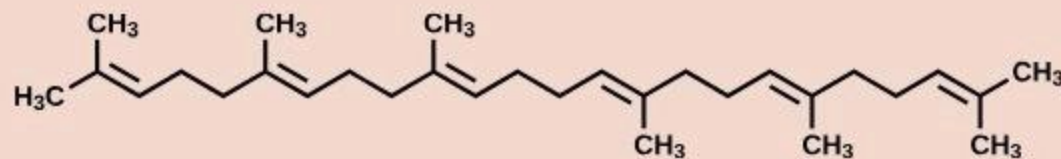


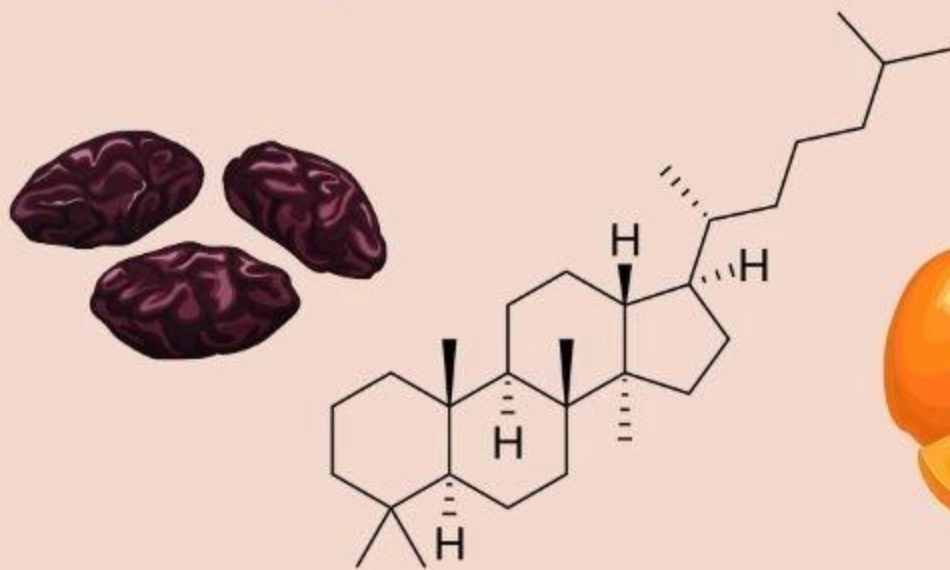


12-дәріс
Тритерпендер. Тритерпендердің
гликозидтері. Сапониндер. Алу
жолдары, биологиялық
белсенділіктері.

Дәріскер: Ph.D., доцент Сейтимова Гульназ Абсаттарқызы



Triterpenoids



Dammarane, Tetracyclic triterpenoid



Ursoleic acid, Pentacyclic triterpenoid

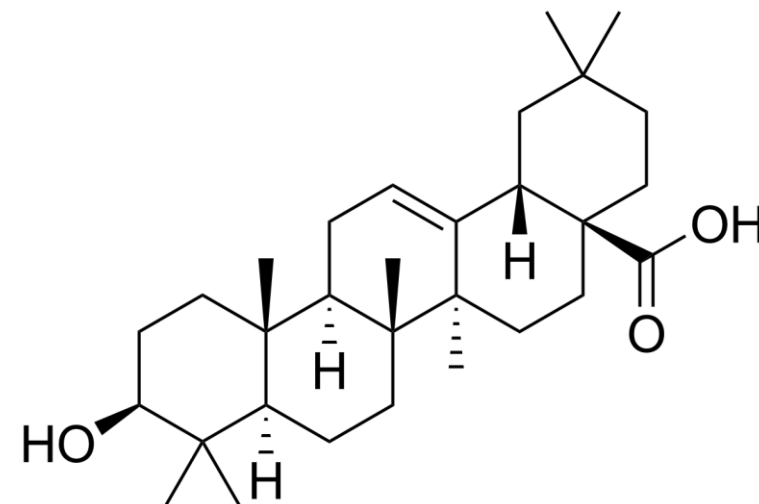


«Сапонин» немесе «сапонозид» (латынша *sapo* – сабын) 1811 жылы Шрайдер *Saponaria officinalis* – мыльнянка өсімдігінен бөліп алған, ол сумен көп мөлшерде көбік беретін зат, ал 1819 жылы «сапонин» терминін Мэлон ұсынған болатын.

