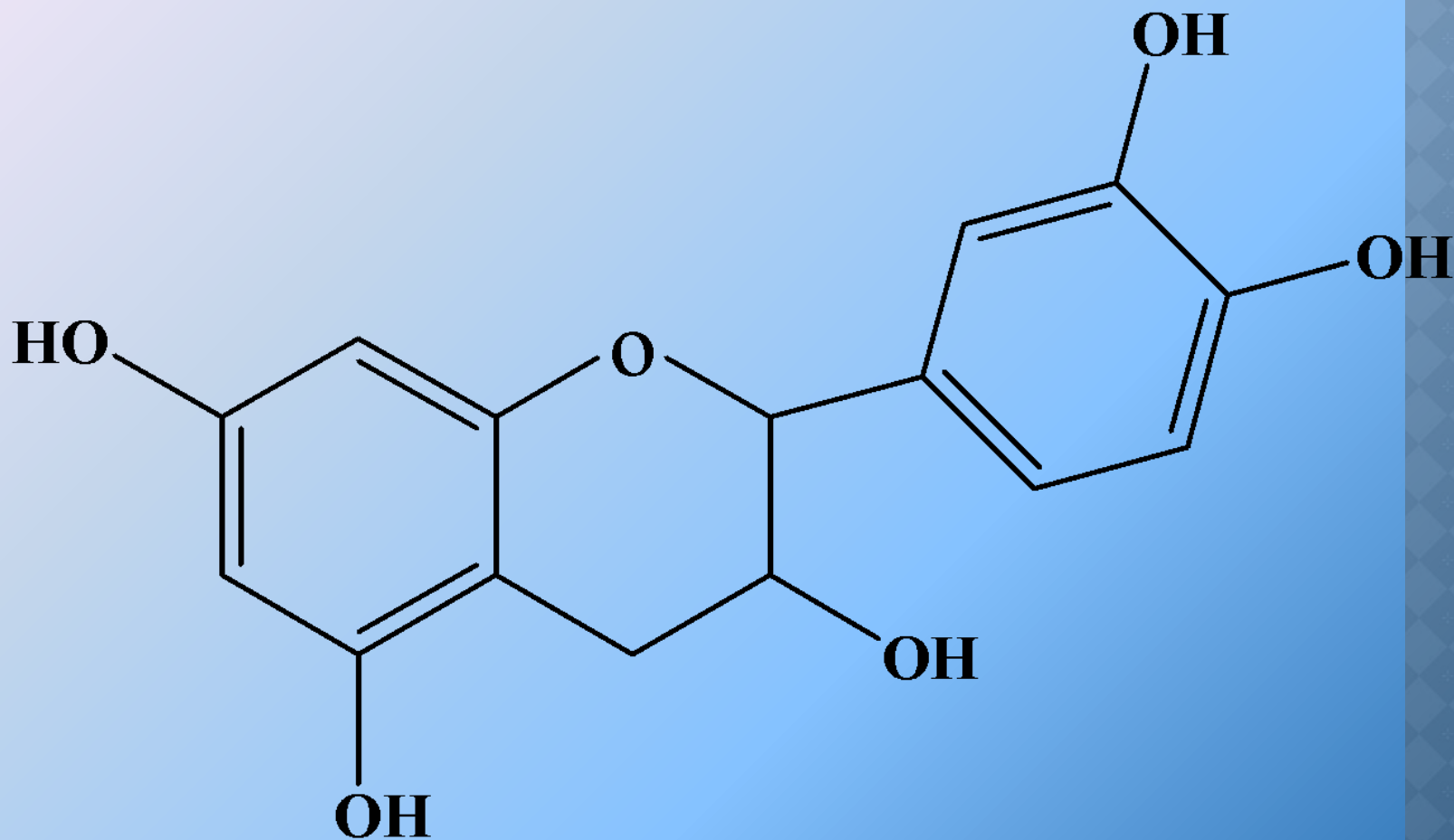
Флафон



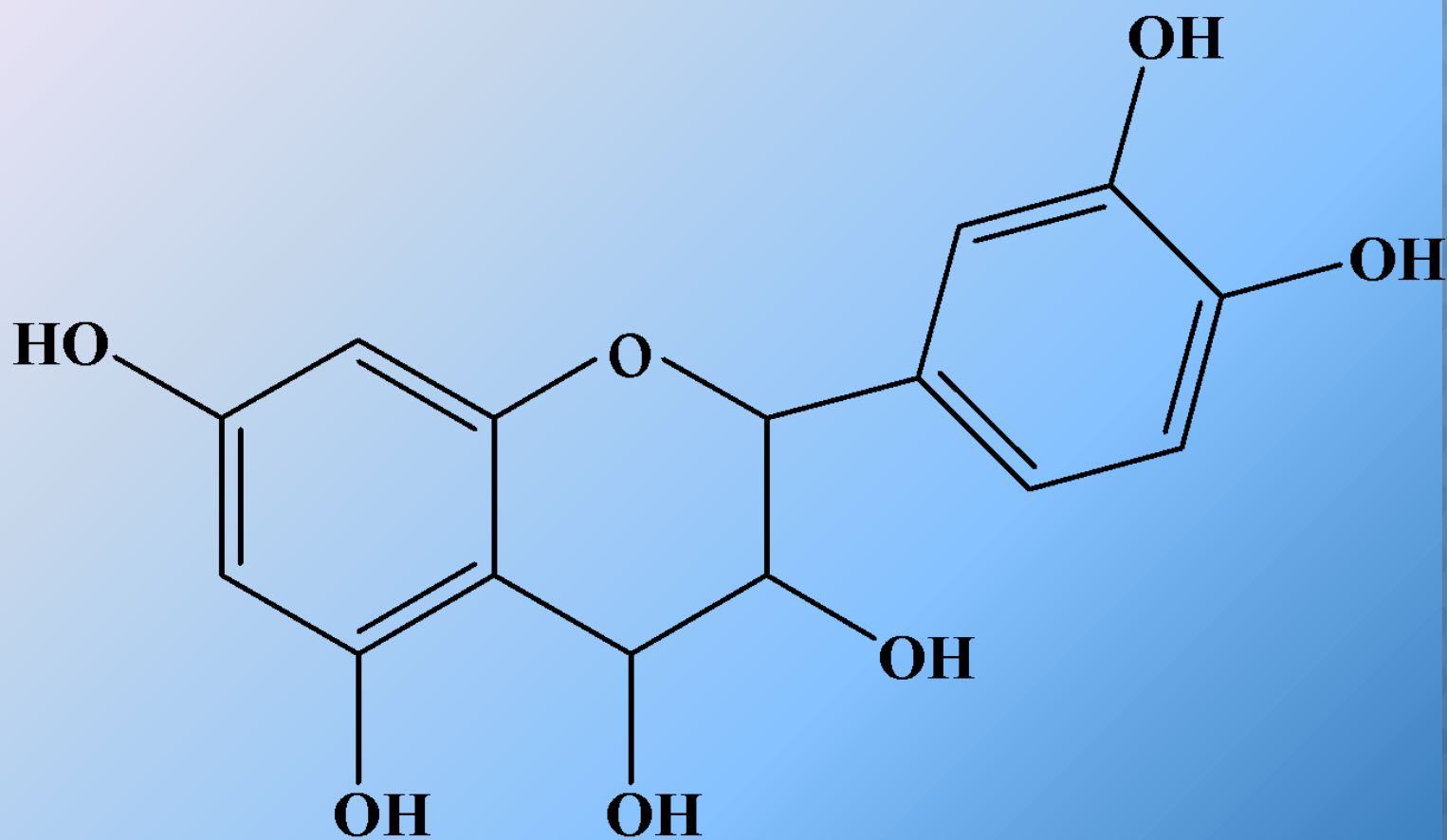
Флавонол



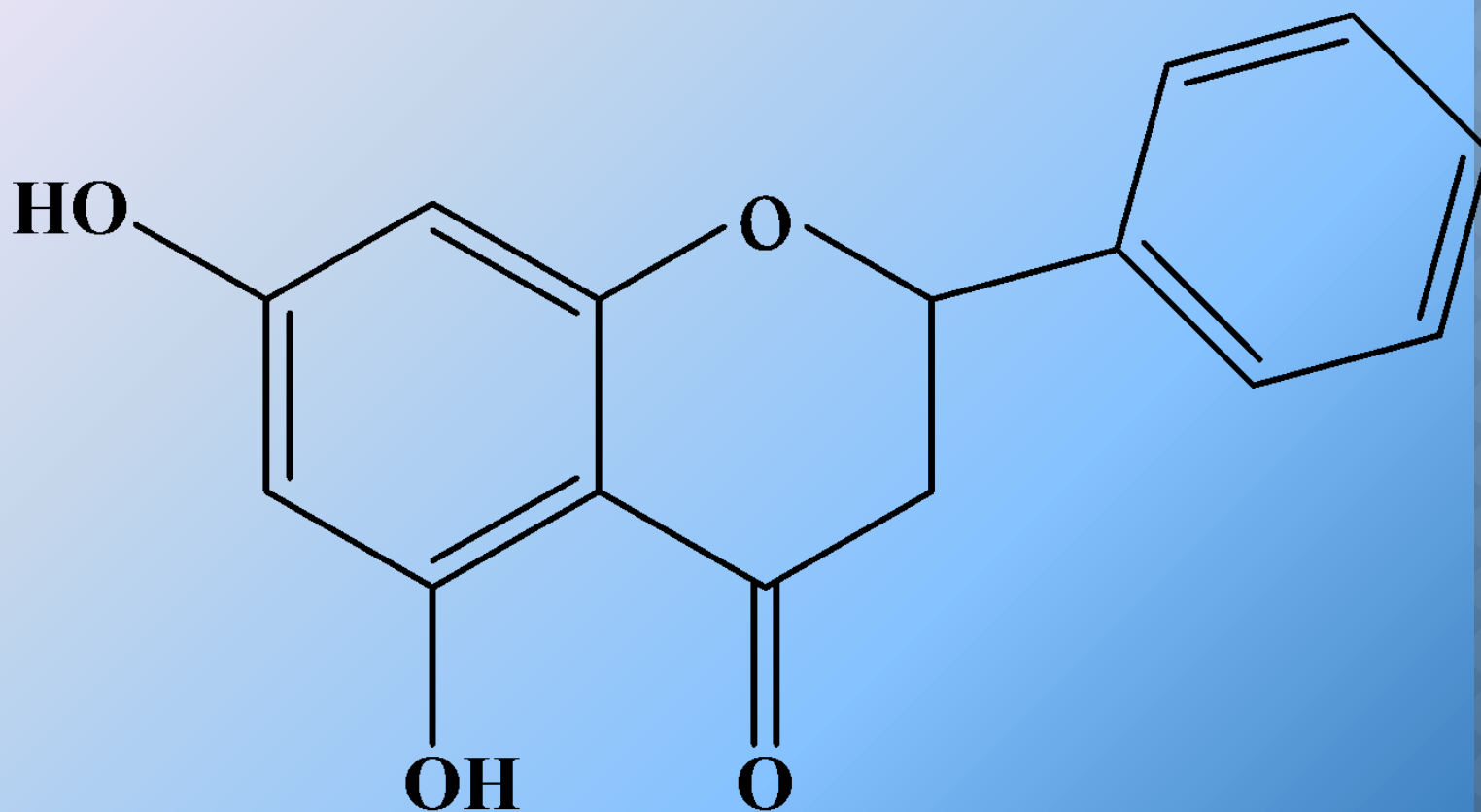
Флавононол



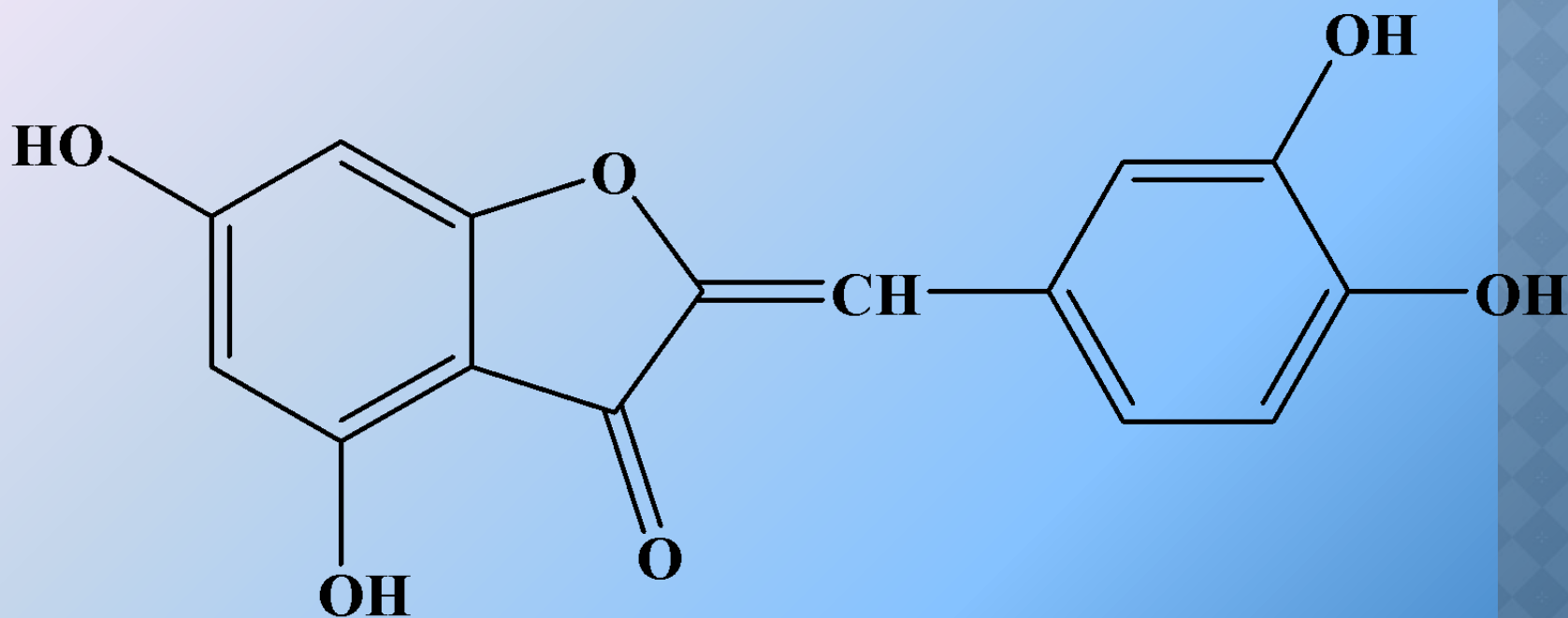
Катехин



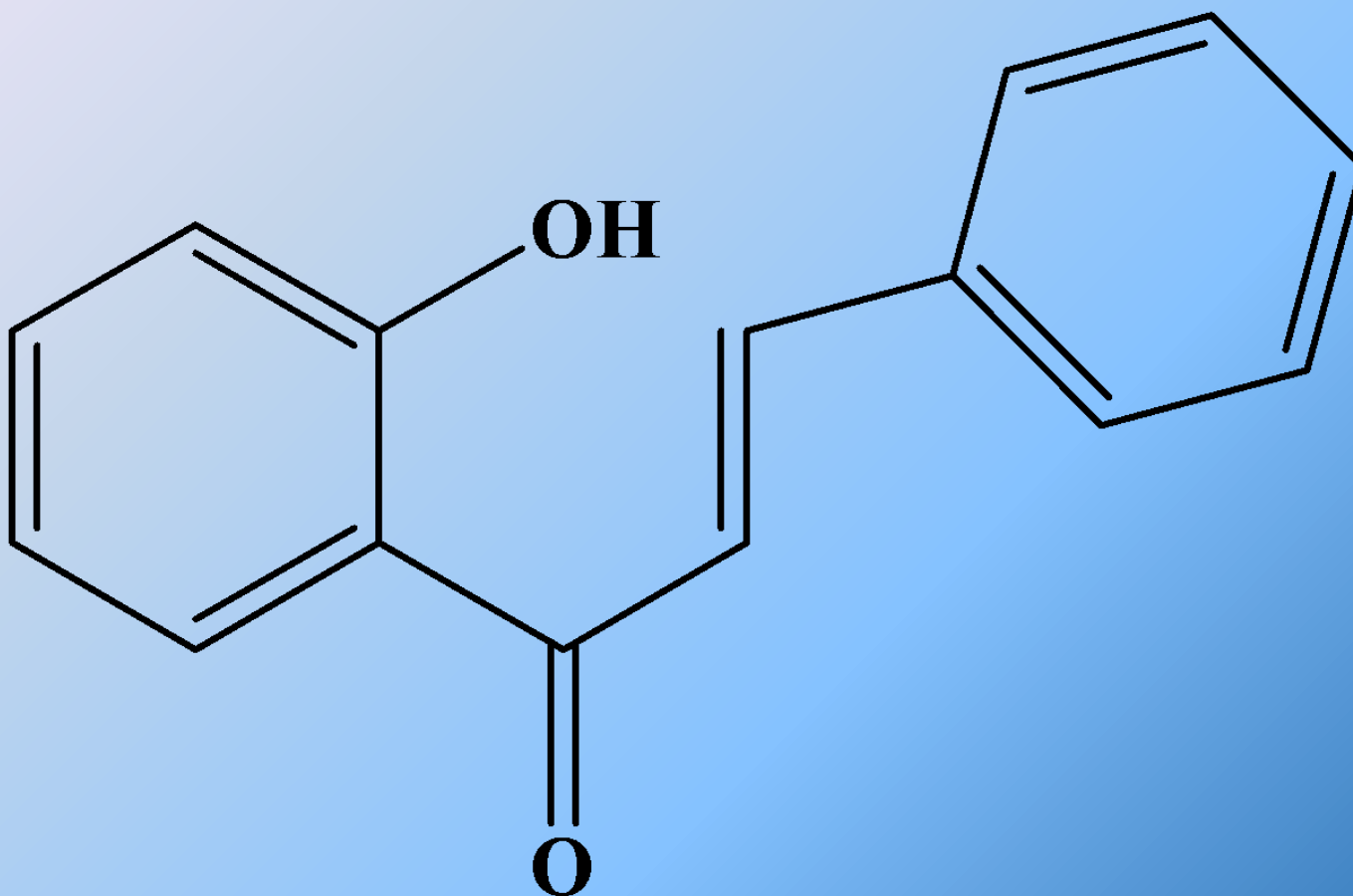
Лейкоцианидин



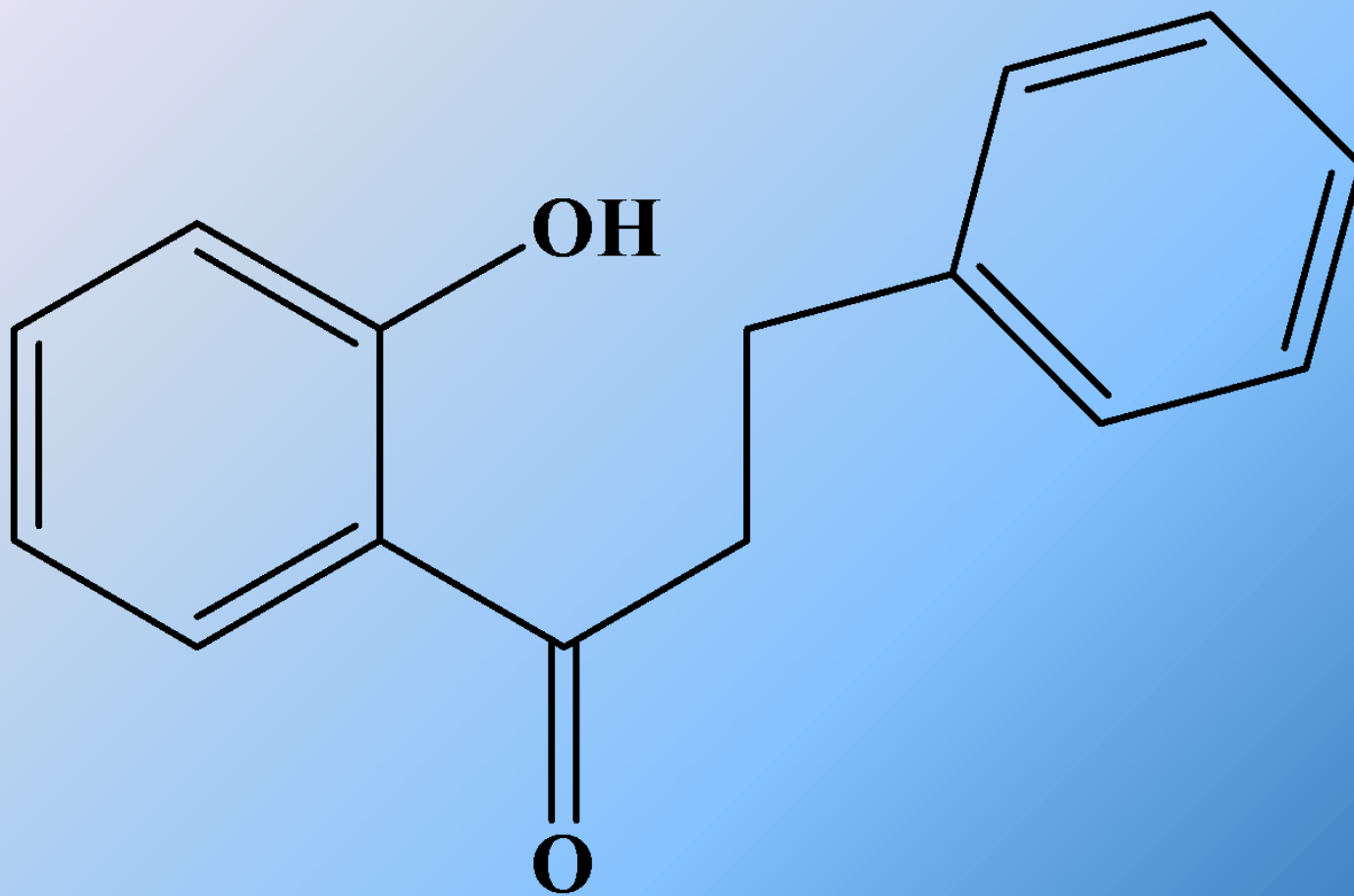
Антоцианидин



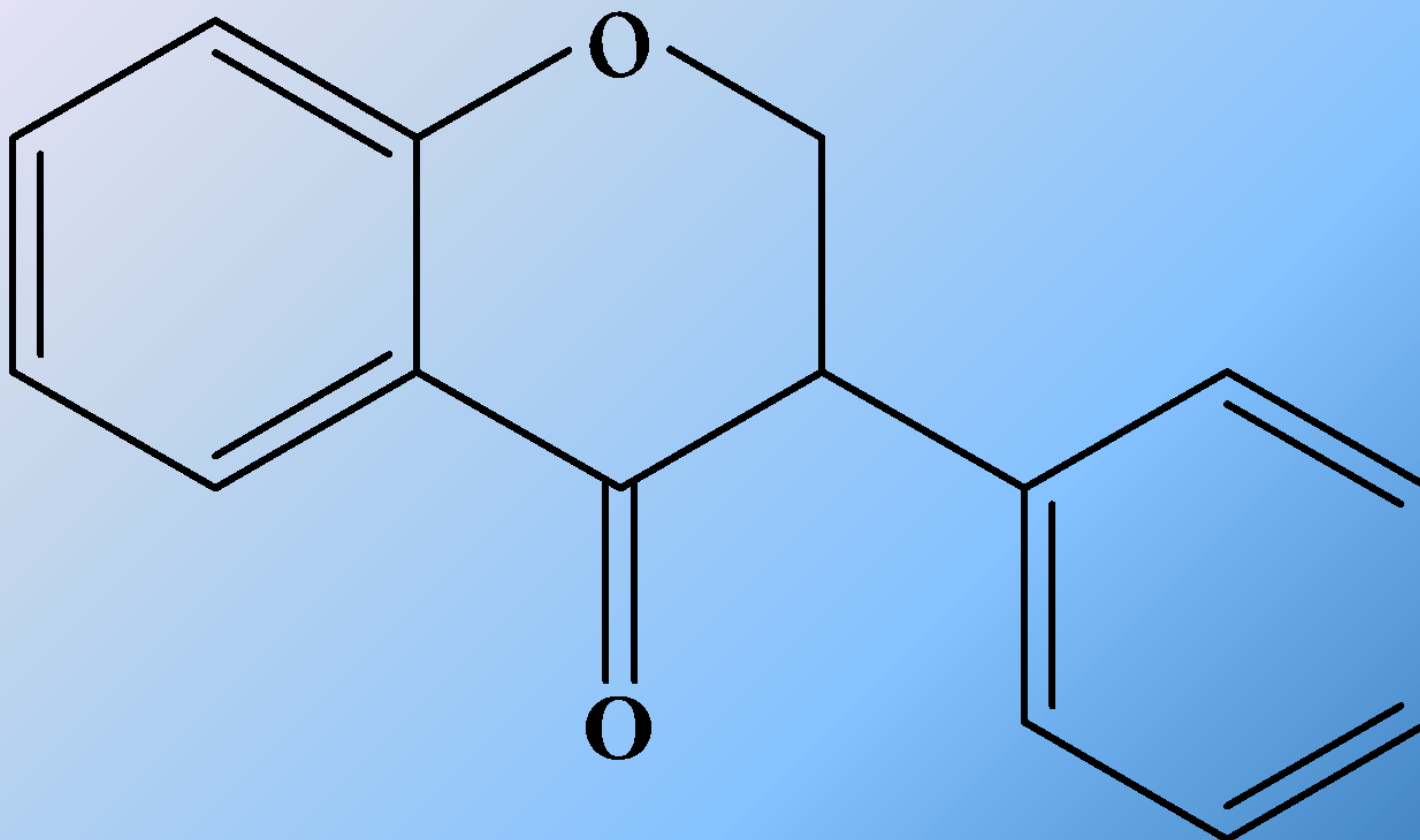
Аурон



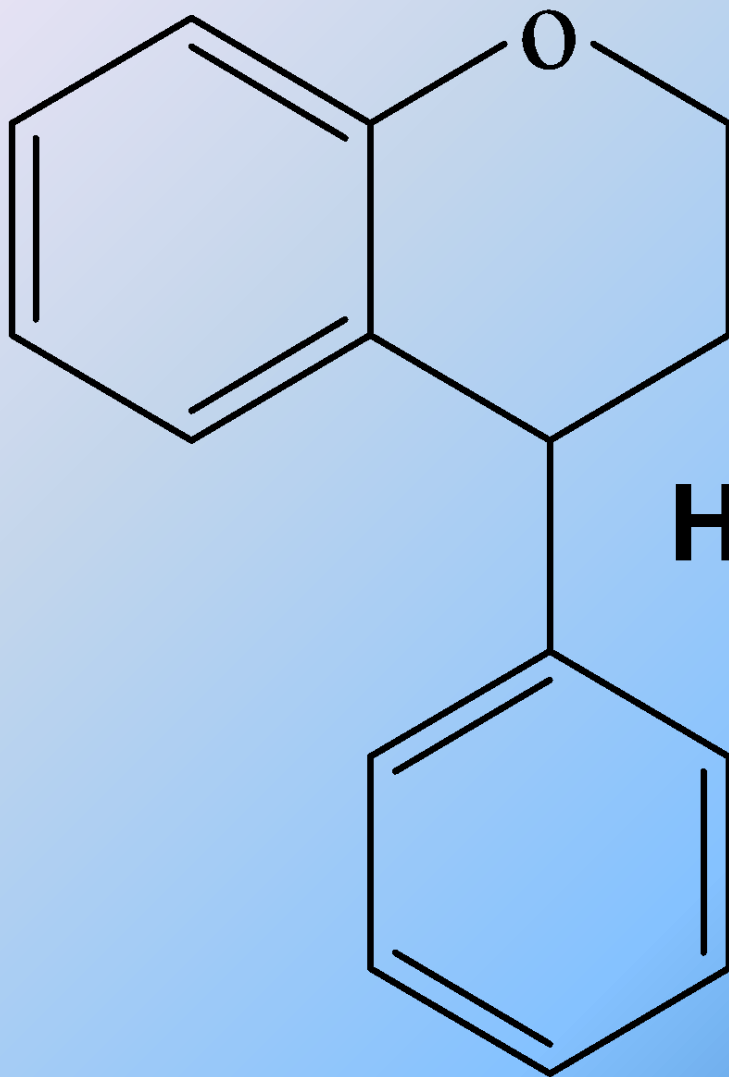
Халкон



Дигидрохалкон



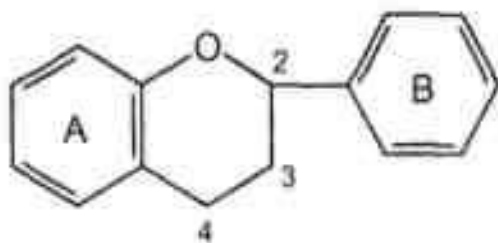
Изофлавоноиды



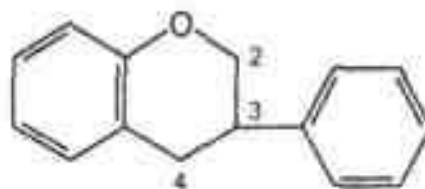
Неофлавоноиды

Классификация по месту присоединения кольца В

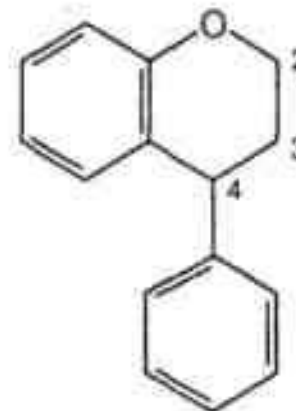
Собственно флавоноиды,
или эуфлавоноиды



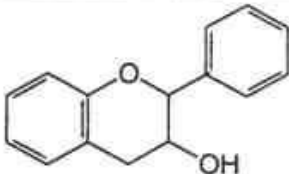
