

**КӨМІРСУЛАР АЛМАСУЫ.  
ҚОРЫТЫЛУЫ. СІҢІРІЛУІ.  
АНАЭРОБТЫ ГЛИКОЛИЗ.**

Орындаған: Алтаубай М.

Тобы: ЖМ-304

# Жоспар

## Кіріспе

- Зат алмасуы.
- Көмірсулар алмасуы.
- Қорытылуы.
- Сіңірілуі.
- Анаэробты гликолиз.

## Пайдаланылған әдебиеттер

# Кіріспе

- Зат алмасу бір-бірімен тығыз байланысты, қарама-қарсы екі процестен тұрады:
- **Ассимляция** процесі клеткада кіші молекуладан үлкен молекулалардың түзілуі, энергия сіңіру арқылы жүреді.
- **Диссимляция** процесі катаболизм молекулалардың кіші молекулаларға ыдырауы, бұл процесс энергия бөлу арқылы жүреді.
- Зат алмасу процесі көп сатылы және тепе-теңдікті өздігімен реттеледі, өзара байланысты, үнемділікті қажет етеді.
- Зат алмасу (көмірсу, белок, липидтік алмасу) тығыз байланысты. Әрбір зат алмасу 4 сатыға бөлінеді.
- Қорыту. Күрделі заттардың мономерге дейін механикалық және ферменттік ыдырауы ауыз қуысында, асқазанда, ішекте өтеді.
- Сіңірілу. Ыдыраған өнімдердің ішек қуысынан организмге келіп түсуі.
- Аралық алмасу. Сіңірілген заттардың клеткадағы өзгеріске ұшырауы.
- Бөліну. Алмасудың өнімдерінің организмнен бөлініп шығуының сипаттары және тәсілдері.

# Көмірсулар алмасуы

- Адам организмі тамақпен бірге белгілі бір көмірсуды қажет етпейді, организмге түскен тағамдардың беретін энергияның 50 пайызын көмірсулар береді. Б : Л : К
- 1 : 1 : 4
- Организмге тәулігіне 400-500г көмірсу түседі. Оның 80% крахмалдың, жануар тектес тағамдарда (бауырда) крахмалдың аналогы – гликоген болады. Өсімдік тектес тағамдарда көп бөлігін сахароза құрайды (балда, жемісте.)

# Қорытылуы

- Көмірсулар ауыз қуысында сілекей сөліндегі  $\alpha$ -амилаза ферментінің әсерінен декстриндерге (мальтаза  $\rightarrow$  мальтоза;  $\rightarrow$  2 глюкозаға дейін), гликоген  $\rightarrow$  глюкоза. Тамақтың түйірі  $\rightarrow$  асқазанға  $\rightarrow$  сілекейге шыланған асқазан сөлінен, тағам құрамындағы  $\alpha$ -амилаза көмірсуды қорыта береді. Асқазан сөлі тамақ түйіріне толық сіңірілген соң,  $\alpha$ -амилаза өз әсерін тоқтатады. Себебі асқазанның РН қышқыл,  $\alpha$ -амилазаның әсерін жояды. Асқазан сөлінде көмірсуларды ыдырататын ферменттер болмайды, ал тағаммен түскен целлюлоза ас қорыту жолында сәйкес ферменттер болмағандықтан қорытылмайды, ол ішектің перистальтикасын күшейтеді. Ішек қуысында сілтілік орта болғандықтан тамақ түйіріндегі амилазаның активтілігі қайта оралады, осы кезде ұйқы безінің ішек сөлінің  $\alpha$ -амилазасы түзіледі: крахмал – гликоген – мальтозаға дейін ыдырайды, мальтоза ішек сөлінің ұйқы безінің мальтазасының әсерінен глюкозаға, ішек сөліндегі сахараза дисахаридті ыдыратады, яғни барлық гексоздарға дейін ыдырайды, олардың ең көбі глюкоза.