Сапониндер – жоғары молекулалық массасы бар, күрделі гликозидті органикалық, өздеріне тән арнайы қасиеттері бар қосылыстар, құрамында сапониндер кездесетін шикізаттың сулы ерітінділері көп көбік түзеді; қанға түсіп, эритроциттің гемолизін тудырады; салқынқандыларға (бақа, балық, құрттар) улы, 1:1000000 сұйылтқанда да өлімге әкеледі.

Құрылысы

Тірі табиғатта C30-изопреноидтар екі түрлі формада: байланыспаған түрде және гликозид түрінде кездесуі мүмкін. Гликолизденген тритерпеноидтар ерітінділерін араластырғанда сабынның көбігіне ұқсас (*sapon* – сабын) тұрақты көбік түзу қабілеті болғандықтан, оларды сапониндер деп атаған.



Олеанол қышқылы
пентациклді тритерпеноид

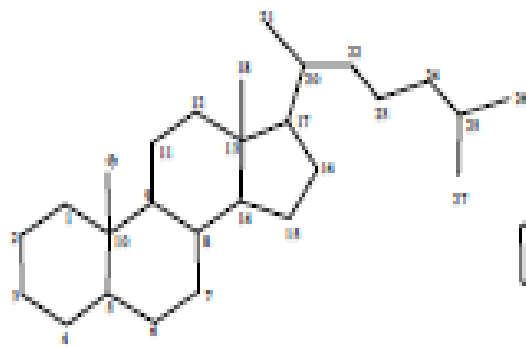
Жіктелуі

Сапониндер сапогениндердің (агликонның) химиялық табиғаты бойынша қасиеттерімен ерекшеленетін үш топқа бөлінеді:

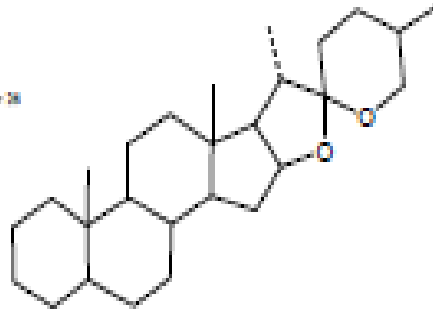
1. Стероидты сапониндер.
2. Стероидты гликоалкалоидтар.
3. Тритерпенді сапониндер.

Стероидты сапониндер цикlopентапергидрофенантрен туындылары болып табылады, C_{16} - C_{17} жағдайларында спиростанды (I) немесе фуростан (II) топтары бар C_{27} -стеролдарға жатады. Агликондар әрқашан C_3 -те гидрокситоптары, ал кейде C_1, C_2, C_5, C_{12} -лерде болады. Көбісінде C_5 - C_6 көмірсутектерінде қос байланыс болады.

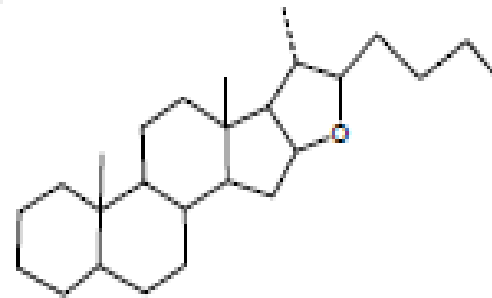
Стероидты сапониндер көбінесе жүректі гликозидтермен бірге өсімдіктерде кездеседі, мысалы, наперстянка, ландыш және т.б.



