



Сапонини

Проф. Стефан Николов, дфн

ОПРЕДЕЛЕНИЕ:

Сапонините са:

- растителни безазотни гликозиди;
- с водата подобно на сапуните дават трайна пяна;
- понижават повърхностното напрежение;
- емулгират маслата;
- притежават хемолитична активност и са;
- токсични за студенокръвните животни.

Химичен строеж

- Молекулата на сапонините се състои от **агликон**, наречен **сапогенин** и **гликозидно** свързана с него **захарна част**.
- Те са кристални вещества, разтворими в метанол и разреден етанол. Неразтворими са в органични разтворители. Водните им разтвори са колоидни.

Характерни свойства

- Характерно свойство на сапонините е способността им да **хемолизират** кръвта. Механизмът на хемолизата се обяснява със свойството на сапонините да се свързват с холестерола от еритроцитната обвивка, при което еритроцитите се разрушават и хемоглобинът преминава в кръвния серум, като го оцветява. **Хемолозираната кръв е прозрачна**, за разлика от **нехемолозираната /нормалната/, която е непрозрачна.**
- Свойството хемолиза се използва като полуколичествен метод за определяне на сапонините /определя се хемолитичен индекс/.

Характерни свойства

- С водата подобно на сапуните дават **трайна пяна**.
- **Емулгират** маслата и са едни от най-прилаганите в практиката повърхностно активни вещества (ПАВ), включително и във фармацевтичната технология.
- **Понижават** повърхностното напрежение на водата и имат миеща способност.

Химична структура и класификация

В зависимост от структурата на сапогенина, сапонините биват **два** вида:

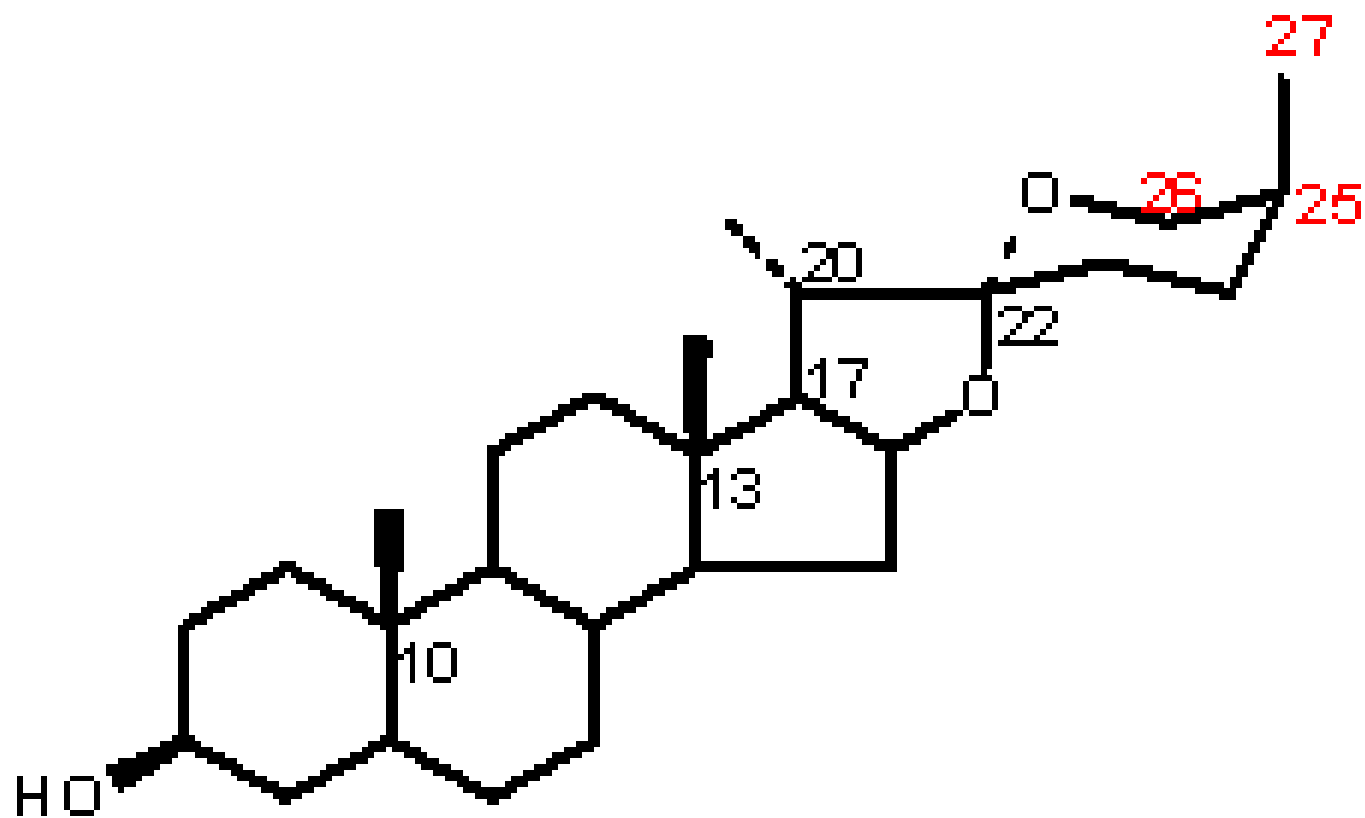
1. СТЕРОИДНИ
2. ТРИТЕРПЕНОВИ

СТЕРОИДНИ САПОНИНИ

Сапогенините на тази група съдържат в молекулата си характерния за **стероидите скелет**.

Стероидните сапогенини са изградени от **27 С-атома**, както е при спиростанола. Освен стероидния скелет (пръстени А,В,С,Д), при тях се образуват още **два хетероциклени пръстена** (Е и F), които имат общ въглероден атом.

Захарният компонент най-често е свързан към **пръстен А с ОН-група на 3-та позиция**.



СТЕРОИДНИ САПОНИНИ

- В зависимост от това дали в молекулата на стероидния сапонин е сформирани шест пръстени F, или страничната верига при въглероден атом (C-22) не е циклизирана, те се класифицират съответно на сапонини от **фуростанолов и спиростанолов тип.**

