**Дәрістердің қысқаша мазмұндары**

**1-2 – дәріс. Фенолдар. Фенол қышқылдары.**

 Фенолды қосылыстар, құрамы ароматты сақинадан, бір немесе бірнеше гидроксил топтарынан, және оның туындыларынан тұратын қосылыстар.

***С6.*** Жай фенолдар. Олар бір бензол сақинасынан және бір немесе бірнеше гидроксил топтарынан тұрады. Оларды фенол, диоксибензолдар (пирокатехин, резорцин, гидрохинон), триоксибензолдар (пирогаллол және флороглюцин) дейді. Алғаш рет фенол *Pinus silvestris* өсімдігінен, *Nicotiana tabacum* жапырағындағы эфир майлардан бөлініп алынған.

|  |
| --- |
|  Фенол |
| Пирокатехин | Резорцин | Гидрохинон |
| Пирогаллол | Флороглюцин |

*Пирокатехин* (*о*-дигидроксибензол) эфедраның жапырағынан табылған, грейпфруттың жемісінде кездеседі және т.б. *Резорцин* *(м*-дигироксибензол) медицинада: жақпа майлардың құрамына кіреді, яғни тері ауруларын емдегенде қолданылады, ал *гидрохинон* (*п*-дигидроксибензол) фотография шығаруда қолданылады.

**С6–С1** Бұл кластағы қосылыстар бифункционалды топтарға жатады – фенолқышқылдар деп аталады, құрамында карбоксил тобы бар, табиғатта көп таралған. Гидроксил және карбоксил топтарының орналасуына байланысты (о- және п-) олар негізгі екі үлкен топқа бөлінеді:

|  |  |
| --- | --- |
| п-оксиқышқылдар | о- оксиқышқылддар |
|  |  |
| R1 = R2 = Н, п-оксибензой қышқылыR1 = ОН; R2 = Н; протокатех қышқылы R1 = R2 = ОН; галл қышқылыR1 = ОСН3; R2 = Н ванилин қышқылыR1 = R2 = ОСН3; сирен қышқылы  | R1 = R2 = Н салицил қышқылыR1 = ОН; R2=Н о-пирокатех қышқылы R1 = Н; R2 = ОН гентизин қышқылы  |

**С6-С2** Фенолдардың бұл класына ацетофенондар және фенилсірке қышқылдары жатады.

  

 о-оксиацетофенон о-оксифенилсірке қышқылы

 (2-оксиацетофенон)

**С6–С3.** Оксикорич қышқылдары.п-оксикорич (оксиқабық, п-оксиқабық) қышқылдары.



R1 = R2 = Н, п-кумар қышқылы;

R1 = ОСН3; R2 = Н, ферул қышқылы;

R1 = ОН; R2 = Н, кофейн қышқылы;

R1 = R2 = ОСН3, синап қышқылы

п - оксиқабық қышқылдары барлық өсімдіктердің құрамында кездеседі, көп тарағаны кофейн қышқылы. п-оксиқабық қышқылдарына қарағанда о-оксиқабық қышқылдары аз болуы мүмкін, бірақ олар тез цикл түзіп кумариндерді береді.

 кумарин

***ФЛАВОНОИДТАР***

Өсімдіктерде биологиялық белсенді заттардың көптеген топтарын - флавоноидтар, яғни бензо-γ-пиронның туындылары құрайды. Олардың негізі - дифенилпропан қаңқасы. Флавоноидтар **С6**-**С3**-**С6** гидроксилденген қаңқаның тотығу дәрежесіне байланысты мынадай топтарға бөлінеді: флавонның туындылары (апигенин, лютеолин); флавонолдар (кемпферол, кверцетин, госсипетин); флаванондар (нарингенин); флаванонолдар (аромадендрин); антоцианидин (цианидин); халкон (изоликвиритегенин); аурон (аурезидин); катехиндер (катехин, эпикатехин); изофлавондар, неофлавондар.

 **ФЛАВОНДАР ФЛАВАНОНДАР**



**ФЛАВОНОЛДАР**

|  |  |
| --- | --- |
| Кемпферол  | R=R1= R2 =H  |
| Кверцетин  | R=OH; R1=R2=Н |
| Изорамнетин  | R=OCH3;R1= R2=Н |



**АУРОНДАР ХАЛКОНДАР**  

**АНТОЦИАНИДИНДЕР ИЗОФЛАВОНОИДТАР**

 

 **НЕОФЛАВОНОИДТАР КАТЕХИНДЕР**

 

**Сапалық анықтау.**

1. ***Цианидинді реакция немесе Chinoda үлгісі.*** Флавонолдар, флавондар және флаванондарды тұз қышқылының қатысында магниймен тотықсыздандырғанда қызыл және қызғылт-сары түс береді, яғни антоцианидиндер түзіледі.