Холестан

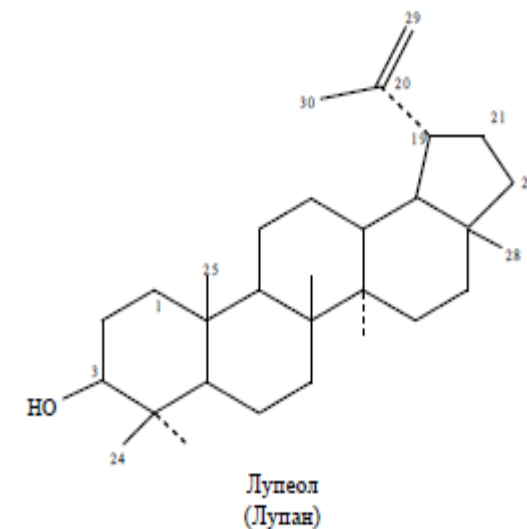
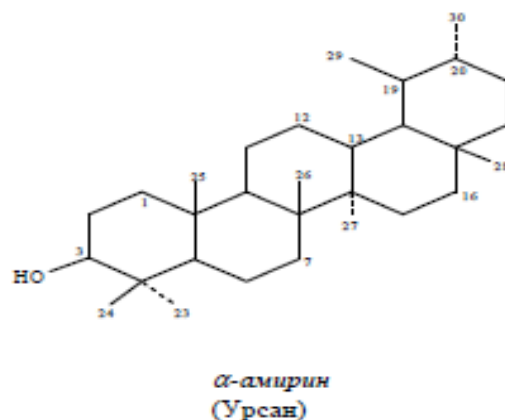
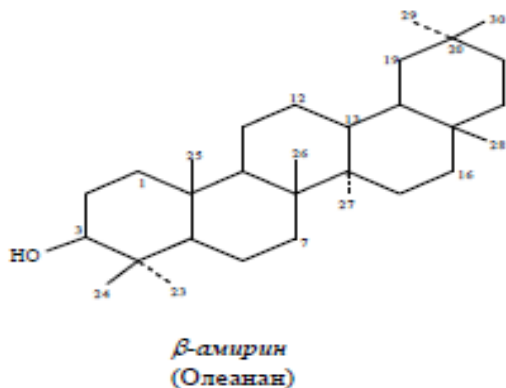
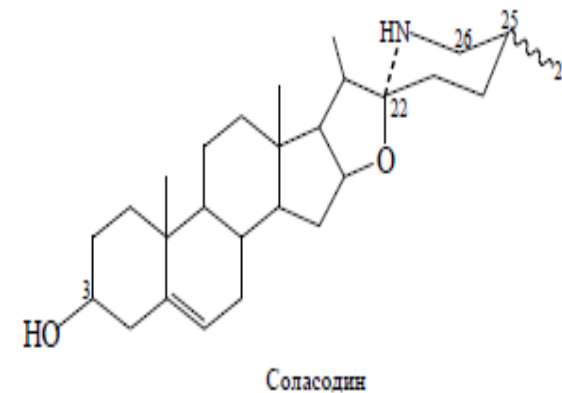


Спиростан



Фуростан

- Стероидты алкалоидтар немесе оларды гликоалкалоидтар деп те атайды. Олар табиғи қосылыстар алкалоидтардың, сонымен қатар стероидты сапониндерге қасиеттері тән. Бұл қосылыс Паслен дольчатый (*Solanum laciniatum*) өсімдігінен бөлінген.
- Тритерпенді сапониндер изопрен – $(C_5H_8)_6$ туындылары болып келеді. Конденсирленген сақиналарының санына байланысты екі топқа бөледі: пентациклді және тетрациклді. Пентациклді сапониндерді өз алдына бірнеше топтарға жіктейді:
 - а) α -амирин тобы (урсан) – I;
 - б) β -амирин тобы (олеанан) – II;
 - в) лупеол тобы III және т.б.
- α -амирин тобына бүйрек шайының сапониндері; β -амирин тобына мия, конский каштан, синюха голубая, аралия маньчжурская сапониндері жатады.