КЛАСИФИКАЦИЯ

Стероидните сапонини са **2 типа** –

➤ **фуростанолов и**

➤ **спиростанолов**

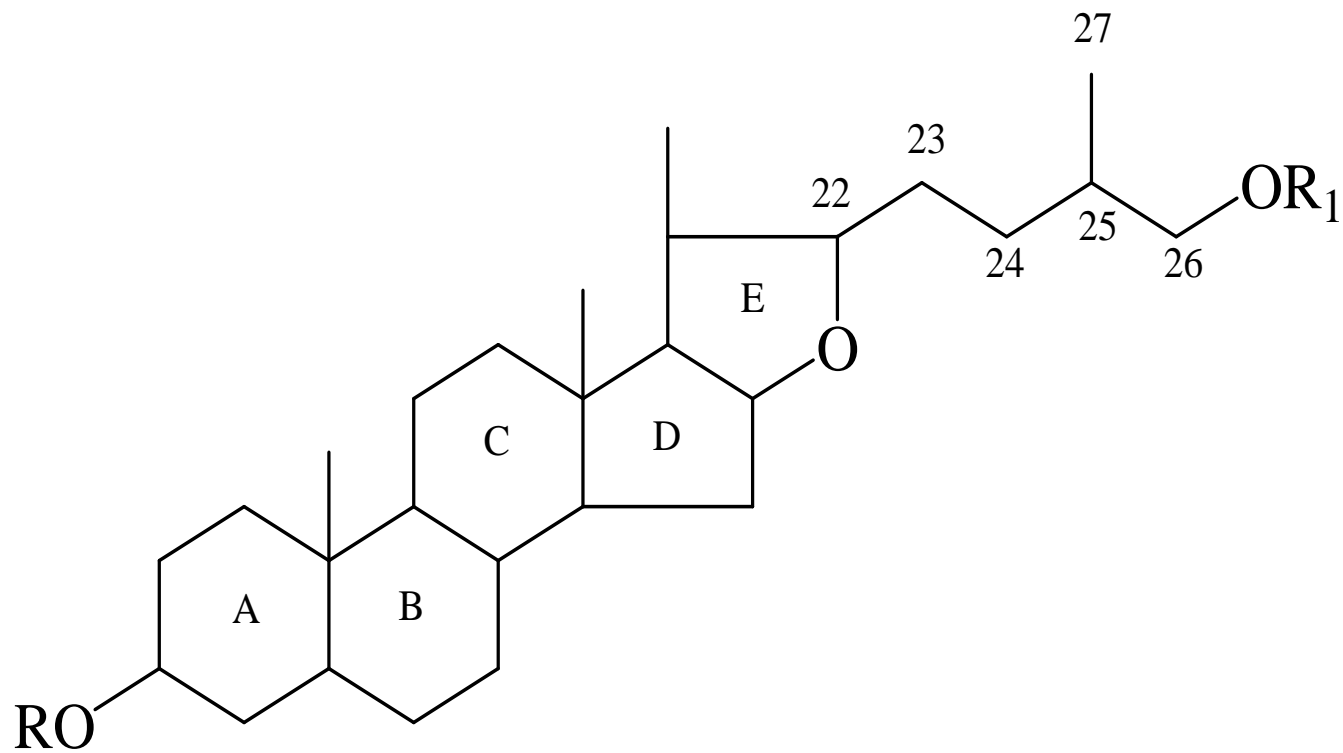
Фуростанолов тип

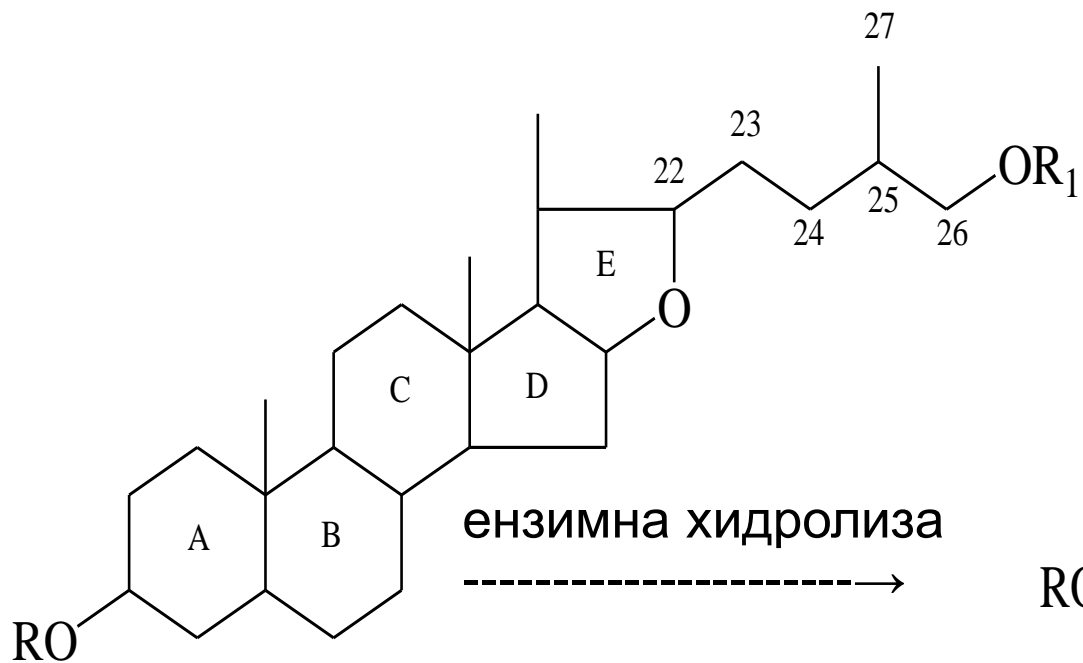
При тези сапонини пръстен F, в молекулата на сапогенина **не се образува** и свободната хидроксилна група при C-26 е гликозидно свързана с глюкоза.

Захарна верига има и при C-3. Така при фуростаноловите сапонини, свързани захари има на две места, при C-3 и C-26 и затова те се наричат още бисдезмозиди.

При **ензимна хидролиза** на фуростанолови сапонини се отделя глюкоза при C-26, страничната верига се циклизира, образува се пръстен F и се получава сапонин от спиростанолов тип.

Фуростанолов тип

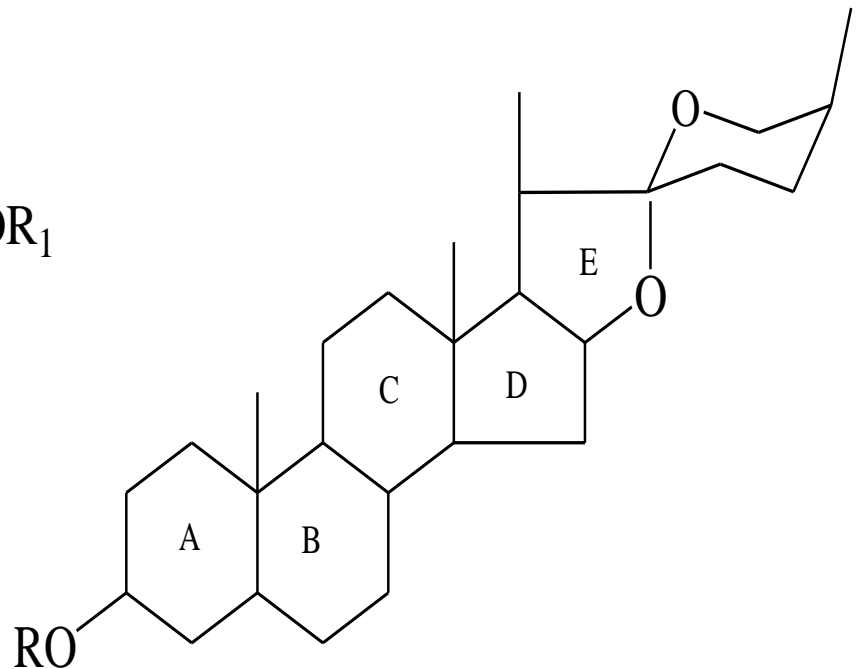




фуростанолов тип

R-захарна верига

R1-глюкоза



спиростанолов тип

Фуростаноловите сапонини **не** притежават **хемолитична активност**, **не** проявяват **антибактериална активност**, **докато спиростаноловите**, образувани от ензимите при нараняване на растението, имат изразен **антибиотичен ефект**.

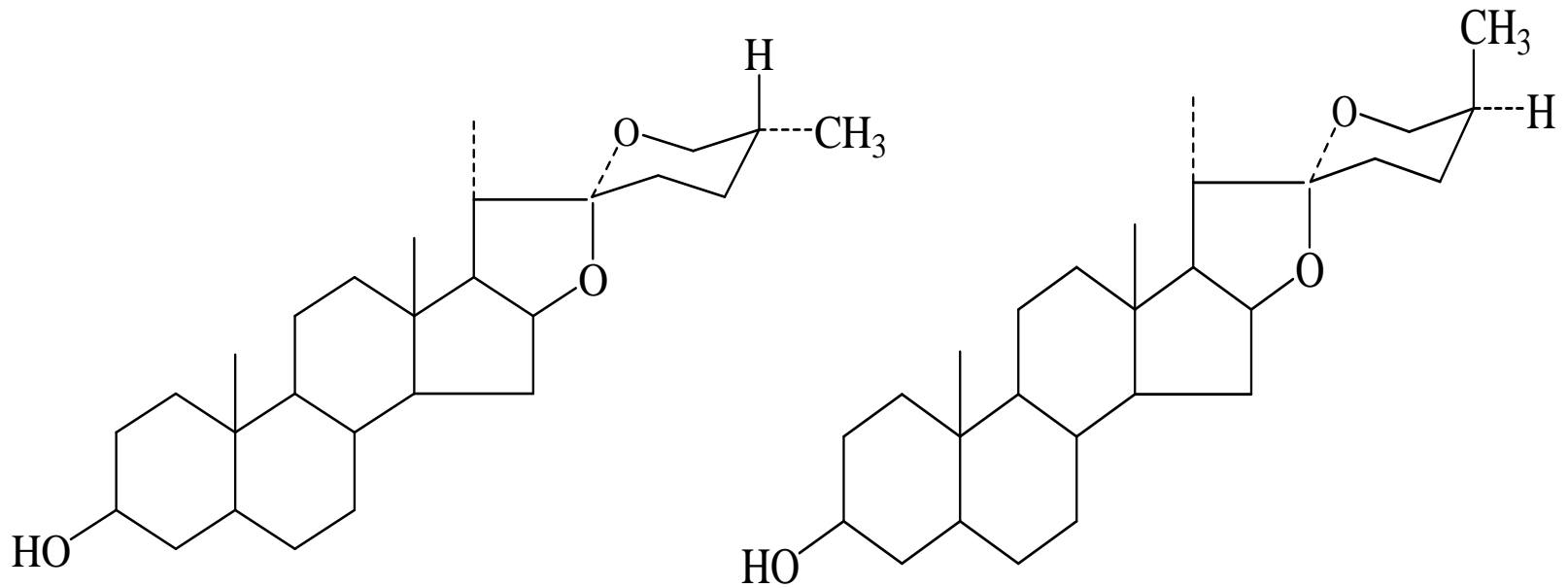
Този пример е в подкрепа на теорията, че антибиотичните агенти в растенията са в неактивирана форма, като предшественици, намиращи се в различни клетки с разграждащите ги ензими.

При нараняване на растението ензимите ги хидролизират и те се превръщат във вещества с изразена антибиотична активност.

