

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті  
Биология және биотехнология факультеті



## **4-СОӨЖ: Метаболизм процесіндегі липидтер мен нуклеин қышқылдарының орны.**

**Орындаған:** Аманбаева А;  
Бекетай А;  
Жолдасбаева З.  
**Тексерген:** Ережепов А.

**Алматы -2017ж.**

# Жоспар:

## I. Кіріспе

Жалпы липидтер туралы түсінік.

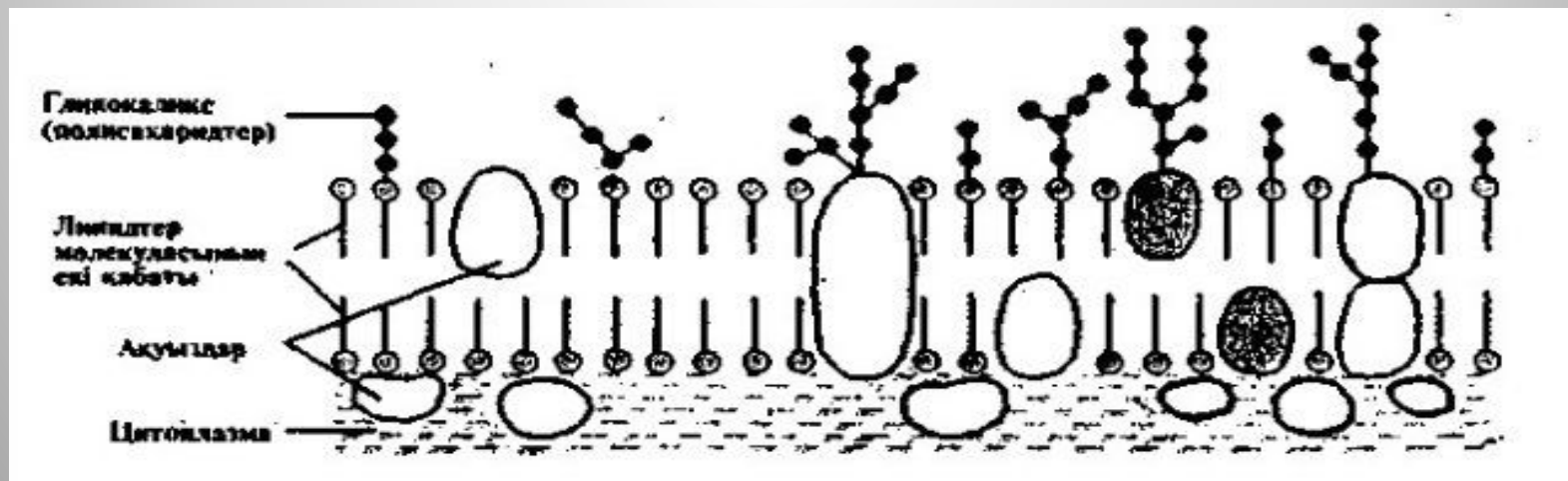
## II. Негізгі бөлім:

- 1) Липидтердің химиялық құрамы.
- 2) Олардың түрлері.
- 3) Жай және күрделі липидтер. Сонымен қатар олардың биологиялық құрамы.

## III. Қорытынды:

## IV. Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

**Липидтер** — (гр. λίπος, lípos — май) — барлық тірі жасушалардың құрамына кіретін және тіршілік процестерінде маңызды рөл атқаратын май тәрізді заттар. Липидтер – табиғи заттар тобы. Олар іс жүзінде суда ерімейді, бірақ полярсыз еріткіштерде (хлороформ, эфир, этанол) ериді. Липид гректің lípos – май деген сөзінен шыққан. Липидтер молекуласында полярсыз (көмірсутекті) және полярлы (–COOH, –OH, –NH<sub>2</sub>) аймақтар болады. Липидтер химиялық құрамы мен құрылымы жөнінде үш топқа бөлінеді: қарапайым липидтер, күрделі липидтер, стероидтар.