Сапониндерді бөлу әдістері.

Өсімдік шикізатынан сапониндерді бөлу келесі сатылардан құралады:

- 1) экстракт алу;
- 2) одан сапониндердің жалпы санын бөлу және оларды ілеспелі заттардан тазалау;
- 3) сапониндерді жекеше гликозидтерге бөлу.

Сапониндердерді бөлуде әдетте жалпы экстрактты полярлы еріткіштермен шикізатты өңдеу арқылы алады: метил немесе этил спиртімен және сумен. Шикізатты алдын-ала сапониндердің комплексін бұзу үшін петролейн эфирі немесе төртхлорлы көміртекпен өңдейді. Сапониндердің жалпы санын экстракттан бөлу әдісі олардың құрылымына байланысты. Моносахарид қалдықтарының (3-4) саны көп емес гликозидтер суда өте нашар ериді және спиртті ерітінділерді сумен сұйылтқанда тұнбаға түседі. Полярлы сапониндер метил немесе этил спирттерінде нашар ериді және салқындатқанда немесе спиртті ерітінділерде ұзақ ұстағанда, не спиртті сулы немесе сулы-спиртті ерітіндіге қосқанда тұнбаға түседі. Қышқылды сапониндер сілтінің сулы ерітінділерінде ериді және қышқылдағанда тұнбаға түседі. Тритерпенді сапониндерді спирттегі ерітіндіден этил эфирімен ацетонмен, этилацетатпен, ал кейбіреулерін – бутил және изоамил спиртімен тұндырады. Аз полярлы қоспалары бар сулы ерітіндіден этил эфирі, хлороформ, төртхлорлы көмірсутегімен, ал тритерпенді гликозидтерді бутил немесе изоамил спиртімен шығарады.

Алынған сапонинді фракцияларды қайта тұндырумен тазалайды, бірақ ол полярлы заттардан (бейорганикалық қоспалар, моно- және олигосахаридтер, басқа кластардың гликозидтері, органикалық қышқылдар және т.б.) толық тазаламайды. Бірнеше әдістер сапониндердің суда немесе сулы – спиртке ерімейтін барий гидроксид немесе қорғасын ацетаты тұздары және холестерин, танин, ақуыздармен комплекстер түзу қабілетіне негізделген. Кейін тұздарды көмір немесе күкірт қышқылдарымен ыдыратады; холестеринді комплекстерді –холестеринді бензол, толуол, этил эфирлерімен немесе пиридинмен шығарады; танинді комплексті мырыш оксидінің сулы суспензиясымен қайнатады; ақуыздарды – гликозидтерді сәйкес еріткіштермен бөледі. Бұл әдістің тобы таза сапониндердің жалпы санын береді, дегенмен жалпы әдістеме болып табылмайды және сандық бөлуге, бөлек жағдайларда құрамында балласт заттардың көп мөлшері жоқ екеніне сенім бермейді.

Сапониндердің қолданылуы.

Көбік түзгіш қасиеттеріне байланысы кейбір сапониндерді детергенттер және өрт сөндіргіштердің көбіктүзгіш агенттер ретінде қолданыс табады. Барлық сапониндер қақырық түсіруші, несеп шығарушы және іш айдау (слабительное) әсерлеріне ие. Кейбір сапониндердің қабынуға қарсы қасиеттері практикада үлкен мағынасы бар.

Сапониндерді сапалық анықтау.

