

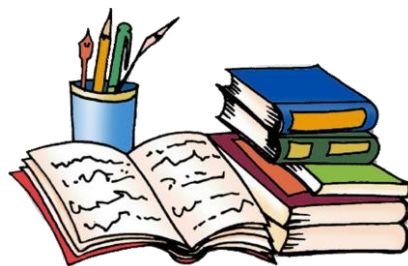
**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАЎСЎС ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ  
НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ТАБИИЙ ФАНЛАР ФАКУЛЬТЕТИ  
ФИЗИОЛОГИЯ КАФЕДРАСИ**

**Биохимия**

**(В-5420100-Биология йыналиши учун)**

**маърузалар матни**



**Наманган – 2006 йил**

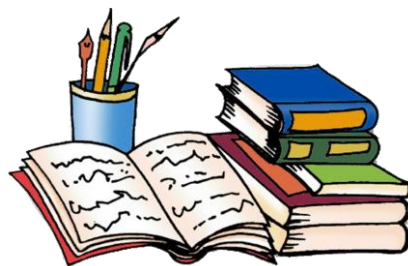


**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАЎСЎС ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ  
НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ТАБИИЙ ФАНЛАР ФАКУЛЬТЕТИ  
ФИЗИОЛОГИЯ КАФЕДРАСИ  
БИОХИМИЯ**

**(В-5420100-Биология йыналиши учун)**

**маърузалар матни**



**Наманган – 2006 йил**

«Биохимия» Фани мазмун ва моциятига кыра биология йыналиши быйича мутащасислар тайёрлашда алочида ащамиятга эга.

«Биохимия» фани биологиянинг янги щаларидан бири былиб, ХХ асрнинг биринчи чорагидан у мустаил фан сифатида шаклланди. Бу давргача биохимия «Одам ва щайвонлар физиологияси» Фани таркибида ривожланиб келган.

Хозирги кунда «Биохимия» фани биология фанларининг назарий фундаментал асосини ташкил иладиган, медицина, ишло хыжалиги, ветеринария, биотехнология щаларининг илмий пойдевори былган кып тармоли билим щасига айланди. Университетларнинг биология факультетлари талабаларига бу фанни ыитиш жуда щам мушмидир.

Ушбу маърузалар тыпламида биохимиянинг статик ва динамик былимлари щаида талабаларга тылиро маълумот бериш фаннинг асосий масад илиб белгиланди.

Тузувчилар:

б.ф.н. доц. А.И.Арипов  
асс.ыт. /Абдуллаев

**МАНВЗУ: КИРИШ: ФАННИНГ МА+САД ВА ВАЗИФАЛАРИ:  
ШУЖАЙРАНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ТАРКИБИ.**

**РЕЖА:**

1. Биохимиянинг ырганиш объекти унинг ащамияти ва бош=а фанлар билан ало=адорлиги.
2. Фаннинг ривожланиш тарихи ва унинг сощалари.
3. Шужайранинг тузилишини ырганиш ва унинг аъзолари ща=ида маълумот.

Шужайра компонентларининг фракцияларга былиш ва унинг химявий таркиби.Биохимия тирик организмларнинг ривожланиб бориши ва функцияларнинг адо этиб туришига асос былган молекуляр процесларини ырганади. Биохимия «молекуляр» фанлар, химия, физик-химиявий, молекуляр физик методларидан фойдаланади ва шу жищатларига кыра биохимиянинг ызи щам молекуляр фан былиб щисобланади. Лекин биохимия фани ырганиб чи=иш объекти асосан биология фанига таллау=лидир ва фаннинг кейинги йилларда эришган юту=ларидан биологияни айрим янги сощалари молекуляр биология ва генетика биотехнологияда кенг фойдаланилмо=да. Демак, фаннинг асосий вазифаси тирик организмларнинг химявий таркиби щамда уларда ытадиган ва уларнинг щаётчанлиги учун мушсим ащамиятга эга былган химявий жараёнларни ырганишдан иборат. Бу жараёнларни асосини организм ва унинг таркибий структураларидаги моддалар ва энергия алмашинуви ташкил этади. Маълумки щар =андай тирик организм хаетини асосини модда алмашинуви жараёни ташкил этади. Бу жараён озу=авий мащсулотлар ва моддалардан шу организмга щос былган янги органик синтезланиш ассимляция ва организмдаги органик моддалар бир ва=тнинг ызида =айта парчаланиш диссимляциядан иборат. Булар организмда бир ва=тнинг ызида содир былиб моддалар аомашинувини ажралмас икки томонини ташкил =илади. Биохимия фани бош=а фанларга нисбатан анча ёш фан былиб XIX асрнинг охири ва XX асрнинг бошларида муста=ил фан сифатида ажралиб чи=ган. Шу давргача биохимияга оид

масалаларни органик химия ва физиология фанлари шар томонлама ырганиб келган. Органик химия таркибида углерод элементинини тутувчи брикмаларнинг шусусиятларини тузилиши ва синтез =илиш йылларини ыргатади. Бу моддалар эса асосан тирик организмларда тар=алган. Физиология эса организмда ва унинг айрим =исмлари органларида, тыф=има ва шужайраларида ытадиган щаёттий жараёнлар билан бирга моддалар алмашинувига ало=адаор былган химявий реакцияларни биологик ащамиятини шам ырганади. Шундай =илиб биохимия органик химия билан физиология фани тара==иётти ёки шосиласидир. Шозирги кунда эса у ызининг алошида текшириш усулларига эга былган фандир.

Биохимия фани ыз шарактери жишадан тиббиёт фаглари жумласига шам киради. Биохимия маълумотларига эга былмасдан туриб тирик организмдаги моддалар алмашинувини патологик ызгаришларини англаб былмайди. XX асрнинг ыргаларига =адар медицинанинг назарий негизини асосан морфологик ва физиологик фанлар ташкил этарди. Шозирда буларга медицина биохимияси =ышилди. У барча умумбиохимиявий йналишларни асосан инсон саломатлиги ва касалликларга ало=аджор =исмини ыз ичига олади. Биохимия фани физиология, органик химия, фармокология, мешнат гигиенаси, физкультура, микробиология, ветеринария, генетика фанлари билан чамбар-час бо`ли=дир. Биохимия шосасида кейинги йилларда эришилган натижалар ва юту=лар асосида молекуляр биология ва ген инженерияси каби биологияни ёш шосалари пайдо былди.

2. Биохимия тарихини баъзи бирикмалар мочевина, лимон кислота, олма кислота ва бош=а моддалар организмларда биринчи марта соф шолда ажратиб олинган пайдан XVIII асрнинг оширларидан бошланган деб шисоблаш мумкин. Ыша замонларда бу моддалар ша=ида уларнинг организмда пайдо былиш тартиби ша=ида тасаввурлар йы= эди.

Биохимия тара==иётининг узо= то XX аср ыргаларигача давом этган даври тирик табияти янгидан-янги моддаларни кашф этиш уларнинг тузилишини ва организмларда =андай ызгаришларга учрашини текшириш

билан ытди. Шу даврда о=чиллар ва нуклеин кислоталарнинг умумий тузилиши ва моддаларнинг организмда химявий ызгаришларга учраши йылини дызганиш катта ащамиятга эга былди. Ыша даврда биохимия сощасида эришилган натижаларни =ыллашни ошиши сабабли фан янада таба=алашда: Организмларнинг химявий таркибини ырганадиган статик биохимия; метоболизмни ырганадиган динамик биохимия; химявий процесларнинг физиологик фнукциялари билан бо\ланишини ырганадиган функционал биохимия ажратила бошлади. XX асрнинг ырталари биохимия тарихида ызгариш ясаган бос=ич былди. Бу даврда о=силлар ва нуклеин кислоталар якка вакилларининг тузилиши билан щоссаларини щар томонлама ырганишга тирик щужайрадаги щар бир якка о=сил ва нуклеин кислота функциясини ани=лашга ытишдан иборат былди. Функционал биохимия олдинги даврда юзага келиб эндиgina ривожлана бошлаган былса щозирги кунда бу биохимияда етакчи йыналиш былиб =олмо=да. Органик химия билан ало=алари аввалгидек са=ланиб мустащкамланиб бормо=да. Лекин шу билан бирга бир ва=да биохимиянинг бош=а биологияни сощалари цитология, физиология, генетика билан ало=аларининг ащамияти кескин ортиб бормо=да. Щаёи фаолиятини физик-кимёвий ва молекуляр физик аосларини ырганадиган биохимия сощаси физик-химявий биология деб аталади.

1921 йилда акдемик А.Н.Бах ращбарлигида биринчи былиб со\ли=ни са=лаш хал= камиссарлигига =арашли биокимё илмий текшириш институти ташкил =илинди ва бу институт щозирда унинг номи билан аталади. Кейинчалик 1925 йилда А.В.Палладин ращбарлигида Украина Республикаси фанлар академиясида биохимия институти ташкил =илинди. Чет эл олимларидан Д.Ж.Уотсон, Ф.Сенджер, Э.Чаргафф, Ф.Крик кабиларнинг биохимия сощасидаги илмий кашфиётлари фаннинг ривожланишига катта щисса =ышди. Чет эла ва россия олимлари билан бирга бир =аторда Ызбекистонда биохимия фанинг турли сощаларини ривожлантиришга катта

чисса =ышган олимларимиз жумласига Ё.Х.Тыра=улов, К.Х.Хожиев, Т.С.Соатов, Д.Х.Щамидоа, А.К.Мишамидов кабилардир.

Ыз.Р.Ф.А академиги Ё.Х.Тыра=улов биринчи былиб Ызбекистонда биохимия институтини очилишига (1967) рацбарлик =илган ва унинг биринчи директори былган олимларимиздандир. Олимнинг =ал=онсимон без гармонлари биохимиясини щамда йод моддасини алмашинуви жараёнлари ца=идаги =илган кашфиётлари оламга машшурдир.

Ыз.Р.Ф.А мушбир аъзоси профессор Т.С.Соатовнинг липидлар биохимиясининг ырганиш сощасида илмий изланишлари катта ащамиятга эга. Олимнинг мембрана липидларини шужайра активлигини бош=ариш мешанизмидаги ролини ырганиш турли щолдаги линосомаларнинг щосил былиши ва уларнинг организмдаги доривор моддаларнини ташишида транспорт ролини бажариш сощасидаги илмий изланишлари ди==атга сазовордир. Молекуляр генетика сощасида Ыз.Рес.ФА мухбир аъзоси профессор А.Иброшимов пахта о=силлари щамда улар геномларнинг функционал активлигини ва химявий тузилишларини ырганиш сощасида амалга оширган ишлари биохимия фанидаги катта юту=ларидир.

Щужайралардаги органоидлар щажми нихоятда кичик былишига =арамай улар жуда мураккаб тузилган XX асрнинг 40 йилларигача ысимлик щужайраси ма\из, цитоплазма, щужайра пости, пластидалар, плазмодеста, щужайра орали=лари, митохондрия ва вакуоладжан ташкил топган деб келинган эди.

Электр микроскоп кашф этилгандан кейин буюмни бир неча ын ва юз минг марта катталаштириб кырсатадиган имкониятга эга былинди. Бунинг учун дастлаб щужайра органоидларини бир биридан ажоратиб олиш зарур былиб =олди. Бу масалани щал этишда минутига бир неча минг марта тезлик билан айланадиган ультрацентрифугалар яратилди. Электрон микроскопда кузатиладиган бумни жуда нозик ва миллимикрон бир ылчамдаги органоид кесиклар тайёрлайдиган ультрамикротонлар кашф этилди. Электр микроскоп ултираценрфауга ва ультрамикротонлар ишлатила бошлагандан кейин

щужайра таркибида эндоплазматик тыр, ретикулим рибасома, диктасома, Голжи аппарати, лизосома, сферасома ва бош=а майда таначаларнинг борлиги уларнинг таш=и ва ички тузилишлари функциялари ани=ланди.

Метрик система бййича бир мм 1 м нинг мингдан бири ( $10^{-3}$ м) бир мм нинг мингдан бир микрон микрометр (мкм  $10^{-6}$ м) 1 мкмнинг мингдан бири 1 нонometr (нм  $10^{-9}$ м) деб белгиланди. Жуда кичик объектлар атом молекулалар катталиги улар орасидаги масофалар янада кичикро= ылчам ангистром (А) белгиси билан шам ифодаланади. 1А 1мм нинг 10 миллиондан бир мкмнинг 10 мингдан бири ёки 1 нонometrнинг  $0,1 (10^{-10})$ га тенг.

Щужайра ва унинг органелларининг тузилишини фа=ат катталаштириб кырсатадиган шиша линзалар ырнатилган ёру\лик микраскоп ва электр о=ими билан нурлатадиган электр микраскоп оралди текшириш мумкин. Электр микроскопнинг принципиал схемаси ёру\лик микроскопидан фар= илмайди. Фа=ат электр микроскопда объектк тыл=ин узунлиги тахминан 0,5 мкм яни 50 мм га тенг. Ёру\лик нурлари ырнига тыл=ин узунлиги жуда калта электр о=ими билан ёритилади. Электр микроскопда электронлар учраган атом ва молекулалар билан ты=нашиб ыз йилидан четлашмаслиги учун албатта ваакум былиши керак. Электронлар о=имининг йинилиши кучли электр майдонлари ёки магнит майдонлари ёрдамида эхтиёжига =араб ызгартириш мумкин.

Шундай =илиб электрон микроскопда шам ёру\лик микроскопига ыхшаб икки ну=та орасидаги масофани катталаштирадиган линзалар объектив окуляр нурларини йи\увчи конденсари бор. Фа=ат ёру\лик линзалари ырнига магнит линзалари =ылланилади. Электронлар о=имлари щужайра компонентлари томонидан уларнинг ти\излигидаги фар==а =араб турлича ютилиши кесикдан ытиши ва =айтарилиши фотосезгир пластинка ё экранга тушиб объектнинг фотосурати электрон микрофотографияси щосил былади. Электромикрофотографияси объектларнинг жуда катталаштириб кырсатадиган щужайра структураларининг нафис тизимларини тыла тасвирлаш имкониятини беради. Катталаштириб кырсатадиган асбобларнинг

кыриш =уввати я=ин турган алошида-алошида кыриладиган икки ну=та орасидаги масофа билан белгиланади. Одатдаги шароитда бизнинг кызимиз икки ну=та орасидаги масофа 0,1 мм дан кичик былганда уларни айрим ну=талар шаклида кыра олмайди. Кыриш асбобларининг кыриш =уввати эса объективга йыналтирилган нур тыл=ини узунлигига бо\ли= былади. Щужайрадаги рый берадиган жараёнларни =андай боришини ва айрим структуравий бирликларнинг бу жараёнларда иштирокини ани=лаш щам биохимияда мушм ырин тутади. Бунинг учун щужайра компонентларига зарар етказмай уларни алошида-алошида ажратиб олиш катта ащамиятга эга. Бу жараёнда дастлаб гомогенезаторлар щужайра гомгенатга айланади. Сынгра щосил былган гомогенат ултирацентрафугада алошида фракцияларга айланади. Бу бос=ични дифференциал центрафугалаш дейилады. Бунда пробиркалар ултирацентрафугада катта тезликда (1 минутда 75000) та айлантйрилганда о\ирро= парчалар ка ро= тезлик кичикро= марказдан =очиш кучи ва =ис=аро= ва=т давомида чыксалар енгилро= парчалар эса аксинча марказдан =очиш кучи тасирида зарраларнинг чыкиш тезлиги седментациялар дейилады. Щужайра компонентларининг ултирацентрафугалашда чыкиш тезлиги идентификация коэффисенти дейилады.

#### **НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР.**

1. Фаннинг ривожланиш тарихи ва биохимик олимларнинг хаёт ва фаолияти.
2. Биохимия айрим соцаларидан баъзиларини ырганиш объектлари ва уларни текшириш усулларида нмаларни биласиз?
3. Щужайрани умумий тузулиши ва унинг ырганиш усулларини биласизми?

#### **МАВЗУ: О+СИЛЛАРНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ ВА БИОЛОГИК АЩАМИЯТИ.**

#### **РЕЖА:**

1. О=силларнинг организмдаги функциялари.
2. Аминокислоталарнинг классификацияси ва умумий шоссалри.
3. О=силларни ажратиб олиш усуллари ва тозалаш.
4. О=силларнинг молекуляр массаси ва уларнинг умумий шоссалари.

Барча тирик организмларнинг таркибий =исмини ташкил этадиган энг мушм ва ашамятлиси о=силлардир. Улар хаёт фаолиятининг барча процесларида шал =илувчи рол ыйнайди.

Шужайрада юз берадиган шар =андай кимёвий ызгаришлар о=силлар иштирокисиз рый бермайди. Бунда о=сил суьстрат ё энзим ёки бир ва=тнинг ызида шам субстрат шам энзим сифатида иштирок этади.

О=силлар брикмаларнинг алошида бир синфи деган фикр XVIII-XIX асрларда пайдо былган. XIX асрнинг бошларида моддалар элемент анализининг бир мунча такомиллашуви методлари пайдо былди ва о=силларнинг элементар тартиби ырганилди. О=силларда C, P, N,O,S,F борлиги ани=ланди.