СПИРОСТАНОЛОВ ТИП

- Спиростаноловите сапогенини имат ОН- и кето-групи на различни места Съществуват няколко изомерни форми – в зависимост от конфигурацията на метиловата група в пръстен F се различават **изо- и нео-форма**, от които изо-формата е по-стабилна.
- Двойна връзка най-често при C5.

изомерни форми



25 R (изо)-спиростанол

25 S (нео)-спиростанол

Разпространение

Стероидните сапонини се срещат предимно в представители на едносеменделните растения.

- сем. Liliaceae – род *Smilax*, *Ruscus*, *Asparagus* и др.
- сем. Dioscoreaceae – род *Dioscorea*,
- сем. Agavaceae – род *Agave*, *Yucca*,
- сем. Amaryllidaceae и др.

Разпространение

Срещат се и в представители на двусемеделните растения.

- сем. Scrophulariaceae – род *Digitalis*,
- сем. Fabaceae – род *Trigonella*,
- сем. Zygophyllaceae – *Tribulus*.

Най-високо е съдържанието им в подземните органи. В едни растения се съдържат предимно фуростанолови сапонини (род *Allium*), а в други преобладават спиростаноловите (род *Digitalis*).

Методи за анализ

Те се основават на свойствата на сапонините – пенообразуване, хемолиза, оцветяване с различни реактиви и др.

- Стероидните сапонини дават положителна реакция с реактивите, използвани за доказване на стеролите.
- Чрез реактива на Ерлих (етанолен разтвор на *p*-диметиламинобензалдехид) могат да се различат фуростанолови от спиростанолови сапонини.
- Широко приложение намират и всички спектроскопски методи за анализ.

Методи за анализ

Широко приложение намират и всички спектроскопски методи за анализ.

- Например чрез ИЧ спектроскопия могат да бъдат доказани **изомерните форми изо или нео на сапогенините.**
- Всички стероидни сапонини в интервала от 1000 до 800 cm^{-1} имат четири характерни области на поглъщане: 980, 920, 900 и 865 cm^{-1} .
- По ИЧ спектъра могат да се различат стероидните от тритерпеновите сапонини.

Действие и приложение

Стероидните сапонини се използват в терапията като биологичноактивни вещества със:

- **антибиотично действие** - във връзка с това действие известният изследовател в тази област R. Tschesche, нарича стероидните сапонини „антибиотици от висши растения“.

Действие и приложение:

- Противовирусно действие – главно при грип и херпес вируси;
- Хипохолестеролемично действие;
- Противовъзпалително – най-често при венозни възпаления;
- Противотуморно – задържа развитието на раковите клетки, като ефекта нараства с увеличаване на броя на монозахаридите във захарната верига;
- Половостимулиращо;
- Фунгицидно.

!!! Стероидните сапоници са **твърде опасни** при въвеждането им направо в кръвообръщението. Освен с хемолиза, токсичното им действие се изразява с парализа на ЦНС, понижавана на телесната температура и кръвното налягане.

Дроги, съдържащи стероидни сапонини:



- *Dioscoreae rhizoma cum radicibus* – коренище с корени от диоскорея

Растение: Различни видове от *род Dioscorea*, *сем. Dioscoreaceae*

Химичен състав: до 10% стероидни сапонини, от които 1,5% диосцин и грацилин с агликон диосгенин.

Приложение: основен източник за промишлено получаване на диосгенин. За здрава ендокринна система.



Ruscus aculeatus, сем. Liliaceae

Rusci rhizoma et radix –
коренище и корен от
залист

Растение: **Ruscus
aculeatus**, сем. **Liliaceae**

Химичен състав: от
дрогата са изолирани 5
стероидни сапонини – 3
спиростанолови и 2
фуростанолови.
Сапогенините са
рускогенин и
неорускогенин.

Действие: при
флебологични
заболявания – едеми,
варици, хемороиди,
тромбофлебит и др.



Tribulus terrestris herba – трева от бабини зъби.
Растение: **Tribulus terrestris**, сем **Zygophyllaceae**

Химичен състав:
налични са фуростанолови и спиростанолови сапонини; диосгенин, дезоксидиосгенин, гитогенин.

Действие :
половостимулиращо, диуретично, лаксативно и антимикотично действие.

Трибестан се ползва при импотенция, стерилитет и хипертрофия на простата.



Sarsaparillae

radix - корен от сарсапарила

Растение: различни видове от род **Smilax sp.** сем. **Liliaceae**

Химичен състав :4% стероидни сапонини

Действие : засилва обмяната на веществата, действа тонизиращо, противоалергично, отвара от корените се прилага при ревматизъм и подагра.



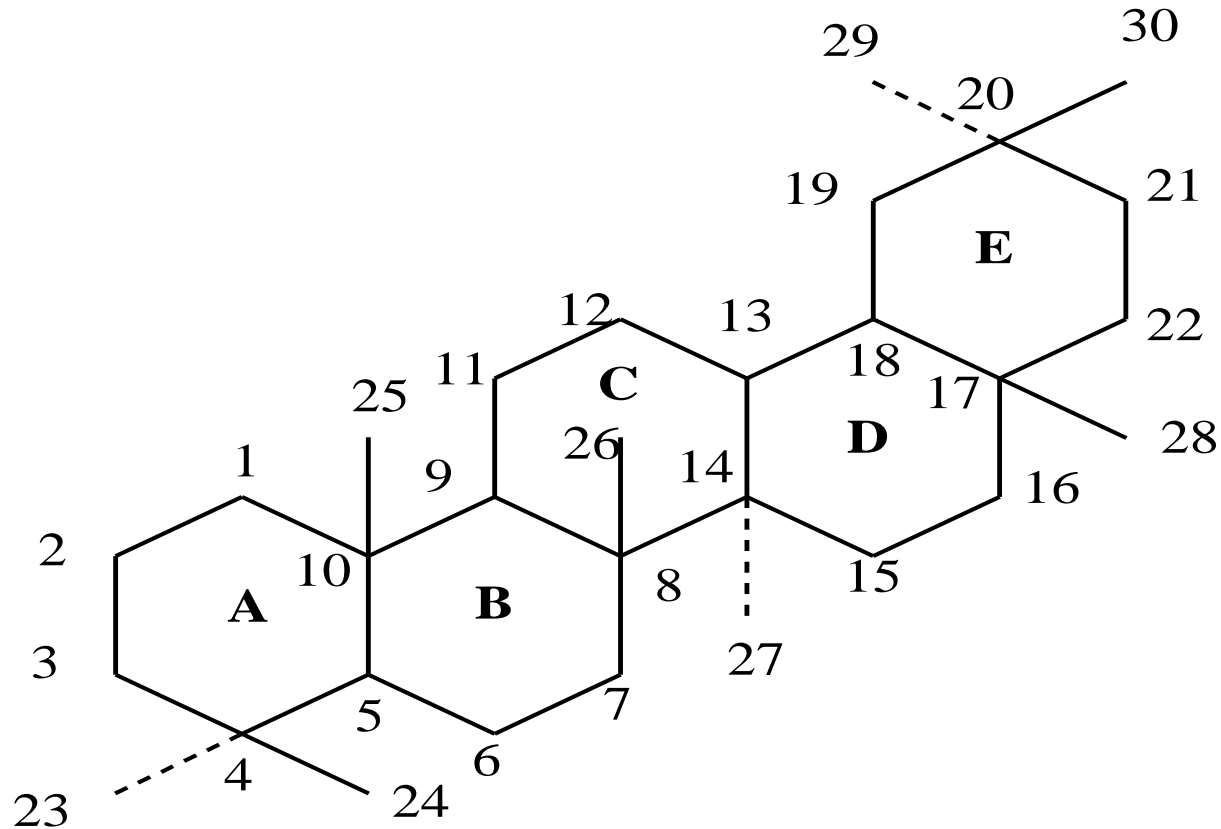
ТРИТЕРПЕНОВИ САПОНИНИ

Сапогенините на тритерпеновите сапонини принадлежат към групата на тритерпените, които съдържат в молекулата си 30 С-атома. Тяхното място се определя като гранично – между групата на стероидите и групата на терпените.

Те са с разнообразна химична структура, като се класифицират според броя на пръстените в които са включени тези 30 С-атома.

Разделят се на трициклични, тетрациклични и пентациклични. Трицикличните не представляват интерес.

Сапогенините на Тритерпеновите сапонини съдържат 30 С-атома.