# Сіңірілу

- – моносахаридтер ащы ішектегі майда түтіктермен әртүрлі жылдамдықпен сіңіріледі. Ең үлкен жылдамдық галактоза, глюкоза, фруктоза, пентоза. Жылдамдықтың өзгешелігі сіңірілу жолына тәуелді. Активті және пассивті сіңірілу болып бөлінеді.
- *Пассивті сіңірілу* - Е қорын жұмсамай концентрациясы көп жерден концентрациясы аз жерге тасымалдау → диффузия ол мембрананың екі жағында заттардың концентрациясы теңескенге дейін жүреді, аз уақытта баяу жүреді.
- *Активті сіңірілу* - АТФ энергиясын жұмсау арқылы жүреді оның екі түрі: I-реттік, II-реттік.
- I-реттік – активті заттарды тасымалдау тікелей АТФ энергиясы жұмсалады. Мысалы, иондардың тасымалдануы.
- II-реттік – кейбір иондардың электр-химиялық градиенті болады, бұл градиенті иондарды мембранадан АТФ энергиясы тасымалданған кезде пайда болады. Мысалы, мембранада  $K^+ Na^+$  - АТФ-аза ферменті АТФ энергиясын пайдаланып клеткадан сыртына шығарып натрийдің электрохимиялық градиентін түзеді, клетканың сыртына  $Na^+$  көп жиналып диффузия құбылысы пайда болады. Сондықтан  $Na^+$  глюкоза және басқаларды клетканың ішіне түсіреді. Галактоза, глюкоза сіңіру II-реттік активті жолмен тасымалданады. АТФ арқылы → гл-6-фосфатқа, галактоза-6-фосфатқа айналады. Осы түрде оларға сіңеді. Ал фруктоза, пентоза диффузия арқылы сіңеді. Ішек клеткасында гл-6-фосфат және галактоза-6-фосфат фосфатаза ферменті әсерінен фосфорсызданып, глюкоза, галактоза түрінде қақпа венасы арқылы бауырға түседі, олармен бірге фосфор және пентоза бауырға барады.

# Аралық алмасу.

- Қақпа венасында сіңірілген моносахаридтер әртүрлі мөлшерде болады, ал көмірсулар ас қорыту кезінде көбейіп, аш кезінде азаяды. Моносахаридтер бауыр паренхимасында клеткамен тез жұтылады. Глюкозадан басқалары сәйкес ферменттердің әсерінен глюкозаға айналады. Одан әрі бауыр венасына барады. Бауырға баратын қанда әртүрлі моносахаридтер болады. Бауырдан шығатын қанда глюкоза ғана болады. 3,4-5,6 ммоль/л аралығында. Глюкозаның 5%-і гликогенге айналады, бауырда ол қор ретінде сақталады.

# Гликогеногенез.

- Глюкозадан гликогеннің түзілуін – **гликогеногенез** деп атайды.
- Организмде гликогеннің 2/5 немесе 150г бауыр паренхимасында қор ретінде жиналады. Гликогеннің тағы да 2/5 немесе 150г бұлшық етте қорын түзеді, қалған 5/1 басқа органдарға жиналады. Көмірсулардың қор ретінде сақталуының маңызы бар, себебі оның молекуласы үлкен клетканың осмосын өзгертпейді. Ал глюкозаның өзі кристаллоид осмосты активті зат.
- Қандағы глюкозаның мөлшері азайса, гликоген қоры ыдырап қандағы мөлшерін нормаға айналдырады. Бұл процесс – **гликогенолиз** деп аталады.