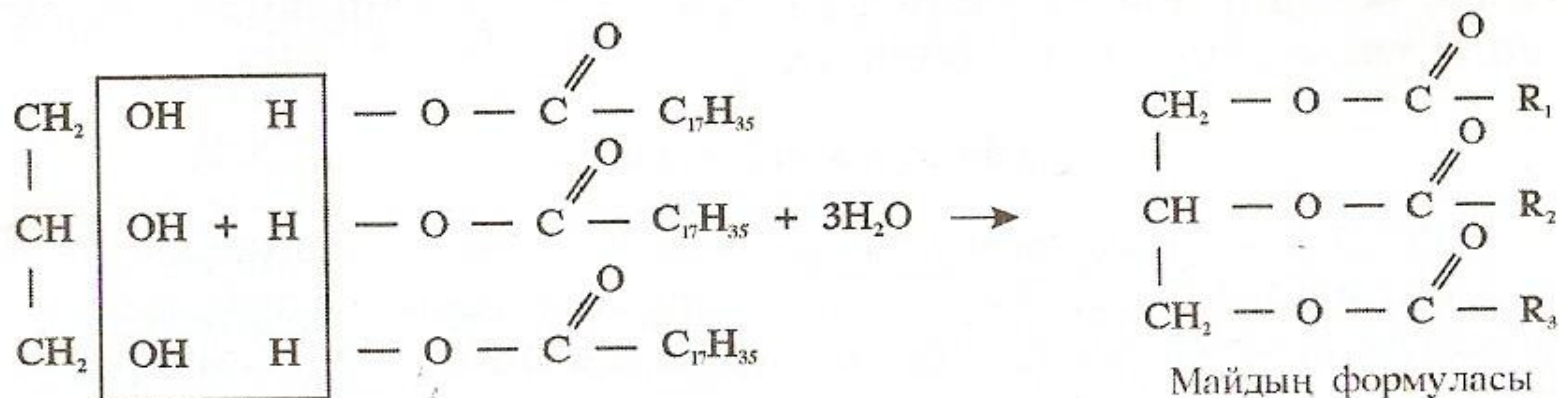


1) Қасымбаева Т., Мұхамбетжанов К. «Жалпы биология»: Мектеп - 2010ж. 272 бет

# Липидтердің құрылысы.

Липидтерге майлар және май тәрізді заттар — липоидтер жатады. Липидтердің молекуласының құрамына С, Н, О атомдары кіреді. Құрамындағы элементтердің байланысына және құрылымына қарай липидтер алуан түрлі болып келеді. Барлық липидтерге тән жалпы қасиет — олардың молекулаларының полюссіздігінде (гидрофобтылығында). Сондықтан липидтер полюссіз сұйықтықтарда: бензинде, эфирде, хлороформда жақсы, ал суда нашар ериді. Липидтердің гидрофобты (грекше *hydor* — су және *phobos* — қорқыныш) қасиет көрсетуінің жасуша тіршілігіндегі маңызы зор. Себебі жасуша мембранасының ортаңғы екі қабаты фосфолипид молекуласынан тұрады. Фосфолипид молекуласы жасушаға сырттан қажетсіз заттарды өткізбейді және сыртқы ортаға жасушадағы заттарды шығармайды. Осының нәтижесінде жасушаның химиялық ортасы тұрақты болып сақталады. Липидтердің ішінде көп таралғаны және ең негізгісі — *майлар*. Майлардың химиялық құрылымы күрделі болып келеді. Оның молекуласы үш атомды спирт — глицерин мен жоғары молекулалы май қышқылдарынан тұратындығы мынадай формулада бейнеленген:

$R_1, R_2, R_3$  радикалдарының орнына кез келген пальмитин, стеарин, олеин және т.б. қышқылдары болуы мүмкін. Майлар: жануар ,өсімдік майлары және т.б. болып бірнеше топқа бөлінеді. Майлардың бір-бірінен айырмашылығы — олардың құрамына кіретін май қышқылдарының сипатына байланысты. Май қышқылдары: қаныққан және қанықпаған болып екі топқа бөлінеді. Қаныққан май қышқылдары бір байланысты, оларға пальмитин, стеарин қышқылдары және т.б. жатады. Ал қанықпаған май қышқылдары қос байланыс түзеді, оларға олеин, линол және т.б қышқылдар жатады. Жануар майларының құрамында қаныққан қышқылдар көп, сондықтан олар бөлме температурасында да қатты күйде болады.



Мысалы, сиыр майының құрамында глицерин, пальмитин және стеарин қышқылдары бар. Пальмитин қышқылы  $43^{\circ}\text{C}$ -та, ал стеарин қышқылы  $60^{\circ}\text{C}$ -та ғана ериді. Яғни, су қайнағанда глицерин су молекуласымен байланыс түзеді де, ал май қышқылдары сұйықтықтың беткі қабатында қалықтап, гидрофобты қасиет керсететіндігін күнделікті тұрмыстан аңғаруға болады.

Өсімдік майының құрамында канықпаған май қышқылдары көп болады. Осыған байланысты олар жеңіл ериді және бөлме температурасында сұйық күйін сақтайды. Мысалы, зәйтүн майы глицеринмен байланысқан олеин қышқылының қалдығынан тұрады. Көптеген жасушалардағы майдың мөлшері құрғақ зат массасының 5—10%-ын құрайды. Алайда құрамының 90%-ға жуығы майдан тұратын жасушалар да болады. Липидтердің гидрофобты қасиет көрсетуінің жасуша тіршілігіндегі рөлі ерекше. Себебі жасуша мембранасының ортаңғы екі қабаты фосфолипид молекуласынан тұрады. Фосфолипид молекуласы жасушаға сырттан қажетсіз заттарды өткізбейді, керісінше іштен сыртқы ортаға жасуша заттарын шығармаудың нәтижесінде, оның химиялық ортасы тұрақты болады. Сол сияқты липидтер жүйке ұлпасында, мида көп мөлшерде бар. Сонымен қатар жүйкенің миелинді қабықшасын зерттеудің нәтижесінде фосфолипидтердің маңызы айқындала түсті. Май төрізді заттарға: холестерин, майда еритін А, D витаминдері және кейбір гормондар жатады.

1) Қасымбаева Т., Мұхамбетжанов К. «Жалпы биология»: Мектеп - 2010ж. 273 бет

● **Қаныққан (шектелген) майлы қышқылдар: (сабындар)**

Гомологтық қатарының негізгі өнімдері:

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$  ( $\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH}$ ) май қышқылы

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$  ( $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ) пальмитин қышқылы

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$  ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ) стеарин қышқылы

Қаныққан майлы қышқылдардың қанықпаған қышқылдардан айырмашылығы олар ағзада ацетилкофермент А-ның (КоА) синтезделуі нәтижесінде пайда болады. Ал КоА сірке қышқылының активті бір формасы болып есептеледі.