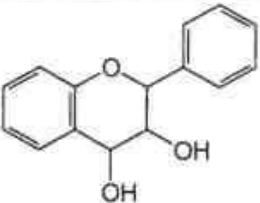
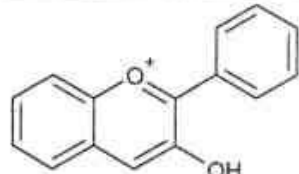
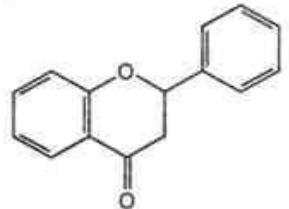
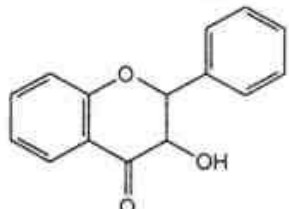
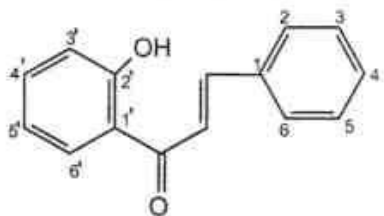
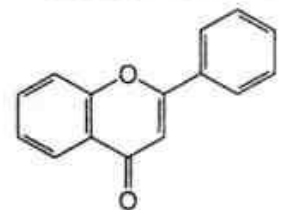
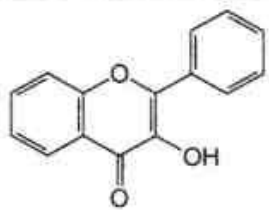
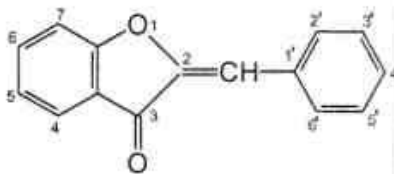
Изофлавоноиды



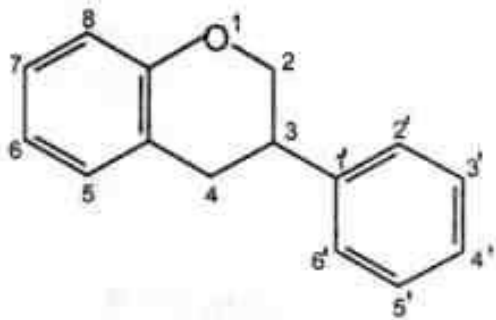
Неофлавоноиды



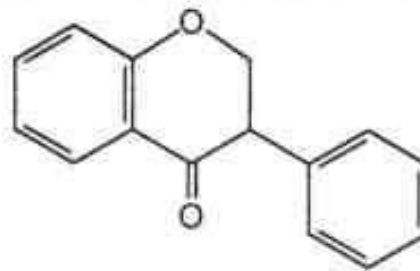
Классификация эуфлавоноидов по степени окисленности пропанового фрагмента

 Флаван-3-ол (катехин)	 Флаван-3,4-диол (лейкоантоцианидин)	 Антоцианидин
 Флаванон	 Флаванол	 Халкон
 Флакон	 Флавонол	 Аурон

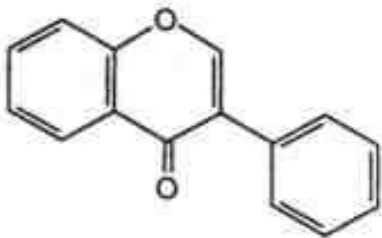
Классификация *изофлавоноидов*



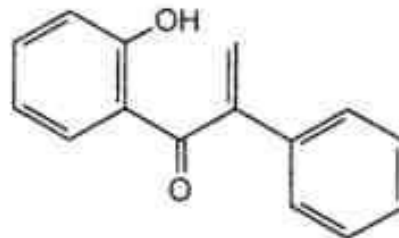