- *гликогенолиз*

- 

Гликоген

глюкоза



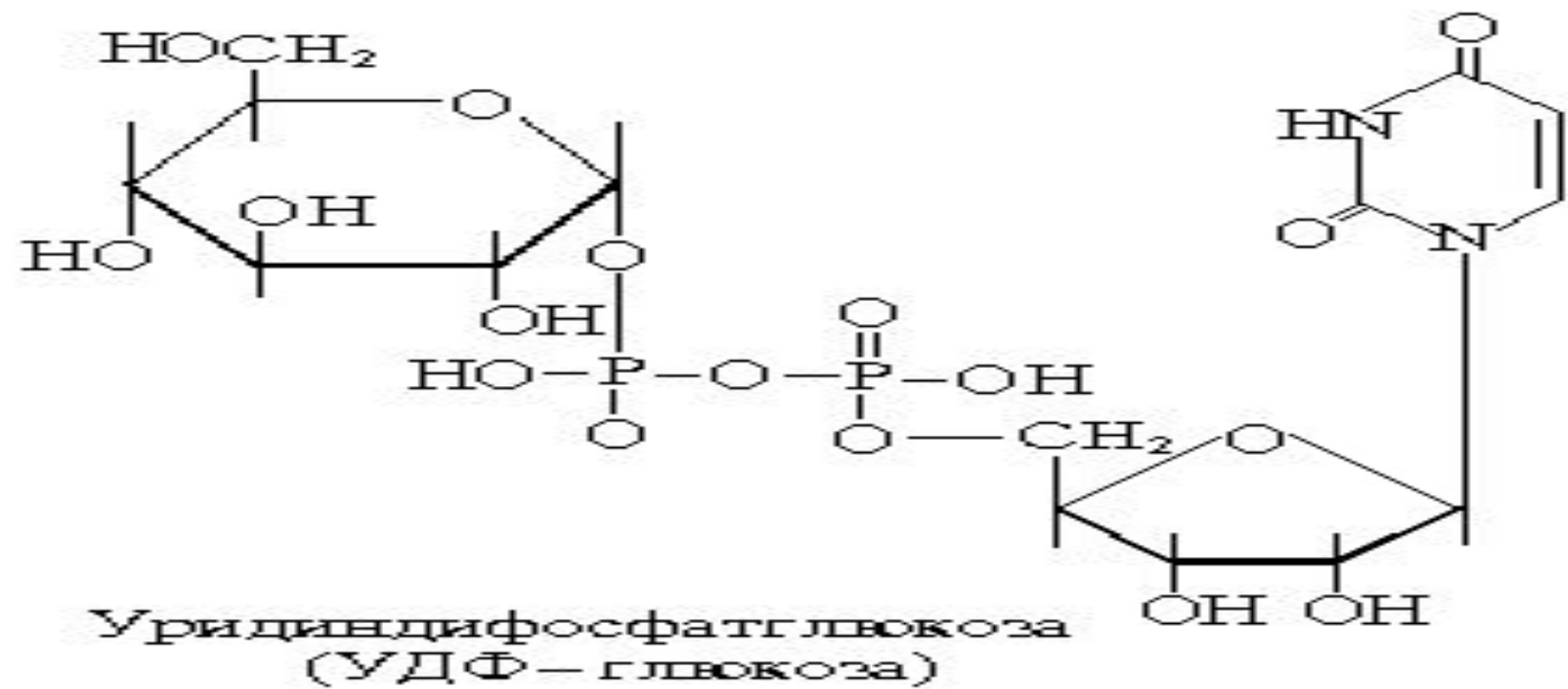
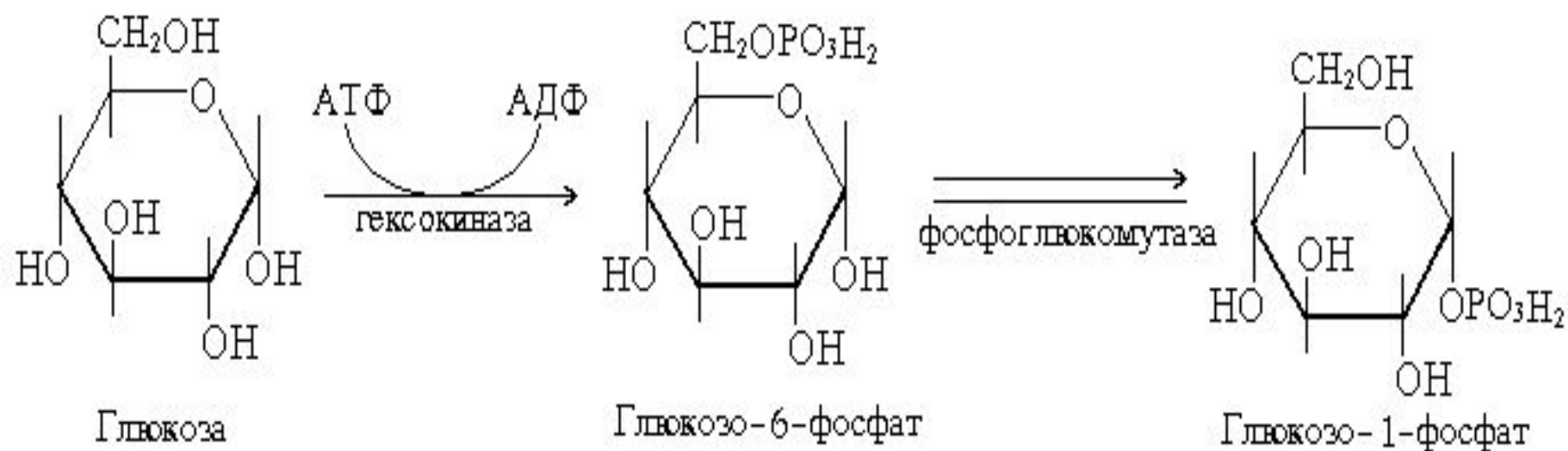
- Қандағы глюкозаның мөлшері табиғаты көмірсу емес аралық заттардан (ПЖҚ, лактат) глюкозаны синтездеп алу процесі **глюконеогенез** деп аталады. Бауыр глюкозаның қандағы мөлшерін тұрақты болуын реттеп отырады, яғни *глюкостатикалық функция* атқарады. Осы функцияны глюнеогенез, гликогеногенез, гликогенолиз қамтамасыз етеді.
- Қандағы глюкозаны әр түрлі органдар тканьдер өзіне керек мөлшерде алып қалады да сол жерде глюкоза әрі қарай өзгеріске ұшырайды. Глюкозаны көп қолданатын ми ткані. Сол тканьде: 1) Глюкоза мида энергия көзі ; 2) ацетилхолин синтездеуге пайдаланылады.
- Бұлшық еттер глюкозаны өзінің жиырылуы үшін Е пайдаланады, ішектің сіңіруі үшін қажетті Е, бүйрек зат алмасуының, зәрдің түзілуіне Е падаланады, бүйрек үсті безі глюкозаны