• **Қанықпаған (шектелмеген) майлы қышқылдар:**

Қанықпаған майлы қышқылдар көбінесе жануарлар ағзасында кездеседі.

Олардың негізгі өнімдері:

$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ - олеин қышқылы  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$

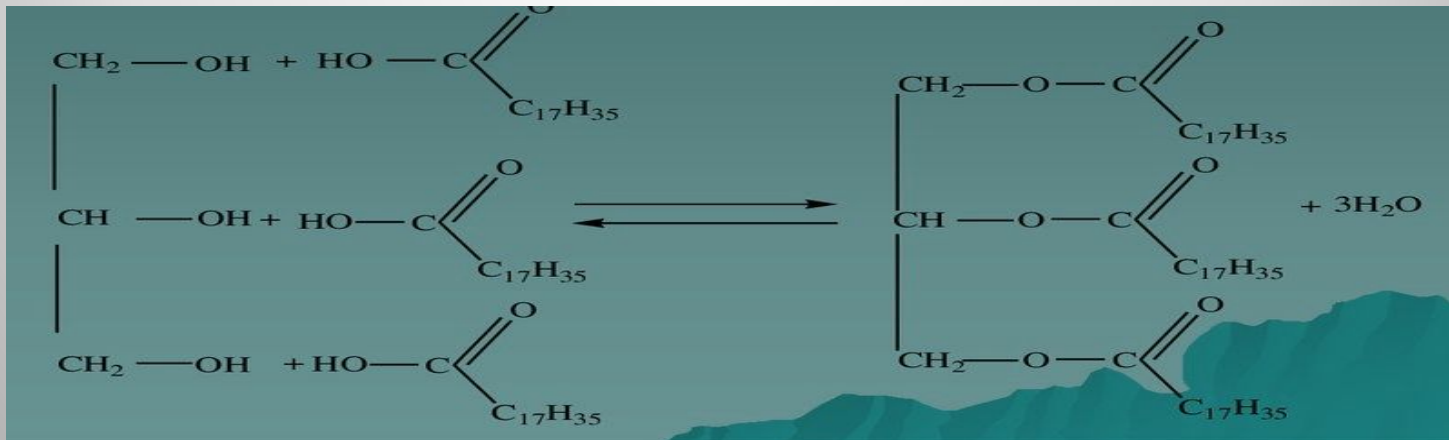
$\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ - линоль қышқылы  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-(\text{CH}=\text{CH})-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$

$\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ -линолен қышқылы  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-(\text{CH}=\text{CH})_3-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$

$\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ -арахидон қышқылы  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-(\text{CH}=\text{CH})_4-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$

- **Глицеролипидтер. Ацилглицериндер (жай және аралас)**

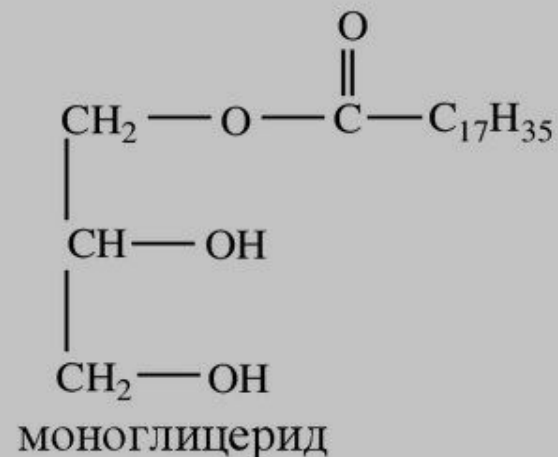
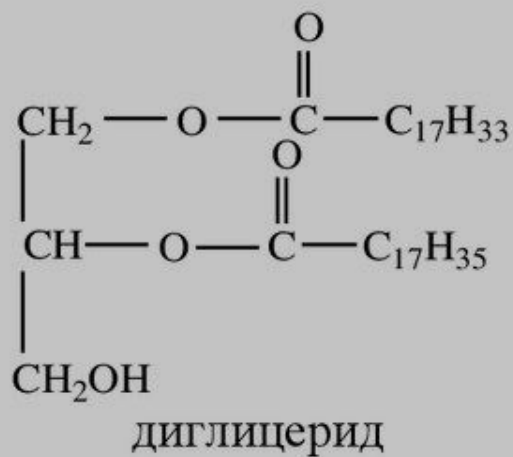
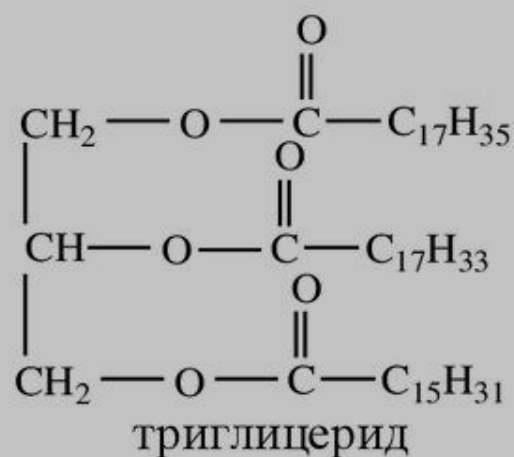
Ацилглицериндер жоғары бір негізді қаныққан және қанықпаған карбон қышқылдары (пальмитин  $C_{15}H_{31}COOH$ , стеарин  $C_{17}H_{35}COOH$ , олейн  $C_{17}H_{33}COOH$ ) және үш атомды спирт глицериннен түзілетін күрделі эфирлер. Мұндай қосылыстар **триглицеридтер** деп аталады.