Халкон және аурондар цианидинді реакция бермейді, бірақ конц. НСl қосқанда (магнийсіз) қызыл түс береді, бұл оксоний тұздарының түзілуімен түсіндіріледі.

Цианидин хлориді

 ***2. Бор-лимон реакциясы (Вильсон реактиві).*** 5-оксифлавондар және 5-оксифлавонолдар лимон (немесе қымыздық) қышқылының қатысында бор қышқылымен әрекеттесіп, сары-жасыл флуоресценциямен ашық-сары түс береді.



**Флавондар және флавонолдар туындыларының қағаздағы хроматографиясы**.

Флавондар, флавонолдар және олардың гликозидтерін хроматография-лық сараптау үшін (ҚХ) төмендегі еріткіштер жүйесі қолданылады:

 1. Бутанол-1: сірке қышқылы: су (БСС, 4:1:5)

 2. 2% -ды сірке қышқылы

 3. 15% -ды сірке қышқылы

 Сулы еріткіштер жүйесінде (2, 3) флавондар және флавонолдардың агликондары жылжымайды, ал гликозидтер қант қалдықтарының саны мен табиғатына байланысты жылжымалы болады, мысалы: дигликозидтер моногликозидтерге қарағанда жылжымалы, ал 7-гликозидтер 3-гликозидтерге қарағанда аз жылжиды.

 Спиртті жүйеде (1): гидроксил тобының саны өскен сайын Rf мәні төмендейді, гидроксил топтарының метилденуі Rf мәнін жоғарылатады, ал гликозидтеу Rf мәнін төмендетеді.

 **Айқындау.**

1. *Қағазды хроматограмманы УК-жарықта қарау.* Флавонолдардың агликондары ашық жасыл-сары түс береді. Флавондар және флавонол – 3 - гликозидтері УК-жарықта жұтылады да хроматограммада қоңыр дақтар түрінде көрінеді.
2. *Қағазды хроматограмманы аммиактың буында ұстағанда* немесе сода ерітіндісімен сепкенде (бүрккенде) флавоноидтардың түстерінің өзгеруіне әкеледі. Флавондардың түсі көрінетін жарықта ашық-сары түсті береді. Флавонолдардың УК-жарықтағы сары флуоресценциясы, ашық-сары немесе сарығыш-жасыл түске өзгереді. Флавондар және флавонол-3-гликозидтері – сары түс береді.

1. *1%-ды AlCl3 спирттегі ерітіндісімен* сары-жасыл флуоресценция қанық көрінеді.



1. *Вильсон реактиві.* Қағазды хроматограмманы бор қышқылының сусыз ацетондағы қаныққан ерітіндісімен 10%-ды лимон қышқылының ацетондағы (1:1) ерітіндісімен бірге бүркеді. С-5 орында ОН тобы бар флавондар және флавонолдар ашық-сары түсті дақтар береді.
2. *Цирконийдің хлорокисі.* Қағазды хроматограмманы 2%-ды цирконийдің хлорокисімен бүркеді. Хроматограмма кепкеннен кейін оны 5%-ды лимон қышқылының судағы ерітіндісімен бүркеді. Цирконийдің хлорокисімен түзілген комплекстер УК-жарықта сары флуоресценция береді.
3. *2%-ды n-бензохинонның спирттегі ерітіндісімен* 5,8-дигироксифлавандар және флавонолдармен қанық қызыл түс береді (госсипетинді реакция).
4. *Хлорлы темірмен* флавоноидтардың тригидрокситуындылары қанық көк, ал орто-дигидрокситуындылары – жасыл түс береді. 5-гидрокситуындылары жасыл немесе қоңыр түс те бере алады.
5. *Тұз немесе күкірт қышқылдарымен* флавон немесе флавонолдар құрлыстары төмендегідей болатын интенсивті сары тұздар түзеді:



1. *SbCl5–ң төртхлорлы көміртегідегі қаныққан ерітіндісі* спецификалық түсті береді. *SbCl5* льюис типіне жататын күшті қышқыл болғандықтан, оның әсері күкірт қышқылының әсері сияқты болады. Флавон немесе флавонолдармен сары немесе қызғылт-сары түс түзеді. Қағазды хроматограмманы ерітіндімен сепкен соң, оны 10минут 100°С-та қыздырады және УК-жарықта қарайды.