КЛАСИФИКАЦИЯ:

ТЕТРАЦИКЛИЧНИ

-ДАМАРАНОВ ТИП

-ОНОЦЕРИНОВ ТИП

-ЦИКЛОАРТАНОВ ТИП

ПЕНТАЦИКЛИЧНИ

-ОЛЕАНАНОВ ТИП

-УРСАНОВ ТИП

-ЛУПАНОВ ТИП

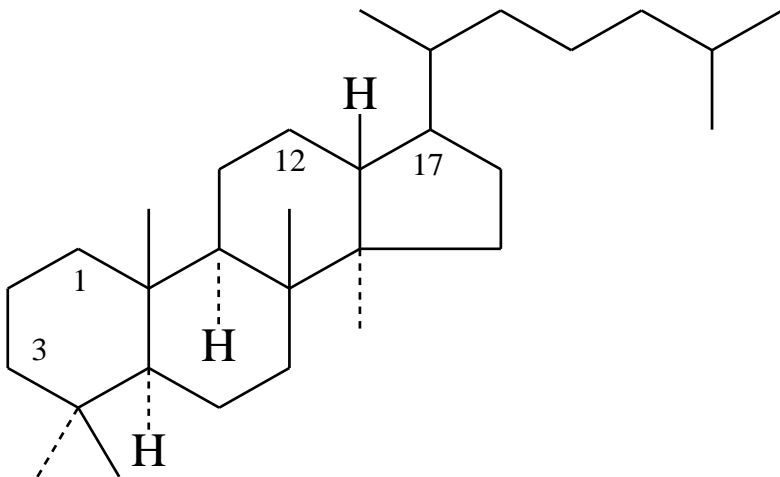
Тетрациклични тритерпенови сапонини

Това са съединения, структурата на сапогенините, на които от една страна са свързани със стеролите, а от друга, с пентацикличните тритерпени.

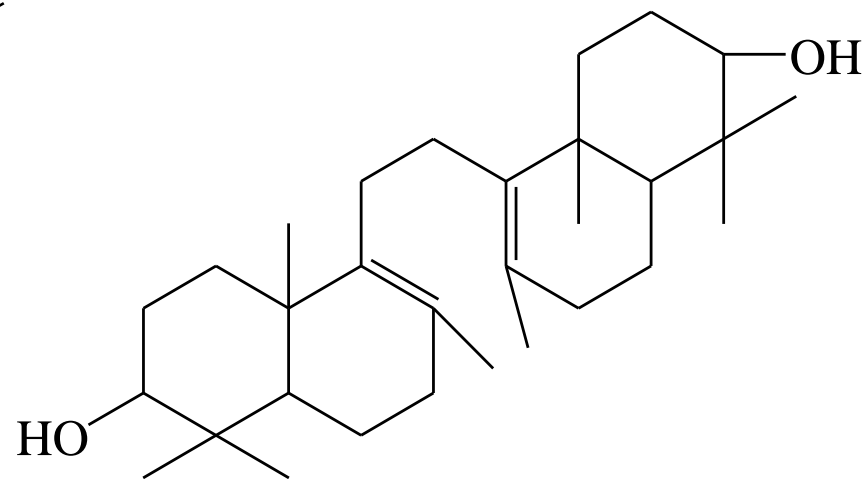
Биват производни на:

- Дамарана;
- Оноцерина и
- Циклоартана.

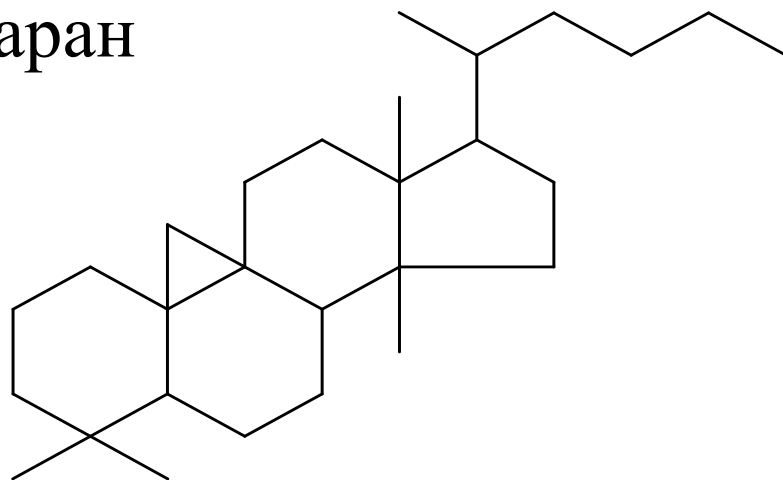
Тетрациклични тритерпенови сапонини



Дамаран



β -оноцерин

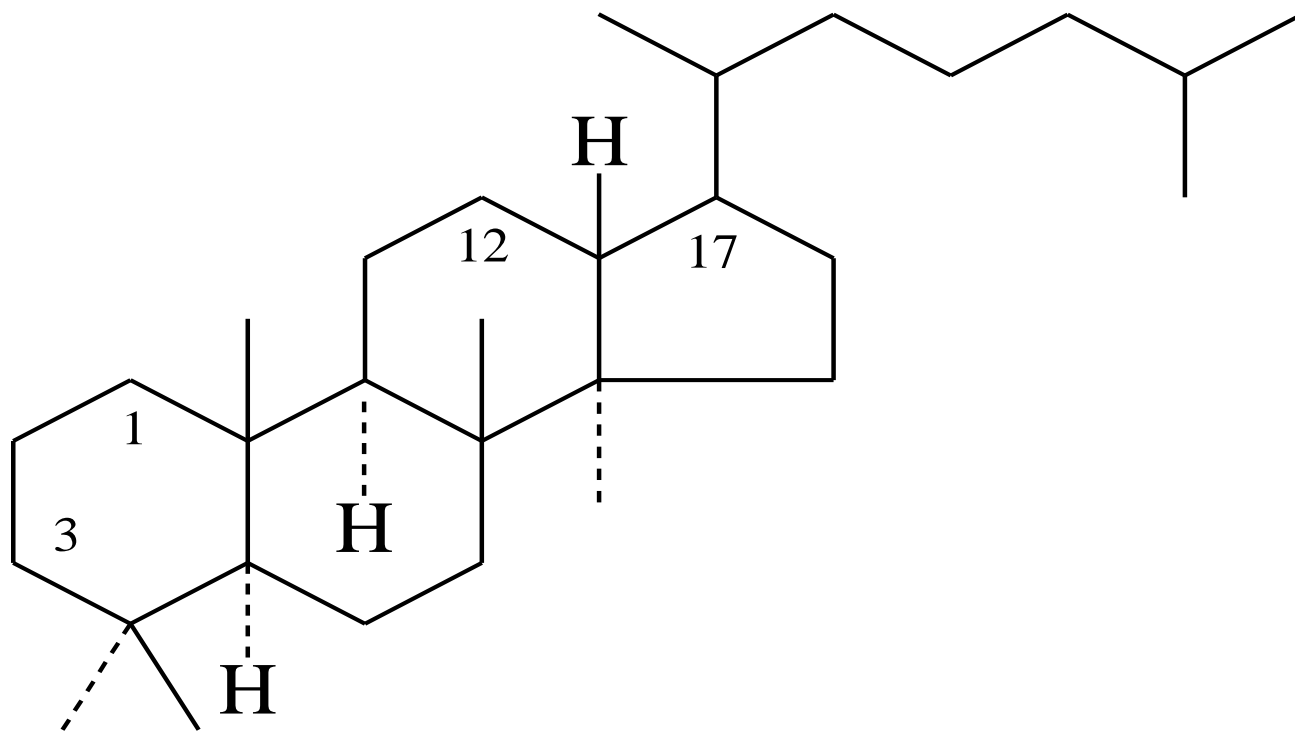


Циклоартан

Група на дамарана

Тази група тетрациклични сапонини е с най-близък строеж до стероидите (стеролите).

- Подобно на тях съдържа стероидния скелет(циклопентаноперхидрофенантрен), но с различно субституиране.
- Към тази група се отнасят **сапонините на жен-шена (Panax ginseng), които се наричат гинзенозиди.**
- С близък строеж са сапонините от сем. Cucurbitaceae – известни като кукурбитадини /виж лекцията за „Терпени“/.