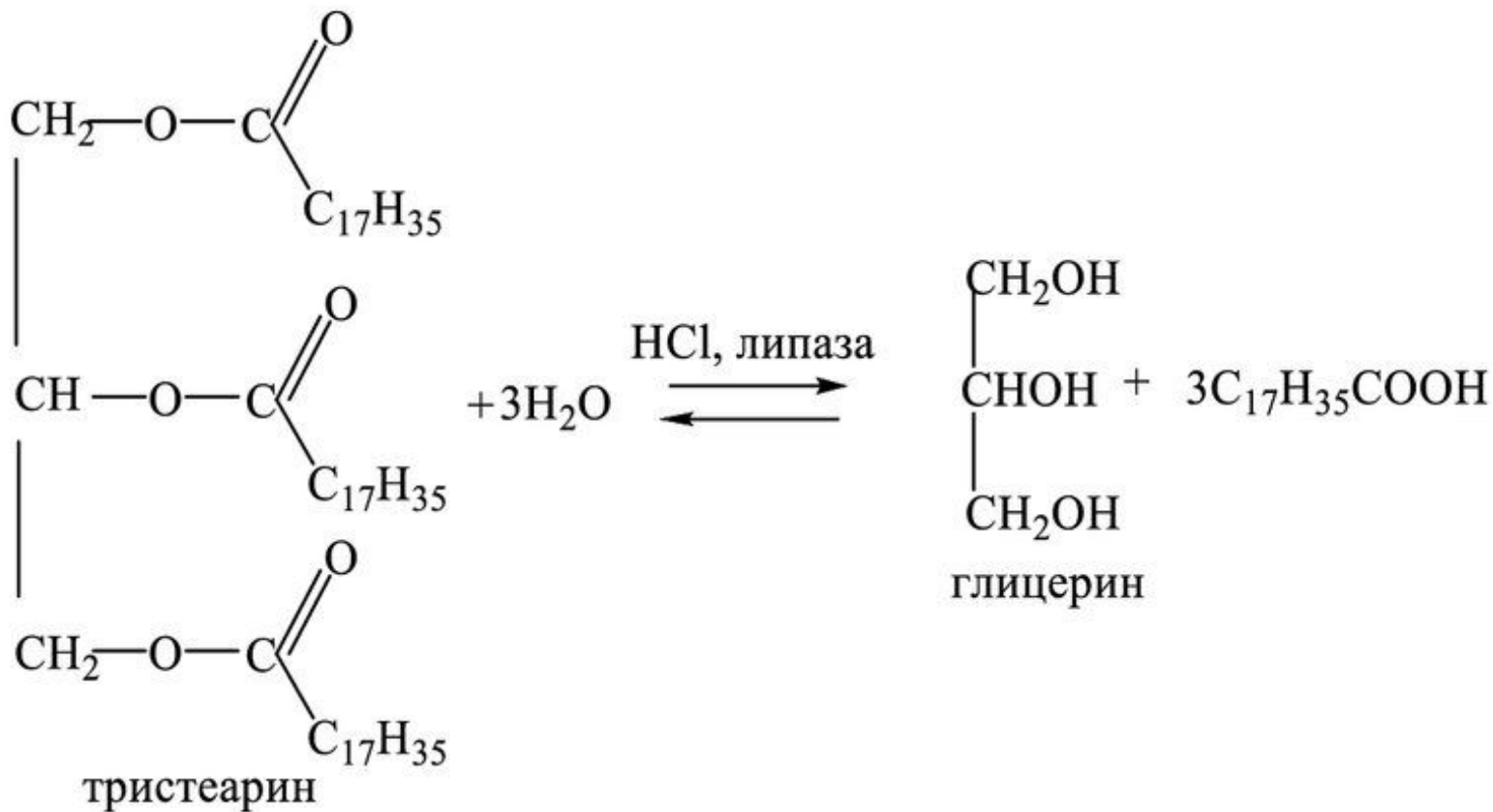




Аралас майлар глицериннен және әртүрлі жоғарғы карбон қышқылдарынан (қаныққан және қанықпаған) тұрады.

Егер жоғары карбон қышқылдары глицериннің барлық гидроксил топтарымен әрекеттессе (этерификация) триглицерид (триацилглицерин), екі гидроксил тобымен әрекеттессе диглицерид (диацилглицерид), бір гидроксил тобымен әрекеттессе моноглицерид (моноацилглицерин) түзіледі. Мысалы:





Қышқылдық ортада гидролиздену реакциясы

## Липидтердің түрлері: Қарапайым және күрделі липидтер.

Қарапайым липидтерге май қышқылдары мен спирттердің күрделі эфирлері жатады. Бұл топты триацилглицеролдар мен балауыздар құрайды. Триацилглицерол – бұл үш атомды спирт глицерол мен май қышқылының үш молекуласынан құралған күрделі эфир.

Күрделі липидтерге фосфолипидтер жатады. Фосфолипид биологиялық мембрананың негізгі құрамдас бөлігі болып саналады. Барлық жасуша мембранасы құрамына фосфодиацилглицерин кіреді. Ол күрделі эфир, молекуласы глицерин қалдығынан, май қышқылының екі қалдығынан, фосфор қышқылының қалдығынан және азотты негіздерден тұрады.