Изофлавани



Изофлаванон

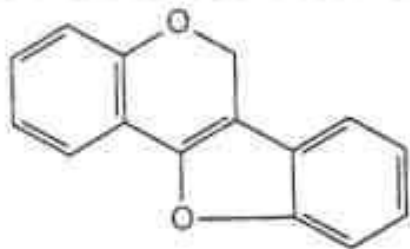


Изофлавоны

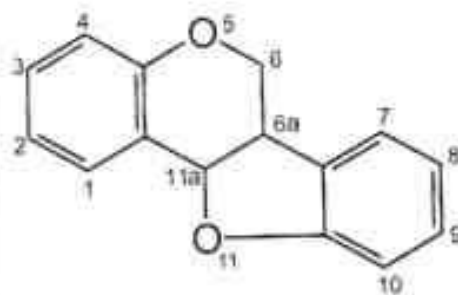


Изохалконы

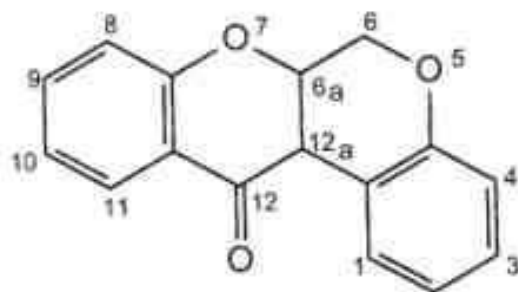
Конденсированные изофлавоноиды



Куместан,
или кумаранокумарин

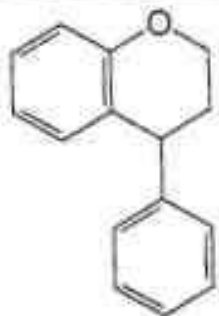


Птерокарпан,
или кумаранохроман

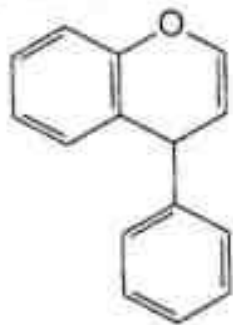


Ротенон,
или хроманохромон

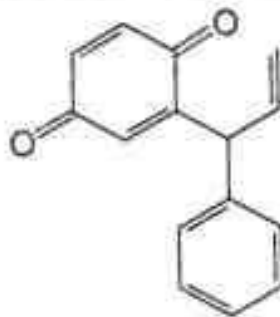
Классификация *неофлавоноидов*



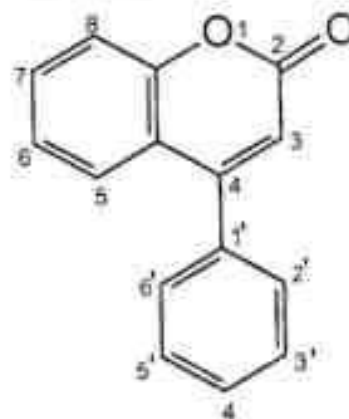
Неофлаван



Неофлакон



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,
флаванолы)

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**



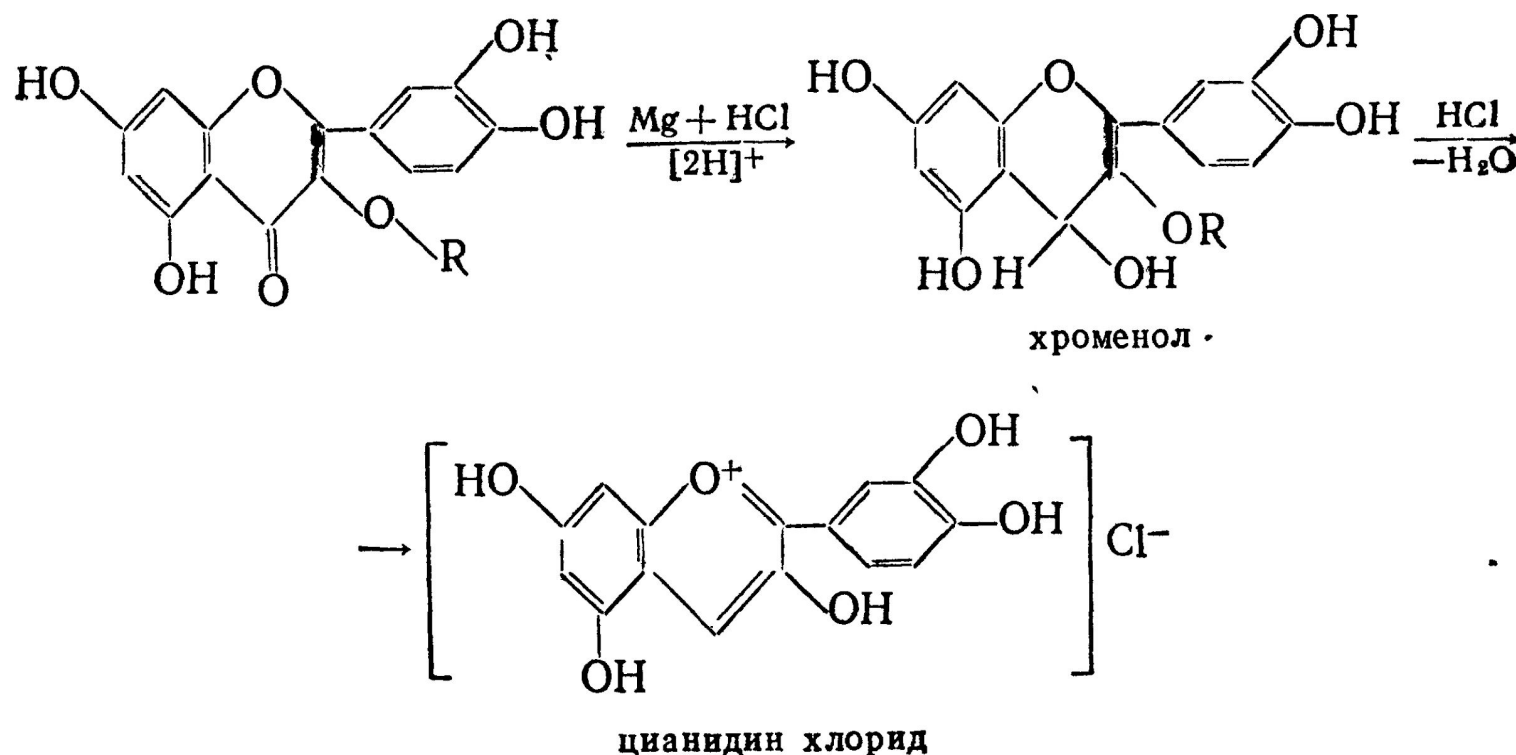
растворяются в
спиртах и спирто-
водных смесях