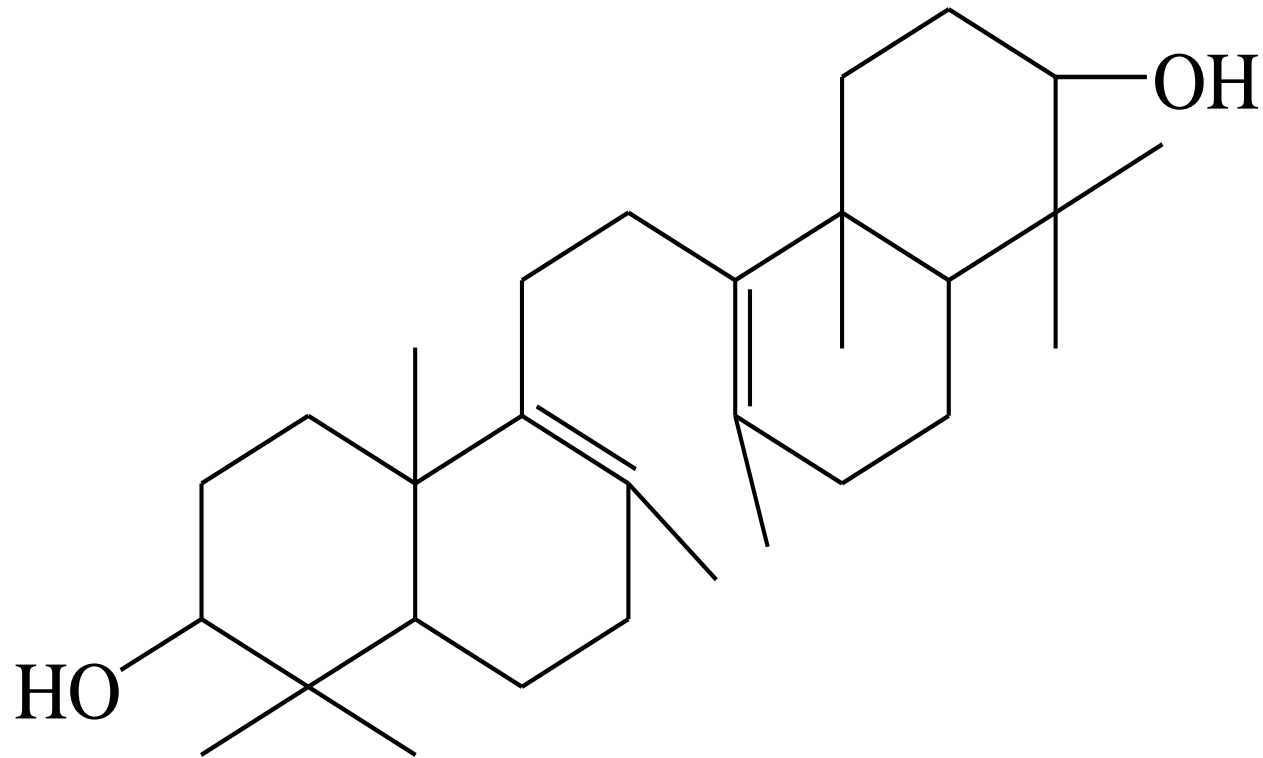
Дамаран

Група на оноцерина

Оноцеринът е важно междинно съединение в биогенезата на стероидите и тритерпеноидите.

Съдържа се във видовете на род *Opopis* – гръмотрън, от където идва и името.

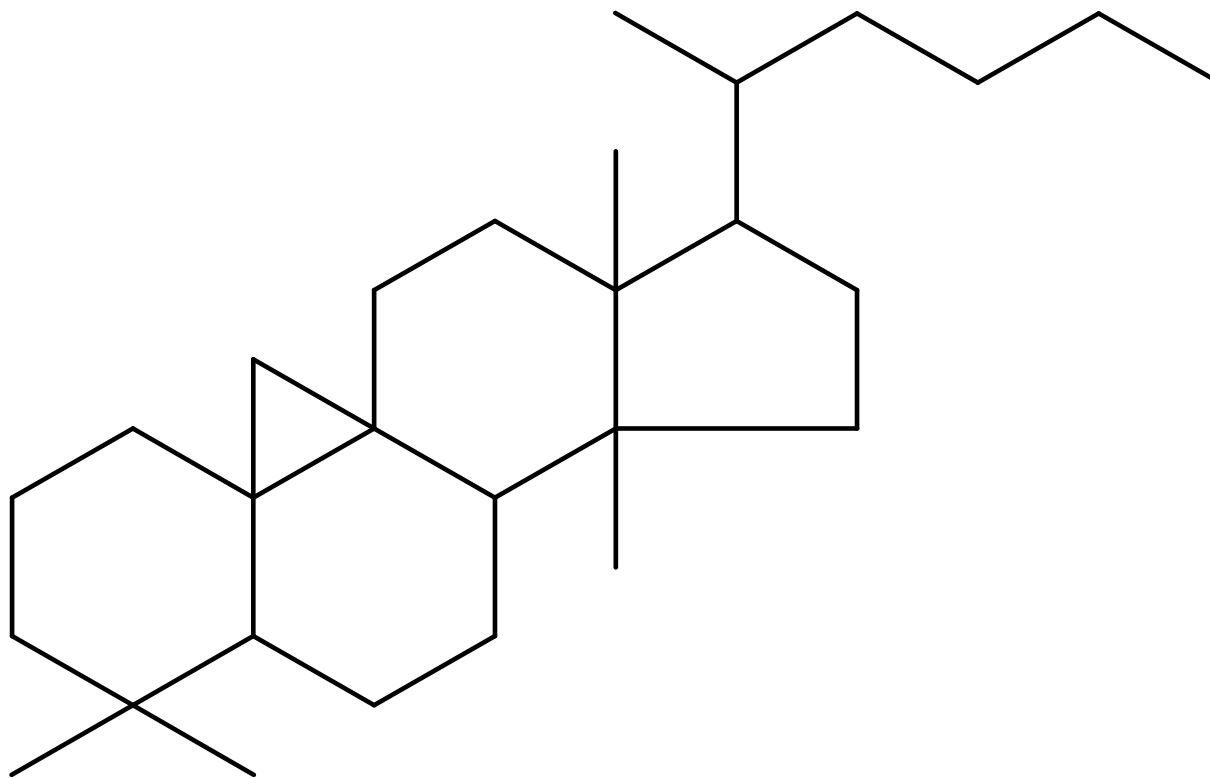
На пръв поглед изглежда оноцерина да е пентацикличен тритерпен, но не е защото пръстен С е отворен /виж формулата на следващия слайд/.



β -оноцерин

Група на циклоартана

Сапогенините на тази група сапонини са също много близки до стероидите, тъй като циклоартанът, съдържа стероидния скелет, странична верига при C-17 и допълнителен циклопропанов пръстен, образуван от свързването между C-9 и C-19.



Циклоартан

Група на циклоартана

Производни на циклоартана са изолирани за пръв път от представители на сем. Moraceae, но днес са изолирани и от видове на различни други семейства.

Особен интерес представляват тетрацикличните тритерпенови сапонини от групата на циклоартана установени в представителите от род *Astragalus* (Fabaceae).

Група на циклоартана

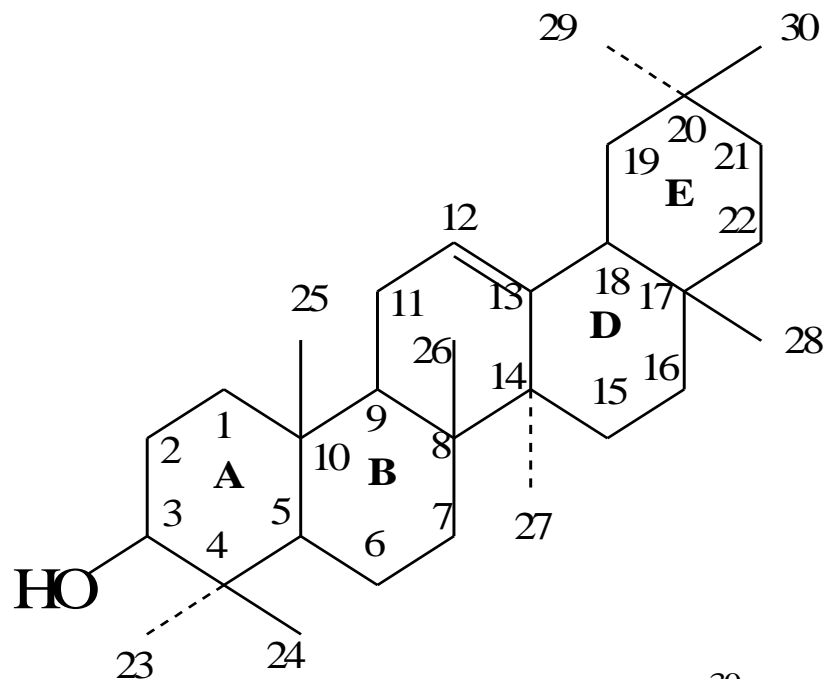
За тази група сапонини напоследък се проявява голям интерес от изследователите, тъй като за тях бяха установени редица важни и нови са сапонините фармакологични ефекти като:

- имуностимулиращо;
- имуномодулиращо;
- хипохолестеримично;
- хипотензивно;
- кардиотонично;
- диуретично и други действия.