## Химиялық құрамы

Химиялық құрамы бойынша майлар глицерин мен үлкен молекулалы май қышқылдарының эфирі болып табылады.

Майлардың құрамынан пальмитин —  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$ , стеарин —  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ , олеин —  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ , линол —  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ , линолен —  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\cdot\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$  қышқылдарын жиі кездестіруге болады.

Майлардың құрамына кіретін май қышқылдарында жұп санды көміртек атомдары бар тармақталмаған тізбектер кездеседі.

Тармақталған немесе тақ санды көміртек атомдары бар май қышқылдары өте сирек ұшырасады. Сондай-ақ үш байланысты және радикалдары циклді құрылысты болып келетін май қышқылдары да сирек кездеседі.

# Липидтердің қызметтері

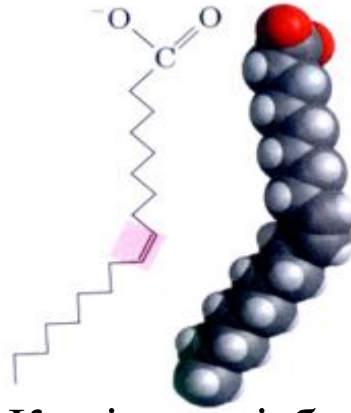
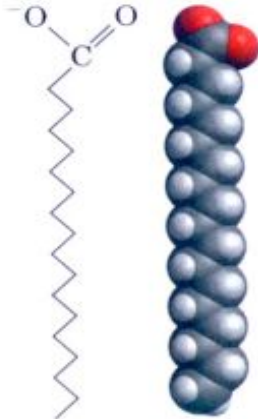
Липидтер барлық тірі жасушаларда болады, осыған орай организмде мынадай маңызды қызметтер атқарады: құрылыс, энергия көзі, қоректік зат, қорғаныштық, метаболизмдік және т.б.

- 1) Құрылымдық.** Нәруызбен бірге жарғақша құрамына кіріп, оның жартылай өткізгіштігін қамтамасыз етеді.
- 2) Регуляторлық.** Кейбір гормондар липидтік табиғатты болады.
- 3) Қорғаныштық.** Жылуды сақтайды, ішкі мүшелерді қорғайды, тері астындағы май созылғыштықты қамтамасыз етеді.
- 4) Жануарлар организмі үшін су көзі**
- 5) Энергияны депонирлеу.** 1 г май ыдырауының нәтижесінде 39 кДж немесе 9,5 ккал энергия бөлінеді.

<http://www.zirozebar.com/pedia-kk/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B4%D1%82%D0%B5%D1%80>

# Май қышқылы

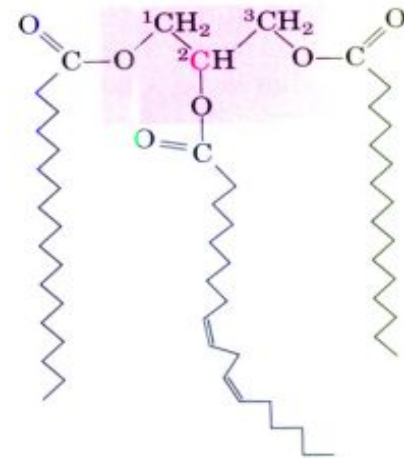
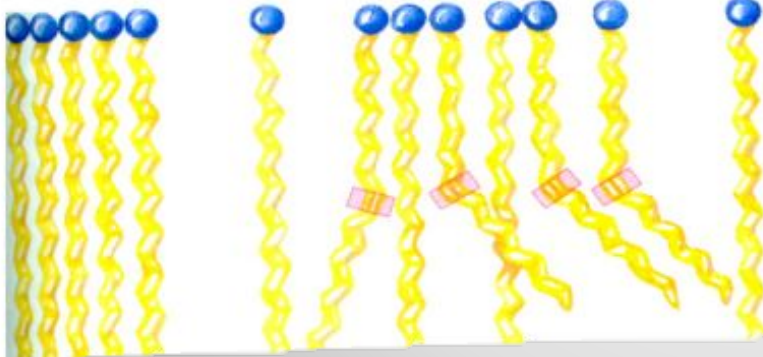
карбонил



Триацилглицериды – глицерин эфирі



Углеродная цепь Көміртек тізбегі



Қаныққан және қанықпаған май қышқылдары

# Май қышқылы қасиеттері

**Май қышқылдарында** –гидрофильді (полярлы) және гидрофобты (полярсыз) бастарын ажыратады.

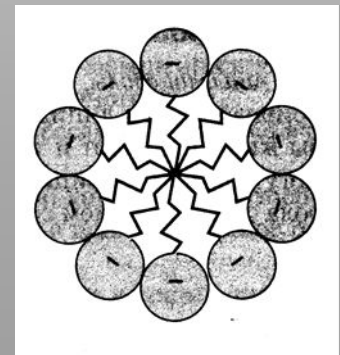
Май қышқылдарының қасиеттері молекуладағы гидрофильді мен гидрофобты бөліктерінің ара қатынасына тәуелді болады.

- суда еру қабілеті;
- балқу температурасы.

Қаныққан май қышқылдарының көміртек атомының тізбегі ұзарған сайын қышқылдың балқу температурасы артады.