О=силларнинг элементар тартиби.

| № | Элементлар номи | Ми=дори |
|---|-----------------|---------|
| 1 | Углерод         | 55-56 % |
| 2 | Водород         | 65-73 % |
| 3 | Азот            | 15-17 % |
| 4 | Кислород        | 21-24 % |
| 5 | Олтингугурт     | 0-2,4 % |

Голланд химиги ва врачл Г.Я.Мулдер о=силлар тузилиши ты\рисиди биринчи назаияни таклиф =илган. Машхур химиг Берцеллюзнинг таклифи билан бу моддалар 1838 йили протеин деб номланди.

О=силлар шужайрада жуда турли туман ва =изи= функцияларни адо этади. Уларнинг энг мушм вазифалари =уйидагилардан иборатдир ва шу шусусиятдан келиб чи=иб уларни гурушларга жамлаш мумкин.

1. Транспорт о=силлари: Гемоглабин, зардоб альбумини, трансферин: Транс мембрана, транспорт о=силлари.
2. Ферментлар ёки каталитик функцияси:
3. Регулятор о=силлар: О=сил гармонлар (инсулин, гликогон, соматостатин) айрим ферментлар.
4. Структура о=силлари: Нуклеосомалар, бриктирувчи ты=има о=силлари (кротеин, каллоген, эластин) тромларнинг фибрини.
5. Химояловчи о=силлар (иммуноглобулинлар)
6. +ис=арувчи о=силлар (актин ва леозин)
7. Захира озу=а сифатидаги о=силлар: Улар ысаётган щомила, донда, сутда тухумларда мавжуд.

Ю=оридагилардан таш=ари о=силларнинг баъзи организмлардаги бош=а мушмим вазифалари щам мавжуд. Масалан: айрим защарли щайвонларнинг защари о=сил табиятли, кыриш пигменти радопсин, фибриноген щам о=силлардир. Трик щужайрада маълум бир функцияни адо этиб борадиган о=сил бир неча шаклда былиши мумкин.

Изофункционал о=силлар ёки изоо=силлар деб шуларга айтилади.

Масалан: Одам эритроцитларида гемоглобиннинг бир неча шакли топилган: Катта ёшли одамда устун турадиган НбА (бутун гемоглобиннинг 96 % ни ташкил =илади.) НбФ ва НбФ<sub>2</sub> дир. (Щар =айсиси 2% дан.)

2. о=силларни кислоталар ва щазм ширалари ёрдамида парчалаш методлари ёрдамида улар аминокислоталардан иборат эканлиги маълум былди. 1820 йили Француз олими А.Браконно 1-аминокислота гликокол (елим =анти)ни ажратиб олди. XIX аср охирларига келиб о=силлардан 10 дан орти= аминокислоталар ажратиб олинди. О=силлар гидролизи мащсулотларини ырганиш натижаларига асосланиб немис химиги Э.Фишер о=силлар аминокислоталардан тузилган тахминга келди. Щозирги кунда аминокислоталарнинг 300 дан орти= тури ани=ланган былиб уларни ярмидан кыпро\и о=силлар таркибига кирмайди.

Аминокислоталар соф шолатда рангсиз кристал моддалар бўлиб уларнинг сувдаги эртималари нейтрал кучсиз кислотали ёки ишорий реакцияли бўлиши мумкин, чунки уларнинг молекулаларида  $(-\text{NH}_2)$  амин ва  $(-\text{COOH})$  карбоксил функционал гурухлари мавжуд. Аминокислоталар молекуласидаги амин ва карбоксил гурухларнинг сонига араб суви эртималарда щар-щил муштит щосил илиши мумкин. Масалан: моноаминомонокарбон кислоталар сувдаги эртималарида нейтрал реакцияга эга. Чунки бир  $(-\text{NH}_2)$  гурухга бир- $\text{COOH}$  гурухи тўри келади. Бундай аминокислоталар эртималари лакмус овози рангини ызгартирмайди. Моноаминодекарбон кислоталар эса асосли муштитга эга. Табиатда мавжуд барча аминокислоталар молекуласидаги  $\text{CH}$  занжирларининг тузилишига араб

1. Очи занжирли (ациклик) ёки амфотик аминокислоталар; моноаминомонокарбон кислоталар;

Глицин ёки гликогол (аминосирка кислота):

1820 йилда Бракарно Желотинадан ажратиб олинган алтик фаол эмас, организмда синалади.

Аламин 1850 йилда синтетик йыл билан ва 1886 йилда шойининг ишорий гидролизатидан ажратиб олинган. Организмда унинг дезаминланиши натижасида переузум кислоталар щосил былади. Серин, трионин, цистин кислоталарнинг синтезланишида орали мащсулот бўлиб щизмат илади.

Серин 1856 йилда шойи гидролизатидан ажратиб олинган. Сут омили казеин ва фосфатидлар таркибига киради.

Трионин 1935 йилда фибрин гидролизатидан олинган. Организмда синтезланмайди.

Валин организмда осилларнинг гидролизланиши натижасида щосил былади. Организмда синтезланмайди.

Лейцин 1839 йилда топилиб тузилиши 1891 йилда аниланган организмда синтезланмайди.

Изолейцин осиллар гидролизланиш натижасиджа щосил бўлиб организмда синтезланмайди, осил синтезида иштирок этади.

Б) Олтингугуртли аминокислоталар.

Цистеин- у серин аминокислотаси таркибидаги гидроксил (ОН) гурухининг тио (-SH) гурухига алмашиниш натижасида щосил былади. Унинг соф щолатда ажратиб олиш =ийин чунки -SH гурух тезде оксидланиш щусусиятига эга.

Цистин- цистиннинг икки молекуласи брикишидан щосил былган. 1810 йилда соч о=сили гидролизатидан ажратиб олинган у соч тирно=, жун ва пат каби о=силлар таркибида кып.

Метионин- 1922 йилда сут о=сили казлин гидролизатидан олинган. Организмда кыпгина метинланиш жараёнларида метин гурущи мамбаи сифатида иштирок этади.

Моноамиодикарбон кислоталар:

Аспартат кислота- 1868 йилда ысимлик осилларидан ажраиб олинган. Организмда синтезланиши мумкин.

Геллютамин кислота- 1866 йилда ысимлик ва щайвонлар о=сили гидролизатидан ажратиб олинган. Организмда синтезланади.

Г) Диамино кислоталар:

Лизин- 1889 йилда сут о=сили казлин гидролизатидан олинган. Организмда синтезланмайди.

Оксилизин- 1938 йилда желатина гидролизатидан ажратиб олинган. Организмда синтезланмайди.

Аргинин- 1886 йилда протемин, гистон каби оддий о=силлар щамда щужайра ядроларига кирувчи о=силлар таркибида бор эсанлиги ани=ланди. Мочавина биосинтезида актив иштирок этади.

Орнитин- у оргини аминокислотасининг гидролизланиш мащсулоти былиб у организмда (айни=са =ушларда) бензой кислотасига брикиб уни зарарсиз кислотага айлантиради.

II Циклик (щал=али) аминокислоталар:

А) Ароматик аминокислоталар.

Фенил-аланин-1879 йилда Люнин ысимлиги экстракти таркибидан ажратиб олинган. Барча о=силлар таркибида учрайди. Организмда синтезланмайди.

Тирозин- 1846 йилда сут о=сили казеиннинг гидролизатидан ажратиб олинган. Организмда о=силларнинг гидролизланишидан щосил былади.

Б) Гетероциклик аминокислоталар.

Гистидин- 1896 йилда оддий о=сил протамин ва сут о=сили казеин гидролизатидан ажратиб олинган. Медада хлорид кислоталарнинг ра\батлантирадиган брикмалар щосил =илишда иштирок этади.

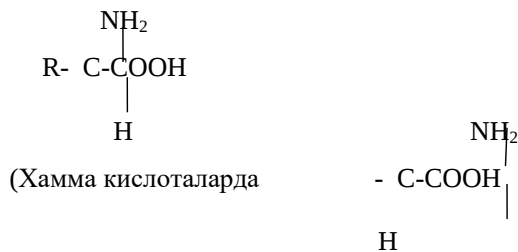
Триптофан-1901 йилда сут о=сили казеин гидролизатидан ажратиб олинган. Организмда синтезламайди (РР) никотин кислота витамин ва триптами́н (=он томирларининг =ис=арувчанлигини таъминловчи модда) щосил былишда иштирок этади.

Амино кислоталар:

Пролин- у 1901 йилда унингоксибрикмасы яни оксипролин 1904 йилда казеин ва желатина гидролизатидан ажратиб олинган. Улар таркибида  $\text{NH}_2$  гурущи эмас  $-\text{NH}$ (иминогурущини бриктириб келади. Шунинг учун улар имини кислоталар деб аталади. Улар бриктирувчи ты=има о=силлари таркибида учрайди.

О=силларнинг химявий тузилишини ырганиш учун уларни таркибий =исмларга парчалаш лозим былади. Бу жараён бир неча щил усулларда яъни ферментлар тасирида ёки 2,5 % ли сульфат ёки 30 % ли хлорид кислота ёки иш=орларнинг эритмалари иштирокида олиб борилади.

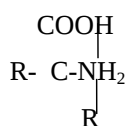
Аминокислоталарнинг умумий формуласи =уйидагича.



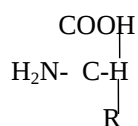
=исми бир хил, R- билан фар= илади).

O=силлар тузилишини ырганишда рус олими проф. А.Я.Донилевскийнинг (1888 йил) илмий ишлари катта ашамиятга эга. У биринчи былиб о=сил структура таркибини ташкил =илувчи аминокислоталар бир бири билан пептид бо\лари ёрдамида ызаро брикиб узун занжир щосил =илиши мумкинлиги ща=ида фикр юритди. Кейинчалик унинг фикрларини Фишер ривожлантирди. Унинг фикрича аминокислотанинг COOH ва NH<sub>2</sub> гурущи щисобидан 1 молекула сув ажралиб чи=иб улар ызаро бирикади. Аминокислоталарнинг энг муштим щоссаларидан бири уларнинг оптик активликка эга былишидир. Глициндан бош=а барча Аминокислоталар молекуласининг ассиметрик углерод атомлари борлиги учун уларнинг сувли эритмаси =утибланган нур сатхини ыннга ёки чапга буради. Уларнинг бу хусусияти молекуласи хираллик щоссага эга эканлигини яни унда симметрик марказ ва симметрик сатхга эга былмаслиги билан белгиланади.

Аминокислоталарнинг фазодаги структураси асосида уларни иккита =аторга L (Leve- чап), D(dexter-ынг ажралади). Аминокислоталарнинг кыпчилиги яни о=силлар таркибидаги щамма аминокислоталар L =аторига мансуб h -=аторидаги аминокислоталар =утибланган нурни чапга буришни билдирмайди балки молекуланинг фазовий жойлашишини билдиради, яни молекуладаги d углерод атоми билан бо\ланган водород амин группа чап томонда жойлашган былади.



Д-аминокислота



D- =аторга мансуб аминокислоталар табиатда кам учрайди. Улар тубан ысимликлар, замбру\лар ва бактерияларда топилган.

О=силлар ызларининг химявий хоссалари жищатдан амфотер брикмалардир, чунки улар бир ва=тнинг ызида, мушит шароитига =араб кислоталар ва асослар щоссасини намоён =илади. Бунинг сабаби уларнинг молекулаларидан асос щоссасига эга былган  $\text{NH}_2$  ва кислота щоссасига эга былган  $\text{COOH}$  гурухлари мавжуд. О=сил молекуласида  $\text{NH}_2$  гурухларини былиши о=силнинг асосий щоссасини билдиради. Чунки аминогрух карбоксил гурухнинг диссоциаланиш натижасида щосил быладиган протонларнинг бриктириб олиб  $\text{NH}_3^+$  ионини щосил =илади. Эритмадаги о=силнинг каллоид заррачалари мусбат ва манфий зарядларга эга былади. Улар амфионлар деб щам номланади. Амфионлар ызларини электронейтрал заррачалар синари тутди. Чунки улардаги зарядлар йи\индиси нолга тенг. Лекин эритмадаги о=сил заррачалари мушитдаги кичкина рН га =араб ыз зарядини ызгартириши мумкин.

О=сил эртимасида мушит рН нинг маълум катталигида о=сил зарядлари электр майдонида на анодга ва на катодга =араб щаракатланади., чунки о=сил молекуласи электр зарядининг йи\индиси нолга тенг былади. Шу шароитдаги мушитнинг рН ни катталигига о=силларнинг изоэлектрик ну=таси дейилад.

О=сил эртимасига суюлтирилган кислота =ышилса таркибидаги кислотали группаларнинг дисоциаланиши камайд.

Демак кислотали шароитда о=сил молекулалари мусбат зарядга эга былиб электр майдон катодга тамон щаракатланади. О=сил эртимасига иш=ор =ышилганда бунинг акси былади.

Эритманинг рН изоэлектрик ну=тага тенг ёки унга я=ни былган о=силлар ыта бе=арор былади. И.Э.Н.да о=силлар энг кам эрувчан былади ва уларнинг =овуш=о=лиги щам жуда паст былади ва улар осонлик билан чыкмага тушади.

Организмдаги биологик сую=ликлар таркибидаги о=силларнинг тузилишини ырганиш биринчи навбатда уларни шу сую=ликлар таркибидан тоза щолда ажратиб ола бошлаган. Лекин бу жараён унча осон эмас. Бунинг

сабаби шуки биринчидан улар тур\ун эмас яни турли щил моддалар (кислоталар, иш=орлар ва бош=а реактивлар) таъсирида уларнинг эрувчанлик шусусияти ызгаради. Иккинчидан улар липит углеводлар нуклеин кислоталар билан комплекс брикмалар щолатида тар=алган.

О=силларни ажратиш ва тозалаш жараёнларида =уйидагиларга эътибор =илиш шарт.

А) Жараёнларнинг барча бос=тчида щаракат мумикн =адар паст даражада са=ланиш кыпинча эритувчи музлаш даржасида былиши эътиборга олинади. Бу жараённи махсус сову= щоналарда ытказиш тавсия этилади.

Б) Эритманинг муштит даражаси (рН) га катта эътибор билан =аралади. О=силларнинг эрувчанлиги эритманинг рН га =араб кучли даражада ызгаради.

В) Эритмада о=сил концентрацияси анча баланд са=ланиши керак. Чунки суюлтириш кыпинча денатурация жараёнига ёрдам беради.

Бунда кыпинча =уйидаги усуллардан фойдаланилади.

1. Тузлар таъсирида чыктириш.
2. Изоэлектрик ну=тага асосланиб чыктириш.
3. Органик эритувчилар (ацетон, метанол, этанол ва бош=алар) таъсирида чыктириш.
4. Адсорбциялаб тозалаш.
5. Ион алмашинуви хроматография усули билан ажратиш.
6. Молекуляр филтирлаш усулидан фойдаланиб о=силларни молекуляр о\риликларига =араб бир-биридан ажратиш.
7. О=силларнинг электролиз усули ёрдамида ажратиш ва улар-нинг тозалаш яъни бир щил таркибли эканлигини ани=лаш.
8. О=илларни кристаллаш ва =айта кристаллаш усули ёрдамида тозалаш.

#### **НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ**

1. О=силларнинг табиатдаги ащамияти ва тузилиши, функцияларини кырсадинг?

2. Аминокислоталарни классификациялаш ва уларнинг умумий хоссаларидан нималарни биласиз?
3. О=силларни ажратиб олиш ва уларни тозалаш усулларини биласизми?
4. О=сил молекуларини структура даражалари ва уларни боʻловчи химиявий боʻларини кырсатинг?
5. О=силлар классификациясидан нималарни биласиз?

### **МАВЗУ: ФЕРМЕНТЛАР.**

#### **РЕЖА:**

1. Ферментлар шайдаги таълимот ва унинг ривожланиш тарихи.
  2. Ферментларнинг химиявий тузилиши ва табиати.
  3. Ферментларнинг таъсир этиш механизми.
  4. Ферментларнинг номенклатураси ва таснифи.
1. Ферментларнинг тирик шужайралар томонидан уларнинг шу организмда ятадиган барча кимёвий жараёнларни тезлаштиришда иштирок этадиган махсус о=сил моддалардир шунинг учун улар биокатализаторлар деб аталади. Ферментлар баоча тирик организм шужайралари ты=ималари ва сую=ликлари таркибда учрайди. Химиявий реакциялар тезлигини катализаторлар тасирида ызгариш жараёнини катализ жараёни дейилади.

Ферментлар баъзи хусусиятларига кыра бош=а катализаторлардан кескин фар= илади. Биринчидан улар нищоятда самарали таъсир механизмига эга. Оптимал шароитда аорганик катализаторларга нисбатан жуда катта тезлик билан тасир =илади. Иккинчидан ферментлар специфик тасир =илиш механизмига эга. Учинчидан шужайрадаг бйохимиявий процеслар фермент ёрдамида =аътий равишда бош=арилиб туради. Тынтинчидан ферментлар иштимрокида катализланадиган реакциялар доираси бир мунча кенг былиб улар тирик организмларда кечадиган оксидланиш=айтарилиш гидролиз изомеризация турли группаларнинг кычишига эга. Шунга ыхшаш бир =атор реакцияларни катализлайди. Умуман фермент деган ном лотинчада

fermenteriy тыл=инлантирувчи деган номни англатиб бу тушунча биринчи марта XVII асрнинг бошларида машшур голланд табиатшуноси Ван-Гелмонт томонидан ов=ат шазмланиш жараёнида ози= моддалрнинг ша=и=ий химявий ызгариши учун зарур былган махсус агентларга нисбатан =ылланилган.