Өсімдік шикізатында сапониндерді анықтау үшін қолданылатын реакцияларды үш топқа бөлуге болады:

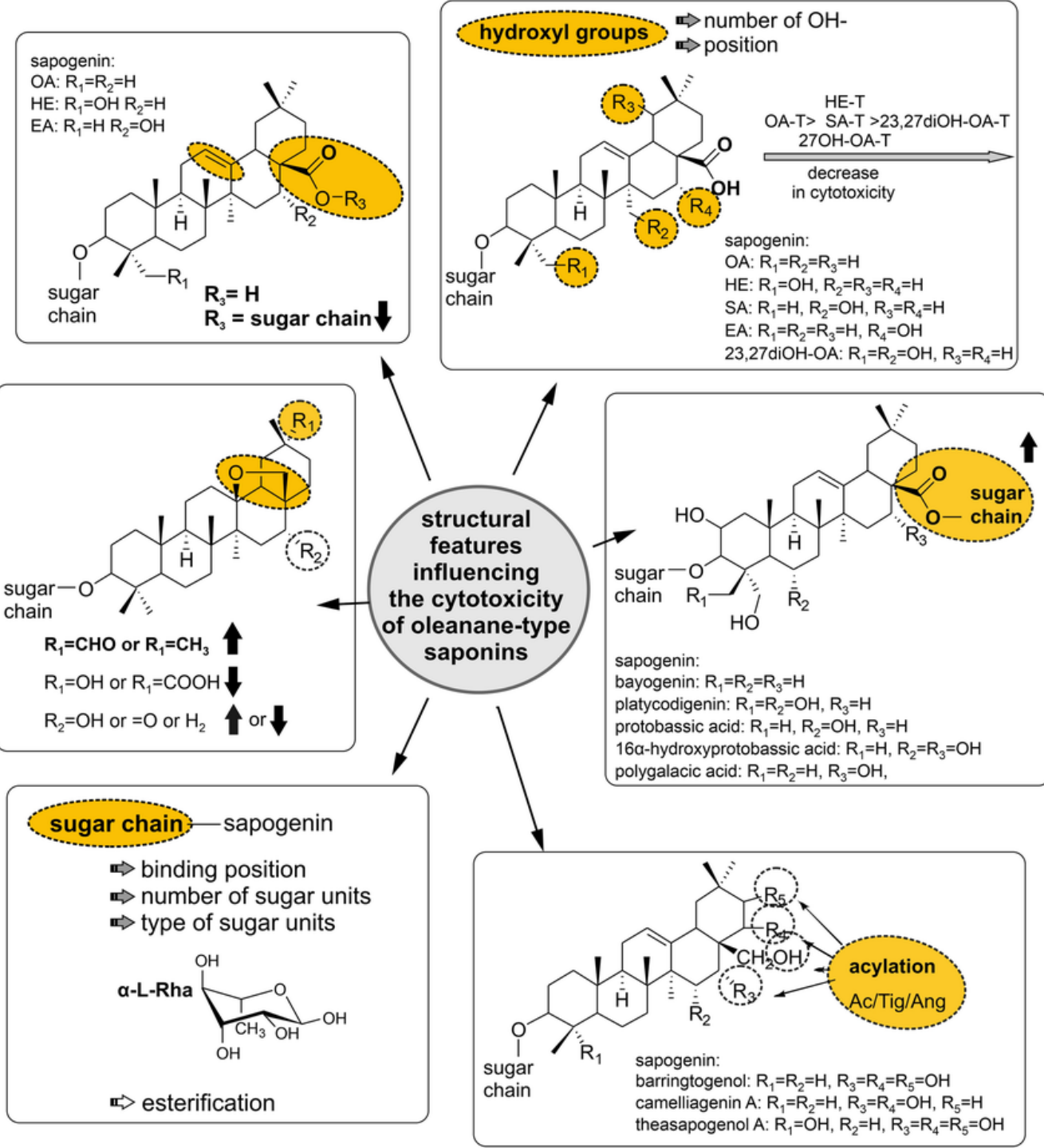
- 1) сапониндердің физикалық қасиеттеріне негізделген реакциялар;
- 2) сапониндердің химиялық қасиеттеріне негізделген реакциялар;
- 3) сапониндердің биологиялық қасиеттеріне негізделген реакциялар.