*Жұқа қабаттағы хроматграфия.* ЖҚХ-да бөлу үшін силикагель және төмендегі еріткіштер жүйесі қолданылады.

1. Бензол-этанол (92:8)
2. Бензол-этилацетат (75:25)
3. Этилацетат-метилэтилкетон-құмырсқа қышқылы- су (50:30:10:10)

1 және 2-ші еріткіштер жүйесі: метилденген флавоноидтарды, флавондарды, флавонолдарды және изофлавондарды; ал 3-ші жүйе гликозидтерді бөлуге арналған.

***Алкалоидтар***

Алкалоидтар дегеніміз – физиологиялық белсенділігі бар негіздік қасиет көрсететін, құрамында азоты бар органикалық заттар.

Алкалоидтар негізгі өсімдіктерден бөлініп алынады, соңғы кездері зерттеушілер оларды синтездеп те алып жүр, олардың атауы латын тілінен “ *alkali* ” – сілті (щелочь) деген мағынаны береді.

Азот атомы гетероциклда немесе бүйір тізбекте орналасады. Алкалоидтардың көбі спецификалық, физиологиялық әсер етеді, олардың көбі жеке зат ретінде медицинада препарат ретінде көп қолданылады. Мысалы: көпке танымал жүрек – тамырларына арналған заттар (резерпин), спазмолиттік заттар (кофеин), ұйықтатқыш және наркотикалық препараттар (кокаин, морфин), малярияға қарсы (хинин), ісікке қарсы препараттар (колхамин, винбластин, винкристин). Кейбір алкалоидтар күшті у.

Алкалоидтардың құрылысы әртүрлі жәй алкилароматты аминдерден (эфедрин) бастап құрылымында 1-ден 4-ке дейін азот атомдары бар өте күрделі конденсирленген гетероциклді жүйелерге дейін болады.

*Химиялық классификациясы:*

* Азот атомы жанама бүйір тізбекте орналасқан алкалоидтар
* Пирролидинді
* пирролизидинді
* пиридинді
* пиперидинді
* пиперидинді және пирролидинді конденсирленген алкалоидтар (тропан)
* Хинолизидинді алкалоидтар
* Хинолинді алкалоидтар
* Изохинолинді алкалоидтар
* Индолды алкалоидтар
* Имидазолды алкалоидтар.
* Пуринді алкалоидтар
* Дитерпенді алкалоидтар
* Стероидты алкалоидтар



 Эфедринді хинолизидин пирролидин пиперидин



 пурин изохинолин тропан индол



 хинолин пирролизидин хиназолин имидазол

Әлсіз негіз болғандықтан алкалоидтар тұз түзеді, олар сілтінің, аммиактың, карбонаттардың әсерінен бос күйінде негіз бөліп шығарады.

Алкалоидтар – спиртте, эфирде, хлороформда, дихлорэтанда жақсы еритін негіз. Алкалоидтардың тұздары спирттен басқа органикалық еріткіштерде ерімейді.

Пирролидин, пиперидин, пиридинді алкалоидтардың табиғатта көп кездесетін өкілдері:

 ГигринКониин

Гигрин коканың жапырағынан бөлінген (*Erythroxylon coca Lam,* Оңтүстік Америка). Ол жалпы стимулдеуші әсер етеді.

Кониин – улы алкалоид, болиголова крапчатый (*Conium maculatum L.*) өсімдігінің тұқымынан бөлінген. Сезгіш нервтерді парализдейді.