Май қышқылы	балқу температурасы, °C
- миристин қышқылы ( $C_{14:0}$ )	54,4°
- пальмитин қышқылының ( $C_{16:0}$ )	62,9°
- стеарин қышқылының ( $C_{18:0}$ )	69,6°
- Олеин қышқылы ( $C_{18:1}$ )	+13,4°C
- Линол қышқылы ( $C_{18:2}$ )	-5,0°C,
- Линолен қышқылы ( $C_{18:3}$ ),	-11,0°C.

Қанықпаған май қышқылдарда қос байланыс саны көбейген сайын балқу температурасы төмендейді.



Триацилглицеридтер әлсіз амфифилдер.

**Амфифил** – бұл полярлы (иондық) гидрофильді басы бар және полярсыз гидрофобты көмірсүтекті топтары бар қосылыстар.

Бейтарап майлардың қасиеттері құрамындағы май қышқылдарының табиғатына байланысты.



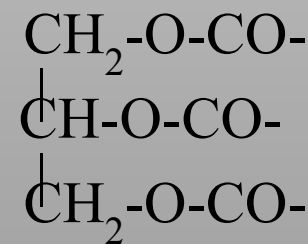
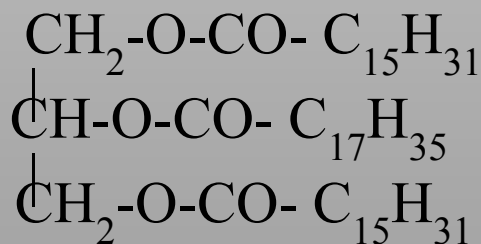
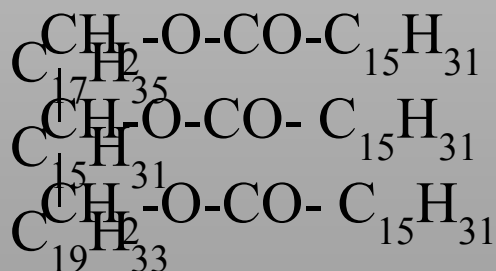
# Табиғи триацилглицеридтің молекуласындағы май

қышқылдарының қалдықтары бірдей немесе әртүрлі болуы мүмкін.

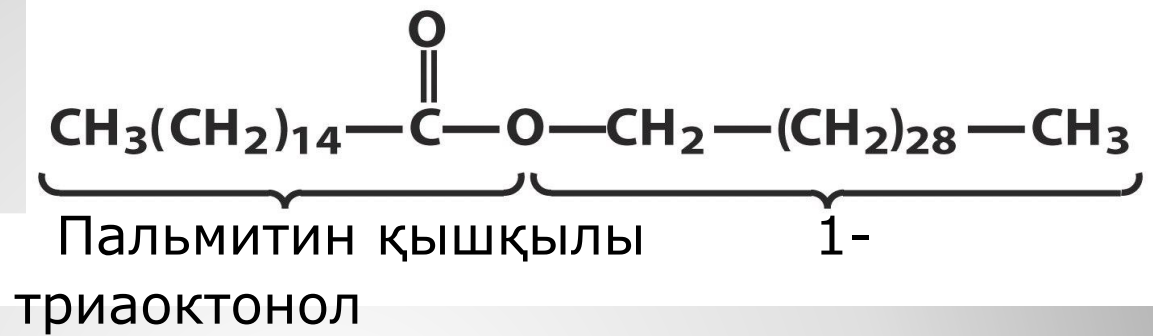
Суреттегі бірінші триацилглицеридтің (құрамына пальмитин қышқылының үш молекуласы кіреді) . Сондықтан - *1, 2, 3-трипальмитилглицерин* деп аталады.

Екінші триацилглицерид - *1,3-дипальмитил-2-стеарил-глицерин*, деп аталады, оның құрамында: 1-ші мен 3-ші көміртек атомымен пальмитин қышқылдары, 2-ші көміртек атомымен стеарин қышқылы бар.

Үшінші триглицерид – *1-стеарил-2-пальмитил-3-арахидонглицерин* деп аталады.



Ара балауыз-  
ының  
негізгі  
компоненті



Балауыздар май қышқылдарының эфирлері.