1814 йилда Петербург академиясининг ша=и=ий аъзоси К.С.Крхгоф унуётган арпа донидан ажратиб олинган ишра крахмални шакргача парчалаш хусусиятига эгалигини ани=лади ва у бу кашфиёти билан ферментлар ша=идаги таълимотга асос солди. Француз олимлари А.Пайен ва Х.Персолар кархмални шакарга айлантирувчи моддани спирт ёрдамиджа чыкмага тушириб уни кукун шолда ажратиб олишга мувофи= былди ва бу моддани диастаза деб аташди. 1926 йилда Д.Ж.Самнер биринчи былиб ловия уру\ини таркибидан уриаза ферментини кристалл шолатда ажратиб олишга муяссар былди. 1931-32 йилларда Нортроп ва Кунитц бир неча бош=a ферментларни жумладан пепсин ферментини кристалл шолатда ажратиб олди. Ферментларни кашф =илишда бир =атор олимлар Шван (1836) ош=озон ширасидан ажратиб олинган ферментга пепсин А.Я.Данилевский (1862) ош=озон ости безидан ажралган сую=ликка трипсин деб ном бердилар. И.П.Павлов (1877) ферментлар о=сил табиатли брикмалар деган эди. Ферментларни ырганиш сощасидаги эришилган юту=лар ачит=и замбура\лар тасирида бораётган ачиш ёки биж\иш процеслари билан бо\ли=. XIX аср охирларида машшур немис химиги Юстис Либих ва микробиология фанига асос солган буюк француз олими Луи Пастер орасида ачиш процессининг табиати ты\rисида катта мунозара былган. Либих ва унинг тарафдорлари ачиш процессини тирик организмлардаги махсус химявий моддалар (ферментлар) билан бо\лаганлар ва уларнинг таъсири шужайрани фаолияти билан бо\ли= эмас деб тушунтиришган. Л. Пастер эса ыз тажрибаларига асосланиб ачиш процессини ачит=и замбру\ларини фаолияти билан бо\лайди. У ферментларнинг тасири ва хусусияти шужайра билан чамбарчас бо\ли= уларни шужайрадан ажратиб былмайджи деган фикрни илгари сурган. Ыша

даврларда ачит=и замбру\ларининг фаолияти билан бо\ли= былган ва фа=ат тирик шужайраларда ыз таъсирини кфрсатадиган ферментлар ташкил топган. Ферментлар деб номлаган. Бунга =арши ысимлик ты=ималари ширасидан иборат былган ва шужайрадан ажратиб олгандан кейин щам ыз активлигини кырсатаверадиган диастаза инвертаза каби ферментлар ташкил топмаган ферментлар деб аталган. (ташкил топмаган ферментларни В.Кюней 1878). Энзин (грекча Enzimon) ачит=и ичида деб аташни таклиф =илган. Л.Пастер ва Ю.Либиx ва уларнинг тарафдорлари орасидаги тортишувлар бир неча йиллардан кейин немис олими Э.Бехнер томонидан щал =илинди. У 1837 йили ачит=и замбру\ларини =ум билан эзиб 500 атмосфера босим остида си=иш йыли билан шужайра эритмасини олишга мувофи= былди. Бу эритма таркибида тирик шужайралар былмасада улар шакарлари ачитиш шусусиятига эга эди. Шундай =илиб ачит=и замбру\лари фермент эмаслиги балки таркибида фермент тутганлиги учун шакарни спиртга ачитиш хусусиятига эгалиги Бухмернинг тажрибаси асосида ани=ланди ва ю=оридаги тортишувга чек =ыйилди. Ферментлар ща=идаги таълимотни кейинги ривожланиш тарихи. Физик ва каллоид кимё фанлари эришган юту=лар билан бо\ли=.

2. Ферментларнинг кимёвий табиати ща=ида. XX асрнинг бошларига =адар деярли маълумот былмаган щаттоки 1926-30 йилларда Виллшетдер Ж.Самнер, Д.Нортроп каби олимлар щам ферментларни кристалл щолда ажратиб олганларида щам уларнинггш кимёвий табиати ща=ида тыли= тасаввурга эга былмаганлар. Ферментларни кимёвий тавбиати ща=идаги дастлабки фикр Пастер ачиш ферментларини =айнатганда уларнинг активлиги мутло=о йы=олгандан кейин пайдо былган. Яни ферментлар о=сил табиатли моддалар былса керак деган тахмин пайдо былди. Чунки о=силларгина =айнатиlsa денатурацияга учрайди барча ферментлар турли физик ва химявий омиллар таъсирида о=силлар сингари денатурацияланади. Щозирги кунда 2000 дан кыпро= фермент ани=ланган былиб уларнинг 200 дан кыпро\и кристалл щолда ажратиб олинган. Химявий таркиби быйича

барча ферментлар 2 гурушга: 1 компонентли ва 2 компонентли ферментларга былинади. Бир компонентли ферментлар молекулалари фа=ат полипептид ёки оддий о=силлардан ташкил топган. Масалан: пепсин, трипсин, пепсин, уреаза, рибонуклеаза, фосфофаза кабилардир. Икки компонентли ферментлар молекулалари бирон-бир шил оддий о=силлардан ва бирон бир шил о=силмас моддалардан иборат былади. Шунинг учун икки компонентли ферментларни мураккаб о=силларнинг вакиллари деб шисобланади. Икки компонентли ферментларнинг о=силмас =исми кофактор деб аталади. Икки компонентли ферментларни холоферментлар деб бир компонентли ферментларни аноферментлар деб аталади. Коферментлар аорганик ва органик таркибли былиб аорганик кофакторлар =аторига Mg, Mn, Fe, Cu, K, Na каби ионларни критик мумкин масалан: Карбоксипептиаза, Карбоангидраза, алкогидраза молекуласидир. Рух ситохромоокситазалар катализа перокситазалар молекуласида темир былади. Органик кофакторларнинг кыпинча витаминлар ташкил =илади. Молекуласида витаминлар иштирок этувчи иккиламчи ферментларга мисол =илиб декарбоксилаза ферментини молекуласида (В витамини) былади. Дегидрогеназа ферментларини (уларнинг баъзиларида РР витамини баъзиларида В2 витамини былади) кырсатиш мумкин. Таркибида РР витамини никотин кислотанинг амиди тузилиши иштирок этувчи дегидрогеназа ферментлари о=силсиз =исимни аъзи бирлари НАД баъзиларида эса НАДФ молекуласида В2 витамини (Рибофлавин) иштирок этадиган дегидрогеназа ферменти о=силсиз =исмини айримларини фловенаденин нуклеотид (ФАД) ва айримларини моноклитдар (ФМН) деб аталади. Икки номли ферментларнинг о=силсиз =исмлари химиявий реакциялар ва=тида баъзи гурухлар ёки электропротонлар учун допарлик ва акцепторлик вазифаларини бажаради. Масалан: Дегидрогеназа ферментларини о=силсиз =исмида иштирок этувчи никотенамид ёки изоалкосозин водород элементларини ташишда иштирок этади. Икки компонентларга шос былган энг мушим шусуиятларидан бири шундан

иборатки уларнинг о=сил =исми шам о=сил былмаган =исми шам айрим шолда олинганда ферментатив активликка эга былмайди. Улар фа=ат биргаликда яъни комплекс шолда активликка эга былади. Ферментларнинг молекуляр массаси турлича былиб одатда улар кичик бирликлар протомирларнинг =ышилишидан шосил былади. Масалан: уриаза ферментини молекуляр массаси 480000 га тенг былиб шар бирининг молекуляр массаси 60000 м инга тенг былган 8 та протемирдан иборат ёки молекуляр массаси 252000 былган каталаза протелмирдан иборат. Протемирлар бир бюирга =ышилиб мултмерлар шосил =илади. Мултмер ферментларнинг молекулалари шартли равишда А ва В белги билан ифодаланган икки шил типдаги кичик бирликлардан ташкил топган деб олинса А ва В протемирларнинг ызаро муносабатига =араб улар бир неча шил изомерлар сифатида учрайди. Бу изомерлар изозимлар ёки изоферментлар дейилади.

#### **НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР.**

1. Ферментларнинг биологик ашамияти ва ырганиш тарихидан нималарни биласиз.
2. Ферментатив реакцияларнинг генетакеси асосий тушунчаларини кырсатинг.
3. Коферментларнинг классфикациялаш ва уларнинг айрим вакилларини шоссаларини кырсатинг.
4. Энзимларнинг номенклатурасидан нималари биласиз.

#### **МАВЗУ: НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАР**

##### **РЕЖА:**

1. Кашф этилиши я физик-химиявий шоссалари.
2. Нуклеин кислоталарнинг тузилши ва цруктуралари.
3. ДНКнинг физик-химиявий шоссалари.
4. РНК типлари.

Нуклеин кислоталар юкори молекуляр бирикмалар булиб, катта молекуляр огирликка эга. Тирик организмлардаги ирсий белгиларнинг наслдан наслга утиши, оксиллар биосинтези каби шайтий муштим протсесслар нуклеин кислоталарнинг фаолияти билан боглик.

Нуклеин кислоталар 1-булиб 1868 йилда Сшветсариялик олим Ф.Мишер аниклаган. Бу моддалар 1-марта хужайра ядросидан топилганлиги ва концентрасияли шоссаса эгалиги учун нуклеин кислоталар деб номланган.

Мишер томонидан аникланган бу моддалар узок йиллар олимларни этиборидан четда колди. 1891 йилда немис олими Кассел бу моддаларни гидролиз килиб, улар 3 –шил компонентдан: пурин ва пиримидинли азотли асос, углевод ва фасфат кислотадан ташкил топганлигини аникланди. Шу билан бирга бу олим нуклеин кислоталарнинг 2-шил типи мавжудлигини айтиб утди.

Нуклеин кислоталарнинг аник тузилиши шайдаги малумотлар 50 йиллардан кейин пайдо булади. Шу вагача яни 20-йилларнинг охирида гиохимиявий Фелген реаксиясидан фойдаланиб ДНК хромосомаларда ва РНК нинг ситоплазмада жойлашганлиги аниланди. Шу йилларда наслий белгиларнинг авлоддан авлодга утиши хромосомаларда жойлашган генларга боглилигини тасдиловчи фактлар ирсиятнинг хромосома назариясини яратилишига олиб келади. Шунингдек фанда биохимиявий жараёнларни шам генлар бошарилиши шайдаги малумотлар пайдо булади. 1928 йили инглиз олими Фред Гриффитснинг тажрибалари бажаришлар трансформациясини тушишига ёрдам беради. Унинг ишлари 1944 йилда катта кашфийт иилинишига сабаб булади, яни америкалир олимлар Эвери ва Мак Леод ва Мак Картилар билан 10 йиллардан бери олиб борган тадийотларга кура Гриффитс тажрибаларидаги пневмакоккларнинг 1-турини 2-турига айлантирадиган модда ДНК эканлиги ва бу молекуляр биологиянинг ривожланишига катта шисса ушди.

1950 –йилларда осил синтезининг рибосомаларда бажарилиши тасдиланди, аммо информатсияни ДНКдан рибосомаларга кучирадиган воситачи (иРНК) мавжуд деган тушунча 1861йилда Ф.Жакоб ва Ж.Манго томонидан аниланди.

Генетик кодни кашф этилиши билан ( 1961йилда Крик генетик коднинг математик анализига асосланиб триплетли эканлигини исботлади, унганча 1953йилда Гамов генетик кодни триплетли булишлиги шайдаги гоани илгари сурди) . Нуклеин кислоталарни тузилиши ва функциясини урганишда янги давр бошланади. ДНК молекуласи шужайрада спесифик ферментлар-ендонуклеазалар, рецриктазалар томонидан махсус жойларидан кесилиши, уланиши, РНК матрисаси асосида ДНК синтезланиши феномени ( тескари транскрипсияси) ва унинг ферменти аниланлиди. Букарнинг натижасида генетик инженерлигига адам уйилади.

2. Нуклеин кислоталар узига шос ферментлар, кислоталар, ишорлар ва бошга химиявий бирикмалар тасирида оддий цруктура бирликларига парчаланади. Бу цруктура бирликларига азот асосларидан пурин ва

перемедин, углевод компонентларидан рибоза ва дезоксирибоза ҳамда фосфат кислота шисобланади.

Пурин асослари:

Нуклеин кислоталар таркибида 2 шил мавжуд булиб, улар аденин ва гуанидин. Бу бирикмалар молекуласи айрим усимлик ( чой, хмел) ва шайвонларда эркин шолда учрайди. Улардан таш=ари гипоксантин ва ксантин, урат кислота шам пурин шосилалари шисобланади.

Перемедин асослари:

Нуклеин кислоталар асосларидан уратсил, ситозин, тимин, 5-метилситозин учрайди. 5-метил ситозин ва бош=а бази бирикмалар нуклеин кислоталар таркибида шам учрайди ва улар минар асослар деб аталади.

#### ***Углеводлар компонентлари:***

Нуклеин кислоталар таркибига кирадиган углевод компонентларидан пентузалардан рибоза ва дезоксирибоза киради. Бундан таш=ари бази манбалардан ажратиб олинган нуклеин кислоталарда оз булса шам глюкоза шам учрайди. Азот асослар билан углевод компонентларининг бирикишидан шосил булган бирикмалар нуклеозитлар дейилади. Пурин асослари шосил килган нуклеозитлар “озин” =ушимчасини олади. Масалан: аденазин, гуанозин. Пиримидин асослари шосил =илган нуклеозитлар эса “идин” =ушимчасини олади: уридин, тимидин.

Нуклеозитларга бир молекула фосфат кислота =ушилса янада мураккабро= бирикмалар нуклеотитлар шосил булади. Нуклеин кислоталар иш=орлар ёрдамида гидролиз =илиниб нуклеотитлар олиш мумкин. Нуклеотидлар таркибидаги бирикмалар =уйидаги тартибда жойлашади:

Азотли асос –углевод-фосфат кислота.

Шайвон организмда нуклеин кислоталардан ажратиб олинган нуклеотитлардан таш=ари таркибида 2 ёки 3 тагача фосфат кислота =олди=ларини туитиб келувчи моно нуклеотитлар учрайди. Мускул ту=ималарида учрайдиган аденилат кислота аденозин монофосфат (АМФ) деб юритилади.

Мононуклеотит –молекуласидаги рибозанинг 5-углерод атомига 2 та фосфат кислота =олдиги бирикиб келган булса, у аденозин дифосфат (АДФ) деб 3 та фосфат кислота =олдиги бирикиб келган болса, АТФ деб юритилади.

Нуклеин кислоталар –полинуклеотитлардир. Улар 100 лаб ва шатто 1000 лаб алошида мононуклеотитларни оз ичига олувчи ю=ори молекулали полимер бирикмалардир. Уларнинг таркибидаги мононуклеотитлар бир-бири билан 3 ва 5 –углерод атомлари орасидаги фосфат куприги ор=али бирикади. Вирус ва бактериялардан таш=ари барча тирик организмлардаги ДНК шучайра ядросида жойлашган. Шужайра органоидлари –хлороплац ва митохондрияларда шам озро= ДНК булиши кейинро= ани=ланган ва хлороплацлардаги ДНК физик шоссалари ва нуклеотитли таркибига кура ядрогаги ДНК дан фар= килади . Шужайралар таркибидаги ДНК ми=дори тирик организмларнинг физиологик шолатига эмас, балки шужайрадаги хромосомалар сонига богли=.

ДНК молекуласидаги пурин асосларининг йигиндиси пиримидин асосларининг йигиндисига тенг. Бу эса уларнинг молекулаларидаги азот асослари =уш=уш булиб озаро водород боглари ёрдамида боғланганлигидан далолат беради.

1953 йилда 2 та ёш инглиз олимлари Уотсон ва Криклар рентгеноцруктура анализига асосланиб ДНК молекуласи =уш спиралли тузимига эга эканлиги ани=ланди. Бу модулга асосан шар икки занжир битта умумий о==а эга болиб диаметри 20 А тенг. Нуклеотитлар =олдиги бир-битига нисбатан 3Б бурчак шосил =илиб жойлашган. 360 га тенг спиралнинг бир айланаси ёки орами 10 0та нуклеотит =олдигидан ташкил топган. Спиралнинг 1 орами орасидаги масофа 34А га, шар бир нуклеотит 3.4А ни эгаллайди.

Куп йиллар давомида о=силлар мушм шос шусусиятли бирикмалар деб, нуклеин кислоталари

Еса нисбий шосликка эга болиб шисоблаб келинди. Бу =арашлар кейинги йилларда Ж.Чаргоффнинг илмий кузатишларидан кейин озгарди. У 1947-1950 йилларда осимлик ва шайвон то=ималари шужайраларидан нуклеин кислоталарни ажратиб олиб, уларнинг таркибларини органиб, ДНК учун пурин ва пиримидин асосларини ми=дорий муносабатларини ани=лаб бериб, тегишли =оидалар яратди ва бу фанда “Чаргофф =оидаси” номи билан тар=алди. +оидадаги асосий фикрлар =ийидагича:

Адениннинг моляр ми=дори тилиннинг моляр ми=диорига ёки уларнинг нисбати 1 га тенг:

$$A=T \text{ ёки } A/T=1$$

ДНК таркибидаги гуаниннинг моляр ми=дори ситозининнинг моляр ми=дорига ёки уларни нисбати 1 га тенг:

$$G=C \text{ ёки } G/C=1$$

3, ДНК даги пурин асослари йигиндиси пиримидин асослари йигиндисига тенг:

$$A+G=T+C \text{ ёки } A+G/T+C=1$$

Пурин ва пиримидин асосларининг олтинчи углерод атомидаги амин ва кето группалари бир-бирига тенг:

$$G+T=A+C \text{ ёки } G+T/A+C=1$$

ДНК таркибидаги гуанин ва ситозиннинг моляр консентрасияси йигиндисининг адинин ва тиминнинг моляр консентрасияси йигиндисига болган нисбатан  $G+C/A+T$  озгарувчан болади.