 Никотин *3-(1-метил-2-пирролидинил)пиридин*

Никотин – улы алкалоид, табактың жапырағында 8%-ға дейін никотин болады. Никотин атауы табактың *Nicotiana tabacum* өсімдігінің латынша атына байланысты аталған. Никотиннің әсері. Күшті у. Нерв жүйесінің параличін туғызады (тыныс алу тоқтайды, жүректің соғуы тоқтайды, өледі). Адам үшін орташа дозасы - 0,5—1 мг/кг. Қатаң жағдайда никотинді тотықтырып никотин қышқылын алады, және оның негізінде синтезде басқа препараттарды алу үшін қолданады

 Анабазин

Анабазин – улы алкалоид. Ол ежовник безлистный (*Anabasis aphylla L*. Орталық Азия) бөлініп алынған. 1929 жылы Орехов және Массагетов Орта Азиялық өсімдік *Anabasis aphylla L. –ны* зерттеп құрамы С10Н14N2 түрде болатын жаңа сұйық алкалоидты ашты. Олар Меньшиковпен бірлесе отырып оның құрамын дәлелдеді (α-пиперидил β-пиридин). Бұрын анабазин инсектицид ретінде қолданылды, бірақ қазіргі уақытта жоғарғы улылығына байланысты өндірістен алынып тасталды.

Пуринді алкалоидтардың өкілдеріне кофеин, тиобромин, теофиллин жатады.

 Кофеин Теофиллин

 (1,3,7 –триметилксантин) 1,3 - диметилксантин

Кофеин – эффективті зат, орталық нерв жүйесін қоздырады және жүректің жұмысын реттейді. Физикалық қасиеті – ақ ине тәрізді кристаллдар немесе ақ кристаллды ұнтақ.

Өсімдіктен бөлінген және медицинада қолданылатын тропанды (пиперидинді және пирролидинді конденсирленген алкалоидтар) алкалоидтарының туындылары:



 Атропин Кокаин

Атропин – кәдімгі красавка (*Atropa belladonna*), өсімдігінен бөлінген. Сонымен қатар, кәдімгі дурман (*Datura stramonium*), қара белен (*Hyoscyamus niger*) өсімдіктерінен де бөлінген. Жоғарғы улылығына қарамастан медицинада көз ауруларының практикасында қолданылады.

Кокаин – коканың жапырағындағы (*Erythroxylon coca Lam.*) ең негізгі алкалоид. Медицинада гидрохлорид ретінде қолданылады (көз, мұрын, зәр шығару және стоматологиялық операцияларда жергілікті жансыздандырғыш ретінде қолданылады).

Хинолинді алкалоидтардың қатарына – хинин жатады.

 Хинуклидинді сақина



 Хинолинді сақина

 Хинин

Хинин - хин ағашының қабығынан бөлінген. Хининнің құрамына екі гетероциклді жүйелер жатады: хинолин және хинуклидин. Хинин малярияға қарсы препарат ретінде қолданылады.

Морфин тобының алкалоидтары:

 Морфин Кодеин

 Героин Папаверин

Дитерпенді алкалоидтар

Дитерпенді алкалоидтарды 2 үлкен топқа бөледі:

1) Атизиндер (скелетінде 20 көміртек атомы болады);

2) Аконитиндер (құрылысы 19 көміртек атомынан тұрады)

 Атизинді Аконитинді

Стероидты алкалоидтар немесе оларды гликоалкалоидтар деп те атайды.

 Стероидты алкалоидтар

**Алкалоидтарды бөлу және сапалық анықтау әдістері.**

1. Ұнтақталған шикізатты 5%- сірке қышқылымен (1:10 қатынаста) құйып, 1 сағат бойы араластырғыш магнитпен араластырады. Сосын фильтратты сүзіп алады.
2. 2-3 *г* препаратқа 15мл хлороформ құйып, оған 1мл концентрлі аммиак ерітіндісін 1сағат бойын араластыра отырып тамшылатып қосады. Хлороформды экстракты бөлгіш воронкада бөліп алып, құрғағанша айдайды. Құрғақ қалдықты 5мл 0,1М хлорсутек қышқылының ерітіндісінде қыздыра отырып ерітеді, сүзеді.

 Фильтратты алкалоидтарға сапалық реакцияларды жүргізу үшін қолданады. Бұл сараптаулар алкалоидтардың ең аз мөлшерімен де жүреді.