# Құрылымдық липидтердің классификациясы

фосфолипидтер

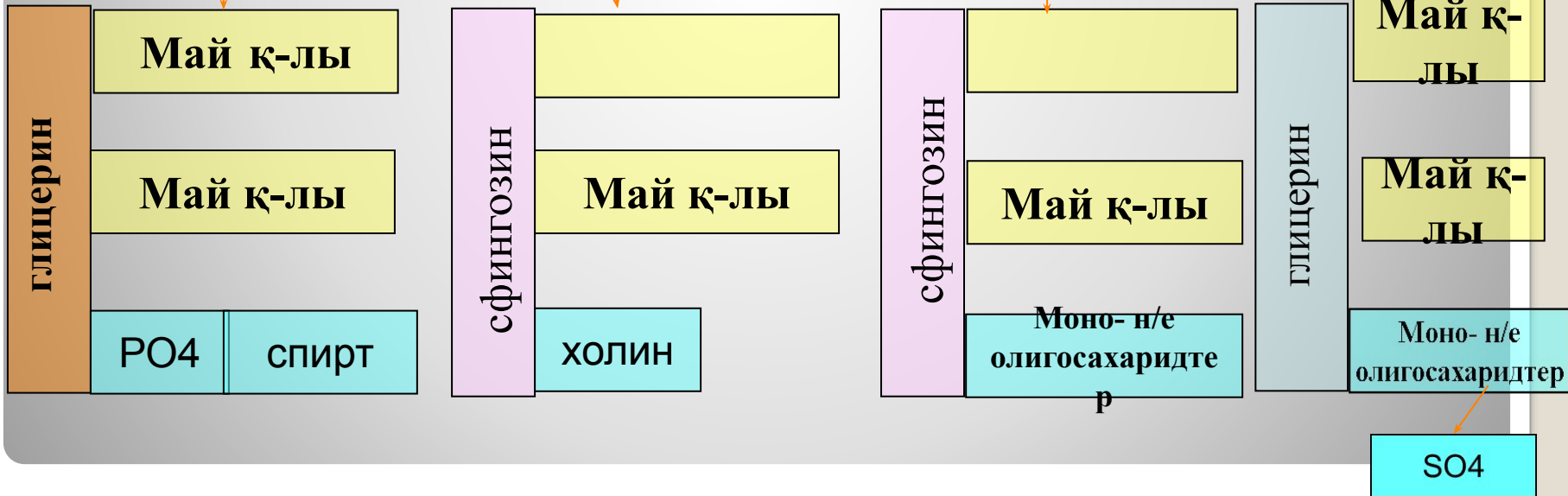
гликолипидтер

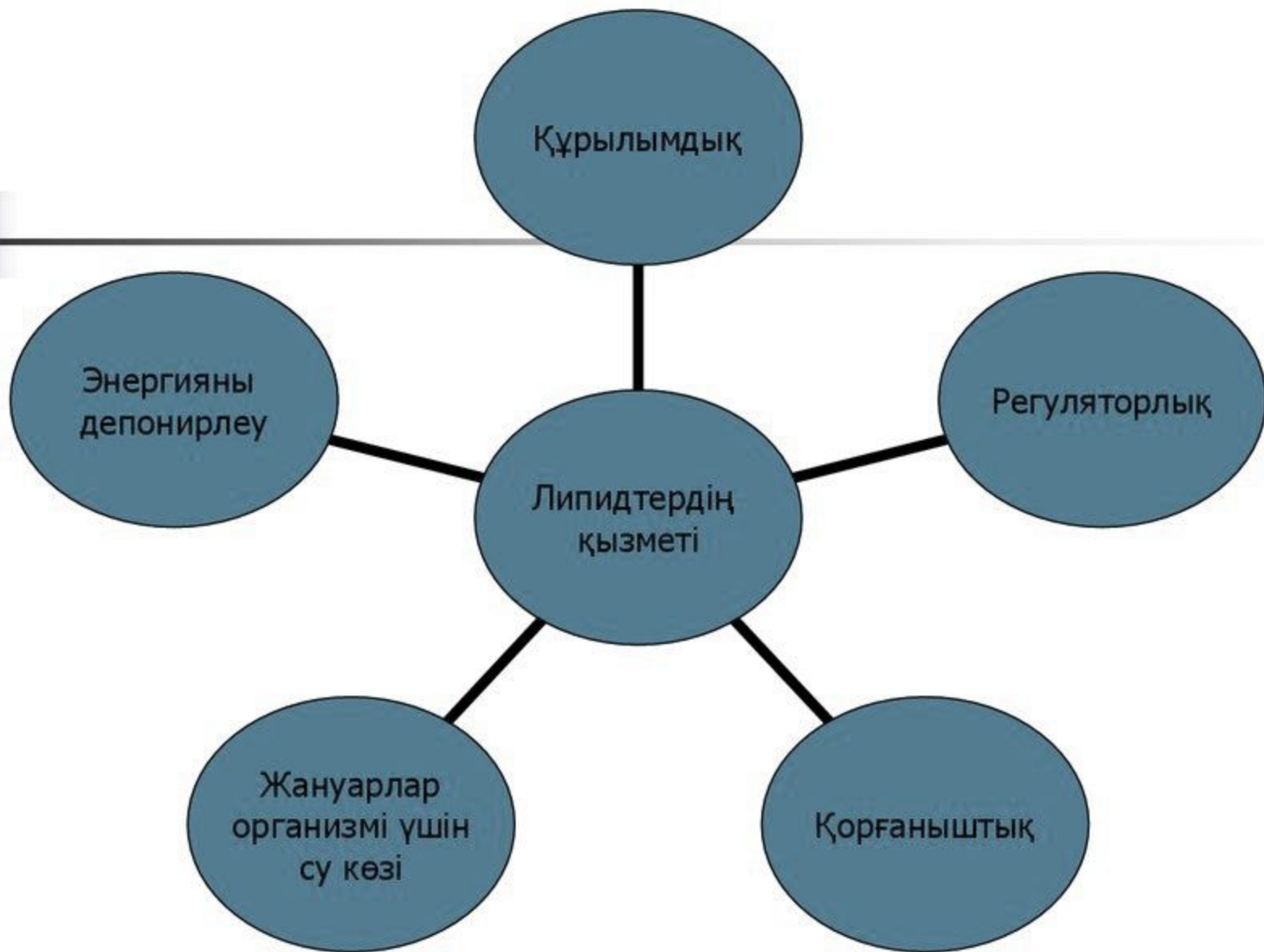
глицерофосфолипидтер

сфинголипидтер

сфинголипидтер

галактолипидтер





## Майдың қорғаныштық қызметі.

Май жылуды нашар өткізеді. Сондықтан жануарлар тері астындағы май қабатының есебінен дене температурасын тұрақты сақтайды.