Шайвонлар, осимликлар ва микроорганизмлар ДНК сидаги бу нисбат шар шил булганлиги учун у тур спесифлиги коэффисиенти деб аталади.

Базан турлар ДНК сидаги адинин билан тиминнинг йигиндиси гуанин билан ситозиннинг йигиндисидан орти= ёки спесификлик коэффисиенти бирдан кичик булади. Бундай ДНК АТ типга киради. Бош=а турга кирадиган организмларда эса аксинча, гуанин билан ситозиннинг йигиндиси адинин билан тиминнинг йигиндисидан орти= ёки спесификлик коэффисиенти 1 дан катта булади. Базан нуклеотитлар сони тенг болган ДНК лар шам учрайди.

АТ типдаги ДНК барча шайвонларга, осимликлар ва копчилик мироорганизмларга шос. ГЦ типдаги ДНК шайвонлар билан юксак

осимликларда бутунлай учрамайди, аммо микроорганизмларда, айни-са бактерияларда кенг тарқалган.

#### **Рибонуклеин кислоталар**

Рибонуклеин кислоталар цужайранинг шамма исмида учрайди. Лекин уларнинг асосий исми рибосомаларда топланган. Цужайра таркибида учрайдиган РНК лар молекуласининг массаси, химиявий тузилиши ва функциясига араб бир биридан фар илади. Цужайрада асосан 3 шил РНК учрайди.

Цужайрадаги РНК нинг 80% яинини рибосома РНК (р-РНК) ташкил килади. Рибосомада РНК цужайранинг мацсус органоиди рибосомаларда тупланган. Р-РНК нинг молекуляр массаси анча катта булиб, 1.5 -2 млн га тенг ва 4000-6000 моонуклеотит олдигидан ташкил топан. Р-РНК цужайрада осиллар билан бириккан шолда учрайди.

РНК нинг 2-тури эрувчан РНК (С-РНК) ёки транспорт илувчи (Т-РНК) деб аталади. Бу умумий РНК нинг 15% га яинини ташкил килади. Эрувчан РНК айрим аминокислоталарни осил синтез илинадиган жойга ташиш вазифасини бажаради. Шар бир аминокислотанинг озига шос т-РНК си бор. Т-РНК ларнинг молекуляр массаси анча кичик (25000-35000 атрофида) булиб улар 60-90 моонуклеотит олдигидан ташкил топан.

РНК нинг 3- тури информатсион РНК (и-РНК) ёки воситачи РНК (Т-РНК) дейилади. И-РНК ядрога синтез илинади. Унинг нуклеотитли таркиби ядрогаги ДНК нуклеотитли таркибининг ани нушаси шисобланади. Бу РНК ДНК молекуласидаги информатсияни осил синтез илинадиган жойда рибосомаларга олиб боради. Шунинг учун шам у информатсион РНК деб аталади. И-РНК мавжудлигини 1957 йилда совет олимлари А.Н.Белозорский ва А.С.Спирин айтиб отган эдилар. Лекин у фаат 1960 йилга келиб аниланди. И-РНК умумий РНК нинг 5% ини ташкил этади. И-РНК нинг молекуляр массасига араб шар шил болади.

ДНК ва РНК таркиби ва тузилишининг куп томонлари бир бирига яин. Бири иккинчисидан уйидагилар билан фар илади:

Дезоксирибоза углеводининг орнига РНК да рибоза бирикиб келган болади.

Пиримидин азотли асоси тимин орнига РНК да урасил бирикиб келган.

Ж.Чаргофнинг ДНК молекуласи учун тузилган “Чаргофф оидаси” деб ном олган иоданинг фаат 1 сигина РНК молекуласига тогри келади, яни пурин ва пиримидин асосларидаги амина ва кето гурушлар ми-дори тенгдир.

$$Г+Т=А+Ц \text{ ёки } Г+У/А+Ц=1$$

РНК поли нуклеотит занжирининг бирламчи цруктураси доимий эмас, унинг тугри ипсимон, лентасимон цруктураси муцит шароитига ва бош-а компонентлар билан озаро тасирланишига араб бош-а конфигурацияга буралган шолатларга отиши мумкин.

#### **НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР**

1. Нуклеин кислоталарни кашф этилиши ва физик химиявий шоссалари шаида нималарни биласиз?
2. Нуклеотид ва нуклеозид тушунчаларини тушунтирининг.

3. ДНК ва РНК га шос шусусиятлар ва уларни типлари шча=ида.
4. РНК биосинтези тушунчаси.

### **МАВЗУ: УГЛЕВОДЛАР.**

#### **РЕЖА:**

1. Углеводларнинг табиатда тар=алиши, биологик ашчамияти ва уларнинг шоссалари.
2. Моносахаридлар ва уларнинг шоссалари.
3. Пентоза ва аминок=андлар
4. Полисахаридлар.

Углеводлар табиати жуда кенг тар=алган былиб барча тирик мавжудотлар, ысимлик одам ва хайвонг дорганизмларининг таркибида учрайди лекин бу организмларда углевод ми=дои бир хил эмас. Одам ва шайвон организмда углеводларнинг ми=дори 2% дан ошмайди. Аммо уларнинг ози=ланишини асосий =исмини яни 50-60% углеводларга ты\ри келади. Ысимликларда эса 80-85 % былади. Углеводлар С, Н, О атомларидан ташкил топган былиб улар таркибидаги Н ва О атомларининг ызаро нисбий шудди сув молекуласидагидак яни 2/1 нисбатда былади. Углеводларнинг таркиби умумий  $C_mH_{2n}O_n$  ёки  $Cm(H_2O)_n$  аммо кейинги текширишлар баъзи углеводларнинг тузилишига ю=оридаги формула ты\ри келмаслиги ани=ланди. Масалан: рамноза деб аталадиган шакар  $C_6H_{12}O_5$  таркибидаги  $H_2$  ва  $O_2$  нинг нисбати бызилганлиги кырсатилади. Бундан таш=ари айрим углеводларнинг таркибида бош=а элементлар жумладан аминок=андларда азот былади.

Углеводлар химявий таркиби жищатдан кып атомли спиртларнинг алдегиди ёки кетони шисобланади. Чунки уларнинг молекулаларида алдегид карбонил кетон ва гидроксил спирт функционал гурушлари учрайди. Алдегид ва спирт гурушчини тутувчиларини алдоспирлар (глюкоза, галактоза, рибоза, ксилоза) кетон гурушчини тутувчиларни (фруктоза) эса кетонспиртлар деб айтиладжи. Умуман бу синфга кирцувчи органик брикмалар углеводлар деб аталишига сабаб шундаки уларнинг таркибидаги Н ва  $O_2$  нинг ызаро

нисбати шудди сувдагидек былгани ва С элементининг сув молекуласи билан брикмаси деб аталгани учун. Углеводлар асосан 3 гуруҳга бўлиб ырганилади.

2. Моносахаридлар: улар соф шолдатджа оддий битта молекуладан ташкил топган сувда яхши эрийдиган ширин таъмли «атти» кристалл моддалардир. Уларнинг умумий формуласи  $C_nH_{2n}O_n$  улар молекуласидаги С атомларининг сонига «араб триазалар, тетразалар, пентозалар, гексозалар, гептозалар деб ы=илади. Таркибида алдегид граппу былган моносахаридлар альдозалар кетон грппуа былган моносахаридлар кетозалар деб аталади. Гриазалар молекуласида 3 С атомини тутувчи моносахарид  $C_3H_6O_3$  юлиб шайвон ты=ималарининг таркибидаги углеводларнинг парчаланиши ва 3 атомли спирт глицириннинг бирламчи ёки иккиламчи спирт гурушларини оксидлаш ёки дегидротация «илиш мащсулотларидир.

Пентозалар молекуласида 5 та карбон атомини тутувчи моносахаридлар  $C_5H_{10}O_5$  бўлиб буларга рибоза, дезоксирибоза, арабноза ва ксилозалар киради.

Гексозалар молекуласида 6 та карбон атомини тутувчи моносахаридлар ( $C_6H_{12}O_6$ )уларга глюкоза, галактоза, маннозаларни шамда фруктозани киритиш мумкин. Моносахаридлар молекуласида аасиметрик барча валентлик «ыллари шар хил гурушлар билан брикка С атомлари ассиметрик дейилади.

С атомлари бўлади ва уларни борлиги моносахаридларда оптик изомерлар бўлишига сабабчи бўлади.

Моносахаридларнинг изомерлари фазовий конфигурациясининг ани=лаш мушм биологик ашамиятга эга бўлиб ферментларнинг спесифик таъсирига бо\ли=. ( $=C=O$ ) ва алдегид шакиллари шамиша ва=т шам алдигид ёки кетонларга шос былган реакцияларга киришмайди. Масалан алдегидларга шос былган фуксин сульфит кислоталар билан реакцияга киришмайди. Моносахаридларнинг бу шусусияти уларнинг бош=а шакилларида шам учрашганидан далолат беради. Моносахаридларнинг шал=али шакиллари

борлиги шаъндаги фикрни биринчи марта москвалик профессор А.Колли 1870 йилда айтган бўлса кейинчалик немис олими Толленс бу фикрлар тўғрисида тажрибада исботлади. Моносахаридларнинг шалъали шакллари уларнинг таркибидagi альдегид группа билан бирор ОН группа ыртасида шосил буладиган ярим асетал боълар туфайли вужудга келади. Глюкоза молекулаларидаги ярим асетал боълар альдегид группа билан 4 ёки 5 С атомидаги ОН группа ыртасида шосил булади. Шу йыл билан шосил былган олти азотли шалъа тетрагидропиран шосиласи былиб глюкозани пиран шакли дейилади ва пираназа шакллари деб аталади. Глюкозалар олти азотли шалъалар билан бир ваторда 5 азотли шалъалар шам шосил вилади. Бундай шалъалар тетрагидрофуран шосилалари былиб глюкозани фуран шакли дейилади. Табиатда учрайдиган моносахаридларнинг аксарияти пираназа шаклида айрим шолларда мушм ашамиятга эга былган баъзи моносахаридлар чунончи кетозалар фураназа шаклида учрайди. Кристалл шолдаги моносахаридлар фаъат шалъали шаклида булади. Кристал шосил буладиган шароитга вараб моносахарид ёки алфа шаклига ёки бетта шаклига эга булади.

Моносахаридларнинг кислотлар билан реакцияга киришиб мураккаб эфирлар шосил вилади. Булар шароитга вараб оксидланиш ва вайтарилиши реакцияларига киришишлари мумкин. Кучсиз оксидловчилар таъсирида моносахаридларнинг алдегид гурушлари оксидловчилар таъсирида оксидланиб гликон кислотасининг ва кучли оксидловчилар таъсирида эса бирламчи спирт гурушлари шам оксидланиб шакар кислотани шосил вилади. Глюкозалар вайтарилиш реакцияларига кришиб глюкозадан сарбин, галактозадан дилсит, маннозадан моннит каби кып атомоли спиртлар шосил вилади.

3. Пентозалардан алдопентоза ва кетопентозалар биологик ашамиятга эга былиб улар фаъат фосфат эфирлари кфьринишида учрайди. Булар ичида алдопентозалар мушмлари Д-рибоза, Д-ксилоза, алфа арабиноза ва иккидезоксид-Д-рибозадир.

4. Рибоза фотосинтез жараёнида карбонат ангидритни фиксация =илувчи кетопентоза щосиласи риболозодидосфалинни щосил =илади. Ксилоза ва арабиноза ысимликларда шилимши= моддалар ва глицил июлоза таркибига киради.

Аминошакарлар: улар моносашаридлар щосиласи былиб таркибида бирор гидроксил группа ырнида амин группа тутати. Амино=андлар кыпро= полисашаридлар таркибида учраб уларнинг кислотали гидролиз =илиш йыли билан ажратиб олиш мумкин. Аминогидратларнинг энг мушм вакилларида бири былган глюкозанинг ва галактозамин шайвонлардан ва замбуру\лардан ажратиб олинган. Бу аминок=андлар фетин ва монополисашаридлар таркибида былади. Купгина атбий аминок=андлар альдозаларга мансуб былиб амин группаси С атомини бириктиради.

#### 5. Мураккаб углеводлар.

Гидролизлаш натижасида оддий углеводларга парчаланадиган брикмалар мураккаб углеводлар яни полисашаридлар дейилади. Улар кислота ёки ферментлар иштирокида гидролизланади. Булар молекулалари 100- ва минглаб моносашарид гексозаларнинг =олди=лари ызаро брикишидан щосил былган шунинг учун улар ю=ори молекулали брикмалар былиб уларнинг умумий таркиблари  $(C_3P_{10}O_5)_n$  формула билан белгиланади. Полисашаридлар молекуласига брикиб келаётган моносашарид гексозаларнинг турига =араб икки гуруцга былинади яни бир щил гексозалардан ташкил топганларини гомополисашаридлар турли гексоза =олди=ларидан ташкил топганларни эса гетерополисашаридлар деб ырганилади. Крахмал глкоген фа=ат глюкозадан, инулин эса фа=ат фруктолзадан топилган ва улар гомолосашаридларнинг асосий вакиллари. Гетерополисашаридларга гемицеллюлозалар елим ва шилимши= моддалар нукополисашаридлар киради. Шакарсимон мураккаб углеводдорлар яни олигосашаридлар бу брикмалар щусусиятига кыра оддий углеводдорларга я=ин туради. Масалан улар сувда яхши эрийди. Кыпинча ширин таъмга эга былиб осонлик билан кристалл щосил =илади. Олигосашаридларнинг

молекуласи унча кып былмаган (Олигос кичик, кып эмас демак) оддий моносацидлардан ташкил топган бу брикмалар молекуласини ташкил =иладиган моносацидлар сонига =араб бисацидлар, трисацидлар ва бош=аларга былинадию ысимликларда асосан дисацидлар кып тар=алган.

Дисацидлар:

Сахароза ысимлик оламида энг куп тар=алган кып учрайдиган сацидлардан бири сахарозадир. Сахароза асосий эрувчи запас углевод щисобланади. Сахароза (=амиш шакари ёки =ант лавлагы шакарини) умумий формуласи  $C_{12}H_{22}O_{11}$  у одам ва щайвонлар учун тыйимли ози= сифатида муштим ащамиятга эгша сувда яхши эрийди. Осонлик билан кристалл щосил =илади. Сахарозанинг эриш температурасы  $160-180^{\circ}$ .

Малтоза ундирилган дон шакари деб щам аталади. Чунки у дон униб чи=иши даврида крахмалнинг парчаланишидан щосил былган. Малтоза кам ми=дорда былса щам кып ысимликлардан топилган крахмал гидролизланганда осонлик билан малтоза щосил былади. Малтоза фермент иштирокида гидролизланиб икки молекула глюкоза щосил =илади.

Целлобиоза целлобиоза целлюлоза гидролизланганда щосил быладиган дисациддир. У баъзи дарахтлар щирасида эркин щолда учрайди. Целлобиоза таркибида эркин щолда глюкозит гидроксит былганлиги сабабли у =айтарувчи хусусиятига эга. Гидроксил группсаини йы=отган глюкоза бетта щолатда былгани учун малтозадан фар= =илади.

Лактоза. Лактоза сут таркибида кып учрайди. Шунинг учун у сут шакари деб щам аталади. Лактоза юксак ысимликлар таркибида жуда кам учрайди. Баъзи ысимликлар чангдонидан ащм топилган. Лактоза глюкоза ва бир молекула дегалактозадан ташкил топган. Ысимликлар таркибида лактозани парчаловчи галактозидаза ферменти кып былади. Бу фермент таъсирида лактоза гликоза ва галактозагача парчаланади.

Полисацидлар. Полисацидлар ю=ори молекуляр брикмалар былиб молекуляр массасы бир неча мингга щатто миллионгача етади. Крахмал ысимликлар танасида энг кып тыпландиган ва энг муштим

полисахаридлардан щисобидан у ысимликлар донида кып былади. Масалан: гуруч ва маккажыхорида 80% бу\дойда 60-70% картошкада 20 % крахмал былади. У икки хил модда амилаза ва амилопектиндан ташкил топган. Агар крахмал бир оз =-издирилса унинг молекуласи бир мунча кичик молекуляр массага эга былган декстринларга парчаланади. Декстиринлар сувда яхши эрийди. Крахмал амилаза ферменти таъсирида малтозагача парчаланади.

Гликоген: щайвон кращмали деб номланади. У одам ва щайвонлардан таш=ари замбруг ва маккажухори дони таркибида щам учрайди. У тузилиши ва щусусиятларига кыра амилопектинга ыщщайди.

Инулин. Ысимликлар таркибида запас модда сифатида учрайди. Тузилишига кыра крахмал ва гликогенга ыхщайди. У айни=са картошкагул ва кыкса\из тьаркибидан кып топилагн. У кислоталар билан гидролизланганда фруктофураназагача парчаланади.