**Айқындау:**

1. ***Бушард, Вагнер, Люголь реактиві*** (2г калий иодидіндегі 1,27г йодтың 100мл судағы ерітіндісі). Фильтратқа 1-3мл *Бушард, Вагнер, Люголя реактивін қосады,* қоңғырт тұнба пайда болады.
2. ***Майер реактиві*** (1,3г сынап хлоридін 60мл суда ерітеді, оған 5г калий иодидінің 10мл судағы ерітіндісін қосады да, көлемін 100мл-ге дейін сумен келтіреді). Фильтратқа 2-3мл Майер реактивін қосады, бейтарап пен әлсіз қышқылды ортаға дейін қышқылдайды, ақ және ашық сары түсті тұнба түседі (кофеин мен колхицин реакция бермейді).
3. ***Драгендорф реактиві*** (0,85г висмут нитратын 40мл суда ерітіп, оған 10мл сірке қышқылын қосамыз. (ерітінді 1). 2г калий иодидін 50мл тазартылған суда ерітеді (ерітінді 2). 1 және 2 ерітінділерді бірдей көлемде араластырып, алынған қоспадын 10мл алып, 100мл су және 20мл сірке қышқылын қосып, 15 минут шайқаймыз).Фильтратқа 1-5мл *Драгендорф реактивін қосамыз, сонда* қызғылт-сары немесе қызыл кірпіш түстес тұнба түзіледі.
4. ***Зонненштейн реактиві*** (*1%-ды ф*осфорлымолибден қышқылының ертіндісі). Фильтратқа 1-3мл Зонненштейн реактивін қосқанда, ақ және сары тұнба түзіледі, уақыт өткен соң көк немесе жасыл түске ауысады.
5. ***Шейблер реактиві*** (1%-ды фосфорлывольфрам қышқылының ертіндісі). Фильтратқа 1-3мл Шейблер реактивін қосқанда, ақ тұнба пайда болады.
6. ***Танин ерітіндісі*** (10г танинді 90мл суда ерітіп, оған 10мл 96%-ды этил спиртін қосып, араластырады). Фильтратқа 1-3мл танин ерітіндісін қосқанда, ақ немесе сары тұнба түзіледі.
7. ***1%-ды пикрин қышқылының (2,4,6 - тринитрофенол) судағы ертіндісі.*** Фильтратқа 1%-ды пикрин қышқылының ертіндісін қосқанда, сары түсті тұнба түзіледі (кофеин, морфин, аконитин, теобромин реакция бермейді).
8. ***Бертран реактиві*** (1%-ды кремнийвольфрамды қышқылының ертіндісі). Фильтратқа Бертран реактивін қосқанда, ақ тұнба түзіледі.
9. ***Витали-Морен реакциясы.*** Фильтратқа 1-3мл концентрлі азот қышқылын қосып, сулы моншада буландырады, сонда сары тұнба пайда болады. Тұнбаға 1-3мл 5%-ды натрий гидроксидінің спирттегі ерітіндісін қосады, күлгін тұнба түзіледі.





1. **Марме реактиві** (10г кадмий иодидінің 100мл 20%-ды калий иодидінің судағы ертітіндісі K2[CdI4]). Фильтратқа 2-3 мл Марме реактивін қосқанда, ақ немесе сары тұнба түзіледі, ал реактивтің көп мөлшерін қосқанда тұнба бірте бірте ериді.

***Терпендер***

Қарапайым көмірсутек туындысы екі изопрен молекуласынан тұрады, бұларды терпендер деп атаған. Зерттеу нәтижесінде эфир майларының құрамынан терпендермен қатар, құрамы дәл сондай олардың оттекті туындылары да табылған, сондықтан жалпы термин ретінде – терпеноидтар деп атаған.

Монотерпендер немесе терпендер (С10Н16)

Сесквитерпендер немесе полуторатерпендер (С15Н24)

Дитерпендер (С20Н32)

Тритерпендер (С30Н48)

Тетратерпендер (С40Н64)

Политерпендер (С10Н16)n

Екі изопрен молекуласынан тұратын терпеноидтар – монотерпендер деп атайды.

Өзінің құрылысына қарай монотерпендер ациклді және циклді болып екі топқа бөлінеді [9].

**Ациклді монотерпендер**

  

 Мирцен Гераниол (α-түр)

  

 Гераниол ( β-түр) Цитраль(гераниаль)

**Циклді монотерпендер**.

Бір немесе үш конденсирленген циклдерден тұрады, сондықтан оларды – моно-, ди- және трициклді деп ажыратады. Трициклді терпеноидтар – монотерпендердің ішінде өте аз кездеседі.

**Моноциклді терпендер** – құрамы 2 қос байланыстар мен метилизопропилциклогексанның туындыларынан тұрады.

 

Метилизопропил- Лимонен Фелландрен

 циклогексан

Ментол – антисептикалық тыныштандыратын препараттардың, валидол, тұмау кезінде қолданылатын жақпа майлардың құрамына кіреді.