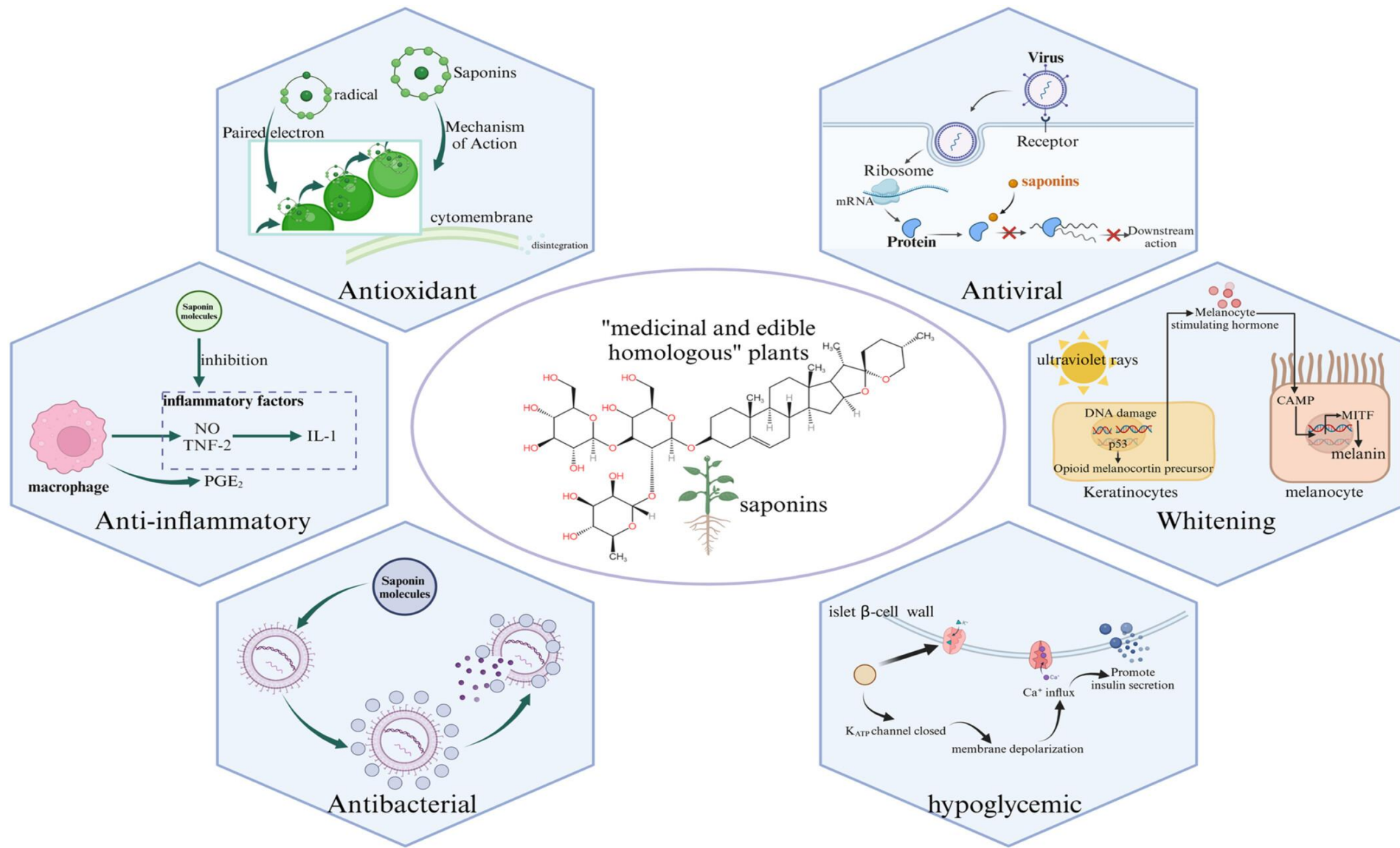
Бірінші реакциялар тобына көбік түзу реакциясын (сынама) жатқызуға болады. Бұл тек сезімтал сынама болып қана қоймай, сонымен бірге өздеріне тән қасиет болып келеді, өйткені өсімдіктерде мұндай көбік түзуге қабілеті бар заттар кездеспейді. Сапалық реакциялардың екінші тобына сапониндердің тұндыру және түсті реакцияларды жатқызуға болады. Сапониндер сулы ерітінділерден барий, магний гидроксидтерімен темір тұздарымен, қорғасын ацетатымен тұнбаға түседі. Сонымен қатар тритерпенді сапониндер – орташа, ал стероидты – негізгі қорғасын ацетатымен тұнады.