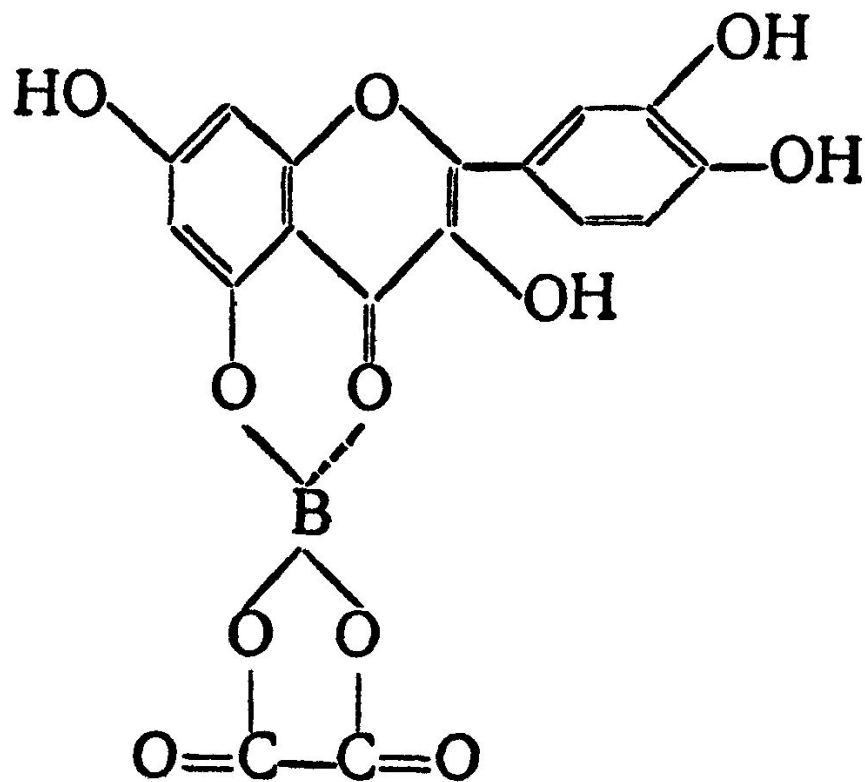
Триозиды – даже в
воде
ди- в 50% спирте ,
моно- в крепком
спирте

1. Цианидиновая реакция или проба Chinoda

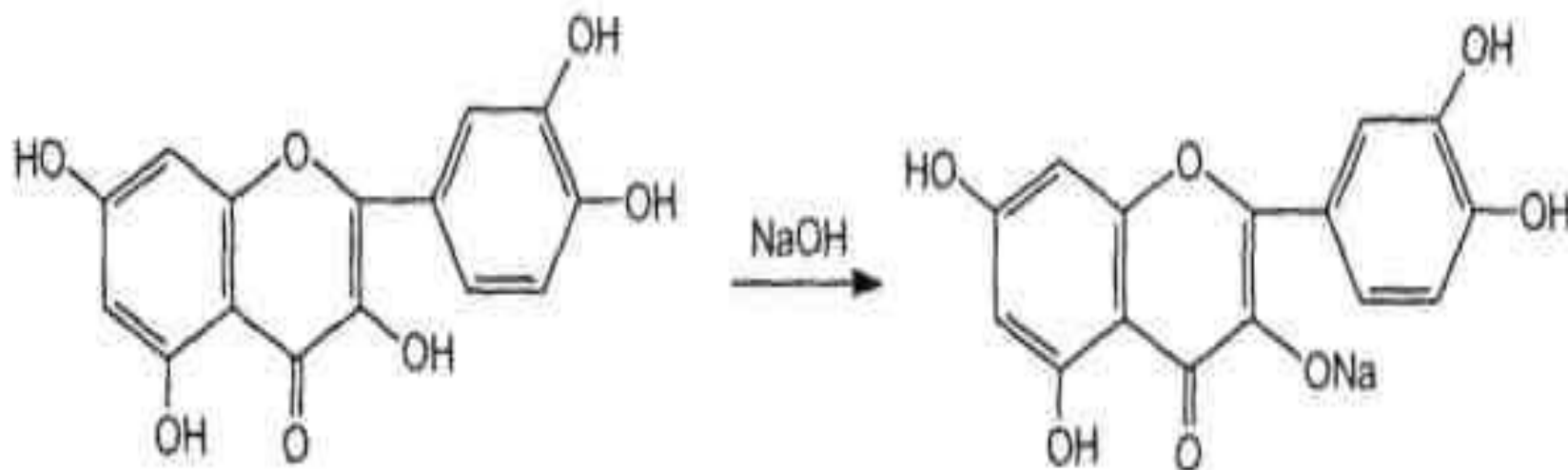
Флавоноиды при восстановлении магнием в присутствии соляной кислоты дают красное окрашивание:



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



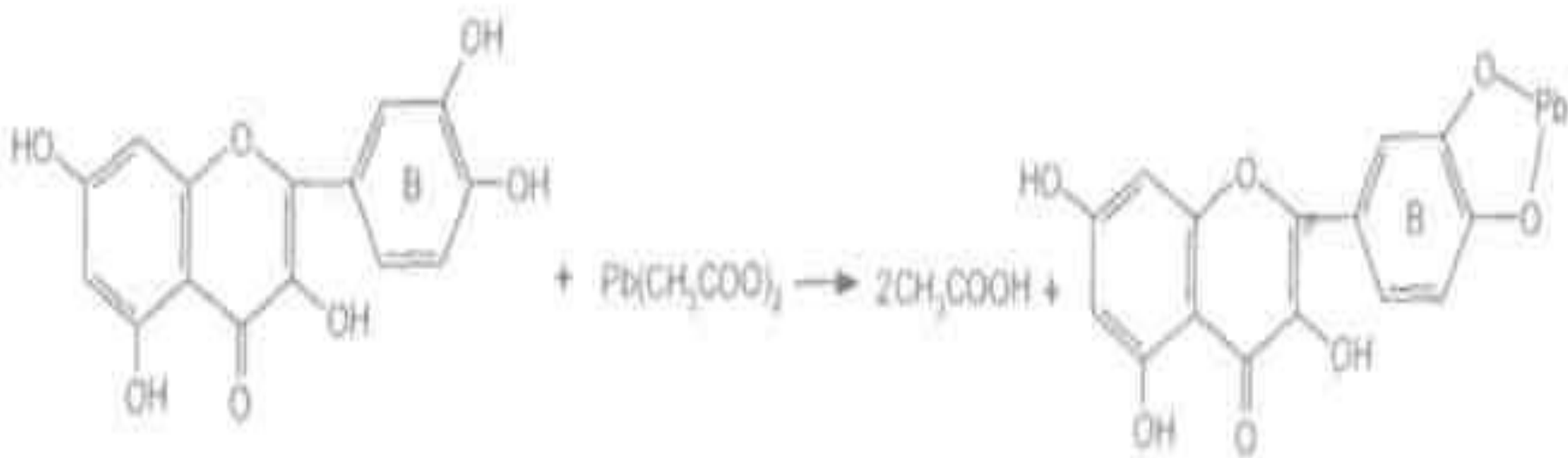
3. С растворами **щелочей** образуют окрашенные соли



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**:

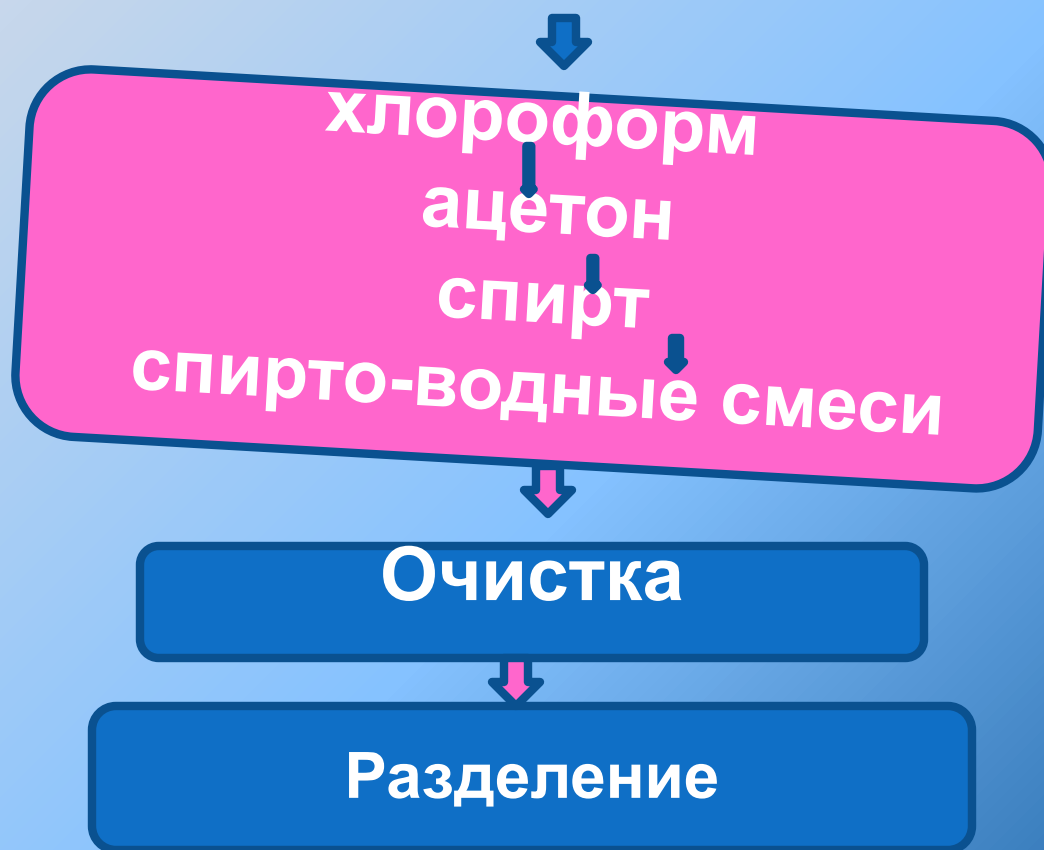


- ◎ **5. С солями металлов**
(хлоридами алюминия,
циркония, железа) ,
флавоноиды, благодаря наличию
карбонильных и фенольных
групп, способны образовывать
окрашенные комплексы.

Схема выделения флавоноидов

Экстрагирование спирто-водной смесью

Последовательная экстракция сырья рядом органических растворителей с возрастающей полярностью:



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)



ВИТИС ВИНИФЕРА — ВИНОГРАДНЫЕ

A photograph of a grapevine with green leaves and clusters of dark grapes. The leaves are large, heart-shaped, and have serrated edges. The grapes are small and dark, hanging in clusters from the vine. The background is a wooden fence or wall.