# Тканьдерде глюкозаның

## тағдыры

- Глюкозаның 65%-і тотығады, тотығу кезінде Е бөлінгендіктен, I-ден глюкоза Е көзі болып табылады, глюкозаның тотығуы кезіндегі аралық өнімдер маңызды заттарды синтездеуге қолданылады. Мысалы, пентоздық тотығу кезінде синтезделген пентоза-5-фосфаттар нуклеотидтердің нуклеин қышқылы кейбір коферменттердің; ал сол циклде түзілген НАДФН<sub>2</sub>, АСҚ – БМҚ, холестериннің синтезделуіне қажет.
- Фосфоглицериннің альдегиді глицерин түзу үшін жұмсалады. Глюкоза галактозаға айналып, сүт бездерінің ткандерінде лактозаны түзу үшін қолданады. Галактоза мен глюкоза ерекше тотығып, сәйкес урон қышқылдарының, ал аминдену реакциясының нәтижесінде сәйкес гексозаминдерді түзеді. Урон қышқылдары мен гексозаминдер қажет болған жағдайда гликопротеидтердің құрамына кіретін гликондар түзу үшін қолданылады. Ал глюкурон қышқылы организмді қорғау қызметін атқарады, улы өнімдерді усыздандыруға да қатысады. Тканьде глюкоза 5% гликоген синтезіне жұмсалады. Қайта аминдену реакциясына түсіп глюкоза араптық өнімі (ПЖК) адмасатын АҚ-ларды түзуге

- **Гликогеногенез** күрделі, көп этапты процесс *гликогенсинтетазаның* әсерімен өтеді. УТФ Е-сы жұмсалады. Гликоген синтезі глюкозаның УДФ – глюкоза түрінде тасымалдануынан басталады. Глюкоза гликогенсинтетаза арқылы гликогеннің қалдығының соңғы глюкоза молекуласына жалғасып, полисахарид тізбегін өсіреді.
- ***Аминотрансгликозидаза*** полисахарид тізбегін тармақтайды, ол полисахарид тізбегінің қысқа фрагментін гликогеннің бір жерден екінші жеріне тасымалдау арқылы іске асырады.