#### **НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.**

1. Углеводородларнинг табиатда тар=алиши ва биолоигк ащамияти ща=ида нималарни биласиз.
2. Моносахаридларга щос щоссалар ва уларнинг стереоизомерлиги ща=ида тушунчалар.
3. Дисахаридлар ва уларнинг айрим вакиллари ща=идаги тушунчангиз =андай.
4. Нукополисахаридларнинг организмга =андай ащамияти бор.

#### **МАВЗУ: ЛИПИДЛАР**

##### **РЕЖА:**

1. Ё\ кислоталар алмашинуви, оксидланиши ва биосинтези.
2. Ё\ларнинг хазм былиши ва ичак щужайраларида =айта синтезланиши.
3. Углеводлардан ёg'ларни хосил былиши.
4. Ё\ларнинг тыпланиб бориши ва сарфланиши.
5. Ыт кислоталар ва холестериннинг энтерогепатик йылда айланиши ва таш=арига чи=арилиши.

Одам организми липидлари тузилиши жиҳатдан ҳам тирик шужайрада адо этиб борадиган вазифалари жиҳатдан ҳам бир-биридан фарқ иладиган бирикмаларни ыз ичига олади. Липидлар энг мушм гуруппалари ыйдагилардир.

1. Ёл кислоталари тузилиши жиҳатдан энг содда липидлар, улар организмда бошқа липидлар парчаланиши ёки синтезида хосил быладиган оралиқ мащсулотдир.
2. Ёлар (триацилглицерин) асосан резерв энергетик материал вазифасини бажаради. Оват липидлари асосан (тахминан 99%) ёлардан иборат.
3. Фосфолипидлар билан гликолипидлар (мураккаб липидлар) шужайра мембраналарининг энг мушм таркибий қисмларидир.
4. Стероидлар: буларнинг энг кып тармаги холестерин. У шужайра молекулалари таркибига структура элементи былиб киради.
5. Простагландинлар белугродли циклга эга былган ёл кислоталар хосилалари.

Липидлар метоболими ва функциялари бир қанча хусусиятлари уларнинг гидрофоблигидан келиб чиқади. Ёл босиши, ыт-тош касалликлари, метаболик ацидоз, атеросклероз сингари бир неча касалликлар липидлар алмашинуви издан чиқаришига боғлиқ.

Организмдаги ёл кислоталарининг жуда кыпчилигида углерод атомлари жуфт сонда былиб, ёл кислоталари асосан 3-ыналишда сарфланади.

- 1) Резерв ёлар таркибига қышилади;
- 2) Мураккаб липидлар таркибига қышцилади;
- 3) Углерод диоксиди ва сувгача оксидланиб, энергиясидан

АТФ синтези учун фойдаланилади.

Ёлар (триацилглицеридлар) гидролизланиш натижасида хосил быладиган ёл кислоталарининг оксидланиш йыли билан парчаланиш универсал биохимиявий процесс былиб, барча тирик организмларда бир хилда былади. бу процессни катализловчи ферментлар метохондрийларда тыплапган. Ёл кислоталар  $\alpha$  ва  $\beta$  оксидланиш йыли билан парчаланати.

### $\beta$ -оксидланиши:

Ёл кислоталарининг оксидланиш механизми тылрисидаги цозирги замон тушунчалар Кнооп томонидан 1904 таклиф қилинган гипотеза асосида яратилган. Кейинги йилларда Грин, Огао, Лорди, Лненинжер ва бошқаларнинг бир қатор тажрибаларида исботланган.

Цозирги вақтда ёл кислоталарининг оксидланиш процесси ва унинг айрим репликациялари хар томонлама ырганилади. Оксидланиш репликацияларида иштирок этадиган барча оралиқ моддалар кофермент-А билан боғланган былади.

Ёл кислоталар парчаланишдан олдин КоА ёрдамида активлашиб, кофермент-А нинг хосиласига айланиши лозим. Оксидланиш процессининг биринчи босқичида эркин кислота кофермент-А ва АТФ билан ызаро

репликацияга киришиб, ё\ кислоталарнинг энергияга бой былган ацилли хосилаларини синтезлайди. Репликация ацил-К<sub>o</sub>А синтетаза ёки тиокиназа ферменти иштирокида катализланади, ё\ кислоталарининг  $\beta$ -оксидланиш процесси митохондрияларида содир бўлади. Чунки бу процессни катализловчи барча ферментлар системалари шу организмда жойлашган.

Ё\ кислоталарининг  $\beta$ -оксидланишида ажралиб чи=адиган ацетилин К<sub>o</sub>А билан бир ва=тда бир молекула =айтарилган НАД ва бир молекула =айтарилган ФАД ҳам хосил бўлади. +айтарилган бир молекула НАД нинг нафас олиш занжири ор=али оксидланишда уч молекула АТФ ва =айтарилган бир молекула ФАД нинг оксидланишдан икки молекула АТФ сингдирилади. Демак,  $\beta$ -оксидланиш процессида бир молекула ацетил-К<sub>o</sub>А-Кребс циклида СО<sub>2</sub> ва Н<sub>2</sub>О га тили= парчаланишда 12 молекула АТФ хосил бўлади. бинобарин  $\beta$ -оксидланиш процессида бир молекула ацетил-К<sub>o</sub>А хосил бўлиши ва унинг тили= парчаланиш натижасида ҳаммаси бўлиб, 17 молекула АТФ сингдирилади.

#### $\alpha$ -оксидланиш:

Ысимлаикларда ё\ кислоталар бош=ача, яъни =ышимча йыл билан оксидланади.  $\beta$ -оксидланишдан кескин фар= иладиган бу йыл фа=ат таркибида 13-18 та углерод атоми тутувчи ю=ори молекуляр ё\ кислоталар оксидланади. Бундан таш=ари, ё\ кислоталарни олдиндан актив холда келтириш ҳам талаб =илинмайди. Бу процессда хар доим ё\ кислоталарнинг  $\alpha$ -углерод атоми оксидланиб, карбоксил гуруппаси СО<sub>2</sub> сифатида ажралиб чи=ади ва шунинг учун  $\alpha$ -оксидланиш дейилади.

#### Ё\ кислоталар биосинтези:

Ё\ кислоталар ацетил-К<sub>o</sub>А дан синтезланади, синтез цитозолда бўлиб ытади. Ё\ кислоталар синтези учун сарфланадиган ацетил-К<sub>o</sub>А –карбоксилда таъсирида малонил К<sub>o</sub>А га айтилади.

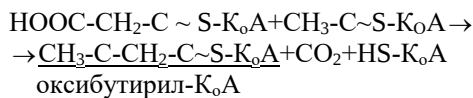


Бош=а карбоксилазалар сингари, бу фермент таркибида ҳам биотин бор, СО<sub>2</sub> нинг субстратга ытишда шу биотин бевосита иштирок этади.

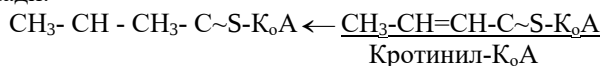
Ё\ кислоталари синтезида пальмителсинтетаза (ё\ кислоталар синтетазаси) асосий ролни ыйнайди.

Ё\ кислоталар кейинги бос=ичдаги реакцияларда манонил-К<sub>o</sub>А бир молекула ацетил К<sub>o</sub>А билан бирикади, бу реакцияда СО<sub>2</sub> ажралиб чи=ади.

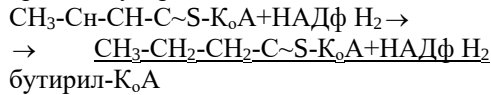
тиолаза



Кейинги реакцияда снол-КоА-гидролаза ферменти иштирокида бир молекула Н<sub>2</sub>О ажралиб чи=ади ва тыйинмаган бирикма кротипил- КоА хосил бўлади.

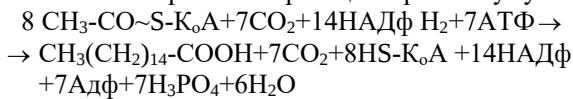


Охирги реакцияда кротинил К<sub>о</sub>А яна бир молекула НАДФ Н<sub>2</sub> ёрдамида айтирилиб, бутирил- К<sub>о</sub>А га айланади.



демак, ю=оридаги реакциялар натижада актив холдаги 2 молела ацетил-К<sub>о</sub>А дан тийинган 4-углеродли бирикма бутирил-К<sub>о</sub>А пайдо булади.

Ё\ кислоталар синтези реакцияларининг умумий тенгламаси уйдагича:



#### Ёларнинг хазм былиши:

Табийй ёлар кислоталарнинг таркиби жищатидан бир-биридан фар=иладиган триацилглицеринлар аралашмасидир. Одам триацилглицеринларида тийинмаган ёлар кислоталр кып булади, шу сабабдан одам ё\ининг сую=ланиш темпратураси паст 10-15С<sup>о</sup>дир, шунинг учун шужайраларда ё\ сую= холатда булади.

Ёлар одам асосий ози= моддаларининг бир гуруппаси былиб, уларга былган суткалик эщтиёж 50-100 г ташкил илади.

Ози= мащсулотлари билан о\из бышли\ига тушган ёлар химиявий ызгаришларга деярли учрамайди, чунки бу ерда ёларни парчаловчи ферментлар йы=. Щайвонларда ва инсонларда ёлар меъда ва ичакда ызлаштирилади.

Ю=ори ривожланган щайвонларда ов=ат билан абул =илинган триацилглицеридларнинг кып =исми ингичка ичакда ош=озоности безининг секрецияда липаза ферменти таъсирида гидролитик парчаланади. Озу=а таркибидаги эмулцияланмаган ёлар ыт кислоталарининг таъсирида эмулсия холатига ытади. Ыт таркибида конъюгацияланган ё\ кислоталари-глицохолат ва таурохолат кислоталар булади. Ыт липаза ферментини активлаштиради, аммо бу жараён тыли= ырганилмаган. Ыт кислоталар жигарда асосан холестеринлардан синтезланади. Ыт иш=орий реакцияга эга былиб, тилларанг-сари= тусда булади.

Одамда бир суткада 500-1200 гача ыт хосил булади. Ыт юзанинг тортилиш кучини камайтириб, ёларни эмульсия холига киради, яъни катта-катта ё\ томчиларини майда шарчаларга хиломикронларга айланади, уларнинг диаметри 0,5 мк дан ошмайди.

Ыт хосил былиши ёки ыт ажралиб чи=иши бузилган мащалларда ёларнинг хазм былиши ва гидролиз мащсулотларининг сурилиши шароитлари ёмонлашади ва ёларнинг анчагини =исми ахлат билан чи=иб кетади (стеаторрея). Бунда ё\да эрийдиган витаминлар щам сурилмайдики, бу нарсa гиповитаминоз бошланишига олиб келади.

#### **Углеводлардан Ёларнинг хосил былиши**

Ов=ат билан бирга кирадиган углеводларнинг бир =исми, айни=са, углеводлар ми=дори жигар ва мускуллардаги глекоген захирасини аслига келтириш учун керагидан орти=ча былса, организмда ё\ларга айланади.

Глюкоза ацетил-К<sub>0</sub>А манbai bo'lib yog' kislotalarishu asitil-K<sub>0</sub>А дан синтезланади. +айтарувчи рекциялар учун оксидланиш хисобига, шунингдек НАДФ га бо\ли= реакциялари хисобига етказиб беради. Глицерофосфат гликолизнинг орали= махсулоти былмиш диоксиацетоннинг =айтарилиш йили нима зарур былса борчаси глюкозидан хосил былади. Углеродлардан ё\лар синтезланиши жигарда щаммадан актив тарзда ытадиган былса ё\ ты=имасида камро= активлик билан боради.

#### **Ё\ларнинг тыпланиб бориши ва сарфланиши:**

Ё\лар ё\ ты=ималарининг ихтисослашган алохида хужайраларида адипоцитларда тыпланиб боради. Ё\ ты=имаси массасининг 90% га я=ини ё\лар улушига ты\ри келади. Ё\ хужайраси хажмининг кып =исмини юп=а цитоплазма =атлами билан ыралиб турадиган ё\ томчиси ташкил =илади, ё\ хужайрасида ядро, митохондриялар, ва бош=а хужайра структуралари былади. Ё\ хужайраларининг ызида глюкозадан хосил былади. Липопратеинларнинг ё\и липопроотеилипоза таъсирида ё\ ты=имаси капиллярларида парчаланади.

#### **НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР:**

1. Ё\ларни хазм былиш жараёнидаги мухим омиллар =айсилар?
  2. Ё\лар алмашинувидаги ички секреция безларининг ахамияти =андай?
  3. Ф.Киоопнинг тажрибалари ахамиятини тушунтиринг?
- Ё\ кислоталар биосинтезининг =андай хусусиятлари бор?

#### **МАВЗУ: ВИТАМИНЛАР.**

##### **РЕЖА:**

1. Витаминлар ща=ида тушунча, уларни биологик ащамияти.
2. Номенклатура ва таснифи.
3. Айрим витаминларнинг щоссалари.
4. Витаминсимон моддалар ва актив витаминлар.

XX асрнинг бошларига =адар айрим олимларнинг фикрича тирик организмнинг нормал хаёти учун ов=ат таркибидаги о=силлар, ё\лар, углеводлар ва минерал моддалар ва сув етарли деб щисобланган. Лекин кейинги кыпчилдик текширувларни натижалари организмнинг со\лом яшаши ысиши ва мешнатга =обиятли былиши учун озу=а таркибида

ю=оридагилрадан таш=ари яна =андайдир моддалар шам былиши зарурлиги ани=ланган. Бундай мушмим шулосанинг чи=арилишида рус олими Н.И.Луининнинг 80 йиллардаги илмий кашфиётлари катта ашмиятга эга былди. У сич=онлар устида тажриба ытказиб бу ишларни илмий асослади ва унинг шулосаларини рус олими К.А.Соснин ызининг илмий кашфиётларида яна бир тасди=лаган япон олими Танаки 1882 йил 9 ой давомида япон денгизлари орасида кузатиш ишлари олиб бориб бери-бери касаллигини даволашга эришди. 1885 йилда рус олими И.В.Пашутин эса синга ва скорбус касали яшил ысимлик мащсулотлари етишмаган пайтларда пайдо былишини а йтиб ытди. 1882 йилда рус олми М.В.Совелев шапкурлик касаллигини асосий сабаларидан бири инсон ёлли ози=нинг кам истемол =илишидан келиб чи=ишини айтиб ытди. Чунки шапкурлик касаллигига шозирда витамин А деб =аралаётган витамин сабабчи былиб бу витамин бош=а баъзи ты=има ва органлдардан кыра ё ты=ималарида кыпро= былади. Голландиялик врач Эйикман 1897 йилда кыпгина тозаланган гурунч билан ов=атланган тову=ларда бери-бери касаллигини белгилари пайдо была бошлаганлигини кузатган ва уларга гуруч кепагини =ышиб берилганда тузалган.

Витаминлар ша=идаги гипотезани таърифини Лондонда яшаган поляк олими К.Функ томонидан берилган. У гурунч кепегидан бери-бери касаллигини даволовчи моддани кристал шода ажратиб олиб унинг химявий таркибини ырганган. Ани=лашича бу модда таркибида аминогруппа шолатида азот элементи борлигини ани=лади ва бу модда учун зарур былган янги бир кимёвий брикма деб =араб унга «витамин» номини берди. Кейинчалик таркибида аминогруппаси ва умуман азот элементи мутло=о учрамайдиган кыпгина витаминлар шам ани=ланган. Лекин Функ томонидан берилган бу номга фанда ва турмушда мустацкам мослашиниб =олгани учун ызгартирилмади. Витаминларнинг биринчи марта ани=лашга катта шисса =ышган олимлар Н.И.Лунин, К.Функ, Эйикманлар былиб кейинчалик бу сощада рус олимлари П.В.Пашутин, С.А.Сосин ва америкалик олим Гонкинларнинг шизматлари катта. Шозирда 30 яга я=ин витаминлар

ани=ланган былиб уларни кыпчилиги табиий озу=авий мащсулотлар ва кимёвий йыл билан щосил =илинган улар щар-щил кимёвий таиатли органик брикмалар былиб улар одам ва щайвонлар организмнинг щаёт фаоляти учун зарур былган жараёнларда катта рол ыйнайди. Улар асосан ысимлик ва микроорганизмлар щужайраларида синтезланади. Щайвонлар витаминларининг кыпчилигини тайёр щолда озу=авий мащсулотлар билан =абул =илади чунки уларнинг кыпчилиги щайвонлар организмда синтезланмайди. Айрим В группа витаминлари кавиш =айтарувчи щайвонлар медасидаги микроорганизмларнинг фаоляти натижасида щосил былиши ани=ланган. Щайвонлар организмда витаминлар оз ми=дорда былсада айрим ты=ималарнинг таркибига кириб уларнинг ферментлар билан щам жуда мустащкам бо\ли=лиги маълум. Улар бир неча ферментларни (карбоксилаза флавин, кодегидраза) таркибига пролстетик гурущ кофермент =исми сифатида киради. Шунинг щам щайвонлар организмда модда алмашинуви жараёнида актив иштирок этадиган мураккаб ферментларнинг синтезланиши учун щам витаминларнинг етарли былиши щарт.