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

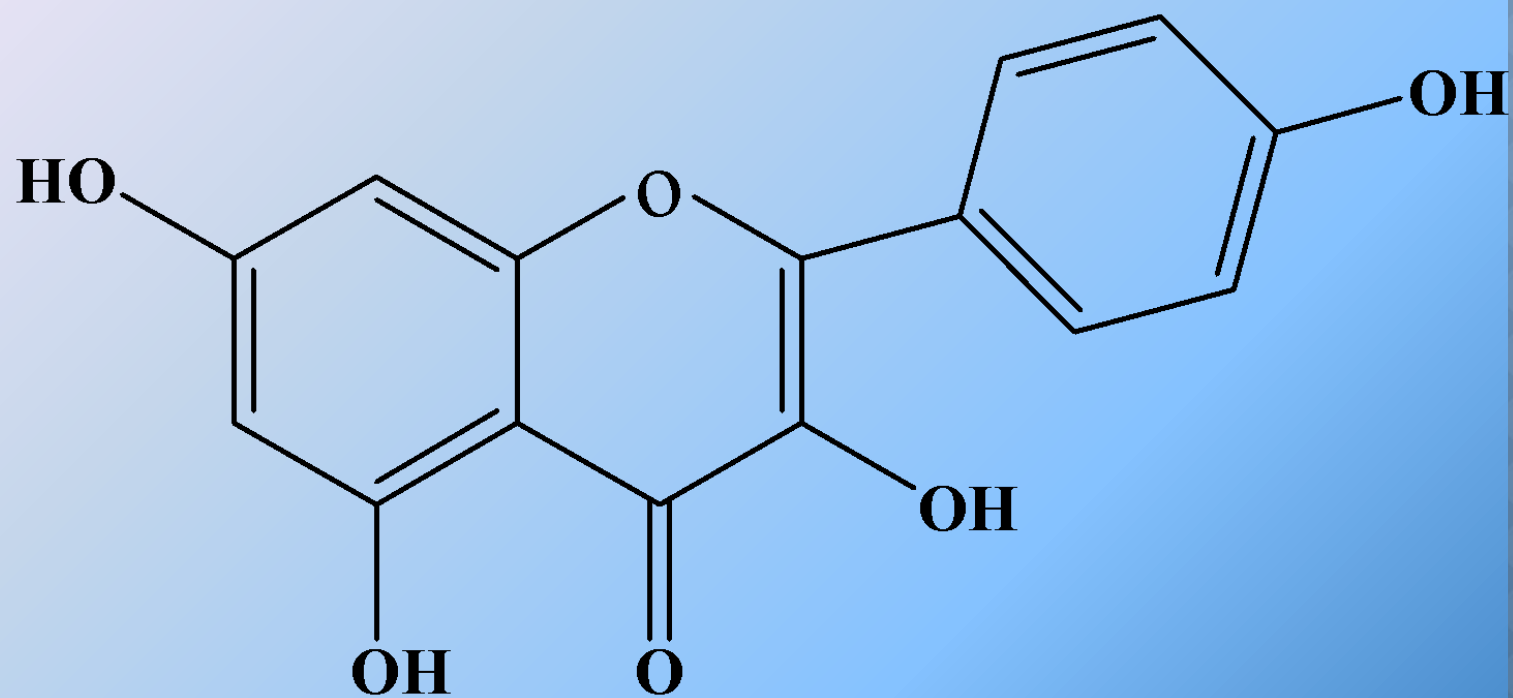
○ Лейкоантацианидины

Пеларгонидин

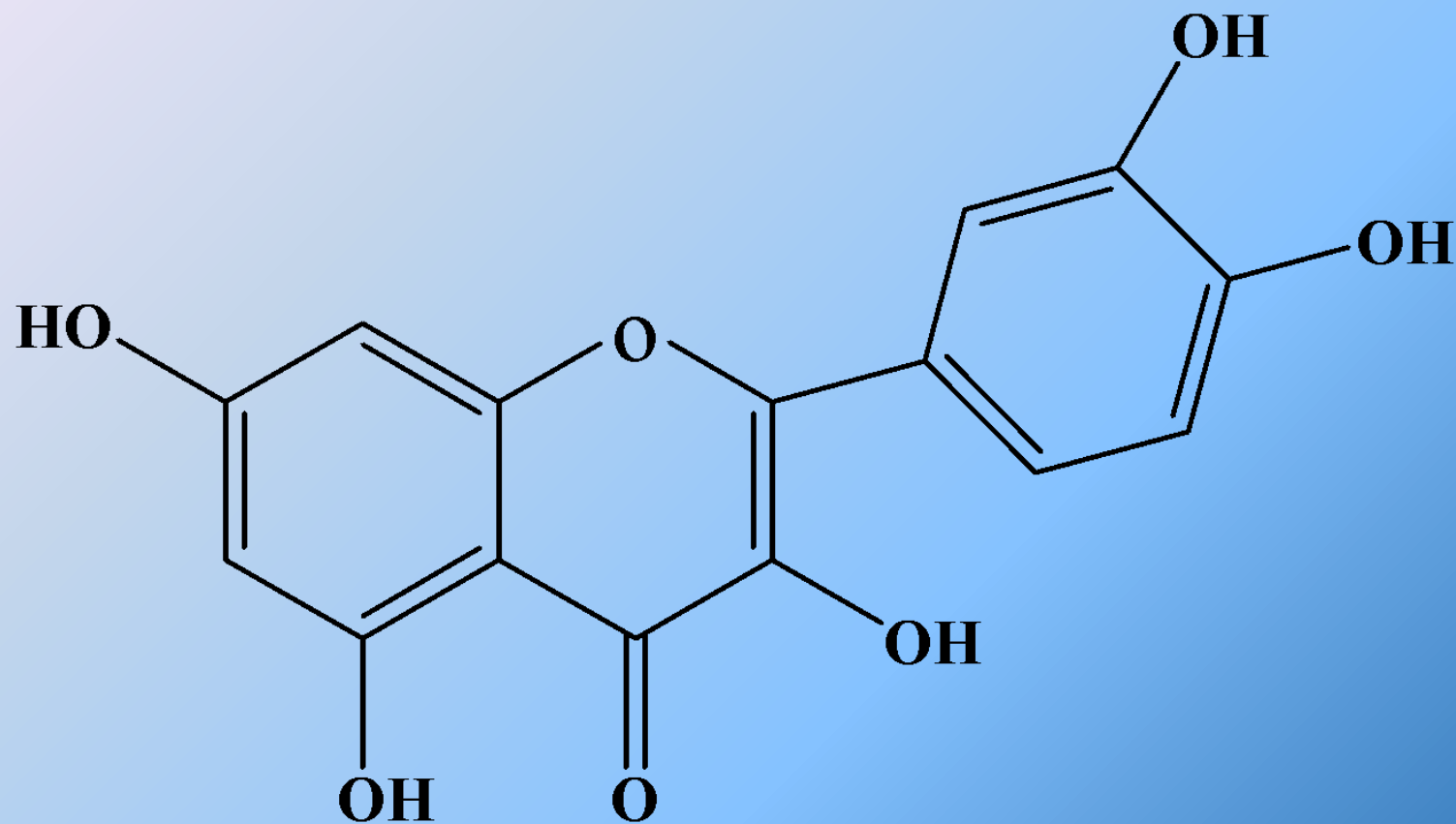
Дельфинидин

цианидин

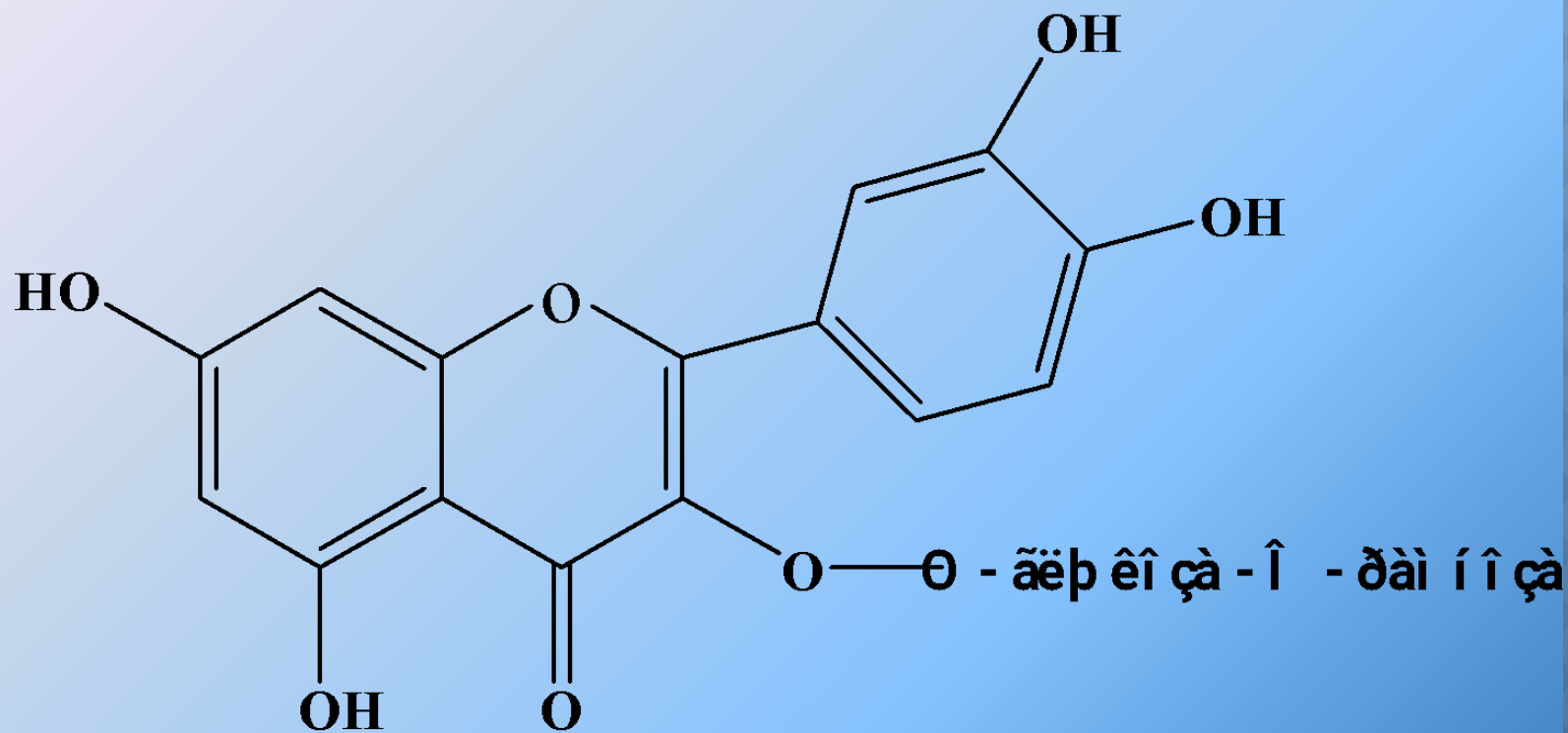




Кемпферол



**Кверцетин найден более чем
у 400 видов**



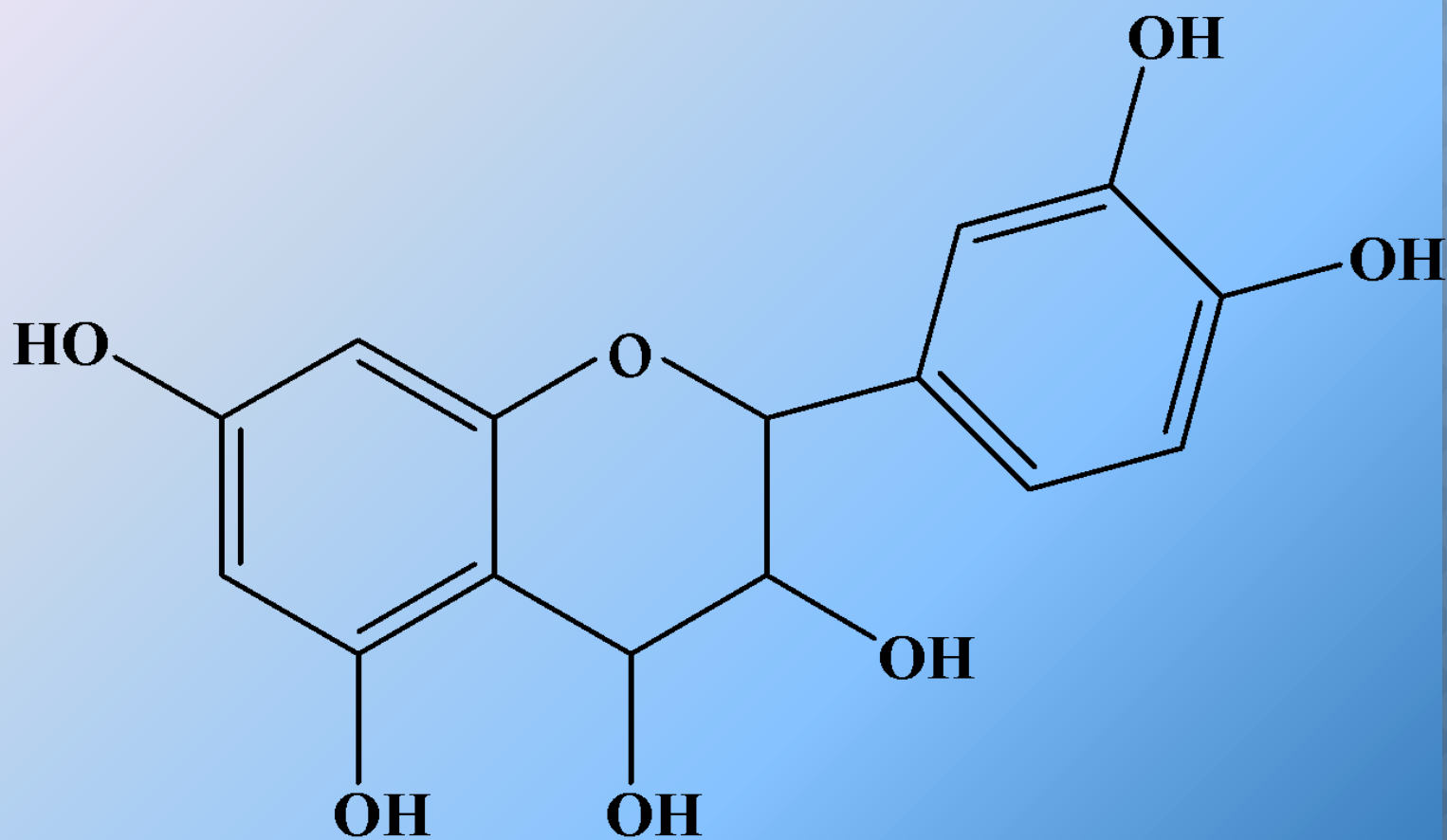
**Рутин найден более чем у 70
ВИДОВ**

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

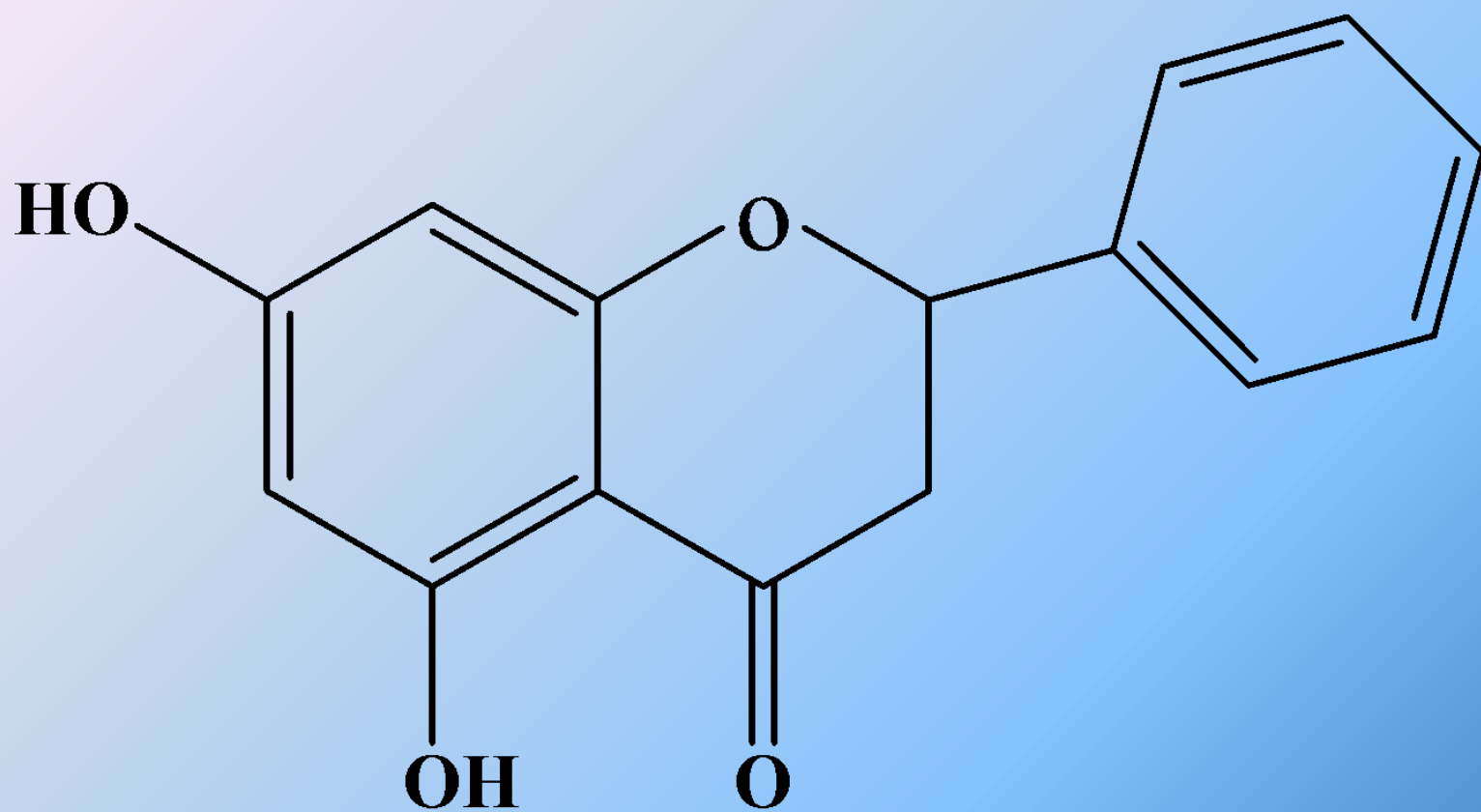
CRATAEGUS SANQUINEA PALL.