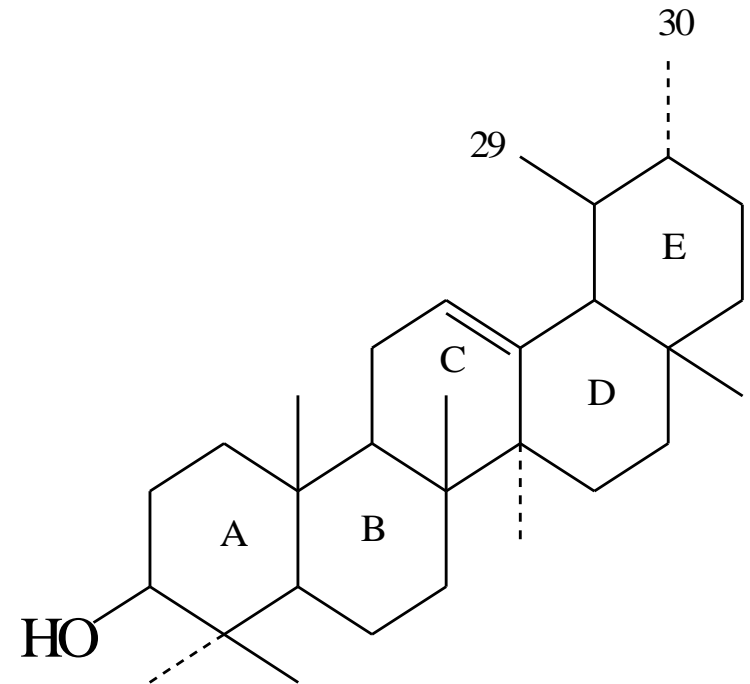
Пентациклични тритерпенови сапонини

Основният скелет на сапогенините на тези съединения е изграден от 5 кондензирани ядра с 22 С-атома или 21 при лупана и 8-9 метилови групи. Има три основни типа:

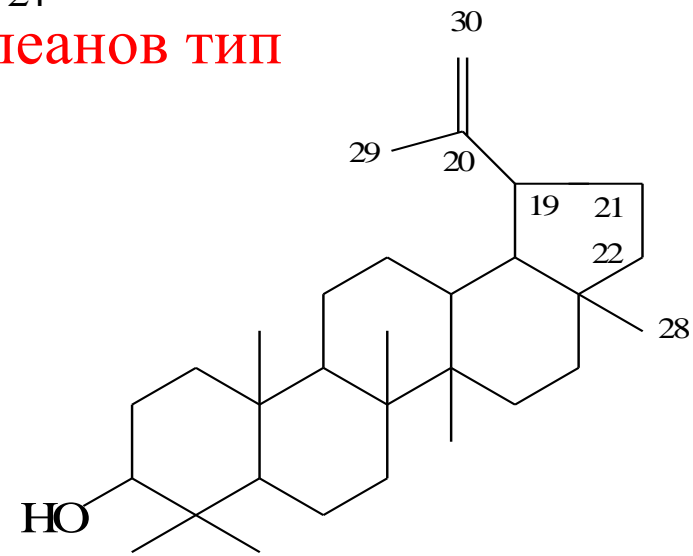
- олеанов;
- урсанов и
- лупанов.



Олеанов тип



Урсанов тип



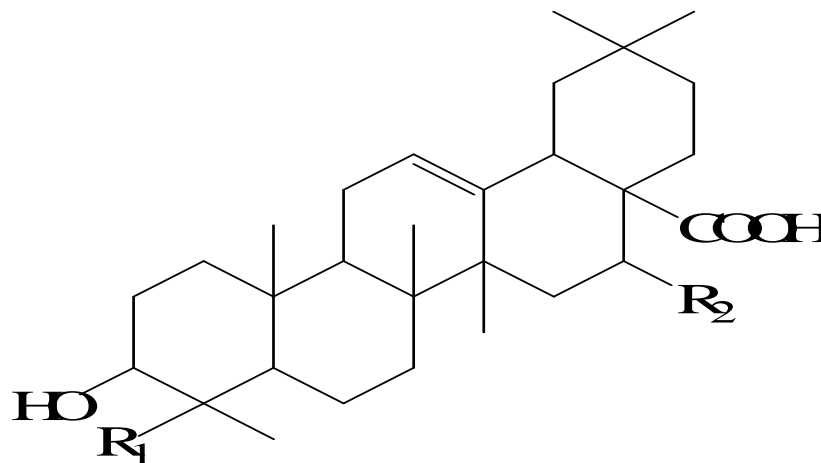
Лупанов тип

Олеананолов тип

За този тип сапонини е характерно наличиено на две СН₃ групи в молекулата на сапогенина.

Към тази група сапонини се причисляват почти всички по-важни и най-распространените в растенията тритерпенови сапонини като сапонините на растителните субстанции, които ще бъдат разгледани по-долу. Тук се отнасят и естерните сапонини. При тях ОН-групи от сапогенина с естерно свързани с киселини, както е при сапогина β-есцин.

По-важни и най-распространените в растенията пентациклични тритерпенови сапогенини



	R_1	R_2
Олеанолова киселина	CH_3	H
Хедерагенин	CH_2OH	H
Гипсогенин	CHO	H

Олеананолов тип

Захарният компонент може да бъде свързан със сапогенина на няколко места и в зависимост от това се различават:

- монодезмозиди;
- бисдезмозиди и
- тридезмозиди.

Най-разпространени в растенията са бисдезмозидите от олеананов тип. Захарите са свързани най-често при С-3, С-22, С-28 и С-29. Захарните вериги са изградени от 1 до 10 монозахаридни остатъка.

Урсанов тип

Този тип сапонини се различава от олеанановия по наличието на СНЗ групи при С-19 и при С-20, т.е. двете СНЗ групи са разделени, за разлика от олеанана, където са на едно място при С-20.

Към урсановия тип се отнасят сапонини, чийто сапогенини са производни на α -амирина, каквато е урзоловата киселина, която е сапогенин на сапонин изолиран от *Sanguisorba officinalis*.

Сапонините от урсанов тип се срещат рядко.

Лупанов тип

При лупановия тип пръстен E на сапогенина е 5-членен.

Производни на лупана са лупеолът и бетулинолът /виж лекцията за „Терпени“/.

РАЗПРОСТРАНЕНИЕ

В сравнение със стероидните сапоници, тритерпеновите се срещат предимно в представителите на двусемеделните растения. Срещат се в много растителни семейства, като за много от тях те се явяват характерен хемотаксономичен белег.

Количественото им съдържание в подземните органи е по-високо от това в надземните. В клетките се намират разтворени в клетъчния сок.

РАЗПРОСТРАНЕНИЕ

По-често тритерпенови сапонини се срещат в следните семейства:

- Caryophyllaceae;
- Chenopodiaceae;
- Polygalaceae;
- Primulaceae;
- Araliaceae;
- Fabaceae;
- Asteraceae;
- Equisetaceae и др.

Свойства

- Добре пречистените тритерпенови сапонини са кристални вещества.
- С увеличаване на броя на монозахаридните остатъци разтворимостта им във вода се увеличава.
- По отношение на свойството киселинност сапонините се разделят на неутрални и кисели. Киселият характер се определя от карбоксилната група, които съдържат някои сапогенини.

Свойства

- **Те образуват неразтворими соли с двувалентни и многовалентни метали и разтворими с едновалентни.**
- **Характерно свойство на тритерпеновите сапонини е да се свързват с много вещества, като образуват молекулни комплекси, например с белтъчните вещества, липидите, стеролите, танините и др.**

Свойства

- Поради тези характеристики сапонините са много трудна област от фитохимична гледна точка, тъй като много трудно се изолират в чист кристален вид.
- За тритерпеновите сапонини са характерни и общите свойства на сапонините да хемолизират кръвта, да понижават повърхностното напрежение на водата и да се пенят.

Методи за анализ

- Тритерпеновите сапонини с конц. сярна киселина, антимонов трихлорид и др. дават цветни съединения, което може да се използва за тънкослойно хроматографско и спектрофотометрично определяне.
- Възможности за това предоставят и ИЧ на тези съединения. В тях се наблюдават три характерни ивици на поглъщане (980, 920, 900 cm^{-1}), както при стероидните сапонини, като само ивицата при 865 cm^{-1} не е изразена.

Методи за анализ

- За установяване на структурата и при анализа на тетрацикличните и пентацикличните тритерпенови сапонини широко се използват и най-съвременните хроматографски и спектрални методи за анализ.
- Съществуват фармакопейни методи за качествено и полуколичествено определяне на тези вещества, които се основават на определяне на индекса на пенливост и хемолитичния индекс.

Методи за анализ

Индекс на пенливост-(ИП)

Представява степента на разреждане на воден извлек от 1 g дрога, който при определени условия дава трайна пяна.

Хемолитичен индекс-(ХИ)

Показва най-голямото разреждане на извлек от 1 g дрога, което е в състояние все още да хемолизира определено количество еритроцити.

ДЕЙСТВИЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ

Две са основните фармакологични действия на всички тритерпенови сапонини и растителните субстанции, които ги съдържат. Първото е:

➤ отхрачващото (expectorans).

Второто е:

➤ да увеличават (понякога с десетки пъти) резорбцията на веществата.

Останалите още многобройни фармакологични ефекти се отнасят до тритерпенови сапонини от различни класификационни групи, които бяха посочени по-горе.

ДЕЙСТВИЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ

Отхрачващо (expectorans)

Те дразнят сетивните нервни окончания и по рефлекторен път засилват отделянето на слуз от бронхиалните лигавици. Това действие е тясно свързано с приетата доза. Необходимо е подбирането на такава доза, която да предизвика по-продължителен стадий на наузеа, т.е. по-обилно ослужняване на дихателните пътища, което да улеснява отхрачването на застоялите в бронхите екскреции.