Спиртті сығындыдан (ерітіндіден) стероидты және тритерпенді сапониндер холестериннің холестеридтер түріндегі спирттік ерітіндісін қосқанда тұнбаға түседі. Жүректі гликозидтерге тән стероидты сапониндер Либерман – Бурхард реакциясын береді.

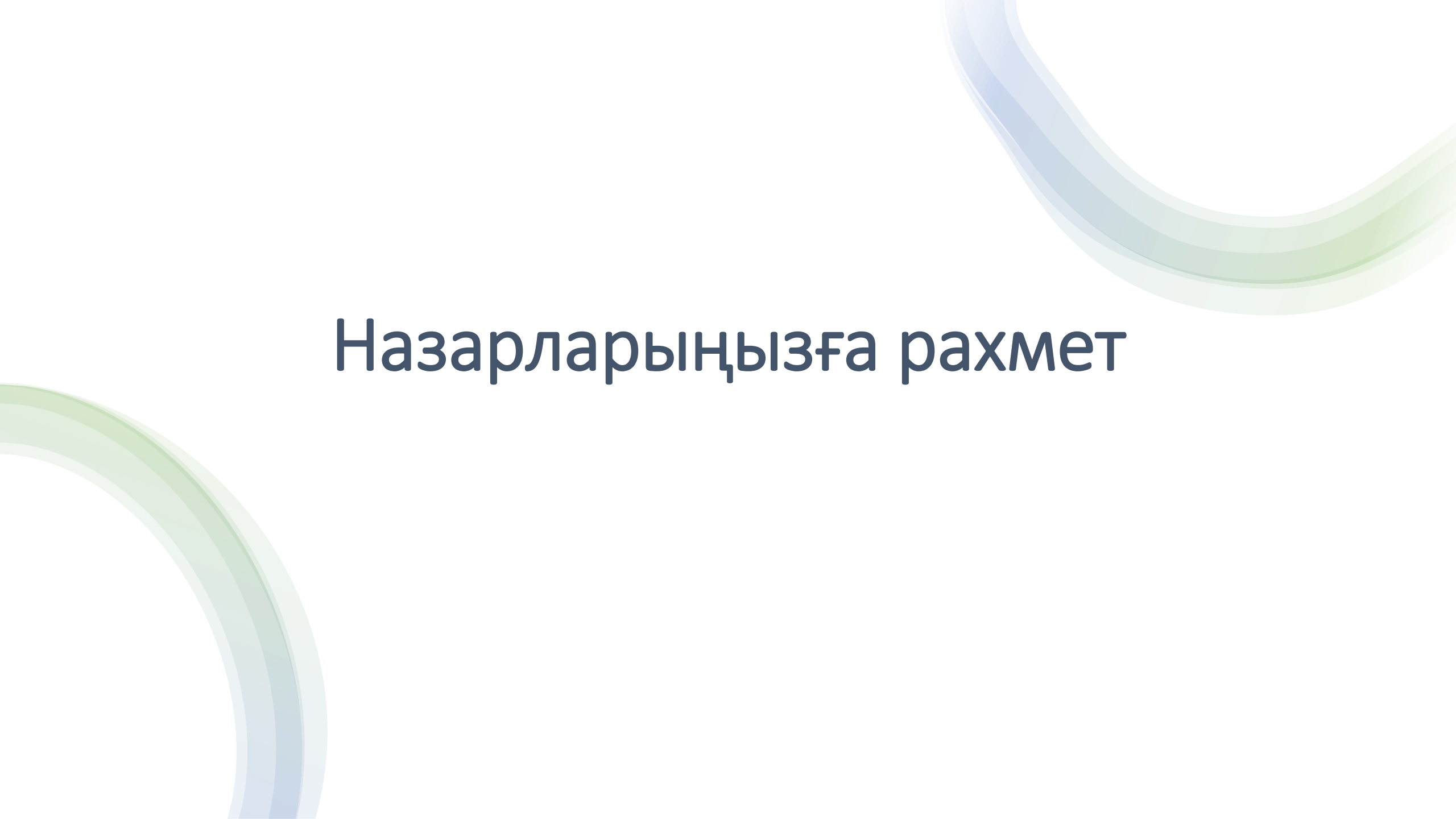
Сапониндердің сапалық реакциясы үшін, сыйымдылығы 100 мл-лік колбаға 1 г өсімдік шикізатын салады да, үстіне 1 мл су құйып, кері тоңазытқышқа жалғап, сулы моншада 10 минут қыздырады. Колба суығаннан кейін ерітіндіні сүзіп алып, қыздырады. Ары қарай сапалық реакцияларды жасауға пайдаланылады.