**Мысалы,** киттің тері астындағы май қабатының қалыңдығы 1 м-ге дейін жетеді, бұл оның солтүстік теңіздердегі суық суда үнемі тіршілік етуге бейімділігін арттыра түседі. Өсімдік тұқымдарында майдың көп болуы — жаңа дамып келе жатқан өсімдікке, оның тамыр жүйесінің бекініп, өзіне тиісті қызмет атқара бастағанша энергиямен қамтамасыз ету үшін қажет.

## Липидтердің түрлері

1. Қарапайым липидтер (бейтарап май және воск)
2. Күрделі липидтер (фосфолипидтер, гликолипидтер, липопротеидтер)
3. Стероидтар



Липидті қабат.(Липидный бислой)

## Қарапайым липидтер

### 1. ГЛИЦЕРИД:

май қышқылдары мен үш атомды спирт глицериннің күрделі эфирі.

2. **БАЛАУЫЗ:** май қышқылдары мен бір не екі атомды спирттердің күрделі эфирлері.

## Күрделі липидтер

### 1. ФОСФОЛИПИДТЕР:

май қышқылдары мен спирттерден басқа құрамына фосфор қышқылының қалдығы, азотты негіздер кіреді.

### 2. ГЛИКОЛИПИДТЕР

### 3. СТЕРОИДТАР

## Құрылыс қызметі

Липидтердің суда ерімейтін қасиеті оның жасушадағы құрылыс қызметін атқаруынша мүмкіндік береді. Ұлпалардың, жасушалардың және олардың органоидтерінің мембраналары фосфолипид молекуласынан түзіледі. Сол сияқты липидтер көптеген биологиялық қосылыстардың түзілуіне қатысады.



# Липидтер алмасуының бұзылысы

## ➤ Плазма липопротеидтерінің:

### • Біріншілік бұзылысы-

дислипопротеидемия (гипопротеидемия, гиперпротеидемия).

### • Екіншілік бұзылысы-

ауыр дәрежедегі ҚД, гипотиреозидизм, нефроз синдромы, атеросклероз сияқты ауруларда кездеседі.

## Липидтер— энергия көзі

Липидтердің ішіндегі табиғатта көп таралғаны— майлар. Майлар — организм тіршілігіндегі негізгі энергия көзі. Организмге қажетті энергияның 25—30%-ын липидтер береді. Майдың 1 грамы толық ыдырағанда, 38,9 кДж энергия бөлінеді, ол нәруыз бен көмірсудан бөлінетін энергиядан екі есе көп.

## Май — қоректік қор заты

Организмдер денедегі майды қоректік зат ретінде жинақтайды. Мысалы, бунақденелілер, сүтқоректілер және адамның тері асты қабатында, шарбыда, көптеген өсімдіктердің тұқымдарында және т.б. мүшелерінде май қоры жинақталады. Жануарлар мен өсімдіктер осы әртүрлі мүшелерде жинақталған май қорын тіршілік барысында біртіндеп жұмсайды, әсіресе май қорының қысқы ұйқыға кететін организмдер үшін маңызы ерекше.

## Майдың қорғаныштық қызметі.

Май жылуды нашар өткізеді. Сондықтан жануарлар тері астындағы май қабатының есебінен дене температурасын тұрақты сақтайды. Мысалы, киттің тері астындағы май қабатының қалыңдығы 1 м-ге дейін жетеді, бұл оның солтүстік теңіздердегі суық суда үнемі тіршілік етуге бейімділігін арттыра түседі. Өсімдік тұқымдарында майдың көп болуы — жаңа дамып келе жатқан өсімдікке, оның тамыр жүйесінің бекініп, өзіне тиісті қызмет атқара бастағанша энергиямен қамтамасыз ету үшін қажет.

## Май — су көзі.

1 кг май тотығып ыдырағанда, 1,1 кг су түзіледі. Мұндай суды “**метаболит су**” деп атайды. Қыста ұзақ ұйқыға кететін, сол сияқты сусыз шөлді жерлерде тіршілік ететін жануарлар (кейбір кемірушілер, бөкендер, түйелер және т.б.) организміндегі тотығып, ыдыраған майдың суын пайдаланады.

# Қорытынды

Қорыта келгенде липидтер мал, адам және өсімдіктердің барлық тканьдері клеткаларының құрамына кіріп, өте маңызды қызмет атқарады. Олар қор боып жиналып, құрамы және мөлшері мал азықтандыруға және қондылығына себепші болады. Липидтер клетка мембранасының құрылымдық және рецепторлық бөлігі. Құрылымдық липидтердің тұрақты мөлшері және белгілі химиялық құрамы болады: ондай липидтер жануарды азықтандыруға және олардың ауруына байланысты өзгермейді. Липидтер қорғаныс қызметін атқарады, организмдерді ыстық суықтан, әртүрлі әсерлерден қорғайды. Липидтерде көптеген витаминдер ериді, құрамында алмастыруға келмейтін май қышқылдары болады, ондай қышқылдар организмнің қалыпты тіршілігі үшін қажет.

Липидтер азық ретінде де маңызы зор. Азықтық майдың көп бөлігін біз өсімдіктердің, мал организмiнен аламыз.

# Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

- 1) Қасымбаева Т., Мұхамбетжанов К.  
«Жалпы биология»: Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық. — Алматы: Мектеп, 2010.
- 2) Интернет желісі [www.wikipedia.kz/](http://www.wikipedia.kz/). Липидтер (суреттерді осы сайттан жіктедім)
- 3) М.Н. Петров «Органикалық химия»