Щайвонлар организмнинг фаоляти учун витаминларнинг мущим физиологик ащамиятига эга эканлиги ани=лаш ва витамин саноатининг ривожлантириш ма=садида соби= СССР С\ли=ни Са=лаш Вазирлигига =арашли Витаминология институти 1935 йилда ташкил =илинди. Тад=и=от ишлари шуни кырсагдики айрим витаминлар ферментларнинг фаолятини кучайтирса айримлари эса сусайтиради. Витаминлар ферментларнинг таркибида озу=авий модда билан ызлаштирилган щолатда эмас балки биологик актив моддаларга айланган щолатда иштирок этади. Демак витаминлар маълум даражада тирик организмдаги моддалар алмашинуви жараёнларини бош=аришда иштирок этадиган биологик актив моддалар щисобланади. Масалан: фосфор кислоталарининг эфирлари щолатида иштирок этади. Озу=а таркибида бир витаминнинг етишмовчилиги натижасида содир быладиган касаллик авитаминоз дейилади ва бу касаллик щам учрайди. Организм талабини озу=а таркибидаги айрим витаминлар

—ондира олмаслиги натижасида бирламчи гиповитаминоз касаллиги юзага келади. Организмда иккиламчи гиповитаминознинг учрашига меъда ичакларнинг йиллари ялли\ланиши касалланиша натижасида озу=а таркибида керакли моддаларнинг сыриб олиши =обиляти йы=олиши саба бўлади. Бундай касалланган организмларга витаминни препаратлар озу=а билан эмас балки тери остига мускул ты=имасига ёки —онга юборилади. Организмда бир нечта витаминларнинг етишмовчилиги натижасида содир бўладиган касалликлар поливитаминоз дейилади.

Организмда витаминларнинг етишмаслиги ёки умуман бўлмаслигига асосий сабалар озу=а таркибида витаминларнингкм ёки умуман бўлмаслиги баъзиларнинг эса ичак деворлари ор=али чсырила олмай =олиши озу=алар таркибида витаминларнинг синтезланишига щала=ит =иладиган салбий омиллар жумладан антибиотик ёки сульфаниламид препаратлари бўлиб уларни узулуксиз =абул =илишдир. Витаминларнинг етишмаслигини сабаблари баъзи бир витаминларга таркибий жищатдан ыхшаш брикмалар яни антивитаминлар ёки антогонистларнинг таъсир этишидан щам иборат бўлади. Ю=оридаги антибиотик ёки сульфониламит препаратларидан таш=ари =атор моддалар декаролдеган модда витамин К нинг аминоптрин фалат кислотанинг дезокси придоксин В витаминнинг притиамин В витаминнинг антогенистларидир.

2. Витаминлар оз ми=дорда бўлишига =арамасдан моддалар алмашинуви тури жараёнига кучли таъсир =иладиган биологик актив модда бўлганлиги сабабли уларнинг номига кыпинча даволаш щусусиятларига =араб ва физиологик таъсирларига =араб берилган щамда уларнинг лотин алфавитининг айрим шарфлари билан белгилаш =абул =илинган кейинчалик уларни химявий тузилиши ани=лангач уларнинг =имявий таркибига =араб щам номланган. Витаминларнинг ызлари даволайдиган касалликларни номига «анти» =ышимчасини =ышиб йыли билан щам щосил =илинган.

Витаминларни номлашга 1913 йилда Мах Каллун асос солган десак ҳам булаверади. У шайвонларни нормал ёсиши учун ёнда эрийдиган А фактор зарурлигини аниқлаган ва бу витаминлар А деб номланган.

*Ёнда эрийдиган витаминлар.*

А витамин Ретинол (антиксерофтальмик) уни ырганиш 1882 йилдан бошланган. Чунки шу йили рус врачл М.В.Савелев шапкырлик касалини даволаш учун бир шил ёл айнаса бали ёл катта ашамиятга эгалигини аниқлаган. А витаминни циклик тыйинмаган бир атомли спиртил унинг тузилишини биринчи былиб швециялик олим Крррел 1931 йилда аниқлаган. А витамин етишмаганда турли шил касалликлар ксерофтальмия касаллиги учрайди. Бунда биринчи навбатда кыз косаси ыуриди. Эпителий ыавати ксеротинизацияга учрайди. Кератинизация деганда кыз ёшининг ажралмаслиги натижасида кыз косаси ыурий бошлаб кератинлар билан ыопланиб ыолиши тушунилади. Кызнинг шощ пардаси ёрилиб инфекция тушиш натижасида йиринглаб юмшо ыылиб ыолади. Бу шолатни кератомаляция деб аталади.

А витамин кимёвий структурасига кыра ысимликлар оламидаги каратиноидларга ыаин былади. Биро у фаат шайвонлар тыимасида ва улардан тайёрланган ози оват мащсулотларида учрайди. А группага мансуб витаминлар оч сари рангли кристалл модалардир. Шайвонлардан олинган ози мащсулотлари А витаминга бойдир. Аммо ысимликларнинг яшил ыисмлари баъзи илдиз мевали сабзавотлар А витаминнинг манбаидир чунки уларда А витамин шосил былишида иштирок этувчи мода провитамин хисобланган каратин кып былади.

*Кальциферол (Д витамин).*

Кальциферолнинг кашф этилиши унинг рахит касаллигини олидни олиш ва даволашга боли. Тажрибалар асосида бали мойи таркибида фаат шапкырликни эмас балки ращит касаллигини даволовчи мода борлиги аниланган. 1931 йилда у суний йыл билан синтезланди. Табиатда кып

тар=алган ва биологик активлиги энг ю=ори былган витаминлар Д2 ва Д3 дир.

Эргостерол ва холестерол Д2 ва Д3 витаминларининг рангсиз кристаллар былиб сувда эримайди мой ва органик эритувчиларда эрийди. Организмда Д витамин етишмаса суяк ты=ималариджа фосфор ва калций алмашинуви ош=озон ичак йылларида калций ва фосфорнинг сырилиши бузилади. Натижада инсон ва шайвонларнинг ёшлик даврларида рахит катта ёшларидан остиёмоляссия (суякнинг юмшо= былиб =олиши) шамда остиопород (суякнинг тешилиши) касалликлари учрайди. Ультрабинафша нурлар таъсрида фотостеринларнинг вакили эргостериндан Д2 ва зоостеринларнинг вакили холестериндан ОЗ синтезланади.

#### *Такаферол (Е витамин)*

У кыпайиш ёки антистирил витамин деб шам юритилади 1922 йилда Бишон ва Эванс сич=онлар ва каламушлар уйида тажриба ытказишиб агар бу жониворлар узо= муддат сут билан бо=илса кыпайиш шусусиятини йы=отилиши ани=ланган. Агар уларнинг озу=асига бу\дой ва яшил ысимликлардан =ышилса кыпайиш меёрига етиши мумкинлигини ырганишган витамин Е ёки такаферо (токос-авлод, ферол-ытказаман) етишмаса эркак ва ур\очи шайвонларнинг жинсий органларида салбий ызгаришлар былади. Яни ур\очиларида оталаниш содир былсада эмбирион =айта сырилиб кетади ёки йылдош =он томирларнинг жаврашотланиши натижасилда бола чала ты\илади. Эркакларда эса сперматозоидлар оталантириш =обилятини йы=отади. Такаферол  $\alpha\beta\lambda$ -изомер шалатларда былишини ва уни молекуляр таркибини  $C_{29}H_{49}OH$  витаминлардан иборат эканлигини 1936 йилда Эванс ва Эмерсонлап ани=лаган. Буларнинг ичида энг фаоли алфа такаферол былиб унинг химявий тузилишини 1937 йилда Феррен Голс ани=лаган.

#### *Филлохинонлар (К витамин)*

Бу модда 1929 йилда Дам томонидан жыжаларда щолиستيرин алмашинувини ырганишда ани=ланган. +оннинг нормал ивиши учун зарур былган бу фактор коагуляция

### НАЗОРАТ УЧУН САВАЛЛАР

1. Витаминларнинг кашф этилиш тарихи?
2. Витаминлар классификацияси ха=ида нималарни биласиз?
3. Ретиналнинг функцияси ва структураси.
4. Токофероллар ва уларнинг ахамияти.
5. В витаминлар комплексига кирувчи витаминларнинг функциялари.

### МАВЗУ: ГОРМОНЛАР

#### РЕЖА:

1. Гормонлар ща=ида тушунча.
2. Гормонлар номенклатураси.
3. Гормонлар ишлаб чи=арилишининг бош=арилиши ва таъсир мешанизми.
4. Айрим ички секреция безларининг гормонларининг хусусиятлари.
5. Ичак ва ысимлик гормонлари.

Эндокрин ва нерв системаси биргаликда тирик организм фаолиятини бош=арувчи системадир. Организмдаги ички секреция безлари эндокрин системасини ташкил =илиб, Улар келиб чи=иши ва анатомик жищатдан алошида органлар былсада, улар мослашиб ишлайдиган, бир-бирининг фаолиятини бош=арувчи мукаммал системани ташкил =илади.

Бу системанинг умумий иш фаолиятини миянинг гипоталамус сощасидан ажралиб чи=адиган нейрогормонлар томонидан идора =илинади. Шу Билан биргаликда айрим холатларда гормонлар щам маълум даражада организм нерв фаолиятига щам таъсир этиб туриши мумкин.

Бу холатни жинсий гормонлар кып ишлаб чи=арадиган организмдаги психик холатига таъсирини ёки =ал=осимон без гормонлари оз ёки кып ишлаб чи=арилганда организмда чу=Ур асаб ызгариши содир былишида кыриш мумкин.

Эндокринология яъни ички секреция безлари ща=идаги фаннинг вужудга келишини физиолог А. Бертольднинг тажрибалари натижалари эълон =илинган. 1849 йилдан щисоблаш мумкин. Фаннинг кейинги фивожланишида Томас Аддисон, Клод Бернарлар ишлари ката ащамиятга эга. Дастлабки ички секреция безалари касаллиги 1855 йилда буйрак усти безлари фаолиятининг издан чи=иши натижасида юзага келадиган Аддисон

касаллиги былса, гормон атамаси 1905 йилда инглиз олимлари Бойли ва Старлинг томонидан ызлари 1902 йилда кашф этган 12 бармо=ли ичакда ишланиб, =он ор=али ош=озон ости беzi шираси ва ыт ажралишини кычайтирадиган *серетин* номли моддага =ылланилган.

Хозирги эндокринология сощасида кыплаб илмий изланишлар олиб борилиши натижасида гормонал табиатли янги моддалар ани=ланилмо=да. Биро= моддани гормонлар=аторига киритиш учун =уйидаги 3 та талабга жавоб бериши керак.

1. Гормон ишлаб чи=арадиган аъзо кесиб олиб ташланганда гормонал таъсир йы=олишининг я==ол белгилари рый бериши.
2. Гормон йы=лиги белгиларини ауто ёки гомотрансплантатлар ёки гормонлар ишлаб чи=арадиган орган экстракти воситасида бартараф этилиши.
3. Органнинг щом экстрактдан ажратилган тоза моддани шу модданинг синтез йыли билан олинган тоза препаратини одамларнинг ички секреция безларига хос, сифат жищатидан специфик гормонал таъсирига эга былиши.

Организмдаги физиологик процессларни гормонал идора =илиш фа=ат сут эмизувчиларгагина хос эмас: умрт=ассиз хайвонлар ва ысимликлар оламининг вакилларида щам баъзи гормонлар ишлаб чи=аради ва уларда щам шу усулда маълум жараёнлар бош=арилади.

Щар хил ички ва таш=и =ыз\атувчилар таъсирида ыта изчил рецепторларда импульслар авввало марказий нерв системасига, кейин гипоталамусга ытказилади., у ерда рилизинг омиллар (нейрогормонлар) деб аталувчи биологик фаол гормонал моддалар щосил былади. Рилизинг омилларнинг хос хусусиятлари шундан иборатки, улар =он томирларига =уйилмайди, лекин маъсус (портал) йыллар ор=али гипофиз безига ытади, у ерда бу без горомнларнинг хосил былишини (либеринлар) ёки тыхтатилишини (статинлар) бош=аради. Гипофиз безининг гормонлари =он ор=али бориб, бош=а кыпчилик ички секреция безларининг функцияларини бош=ариб туради. Гормонлар маъсус ички секреция безларида ишлаб чи=арилган =он ор=али щар бири алохида ты=има ва органлар фаолиятини бош=ариб боради, яъни гормонлар узо=дан туриб ва танлаб таъсир этиш щусусиятига эга.

Гормон ызига ало=адор ты=имага бориб етганда у у ты=има хужайраларидаги о=силнинг маълум бир турлари билан бирикма хосил =илади. Бу о=силларни *рецеипторлар* деб аталади. Барча гормонлар таъсир мешанизмига кыра 2 га былинади, яъни баъзи гормонларнинг рецепторлари хужайралар мембраналарида, бош=а гормонларнинг рецепторлари эса цитоплазма ва ядрода былади.

Таркиби жищатидан о=сил, полипептид Ки айрим аминокислоталардан иборат былган гормонлар рецепторлари асосан хужайра мембраналарида, стероид гормонларнинг рецепторлари эса хужайранинг цитоплазмаси ва ядрода былади. Хужайрадаги маъсус о=силлар (рецепторлар) билан

гормонларнинг бирикма шосил =илиши уларнинг таъсир этиш механизмнинг ассини ташкил =илади.

Буни =уйидагича тушинтириш мумкин. Хужайра мембраналаридаги рецепторларнинг ызларига ало=адор гормонлар билан шосил =илган бирикмалари *аденилатциклаза* ферментини фаоллаштиради, у фермент эса АТФ дан цАМФ нинг хосил былишини таъминлайди. цАМФ эса ыз навбатида бош=а ферментларни, Айни=са протинкиназа ферментларини активлаштиради. Улар мащсус о=силларга ёки хужайрадаги бош=а баъзи бирикмаларга фосфат кислотани бириктиради. Натижада хосил былган бу бирикмалар бош=а кыпчилик реакцияларнинг амалга ошишини таъминлайди. Шу сабабли цАМФ мухим биологик бирикма ххисобланади.

Дастлаб 1959 йилда Сазерменд (Америка биохимиги) айрим гормонларнинг асосан адреналиннинг углеводлар алмашинувини бош==иришга таъсир этиш механизмини ырганиш жараёнида цАМФ ни тоза холда ажратиб олди. Кейинчалик 1971 йилда Сазерманд бу ва биохимия сощасидаги бош=а ишлари учун Нобель мукофотида сазофор былади. Хужайраларда бош=а бази циклик нуклеотидлар, асосан цГМФ ва цЦМФ шам ани=ланилган шамда цГМФ цАМФ га =арши таъсирга эга дейилади.

Хужайраларнинг цитоплазма =исмидаги рецепторлар стероид гормонлар билан бирикканидан сынг улар (гормон-рецептор комплекси) цитоплазмадан ядрога ытиб, фаоллашиб, шу йыл билан РНК, айни=са дастлаб иРНК хосил былади ва моддалар алмашинуви жадаллашади.

Гормонларга ном беришда ани= бир келишилган =оида йы=. Уларни номлашда турли сабаблар асос =илиб олинади. Масалан: инсулин гормонининг номи лотинча *insula*-оролча деган маънони англатади. Баъзилари эса бажарадиган вазифасидан келиб чи=иб номланади. Масалан: пролактиннинг номи сут безининг номи билан бо'ли=. Баъзиларига эса кимёвий тузлари асосида умумий номлар билан номланади.

Гормонларни классификациялашда шам ани= бир =оида йы=. Баъзан уларни =айси ты=ималарда синтезланса, шу орган номи билан гурухларга былинади. Масалан: гипоталамус гормони, гипофиз беzi, =ал=онсимон беzi... безлар гормони дейилади. Аммо бу унчалик ты'ри эмас. Шу боис Н.А.Юдаев таклифига биноан гормонларни кимёвий тузилиши асосида таснифлаш =абул =илинган ва шунга асосан гормонлар 5 та гурушга былинади:

Гормонлар биологик функцияларига кыра шам группаларга былинади:

Бундай гурушларга былинганда соматотроп, тироксин ... гормонлар киритилмаган, чунки улар организмга юборилганда рый берадиган ызгаришларни хозиргача бирламчи ва иккиламчи хилларга былилмаган. +онга ажралиб, синтезланган жойидан узо=даги органларга таъсир =илувчи гормонлардан таш=ари мащзалий таъсир =иладиган гормонлар шам мавжуд. Улар таъсир =иладиган сощаси бирмунча тор былади, яъни бир орган ёки тананинг кичик бир =исми билан чекланади. Улар ты=имада тар=о= шолда быладиган ищтисослашган хужайраларда ёки органлардаги *паренициматоз* хужайраларнинг ызида хосил былади. Асл гормонлар ва мащаллий таъсир

Илаидиган гормонлар ыртасида кескин чегара ёки принципиал тафовут йы. Гипоталамуснинг гормонлари, гистамин ва серотонин, арахидонат кислота хосилалари былмиш простагландинлар ва хазм йыли гормонларини мащаллий таъсир илаидиган гормонлар дейилади.