Химиялық тұрғыдан ментол екіншілік спирт болып табылады, себебі ол тотыққан кезде кетон (ментон) түзіледі.

 

 Ментол Ментон Карвон

**Бициклді терпендер**. Терпендердің бұл типі төрт типке бөлінеді:

1) карен 2) пинен 3) сабинен 4) камфен

Бұлардың жалпы формуласы – (С10Н16), олар бір-бірінен тек кішкентай циклдің орналасқан орнынан ғана ажыратылады, яғни «көпірше» арқылы.



 Карен типі Пинен типі Сабинен типі Камфен типі

 ( α-пинен)

 Бұлардың оттекті қосылыстары кейбір өсімдіктерде кездеседі.

 Камфора Туйон

 **Сесквитерпендер.** Бұл топтың негізгі өкілі – сантонин.

C15H18O3

Сантонин - сантонинді қышқылдың лактоны түріндегі сесквитерпеноид болып табылады. Сантонин – түссіз, иіссіз, дәмсіз, жарықта сарғаятын ұнтақ зат. Суық суда нашар ериді, ыстық суда, спиртте, хлороформда, майларда жақсы ериді. Жарықтың әсерінен өзгеріске ұшырайды, яғни сары түсті зат – хромосантонин түзіледі.

**Тритерпендер.**

Тритерпендер құрамына қарай екі топқа бөлінеді:

а) Тетрациклді (стероидтар, стериндер);

б) Пентациклді.

**Тетрациклды тритерпендер**

**Стероидтар** **-** табиғатта көп кездеседі және ағзада әртүрлі функцияларды атқарады. Қазіргі уақытқа дейін 20000-ға жуық стероидтар белгілі. Медицинада 100-ден астамы қолданылады. Сонымен қатар 100-дей синтетикалық жолмен алынған физиологиялық белсенді стероидты заттар белгілі. Стероидтардың құрылысы - циклді болып келеді, олардың құрылысының қаңқасы гонан негізінде болады, ол конденсирленген циклогексан сақиналарынан (А, В, С) және циклопентан сақинасынан (Д) тұрады.

Гонан

(пергидроциклопентафенантрен)

**Стериндер**. Тірі ағзалардың жасушалары стериндерге өте бай. Стериндерді бөлініп алынған нысандарға байланысты оларды бір-бірінен былай ажыратады: зоостериндер (жануарлардан), фитостериндер (өсімдіктерден) және микроорганизмдердің стериндері. Стериндер эксперименталды липидтерден бөлінген, химиялық тұрғыдан құрылысына қарағанда олар липидтер емес, ол заттардың тек липофильдігіне байланысты «липид тәрізді» деп атаған. Холестерин (холестерол) – стериндердің ішіндегі ең көп таралған өкілдерінің бірі, жануарлар ағзасының барлық ұлпаларында кездеседі.

Холестерин (холестен -5-ол - 3β)

 Тазартылған холестерин – ақ кристаллды, оптикалық активті зат. Ағзада бос күйінде де, күрделі эфир күйінде де кездеседі. Жалпы холестериннің мөлшері (65кг салмағы бар денеде – 250г холестерин), тек 20%-ға жуығы тамақпен бірге ағзаға келеді (түседі). Холестериннің негізгі мөлшері ағзада синтезделеді. Холестериннің алмасуының бұзылуы оның қан сосудтарының сыртына жиналып, атеросклерозды тудырады.

**Пентациклді тритерпендер.** Бес циклогексан сақиналарынан конденсирленген қосылыстар. Оларды құрылысына байланысты үш класқа бөледі.



 β-амирин (Олеанан) α -амирин (Урсан)

Лупеол (Лупан)

Бұл кластардың ішінен табиғатта кең таралған түрі β-амирин. Өсімдіктердің құрамында бұл пентациклді тритерпендердің туындылары көптеп кездеседі. Сонын ішінде олеанол қышқылы – ол β-амирин класына жатады, оның құрылысы 1949 жылы дәлелденген. Олеанол қышқылы мына өсімдіктер мен жемістердің құрамында кездеседі: қант қызылшасы, алма, *Olea europaea (Oleaceae), Viscum album (Loranthaceae)*. Олеанол қышқылының құрылысында С–12 және С-13 көміртегілерінің арасында қос байланыс болады, ал С-28 атомында карбоксил тобы орналасады.



Олеанол қышқылы