1. *Көбіктүзілу (беру) реакциясы.* Екі сынауық алып, біреуіне 5 мл 0,1н HCl, ал екіншісіне 5 мл 0,1н NaOH құяды. Әрқайсысына 2-3 тамшы сығынды (алынған экстракты) қосып, қатты шайқайды. Өсімдік құрамында тритерпенді сапониндер бар екенін екі сынауықта да көлемді және тұрақты көбіктердің түзілгенінен байқауға болады. Егер өсімдік құрамында стероидты тобы бар сапониндер болатын болса, онда оны сілтілік ортада түзілген көбіктердің көлемі мен тұрақтылығы жағынан бірнеше есе көптігінен ажыратуға болады.
2. Сынауыққа 2 мл сулы сығынды құйып, үстіне бірнеше тамшы қорғасын ацетатын қосады, тұнба түзіледі.
3. Сапониндердің 1 мл ерітіндісіне бірнеше тамшы холестериннің 1%-ті спиртті ерітіндісін қосады. Нәтижесінде ақ тұнба түзіледі.
4. *Лафон реакциясы.* 2 мл сулы сығындыға 1 мл концентрлі күкірт қышқылын, 1 мл этил спирті және 1 тамшы 10%-ды темір сульфатының ерітіндісін қосып, қыздырады. Қыздырған кезде көк-жасыл түс пайда болады.
5. 2 мл сулы сығындыға 1 мл 10%-натрий нитратының ерітіндісін және 1 тамшы концентрлі күкірт қышқылын қосқанда қан – қызыл түс пайда болу керек.
6. *Либерман-Бурхард реакциясы.* Бұл реакцияны жүргізу үшін зерттелетін затты сірке қышқылында (ледяная) ерітеді де, үстіне сірке ангидридін және концентрлі күкірт қышқылының қоспасын (50:1) қосады. Бірнеше уақыттан кейін қызғылт түстен жасыл және көк түске дейін өзгереді.
7. *Эритроциттердің гемолизі.* 1 мл изотоникалық ерітіндінің тұндырындысына 1 мл 2% эритроциттердің өлшендісін қосады. Қан мөлдір, ашық қызыл түс береді (гемолиз).





Saponins Based on Medicinal and Edible Homologous Plants: Biological Activity, Delivery Systems and Its Application in Healthy Foods

The image features a white background with decorative curved lines in the corners. In the top-right corner, a thick, multi-layered arc curves from the top edge towards the right, transitioning in color from light blue to light green. In the bottom-left corner, a similar thick, multi-layered arc curves from the left edge towards the bottom, also transitioning from light blue to light green. The text is centered between these decorative elements.

Назарларыңызға рахмет