В по-големи дози действат **еметично** – предизвикват гадене и повръщане.

ДЕЙСТВИЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ

Да увеличават (понякога с десетки пъти) резорбцията на веществата (храна, лекарства и др. попаднали в стомашно-чревния тракт).

Това се дължи на способността им да активират слюнчените жлези и стомашно-чревната лигавица като **засилват екскреторната им дейност.**

ДЕЙСТВИЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ

Известна е **мощната цитостатична активност** на сапонина цикламин (изолиран от *Cyclamen europaeum*), на сапонините Р и Q (изолиран от *Acer negundo*) и др.

Сапонините от дамарановия тип **показват селективни антипиретични, противовъзпалителни, адаптогенни** и други действия. Пример, действието на жен-шена (*Rapax ginseng*), като **панацея се дължи на гинзенозиди.**

ДЕЙСТВИЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ

За тетрацикличните тритерпенови сапонини от групата на циклоартана установени в представителите от род *Astragalus*, бяха установени редица важни и нови сапонините фармакологични ефекти като:

- **имуностимулиращо;**
- **имуномодулиращо;**
- **хипохолестеримично;**
- **хипотензивно;**
- **кардиотонично;**
- **диуретично и други действия.**

ДЕЙСТВИЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ

Специфични фармакологични ефекти притежава тритерпеновият сапониини **есцин**. **Есцинът е общата сапонинова смес в семената на конския кестен (Hippocastani semen)**. На есцина се дължи:

- **венотоничното;**
- **противовъзпалителното;**
- **капиляроукрепващото;**
- **обезболяващото;**
- **намалява вискозитета на кръвта и склонността към съсирване на кръвта и други действия на семената на конския кестен.**

ДЕЙСТВИЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ

За тритерпеновите сапонини и особено, когато са в смес с флавоноиди е характерно добре изразено:

- **диуретично;**
- **спазмолитично действие при спазми на гладката мускулатура;**
- **с изразено приложение при бъбречни заболявания.**

Такива фармакологични ефекти притежават сапониновите растителните субстанции, които ги съдържат като трева от изсипливче (*Herniariae herba*), трева от златна пръчица (*Solidaginis herba*), трева от хвощ (*Equiseti herba*).

ДЕЙСТВИЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ


Тритерпеновите сапонини намират широко приложение и в области извън фармацията като в:

- хранително-вкусовата промишленост;
- използва се още в бояджийството;
- в производството на перилни препарати;
- във флотацията на руди;
- за зареждане на пожарогасители и др.

Нежелателни и странични фармакологични ефекти на тритерпеновите сапонини


Те са:

- токсични вещества и това е причината да не намерят приложение като противотуморни средства;
- дразнят носната лигавица и очите и при работа с тях да се вземат предпазни мерки /маски, очила и др./
- предизвикват алергични реакции.



В лекцията следва описание на растителните субстанции /дрогите/, които съдържат тетра- и пентациклични тритерпенови сапонини.

По-скоро растителните субстанции са само маркирани, а подробна информация студентите ще получат от практическите упражнения по фармакогнозия, което те знаят много добре.



ДРОГИ СЪДЪРЖАЩИ
ТЕТРАЦИКЛИЧНИ
ТРИТЕРПЕНОВИ
САПОНИНИ



Radix Ginseng. Корен от жен-шен
Растение: *Panax ginseng*, сем. Araliaceae
Коренът има форма на човешка фигура

Radix Ginseng

Корен от жен-шен

Растение: **Panax ginseng**, сем.

Araliaceae

Химичен състав: 2-3%
тритерпенови
сапонини от дамаранов
тип.

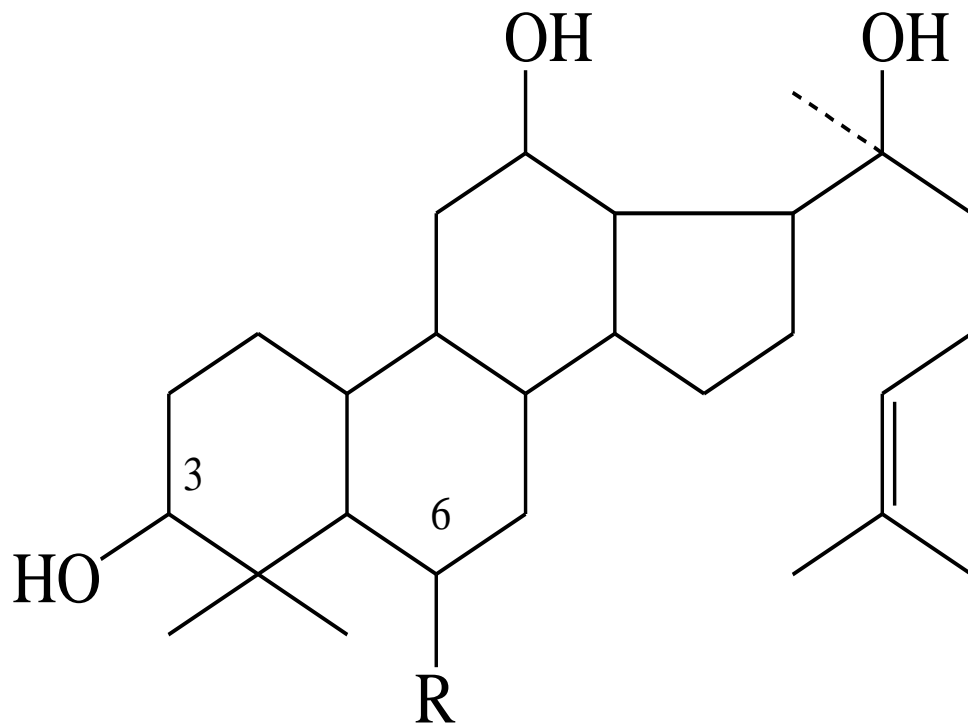
Действие и

приложение:

Стимулиращо,

тонизиращо и

адаптогенно действие.



20S- протопанаксадиол R=H;

20S- протопанаксатриол R=OH



Radix Bryoniae

Корен от дива тиква

Растение-**Bryonia alba**

сем.**Cucurbitaceae**

Химичен състав-

кукурбитадини

Действие-диуретично и

слабително

Дроги съдържащи

пентациклични

тритерпенови сапонини



Saponaria officinalis, сем. *Caryophyllaceae*

Saponariae radix –
корен от сапунче

Растение:

**Saponaria
officinalis**, сем.
Caryophyllaceae

Химичен състав:
5% тритерпенови
сапонини –
сапоназид А и Д

**Действие и
приложение:**
отхрачващо,
диуретично и
потогонно
отровно!

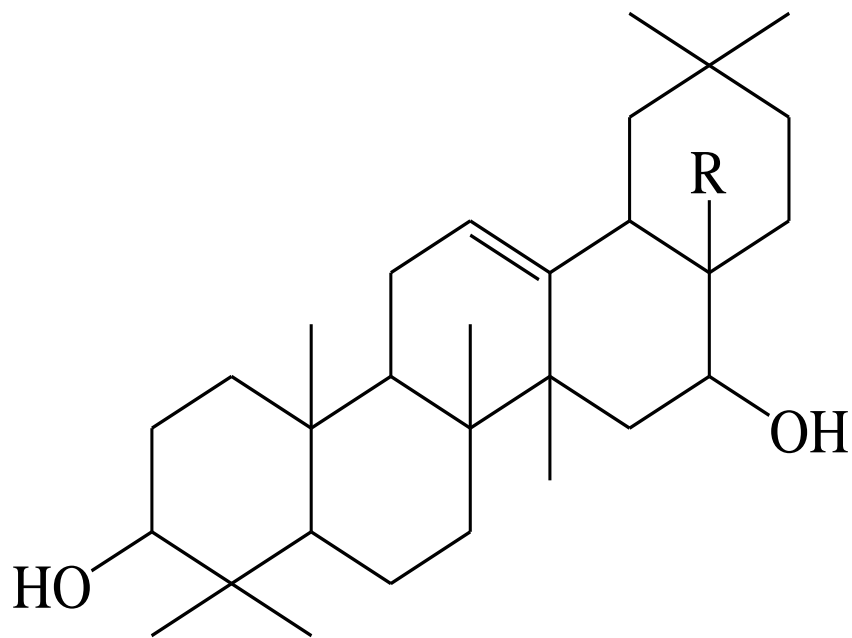


Primula veris et elatior, сем. *Primulaceae*

Primulae radix –
корен от иглика
Растение: **Primula
veris et elatior**,
сем. **Primulaceae**

Химичен състав:
съдържа 10%
тритерпенови
сапонини. Главен
сапогенин е
примулагенин А.

Действие и приложение:
На сапонините се дължи
отхрачващото действие
на дрогата, употребяват
се под форма на запарка
или отвара, като
експекторанс при катар
на ГДП, бронхити и др.