БОЯРЫШНИК КРОВАВО-КРАСНЫЙ





**Гиперозид и
кверцитрин**

- ⊙ 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

Р-витаминное средство





Фиалка трехцветная

- *Viola tricolor*

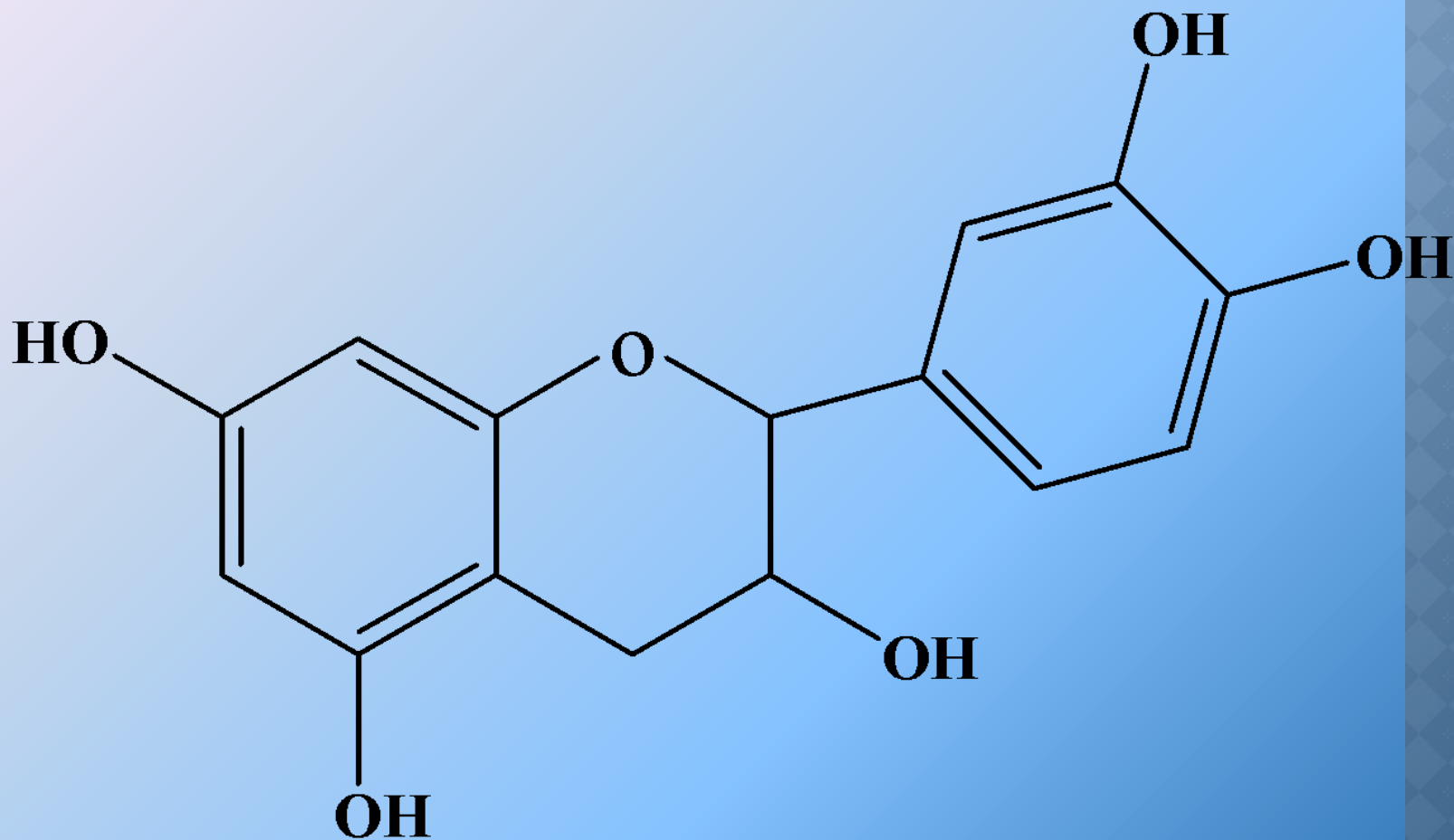
Фиалка полевая

- *Viola arvensis*



**Рутин, дельфинидин,
виоланин**

**Отхаркивающее и
мочегонное средство**



Катехин

КАТЕХИНЫ

(Флаван-3-олы)



- ◎ Бесцветные соединения



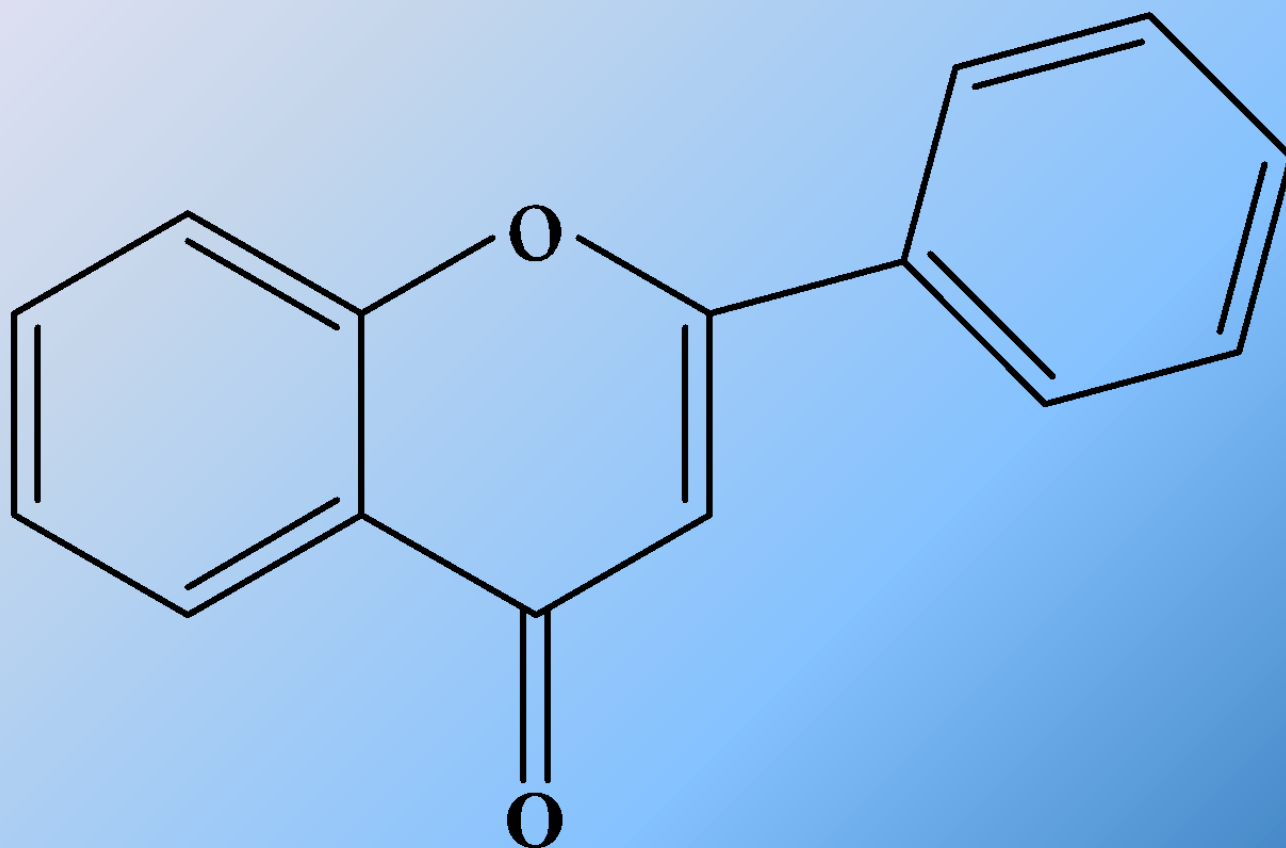
- ◎ Легко поддаются окислению, приобретая разную окраску