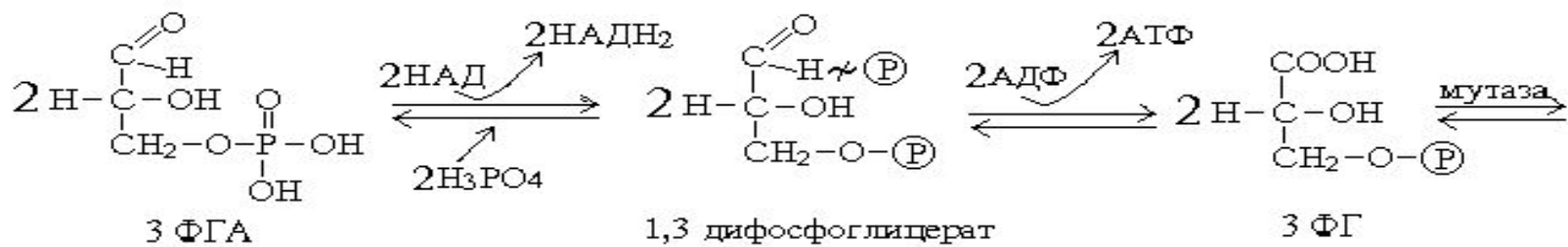
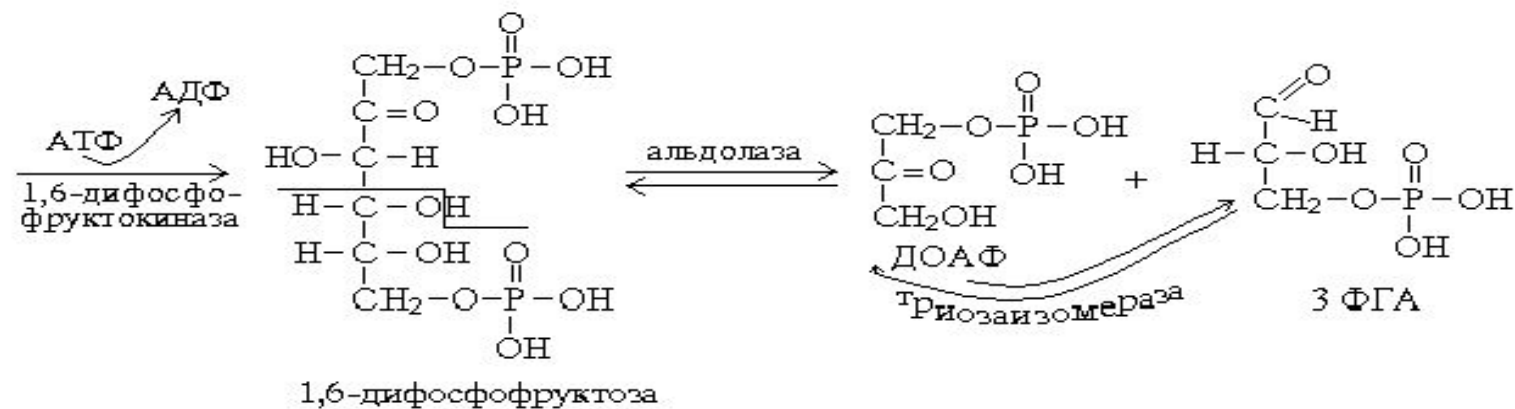
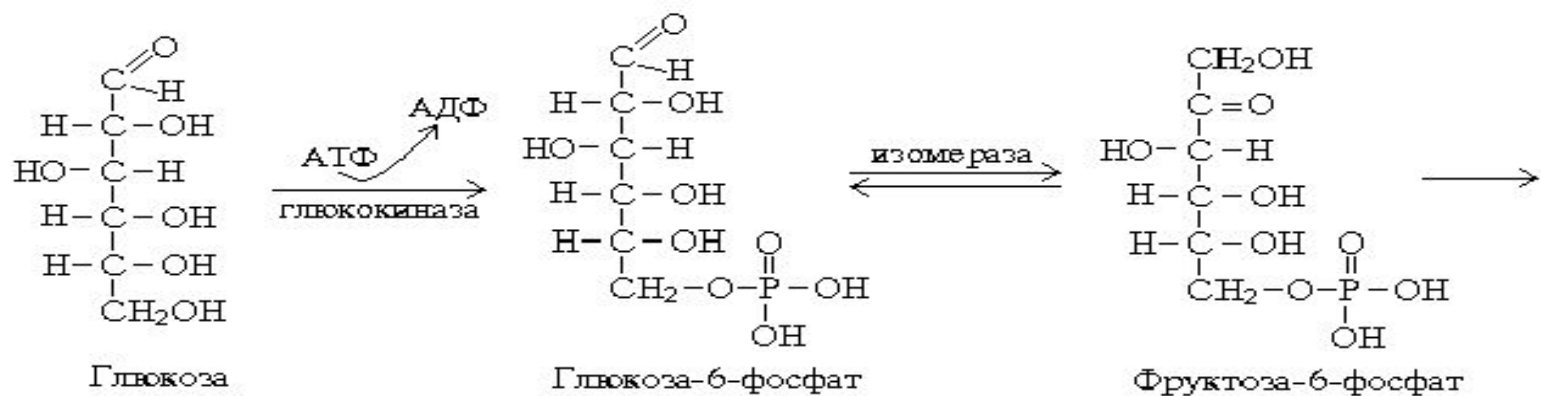
# Диссимляция процесі