Примулагенин А $R=CH_2OH$

Примулагенин D $R=CHO$

Примулагенин SD $R=COOH$



Hedera helix, сем. *Araliaceae*

Hederae folium –
лист от брашлян
Растение: **Hedera
helix**, сем.
Araliaceae

Химичен състав:
5% тритерпенови
сапонини –
хедеракозид В и С

Действие и
приложение:
Дрогата има
отхрачващо и
противовъзпалите
лно действие.



Gypsophylla paniculata, сем. Caryophyllaceae

Gypsophyllae radix –
корен от бял чувен

Растение:

**Gypsophylla
paniculata**, сем.
Caryophyllaceae

Химичен състав:

20-30%

тритерпенови

сапонини –

гипсозид А

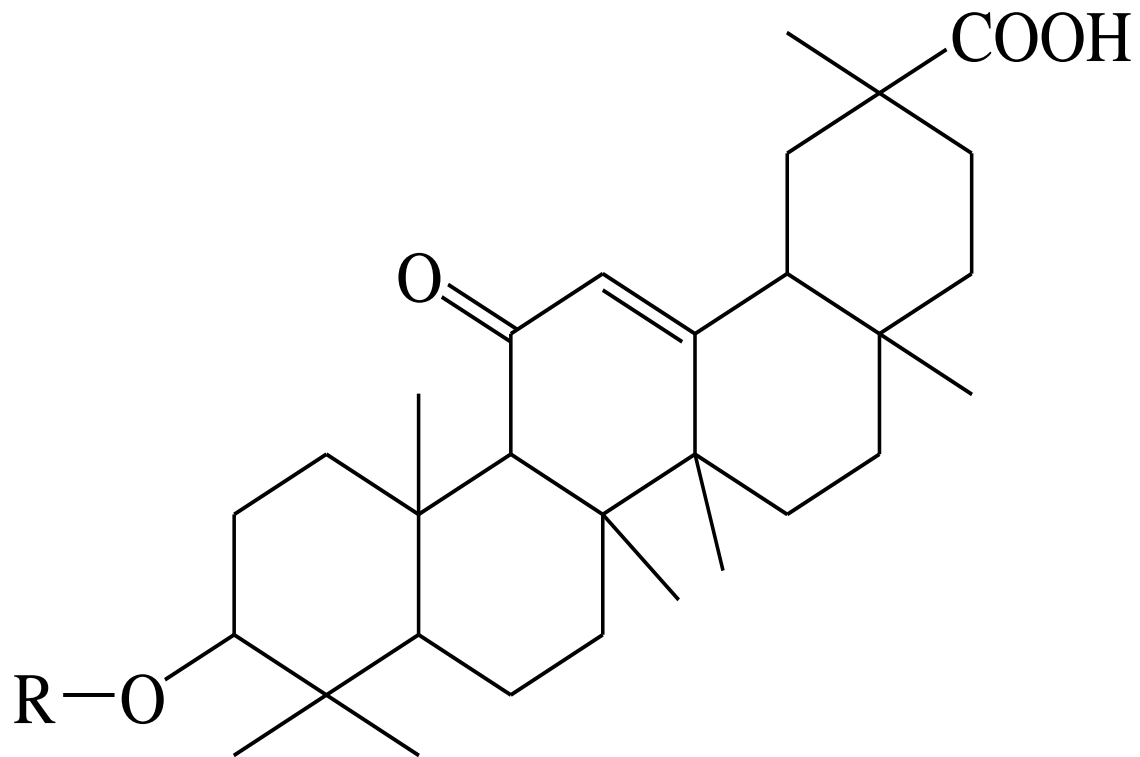
Приложение: като
изходна суровина
за сапонини,
пожарогасители

Glycyrrhizae radix –
сладък корен
Растение: **Glycyrrhiza**
glabra - сем. Fabaceae



Химичен състав:
тритерпенови сапонини,
главен от които е
глициризин (8-24%) –
калциево калиева сол на
глициризиновата киселина
и на него се дължи
сладкият вкус на
дрогата(коло 50 пъти по-
сладък от захарта).

Действие :
отхрачващо,
секретолитично,
спазмолитично,
противоязвено,
диуретично и слабително
действие.



Глициретинова киселина $R=H$

Глициризинова киселина $Grl-Grl$



**Equisetum arvense, сем.
Equisetaceae**

Equiseti herba—

трева от хвоц

Растение:

**Equisetum arvense,
сем. Equisetaceae**

Химичен състав:

5% тритерпенови

сапонини —

Еквизетонин

Действие и

приложение:

Диуретично,

кръвоспиращо,

противовъзпалител-

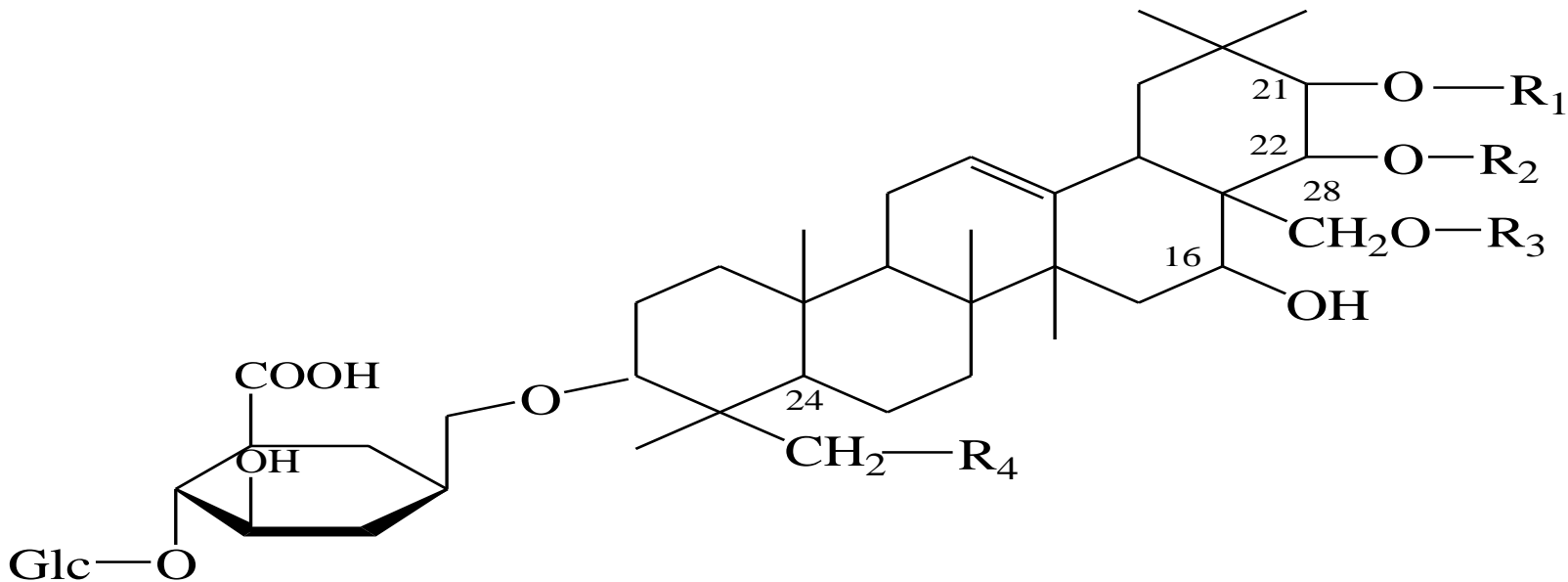
но,

реминерализиращо

действие



Hippocastani semen.
Семе от конски кестен
Растение: Aesculus hippocastanum, сем. Hippocastanaceae
Химически състав: 5% тритерпенови сапонини – смес наречена есцин.
Действие и приложение: Венотонично, противовъзпалително, капиляроукрепващо и обезболяващо



Протоесцигенин: $R_1=R_2=R_3=H$; $R_4=OH$

Барингтогенол С R_1 = тиглинова, ангеликова,
изомаслена, α -метилмаслена к-на
 R_2 =ацетил; $R_3=H$; $R_4=H$ или OH

Криптоесцин R_1 =тиглинова, ангеликова, α -
метилмаслена киселина
 $R_2=H$; R_3 =ацетил; $R_4=H$ или OH



Calendula officinalis
сем. Asteraceae

Calendulae flos - Цвят
от невен
растение: **Calendula
officinalis**
сем. Asteraceae

Химичен състав-
съдържа
тритерпенови
сапонини наречени
календулозиди
Действие-
противомикробно и
ранозаздравяващо
действие. Широко
прилагана в
козметични продукти.



Herniaria glabra
сем. Caryophyllaceae

Herniariae Herba

Трева от изсипливче

Растение-Herniaria
glabra

сем. Caryophyllaceae

Химичен състав-

тритерпенови

сапонини до 3%,

кумарини-

скополетин, херниарин

Действие-

диуретично, спазмоли-

тично