*Чайный куст китайский – *Thae sinensis**



Р-витаминное средство
кверцетин





Флавон

Flores Tanacetī
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**

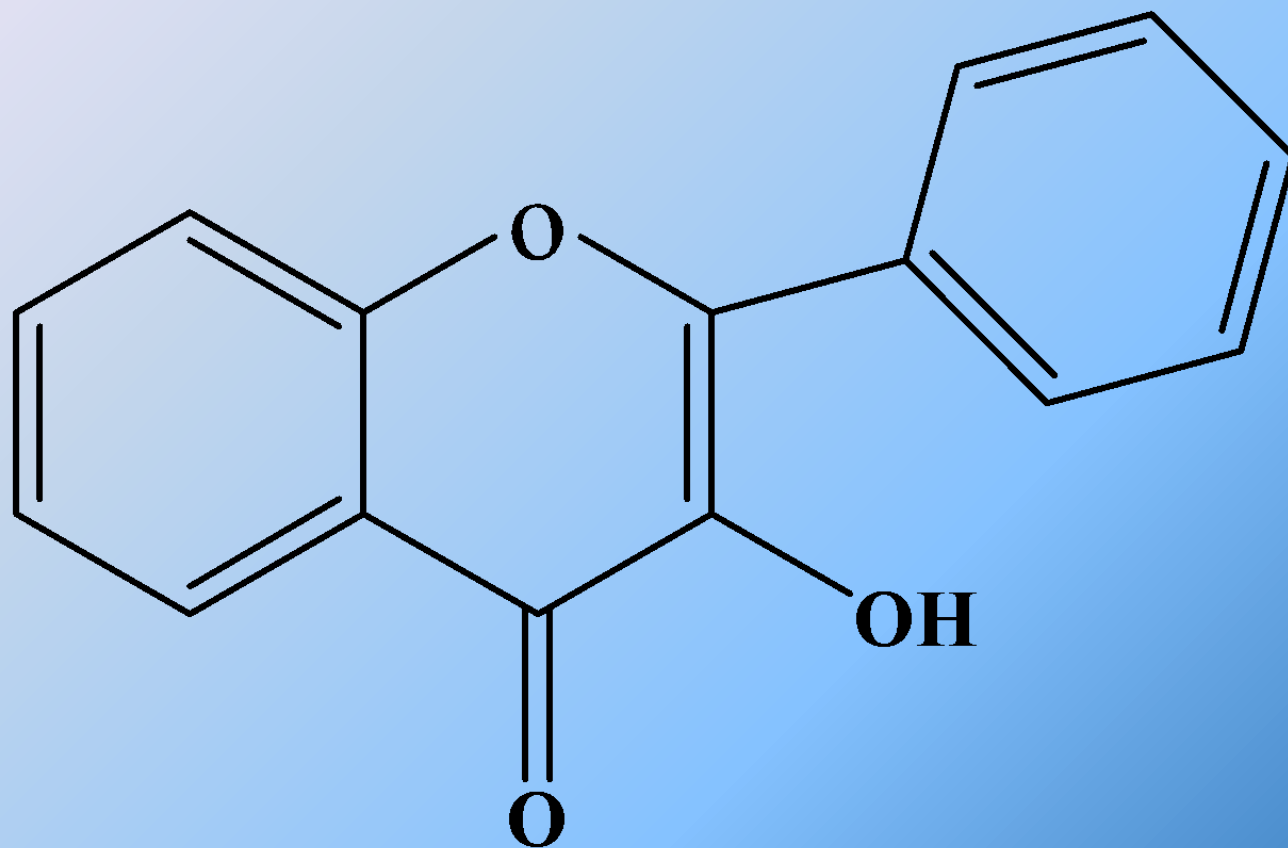
◎ Комплекс
флавоноидов
(квинквелозид,
рутин, гиперозид ,
иридоидов
(типа аукубина)и
протоалкалоидов
(стахидрин ,05%)



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



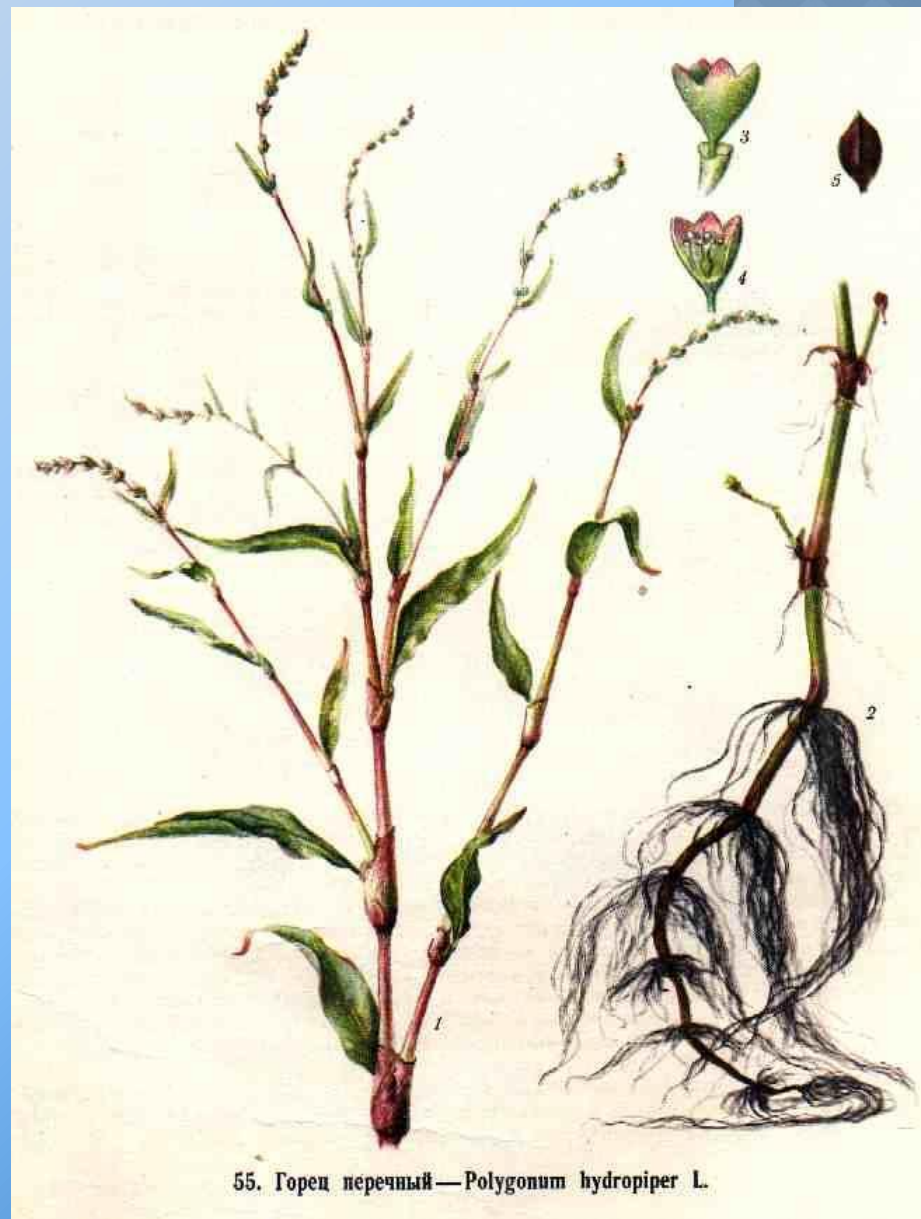
198. Пустырник пятилопастный — *Leonurus quinquelobatus* Gilib.



Флавонол

POLYGONUM HYDROPIPER

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



- ◎ Жидкий
экстракт -
кровоостанавлив
ающее
- ◎ при маточных и
геморроидальных
кровотечениях

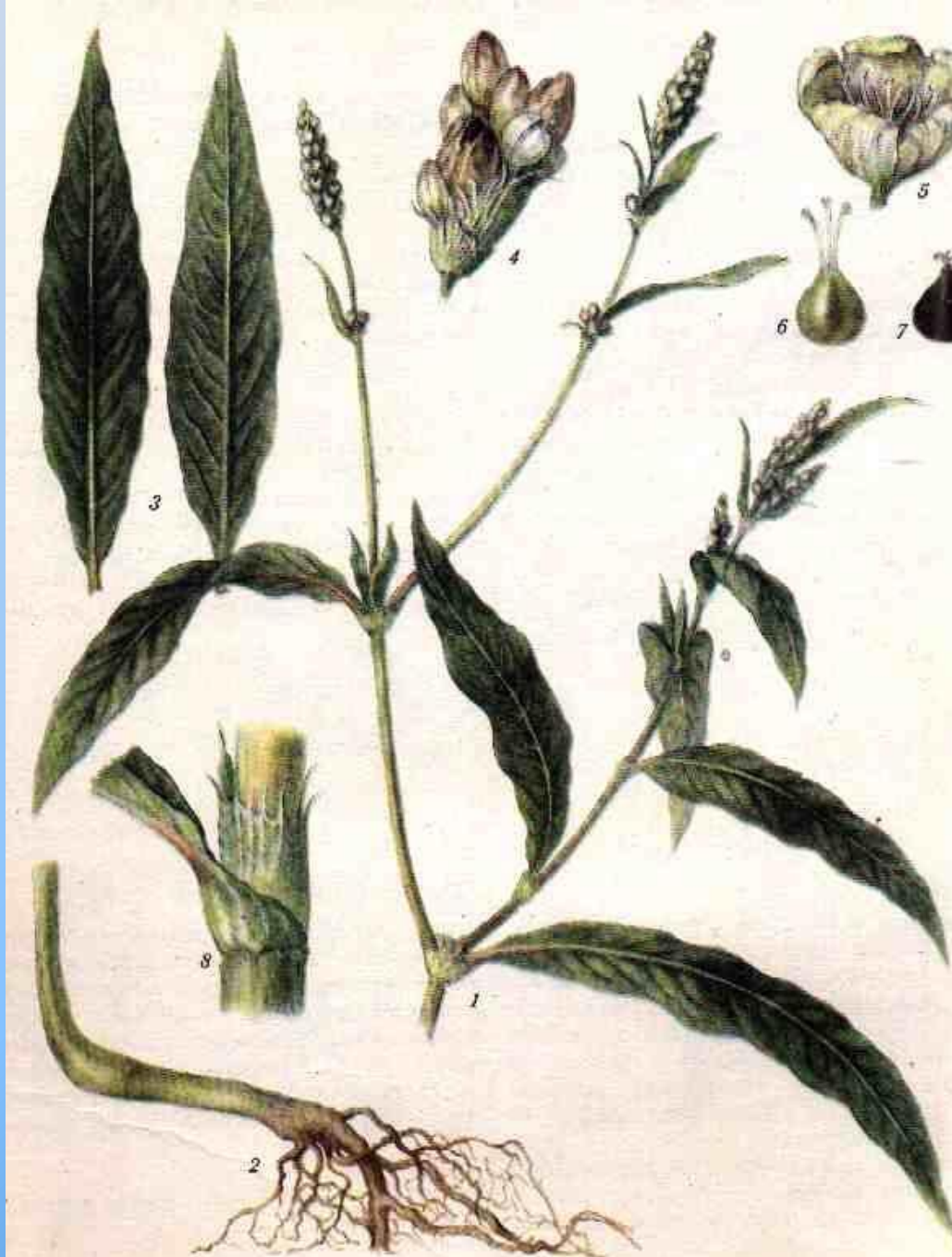


ГОРЕЦ ПОЧЕЧУЙНЫЙ - POLYGONUM PERSICARIA

НЕЖНОЕ СЛАБИТЕЛЬНОЕ



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



58. Горcowy 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***



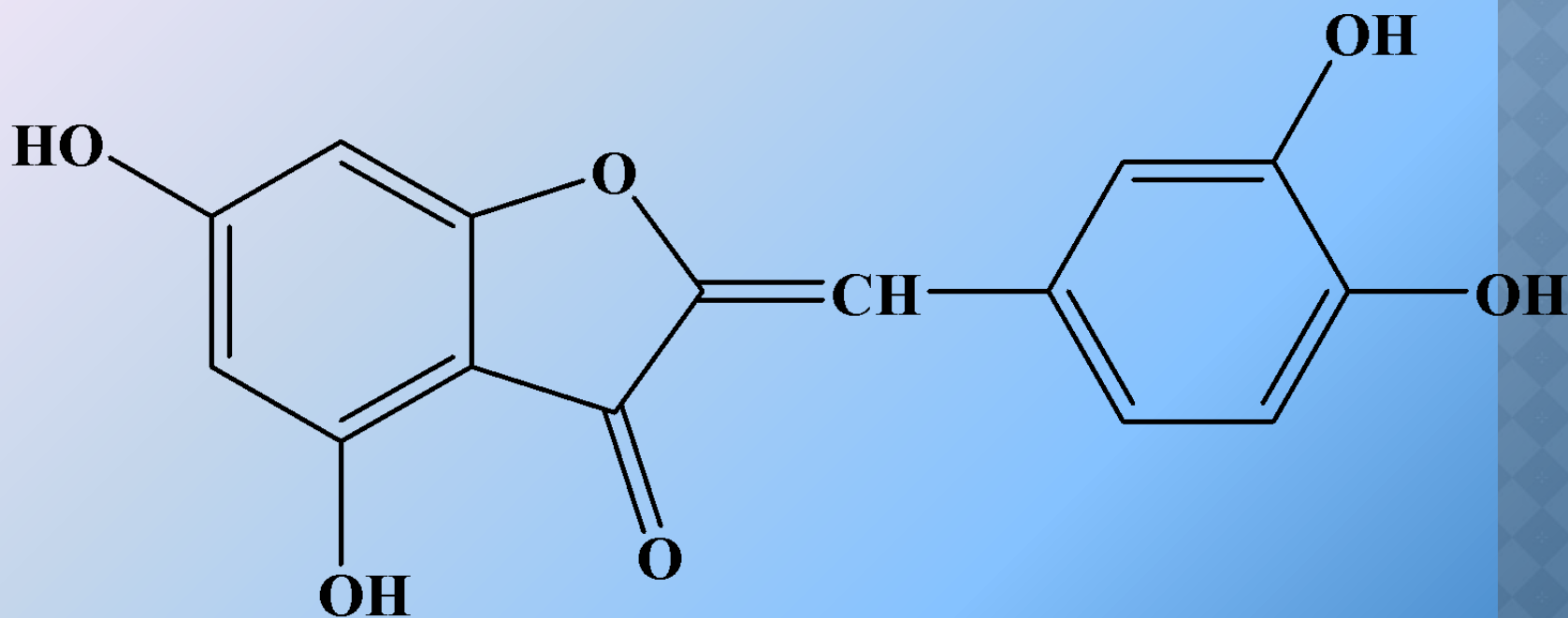
81. Зверобой продырявленный—*Hypericum perforatum* L.