- 
- **Гликогенолиз** екі жолмен өтуі мүмкін: **фосфоролиз** (негізгі жолмен) және **гидролизбен**.
- 
- $(C_6H_{10}O_5)_n$   $H_3PO_4$  фосфорилаза  $(C_6H_{10}O_5)_{n-1}$  + гл-6-фосфат
- 
- Гликогеннің **фосфоролиз** жолмен ыдырауы үшін *фосфорилаза* ферментінің қатысуы керек, гликогеннің полисахарид тізбегіндегі глюкозаның соңғы молекуласына фосфор қышқылы жалғасып, глюкоза-1-фосфат түрінде бөлінеді. Фосфоролиз барлық тканьдерде жүреді. Түзілген глю-1-фосфат *мутаза*ның әсерінен глюкоза-6-фосфатқа айналады, глюкоза-6-фосфат клетка мембранасынан өтпейді, сондықтан ол сол түзілген клеткаларда ғана жұмсалады. Бұндай құбылыс бауырдан басқа барлық тканьдерге тән. Тек бауырда фосфор қышқылын глюкоза-6-фосфаттан бөліп жіберетін активті *глюкоза-6-фосфатаза* бар. Осы реакция нәтижесінде түзілген бос глюкоза қанға оңай өтеді. Сондықтан бауыр гликогені барлық организм үшін глюкозаның қоры болып табылады. Ал басқа органдардағы гликогені өзінде өтетін процесінде әсер етеді.

- **Глюкозаның ыдырауы екі жолмен өтеді:** глюкозаның  $2/3$  бөлігі *гликолитикалық жолмен (гексозодифосфатты)* және шамамен  $1/3$  бөлігі *пентозофосфатты (фосфоглюконатты)* жолмен жүреді.
- Глюкоза тотығуының гликолитикалық жолы ***анаэробты (оттексіз)*** және ***аэробты (оттекті)*** жағдайда жүруі мүмкін. Егер глюкозаның тотығуы оттексіз жағдайда жүрсе, процесті **анаэробты гликолиз** деп, егер оттек қатысында жүрсе **аэробты гликолиз** деп атайды. Глюкозаның бейорганикалық заттардан түзілуі (фотосинтез) тек өсімдіктерде күн сәулесі энергиясын сіңіру нәтижесінде жүреді. Бұл энергиялық процесс.

БАУЫР — — — — —> ҚАН — — — — —> БҰЛШЫҚ ЕТ







# Пайдаланылған әдебиеттер

- 1. Сейтеметбетов Т.С., Төлеуов Б.И., Сейтеметбетова А.Ж.. Биологиялық химия.- Қарағанды.-2007.
- 2. Тапбергенов С.О. Медициналық биохимия.-Павлодар.-2008.
- 2. Сеитов З.С., Биологиялық химия, 2007
- 3. Сейтеметбетова А.Ж., Лиходий С.С., Биологиялық химия, 1994.
- 4. Биохимия сұрақтары мен жауаптары. ҚР ҰҒА корр., проф. С.М. Адекенөвтiң ред. басшылығымен.-Астана,2003.