#### **Гипоталамус гормонлари:**

Орали мия былыми, таламус тагида жойлашган былиб, МНС нинг олий былимларини эндокрин система билан болайди. Гипоталамусдаги нерв хужайраларида ишлаб сарилаидиган жуда кучли фаолликка эга былган кимёвий бирикмалар *нейрогормонлар* деб аталади. Хозирда 7 та либерин ва 3 та статинлар аниланган: кортико либерин, териолиберин, люлиберин, соматолиберин; пролактолиберин, гонадолиберин; соматостатин, пролактостатин, меланостатин. Гипоталамус гормонларини биринчи былиб Америка олимлари Р. Гиллимин ва Э. Шелли 70-йилларда соф холда ажратиблишиди. Нейрогормонлар гипоталамуснинг нерв учларида синтезланади.

#### **Гипофиз гормонлари:**

У ички секреция безларининг энг мушми былиб, уни мия ортии деб номланади. Одамларда бу безнинг оирлиги 600 мг, орамолларда 3,8 г, отларда 2,1 г, ыйларда 0,4г, чычаларда 0,3 г га тенг. У ани ажрилиб турадиган 35 та анатомик былимдан: олдинги, ырта ва ор а исмдан иборат. Хар учала быллагидан о сил-пептид табиятли гормонлар ишлаб сарилади.

#### **Гипофизнинг олдинги былагининг гормонлари:**

Бу исмдан асосий гормонлари ишлаб сарилади ва у *аденогипофиз* деб щам номланади. Унинг хужайраларининг 55-60% ни хромороб ва 40-45 % ни хромофил хужайраларнинг аксарияти ацидофил, оз исми базофил былади. Базофил хужайралардан адренкортикотроп, териотроп, гонодотроп гормонлар, ацидофил хужайралардан соматотроп, пролактин ишлаб сарилади.

*Соматотроп* гормони-1921 йилда аниланган. 195-1957 йилларда тоза холда гипофиздан ажратиблинган. Одамларда соматотроп гормони (ысиш гормони) 191 та аминокислотадан иборат. У асосан организмда ысиш ва ривожланишини бошаради. Катта ёшдаги одамларда бу гормоннинг гиперфункциясида *акромегалия* касаллиги юзага келади.

*Адренкортикотроп* гормони-(АКТГ) бу гормон буйрак усти бези фаолятини бошариб туриши 1926 йилда аниланган. 39 та аминокислотадан иборат. У асосан буйрак усти безининг пыстло исмидаги гликокортикотроп гормонлари ишлаб сарилишини бошаради.

*териотроп* гормони-(ТТГ) ал онсимон безнинг ривожланишини ва унда териоид гормонларнинг синтезланишини бошариб туради. 112 та аминокислотадан иборат.

*Лактотроп* гормони –таркиби жищатдан 199 та аминокислотадан иборат былиб, сут безлари ривожланишини, сутнинг хосил былиши, сари тананинг ысишини ва прогестерон гормонинг хосил былиши каби мушм биологик жараёнларни бошаради.

*Кортикотроп* гормони, фолликулстимулловчи гормон, лютеинловчи гормон.

*Ырта былагы*-меланоцит стимулловчи.  
*Ор=а былагы*-окситоцин ва вазопрессин.

## НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Эндоерин система деганда нимани тушунисаз?
2. Гормонларнинг бош=арилиши =андай амалга оширилади?
3. Гормонларнинг ызига хос хусусиятлари.
4. Гипофиз гормонлари ха=ида нимани биласиз?

## МАНЗУ: МОДДАЛАР ВА ЭНЕРГИЯ АЛМАШИНУВИ

### РЕЖА:

1. Моддалар ва энергия алмашинуви ща=ида умумий тушунча
2. Ассимиляция ва диссимиляция жараёнлари.
3. Щужайра метаболизми
4. Энергия алмашинувчи ва биологик оксидланиш.

Тирик организмларнинг щаёти таш=и муштитдан узлуксиз равишда мураккаб ва содда моддаларни озу=а тари=асида =абул =илиш, уларни ызлаштириш, =айта фойдаланилмайдиган чи=инди моддаларни таш=арига ажратиб туришдан иборатдир. Бу жараён моддалар алмашинуви-метаболизм деб аталиб, тирик организмларда кечадиган хаёт учун фундаментал, кимёвий, шунингдек физик реакцияларнинг йи\индисидир. Бу жараён натижасида хосил былган энергия хисобига ты=ималар ва организмлар иш бажаради, хужайралар кыпаяди, уларнинг эскирган таркибий =исмлари янгиланади, ёш организм ысади ва ривожланади.

Метаболизм икки йыналишда ытадиган реакция о=имидан ташкил топган. Бири анаболик реакциялар, анаболизм былиб, синтетик жараёнларни ыз ичига олади. Жараёнда таш=и мухитдан олинган ози= моддалар организм компонентларининг синтезида =урилиш материали былиб хизмат =илади, ызлаштирилади (ассимиляция).

Иккинчи йыналиш катаболизм, катаболик жараёнлардан иборат былиб, парчаланиш, очиш ва энергия ажратадиган оксидланиш реакцияларини ыз ичига олади (диссимиляция).

Моддалар алмашинуви бирин-кетин борадиган =атор ферментатив реакциялар йи\индиси былиб, унинг энг мухим хусусияти барча бос=ичлар ва тирик организмлардаги энергия алмашинувини термодинамиканинг биоэнергетика былыми ыргатади. Ер юзаси шароитидаги органик моддалар термодинамик ну=гаи назардан тур\ун былмайди. Яъни улар парчаланиб туради. Уларнинг парчаланиш натижасида термодинамик жищатдан тур\ун мащсулотлар щосил былади. Одам организмда ози=-моддаларнинг

Отформатировано: По центру, Отступ: Первая строка: 1,25 см

Отформатировано: По центру

парчаланишида шосил буладиган ана шундай охирги мащсулотларга углероддиоксида ва сув мисол булади.

Термодинамик жищатдан тур\унмас моддалар кинетик жищатдан старлича тур\ун былиши мумкин М: глюкоза организмдан таш=арида бир неча йиллар мобайнида са=лала олса организмда бир кеча кундузда тахминан 0,5 кг атрофида глюкоза парчаланиб туради. Кинетик жищатдан тур\унани хужайрада ферментатив катализ реакциялари бартараф этиб туради. Термодинамика системасининг А шолатдан Б шолатга ытишида =андай иш бажарилади ва =анча ми=дорда энергия сарф булади деган саволга жавоб беради. Жараёнларнинг умумий энергетик балансини тузишда Гесс =онун мушм роль ыйнайди. Бу =онунга кыра, химиявий жараённинг исиклик эффекти оралы= бос=ичларга болланган эмас, у фа=ат системанинг дастлабкы ва охирги шолати билан белгиланган. Мас: ё\ ёки углевод калориметрик бомбада ёнганида щам, организмда аста-секин оксидланганида щам охирги мащсулот  $\text{CO}_2$   $\text{H}_2\text{O}$  дир.

1 г ёдан 9300 калория ва 1 г углеводдан 4200 калория исси=лик ажралади.

Аммо о=силларнинг ёниши ва организмда оксидланишидан ажраладиган энергия ми=дори бир хил эмас. 1 г о=сил калориметрик бомбада 5700 калория берса организмда оксидланганида 4300 калория исси=лик ажратади.

Организмда энергия берадиган моддалар, асосан, о=сил, ё\, углеводлар былиши учун ов=атланишда щам шу моддаларнинг ми=дори.

#### **Биологик оксидланиши:**

Тирик организмлардагы рый берадиган оксидланиш реакциялари дастлаб XVIII асрнинг охирларида француз олими Лавуазёс ырганган. У оддий ва ми=дорий жищатдан асосли былган бир =атор тажрибаларида нафас олиш ва ёниш процессорини ыхшашлигини исботлаб беради. Унинг тажрибалар асосидаги хулосаларига кыра нафас олиш секинлик билан борадиган ёнишдир.

Хужайра ва ты=ималарда мураккаб органик бирикмалар махсус фермент-системалар иштирокида кислород ёрдамида оксидланиб, сув билан карбонат ангидридгача парчаланиши биологик оксидланиш дейилади.

Тирик организмлардагы углеводлар, ё\лар, ва о=силлар, бош=а органик бирикмаларнинг «ёниши» сувлы мухитда ва нисбатан паст температурада содир былиши нафас олиш процессининг =андайдир ызига хос томонлари мавжудлигидан далолат беради. Организмдан таш=арида, худди шундай шароитда, ю=орида =айд =илинган органик моддалар хаводаги молекуляр кислород билан деярли реакцияга киришмайди. Бу эса тирик организмларда хаводаги эркин холатдаги молекуляр кислородни органик бирикмаларни оксидлай олиш хусусиятига эга былган актив холатга айлантирувчи =андайдир механизмлар мавжуд деган тахминни пайдо =илди.

Бу тахминни тушунтириб берувчи илмий назариялар пайдо былди, улардан бири рус олими А.Н.Бахнинг пероксид назариясида щисобга олинади. Ов=ат моддаларининг калориясини тажриба йыли билан организмдан таш=арида ани=ласа булади. Бунинг учун Бертлонинг калори метрик бомбаси металдан ясалган 2 цилиндридан иборат. Катта

цилиндрнинг ичига маълум миқдорда сув солинади. Кичик цилиндр ичига эса 1 г текшириладиган моддада солиниб, кислород билан тылдирилади. Сынгра кичик цилиндр катта цилиндр ичига солиниб, шар иккаласи герметик ёпилади. Электр токи ёрдамида кичик цилиндр ичида учун чиқарилиб, овқат моддасида сув билан корбонот ангидридгача парчаланади. Овқат моддасининг ёнишидан чиққан иссиқлик энергияси таъсирида катта цилиндр ичидаги сув температураси кўтарилади. Сув температураси неча градусга кўтарилгани аниқланиб, ёнган овқат моддасига калорияси топилади.

### **Билимга доир асосий тушунчалар;**

Энтальпия-турбун босимда системанинг иссиқликка миқдорини ўзгариши.

Энтропия-иссиқликни ишга айланиш жараёнида ўз қийматини йўқотган исми.

Эркин энергия-системанинг умумий энергиясидан фойдали иш бажариш мумкин бўлган исми.

Боғланган энергия-Системанинг умумий энергиясида ишга ва энергиянинг бошқа шаклига ўтолмайдиган исми.

Экзергоник реакциялар-эркин энергиянинг камайиши билан содир бўлади.

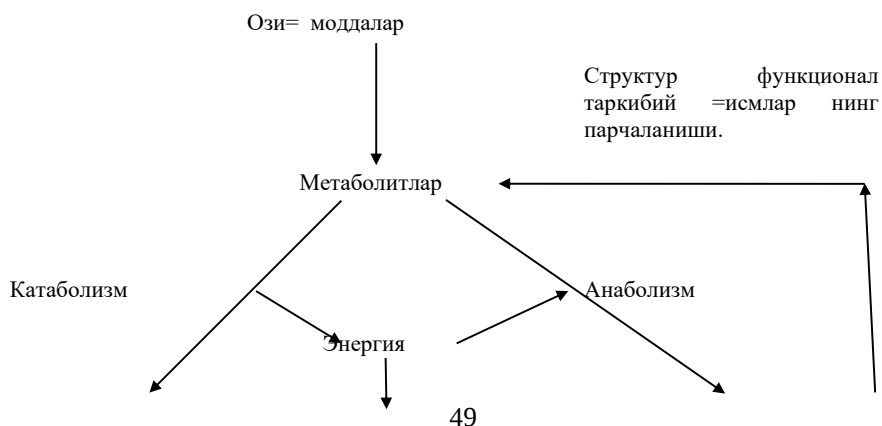
Эндергоник реакциялар-системанинг ички энергиясининг ортиши билан борадиган реакциялар.

Организмда моддалардан метаболитларнинг ҳосил бўлиши бирин-кетин содир бўлади. Моддаларнинг ўзгаришини ана шундай маълумотлар тартиб билан кетма-кет бориши **метаболик йўллар** дейилади.

Котоболизм процесси экзергоник процесс бўлиб, бунда органик моддалар углерод диоксида ва сувга парчаланади.

Анаболизм реакциялари асосан эндергоник реакциялар бўлиб, бунда содда моддалар бир мунча мураккаб моддаларга ёки шўжайраларга структура функционал таркибий қисмлари бўлиб хизмат қилувчи моддаларга айланишидир.

Метаболизм гидродинамик модули деганда:



|                                                                                  |                                                                     |                              |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Алмашинувнинг охирги маъсулотлари: CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, мочеви́на | Функционал (моддаларнинг ташилиши, мускул исси=лик шосил бош=алар). | активлик актив иши, =или шва | Хужайраларининг структур-функционал таркибий =исмлари. |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|

Организмда моддалар алмашинувини ырганишнинг 2 хил усули мавжуд.

1) Яхлит организм устида олиб борилган текширишлар (In Vivo тажрибалар). Бу текширишларга Кнооп тажрибалари мисол бўлади. Кнооп ё\ кислоталарнинг организмда парчаланиш усулини ырганиб чи=ди. Бунда у итлар устида тажриба олиб борилди. Бу усул ёрдамида организмнинг ози= моддаларга бўлган эътиёжлар шам ырганилади.

2) Организмнинг ажратиб олинган =исмларида ытказиладиган текширишлар-Дезинтеграцияловчи метод (in Vitro тажрибалар). Бу метод организмдан ажратиб олинган =исмлар айрим организмлар, ты=ималарнинг кесмалари, хужайра фракциялари, текшириш объекти сифатида олинади. Бу метод ёрдамида яхлит организмнинг маълум бир =исмлардаги моддалар алмашинуви ырганилади айрим реакцияларнинг бутун организм ва унинг айрим =исмларида ю=ори даражада мослашган, тартибли, ызаро бо\ланган тарзда боришидир. Таш=и мухитдан =абул =илиниб, метаболизм доирасига кирган моддалар ва организмларда моддалар алмашинуви жараёнида ҳосил бўлган махсулотлар **метаболитлар дейилади.**

Тирик организмлар ов=атланиш турига кыра икки катта гуруҳга ажратилади;

#### **Аутоотрофлар ва гетеротрофлар;**

Аутоотрофлар-(юнонча-ауто-ызи, трофо-ози=) сифатида содда анорганик бирикмалар; углерод IV оксид, аммоний нитрат ва сульфидлардан фойдаланадиган организмлар киради.

Бу гуруҳга яшил ысимликлар, баъзи бактериялар, фотосинтезловчи, хемосинтезловчи микроорганизмлар киради.

Буларни аксини эса гетеротрофлар (юнонча гетеро бош=а-трофо-ози=) гуруҳи-углерод ва энергия манбаи сифатида тайёр органик бирикмалардан фойдаланилган жониворлар ташкил =илади. Бу гуруҳга одамлар, барча хайвонлар ва кыпчилик микроорганизмлар киради. Кыпчилик организмларда моддалар алмашинуви таш=и мухитдан O<sub>2</sub> ютиш ор=али (аэроб организмлар), айримларда эса O<sub>2</sub> йы= шароитда (анаэроб организмлар) содир бўлади.

Хужайра метаболизмининг яна бир характерли томони реакцияга кирадиган бошлан\ич модда ызининг охирги ҳосиласига бирдан эмас, балки бир-бирига уланган =атор звенолардан иборат реакциялар занжири ор=али ытади.

Хужайрада хар =андай жараённинг =атъий ыз ырни бўлиб, унинг иштирокчилари, субстратлари ва ферментлари маълум, уларнинг ҳаммаси бир =озонда =айнаса ҳам чалкашиб кетмайди.

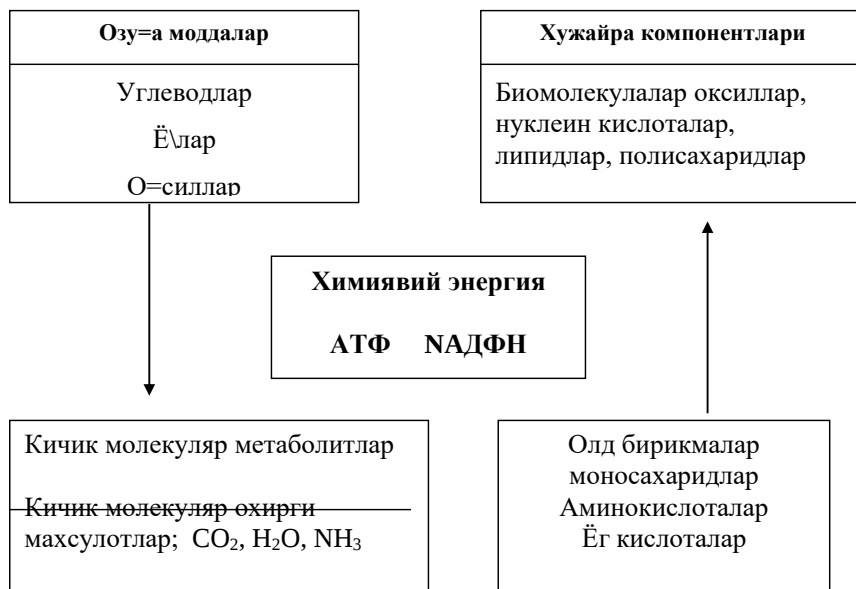
Масалан; о=сил синтези рибосомаларда, энергия трансформацияси ва АТФ синтези митохондрияларда, нуклеин кислоталар синтези ядрога, кып парчаланиш ва синтез реакциялари хужайра цитоплазмасида ытади.

Ю=рида айтилганидек метаболизмнинг икки асосий йыналиши катаболизм (парчаланиш-диссимиляция) ва анаболизм (=урилиш, яралиш-ассимиляция) дан иборат.