***Липа сердцевидная -
Tilia cordata***

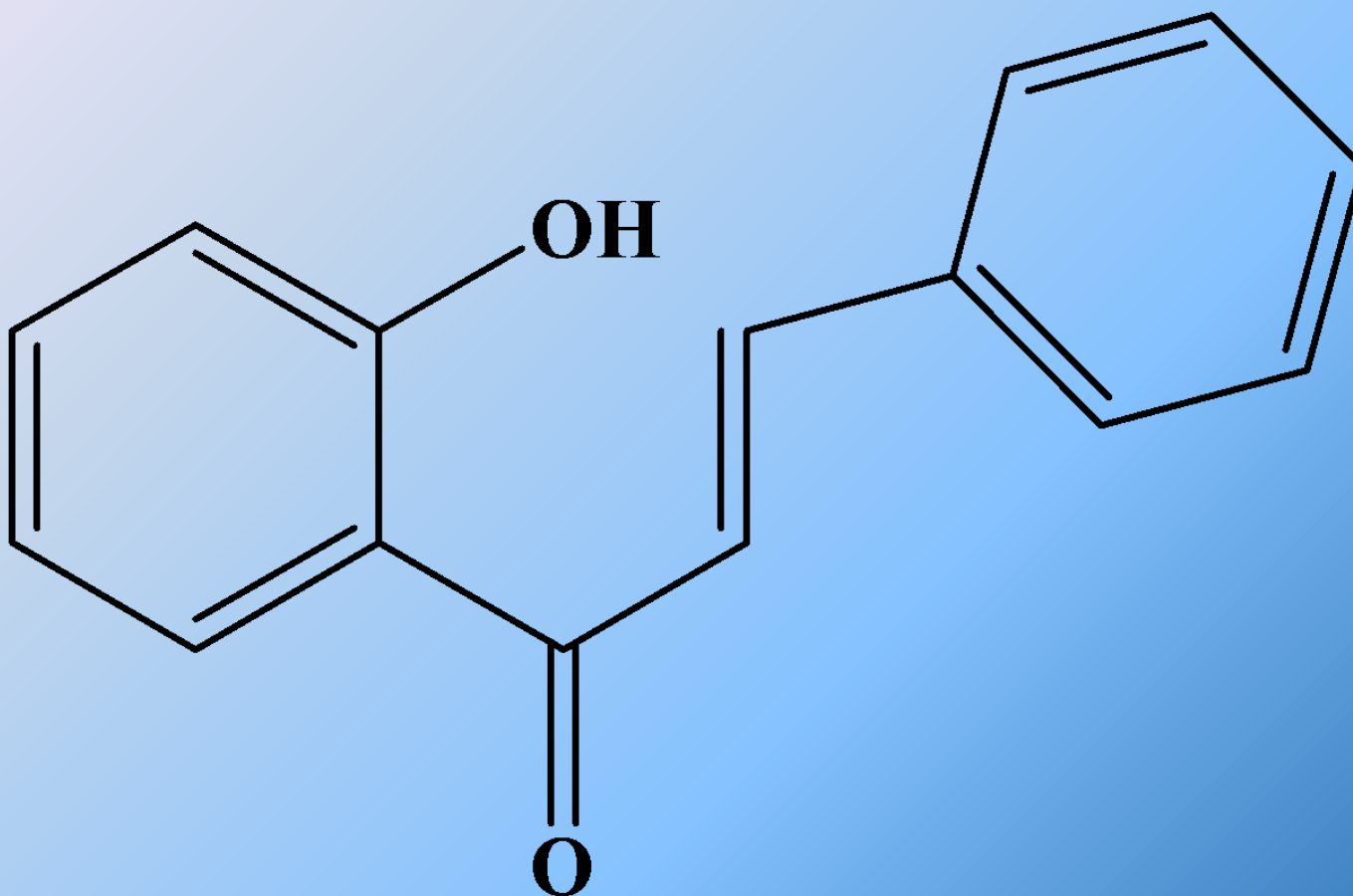




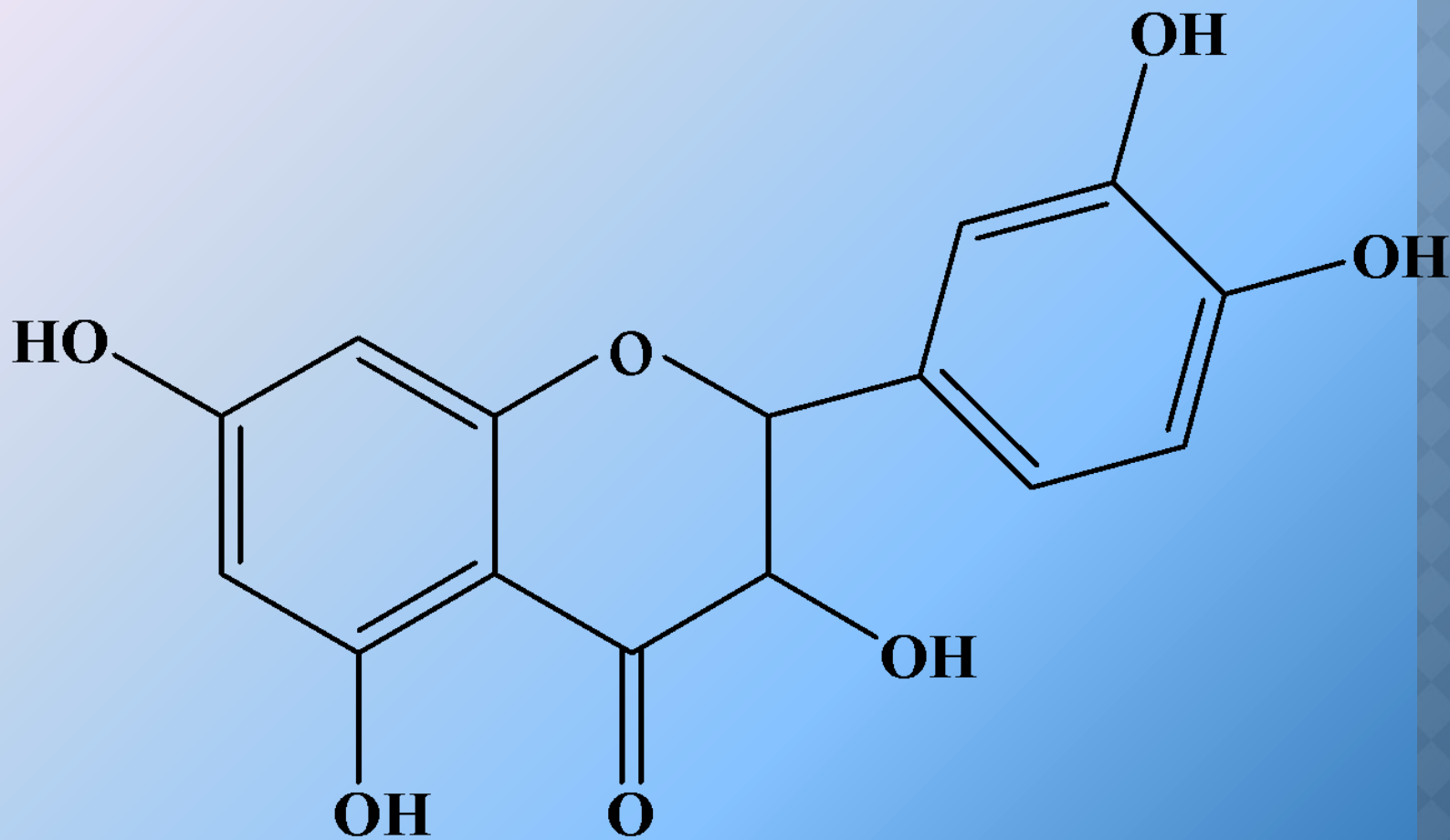
126. Липа сердцевидная—*Tilia cordata* Mill.



Аурон



Халкон



Флавононол

***Bidentis tripartitae* Herba**

Трава

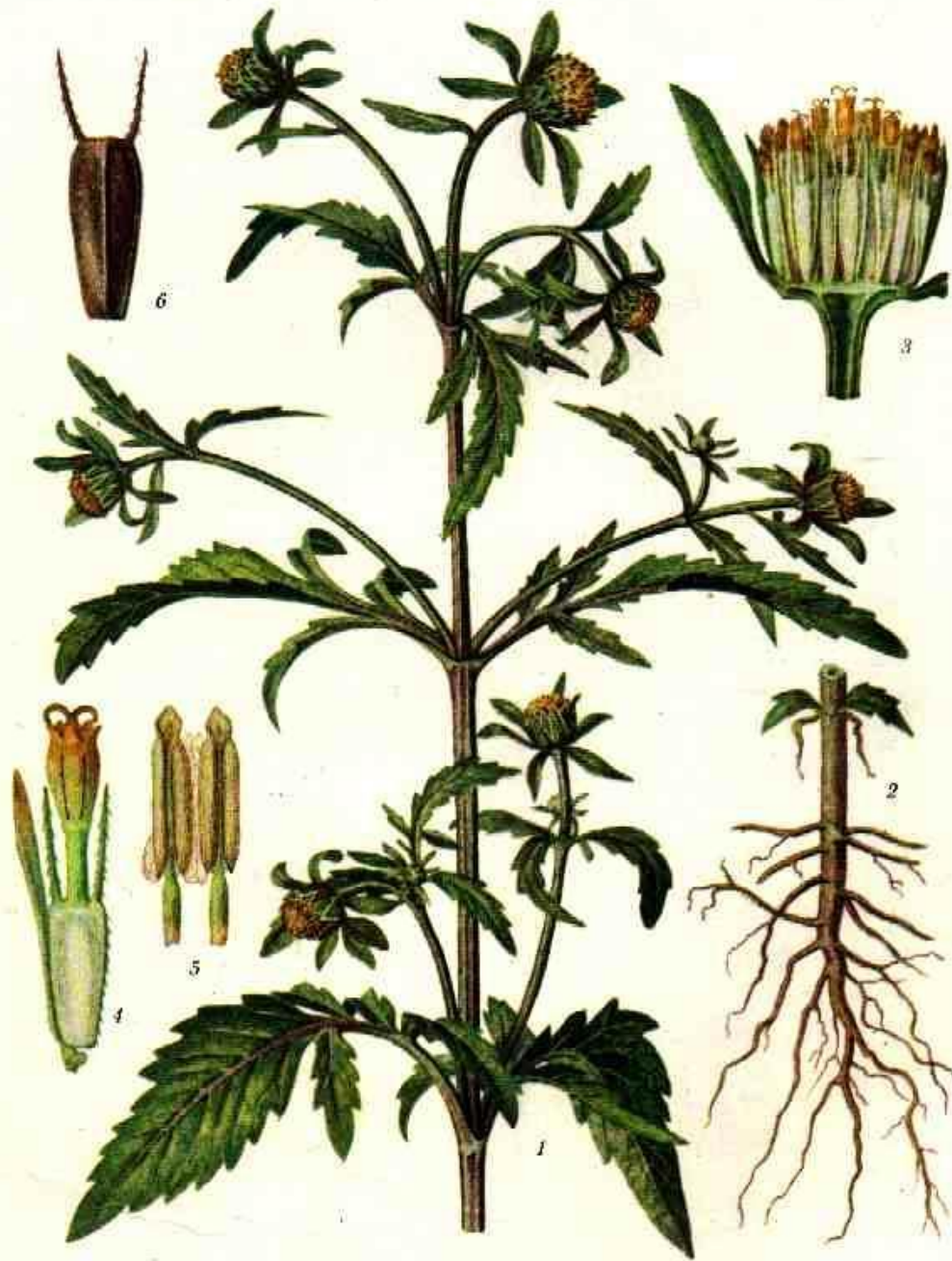
череды трехраздельной

**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