**Пластик алмашинув** деганда эса озу=а сифатида таш=аридан =абул =илинган бирикмалардан ызининг махсус молекулаларини, ыз танасининг компонентларини тузиши тушунилади. Катаболик реакциялар натижасида \_\_\_\_\_ кирган ё\, углевод ва о=силларнинг гидролитик парчаланиш махсулотлари глюкоза, ё\ кислоталар ва глицерин, аминокислоталар энди чу=ур ызгаришларга учраб, улар оксидланиши ва =атарилиши, дезаминланиши ва декарбоксилланиш реакциялари учун субстрат вазифасини ытайд ва бирин-кетин келадиган реакциялар натижасида М.Анинг охирги махсулотлари  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  аммиак ва бош=а кичик молекулаларга айланадилар.

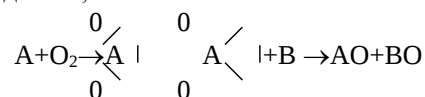
Анаболизм жараёнлари кичик молекулалардан хужайра структураларини ташкил =иладиган о=сил, нуклеин кислоталар ва бош=а макромолекулаларни хосил былиш реакциялари йи\индисидир. Анаболик реакцияларда субетрат сифатида катаболик реакцияларда хосил былган орали= махсулотлар метоболитлар хизмат =илади. Хужайра таш=и мухитдан олинган организм учун бегона молекулаларни унинг блокларигача чала парчалаб , улардан ызига хос бирикмаларни синтез =илиш учун хом ашё сифатида фойдаланилади.

Катаболик ва анаболик реакцияларнинг метаболик жараёндаги умумий йыналишлари схемаси



4.Моддалар алмашуви доимо энергия алмашинуви билан бирга содир былади.

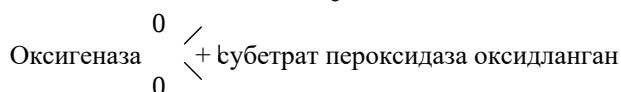
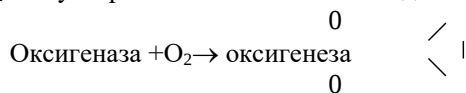
Бу назарияга кыра тирик организмлардаги оксидланиш процессларида пероксид бирикмалар мухим ахамиятлидир. А.Н.Бахнинг фикрича атмосферадаги инерт  $O_2$ -оксидланувчи моддалар билан реакцияга киришиши учун таркибидаги  $\pi$ -иш бо<sup>0</sup>нинг фа<sup>0</sup>ат биттаси узилиши кифоядир. Осонлик билан оксидланувчи моддаларнинг молекуляр  $O_2$  таркибидаги битта бо<sup>0</sup> узилиб, оксидланаётган модда билан бирикади.Шу йыл билан хосил былган пероксид таркибидаги  $O_2$  кучсиз бо<sup>0</sup> ор<sup>0</sup>али бирикканлиги учун у актив холатда былади ва молекуляр  $O_2$  таъсирида оксидланмайдиган моддаларни оксидлаш учун фойдаланиш мумкин былади. Пероксид назарияси схемеси =уйидагича;



Бу ерда; А-осонлик билан оксидланувчи модда

В-молекуляр  $O_2$  ёрдамида оксидланмайдиган модда.

Биологик оксидланиш процессида молекуляр  $O_2$  осонлик билан оксидланувчи тыйинмаган органик бирикмалар билан реакцияга киришиб, **пероксидлар** хосил =илади. Бу моддаларни Бах **оксигеназалар** деб атади. Оксигеназалардаги активлашган  $O_2$  оксидланатган субстратга кычади.Бах фикрича бу процессда пероксидаза ферменти оксигеназадаги активлашган  $O_2$  ни субстратга ытишни таъминлайди.Уни схемаси =уйидагича;



субстрат + оксигеназа

Бахнинг пероксид назарияси биологик оксидланиш процессида бир =атор ферментатив реакциялар иштирокида амалга ошиши ва биологик оксидланиш реакцияларда  $O_2$  ни актив холга келишини ани=лайди. Аммо бу назария анаэроб, яъни  $O_2$  сиз нафас олиш проциссининг механизмини тушунтириб бера олмади. Бу масала

В.И. Палладин хужйранинг нафас олишида  $O_2$  нинг фаоллашиши билан бирга, биологик оксидланиш субстратдан водороднинг четлатилиши (дегидридлиниши) билан бо<sup>0</sup>ли=лигини исботлади.

В.И.Палладин назариясига кыра, биологик оксидланиш процессида кислороднинг субстратга бирикиши эмас, балки субстратдан водород атомларининг ажралиши, яъни уларнинг активлашиши мухим ахамиятга эга.

Умуман **оксидланиш** бирикмага  $O_2$  ни бирикиши ва ундан  $H_2$  ваэлектронинг йиғилиши былса, **айтарилиши** -  $O_2$  нинг йиғилиши ва электронинг йиғилишидир.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Моддалар алмашинуви деганда =андай жараён тушунилади?
2. Метаболизмлар =андай хосил булади?
3. Пластик алмашинув билан энергетик алмашинувининг мохияти нима?
4. Оксидланиш жараёнида энергия =андай шаклда ажралади ва боғланади?
5. А.Н.Бахнинг пероксид назарияси мохиятини тушунтиринг?

#### МАВЗУ: УГЛЕВОДЛАР АЛМАШИНУВИ.

##### РЕЖА:

1. Углеводларнинг алмашинуви ва функциялари.
2. Углеводларни шазм былиш жараёни.
3. Углеводларни шужайраларга ытиб бориши. Жигарда углеводлар алмашинуви.
4. Глюкозо катоболизими-гликолиз.
5. Гликоген биосинтези.
6. 1-типи диабет ва унинг асоратлари биохимияси.

Одам организмда шар хил буладиган 10 лаб моносшаритлар ва жуда кып турли туман олигош ва полисшаридлар булади. Уларнинг организмдаги вазифалари =уйидагилар шисобланади: 1. Углеводлар энергия манбаи былиб шизмат =илади. Одамнинг энергияга былган эштиёжини деярли ярмини углеводлар оксидланиш шисобига =ондиради. 2. Углеводлар шужайраларнинг структура функционал таркибий =исмидир. Буларга нуклеотидлар ва нуклен кислоталар, пентозалари гликолипидлар ва гликопротеинлар углеводлари шужайралараро модданинг гетерополисшаритлари киради. 3. Организмда углеводлардан бош=а синфларга мансуб бирикмалар жумладан липидлар ва баъзи аминокислоталар синтезланиши мумкин.

Катта ёшдаги одамнинг бир суткалик углеводларга эhtiёжи 450-600 гр ташкил этилади.

Моносахаритлардан бошқа барча углеводлар ошозон ичак йилида гидролитик парчаланadi. Бундай парчаланиш сувда эрийдиган полисахаритларгагина эмас балки сувда яшши эрийдиган сахарозалар, лактозалар учун ҳам тегишлидир. Улар фақат глюкоза шотида шонга сырилиши мумкин. Таркибида алдегид группа былган моносахаритларни алдозалар дейилади. Кетон группа былса китозалар былади.

Овқат углеводлари шазм йилида гликозит болар гидролизми катализловчи ферментлар гликозидазалар таъсири билан мономерларгача парчаланadi. Клахмал олиз бышлиида шазм была бошлайди. Сылакда  $\alpha$  1,4 гликозид боларни парчалайдиган амилаза (птиалин, диастоза) бор. крахмал шазм былган асосий жой ингичка ичакдир. Аминаза ферменти дисахаритлардаги гликозит болини гидролизламайди, шу сабабли ичак аминозасининг таъсини кор этилмайди. Асосий машсулот малтоза деган дисахаритидир.

Малтоза, изомалтоза, лактоза ва сахароза алошотида гликозидаза ферментлари: малтоза, изомалтоза, лактоза ва сахароза таъсирида гидролизланади. Бу ферментлар ичак шужайраларида синтезланади-ю ичак бышлиида ажралиб чимайди, демак дисахаритлар ичак шужайралари юзасидан ёки уларнинг ичида гидролизланади. Овқат углеводлари шазм былиш натижасида юзага келадиган асосий моносахарит глюкозидир, чунки крахмат глюкоза полимеридир. Ичак йилидан ытган глюкоза опавена они билан жигарга бориб бу ерда бир исми ушланиб олиди ва олган исми умумий он оими билан бирга шужайра ва тыималарга етиб боради.

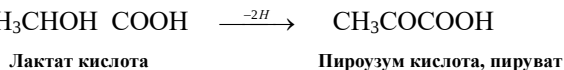
Жигар ошозон ичак йили орқали организмга таъсир этадиган ташви муштитни организмнинг ички муштитдан ажратиб туради. Овқат таркибидаги углеводлар ичакда шазм былиб опавена орқали жигарга турли мидорда келиш мумкин, аммо жигардан чиадиган онда уларнинг мидори бир шил былади.

ГЛИКОГЕНЕЗ – моносахаритлардан гликогенни синтез этилиниши.

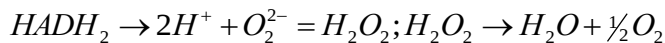
ГЛИКОГЕНОЛИЗ – зашира щолидаги гликогенни парчалар =он =андини щосил =илиш. Бу икки жараён жигарнинг асосий функцияларидир.

Гликоген тузилиш жицатдан крацмалга ыцшаш щужайрада гликоген эриган щолатда былмасдан битта ёки бир неча молекулани ыз ичига оладиган, диаметри 40-200 нм келадиган доналар (гранулалар) кыринишида былади. Гликозанинг гликогенга айланишининг зарурлиги шундайки, щужайраларда осон эрийдиган гликозанинг тыпланиб =олиш осмотик шокка щужайра мембранасини емириб кетишига олиб келади. Гликогеннинг синтезланиши ва парчаланиши фосфорлаза номли ферментнинг таъсирига бо\ли=. Гликогеннинг тыли= синтез мецанизимини 1957 йилда Аргентина олими Лелуар ани=лади. У жигар ва склет мускулларидан полисоцарит занжирини синтезлайдиган мацсус ферментни ажратиб олишга эришди. Глюкоза доим ты=ималар томонидан =ондан оlinиши ва ичакдан =онга ва=ти-ва=ти билан ытиб туришига =арамай унинг одам организмга ми=дори маълум меърда яъни 100 мл =онда 80-120 атрофида ызгариб туради. +онда глюкоза ми=дорининг маълум меърда са=ланиб туришида жигарнинг ацамияти каттадир. Агар одам организмда гликогеннинг умумий ми=дори тахминан 350 гр деб щисобланса, шундан 250 гр мускулларда былади. Мускул гликогенни щам жигардаги сингари рус биохимиги Я.О.Парнас кашф этган. Фосфоролис йыли билан парчаланади ва мускулларнинг =ис=ариши учун керакли энергияни беради. Парчаланишнинг биринчи реакцияси фосфоролизи ферменти таъсирида ытиб, бу фермент мускулларнинг =ис=аришида муцим рол ыйнайди. Щужайраларда углеводлар метоболизми асосан мускулларда ытади ва бу жараён мускуллар щаракатини энергия билан таъминлаб туради. Гликозанинг ва бош=а моносоцаритларнинг парчаланишини биринчи бос=ичи кислород иштироксиз – анатроп шароитида ытади, бу ачиш мускулларда гликолиз деб аталади. Бундай шароитда бир молекула глюкозадан икки молекула сут кислота щосил былади ва кып энергия ажралмайди.





Пируват энди а\раб шароитда оксидланади, яъни углеводлар алмашинувининг охирги махсулоти  $\text{CO}_2$  ва  $\text{H}_2\text{O}$  га айланади. Пируватнинг тыла оксидланиши жараёнида уч молекула  $\text{CO}_2$  ажралади, водород атомлари эса уларнинг орали= ташувчиси-дегидрирланиш коферменти  $\text{NAD}^+$  га =ышилиб  $\text{NADH}$  шосил =илади. охирги бос=ичда  $\text{NADH}$  шаклида бо\ланган водород шужайранинг нафас олиш системасида фаолланган кислород билан бирикиб гидропероксид  $\text{H}_2\text{O}_2$  ва пировардида  $\text{H}_2\text{O}$  га айланади.



Пироузум кислота пируват  $CH_3-CO-COOH$  шужайра метаболизмида марказий ыринда турадиган метаболитлардан таш=ари бир =атор аминокислоталар, асосан уч углерод атомли аминокислота аланинни дезаминирланишидан, яъни о=силлар алмашинувидан щам щосил былади.

Организмда гликогеннинг синтезланиши ва орти=ча =анднинг сийдик ор=али чи=ариб ташланиши натижасида =онда =анд ми=дори тур\ун шолда былади.

Углеводларга бой ов=ат ейилганда =ондаги =анд ми=дори 0,15-016% дан ошиб кетса (ов=атланиш гипергликомияси), унинг орти=часи сийдик билан таш=арига чи=ариб юборилади (глюкозурия). Глюкозурия нормал шароитда организмга кып ми=дорда углевод кириши ва=тида вужудга келиши билан бирга, турли касалликлар, мос: =андли диабет, нерв системаси касалланганда, гипофиз, =ал=он беzi, буйрак усти безлари ишининг бузилиши, щомиладорлик ва защарланиш холатларида содир былади. +андли диабет – энг кенг тар=алган касалликлардан бири былиб, бу касаллик билан о\риганлар сони жашон ми=ёсида 35 млн орти=дир.

Бу касалликнинг сабаби асосан инсулин алмашинуви идора этилишининг бузилишидир.

Диабетнинг бир неча формалари былиб, унинг I-типи инсулинга бо\ли= диабет дейилады. Бунда инсулин синтези сусайиб, унинг =ондаги концентрацияси нормадагидан паст былады.

Диабетнинг II-типи инсулинга бо\ли= былмаган хили былиб, бунда инсулин синтези бузилмай, балки инсулин билан идора =илишнинг бош=а хал=алари бузилган былады.

#### 1. Гиперглюкоземия ва гликозурия:

Инсулин етишмаслиги о=ибатида ты=ималарнинг глюкозадан фойдаланишдаги барча жараёнлари сусаяди. Ичакдан сырилиб ытадиган глюкоза =онда катта концентрацияларда тыпланиб =олады.

Адреналин, кортизал, клюкагон =ондаги глюкоза ми=дорига кырсатадиган таъсирижхатдан инсулининг антогонистларидир.

+ондаги глюкоза ми=дори буйрак быса\асида (180 мг/дл) дан ортгач глюкозурия бошланади.

Нормада сийдикда глюкоза ми=дори 10-20 мг/дл булади, диабетда у бир неча марта ошиб кетади. Нормада бир суткада сийдик билан 0,5 г дан камро= глюкоза чи=ади. Диабетда эса 100г дан орти= олади.

#### 2. Кетонемия ва кетонурия:

Инсулин етишмовчилигида глюкозани шужайралар яхши ызлаштирмайди, организмнинг энергияга былган эhtiёжининг кып =исми кетон таналаридан фойдаланиш хисобига таъминланади. Кетон таналарининг =ондаги концентрацияси нормада 2 мг/дл кам, очлик мащалида 30 мг/дл гача булади. Диабетда китонемия кыпинча 100 мг/дл 350 мг/дл былиши мумкин. Анашундай китонанемия мащалида китонурия щам пайдо булади. сийдик билан суткасыга 5 г гача китон таналари чи=иб туради. Китон таналари кислоталаридан иборат былиб, буфер си\имини камайтиради. Китон таналари – ё\ кислоталарини зыр бериб оксидлашдан пайдо булади.

#### 3. Азотемия ва азотурия:

Инсулин етишмовчилигида о=силлар синтези сусайиб шунга яраша аминокислоталар катобализми кучаяди. Касаллар =онида мочевина ми=дори ортиб, сийдик билан бир таш=арига чи=ариб турилади.

#### 4. Полиурия ва полидипсия:

Буйракларнинг концентрацион лаё=ати чекланган булади, шу сабабдан диабет мащалидаги кып ми=дорда глюкоза, кетон таналари ва мочвинани чи=ариб ташлаш учун кып ми=дорда сув талаб =илади. касаллар кып ми=дорда сийдик ажратиб чи=аради (полиурия) шунга яраша уларда сув истемоли щам ортиб кетади.

(Полидипсия) диабетнинг о'ир формаларида организм сувсираб =олади. Сийдик кып ажралиш натижасыда =он щажми камаяди. Щужайралараро сую=лик гиперосмолял былиб =олади ва щужайрадан сувни сыриб олади. Сувсираш яъни дегидратасиянинг таш=и аломатлари: бадан териси илвиллаган ва сер ажин булади. +он босими пасаяди.

### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Моносахаритлар ичак девори ор=али =андай тартибда сырилади?
2. Углеводлар алмашинувида жигарнинг иштироки =андай былади?
3. Углеводларнинг алмашинуви жараёнида асосий энергия =айси реакциялардан ажралади?
4. Гликолизнинг умумий баланси нима?
5. +андли диабетнинг =андай турлари бор?

### **МАВЗУ: ЛИПИДЛАР АЛМАШИНУВИ РЕЖА:**

1. Ё\ кислоталар алмашинуви, оксидланиши ва биосинтези.
2. Ё\ларнинг хазм былиши ва ичак шужайраларида =айта синтезланиши.
3. Углеводлардан ёg'ларни хосил былиши.
4. Ё\ларнинг тыпланиб бориши ва сарфланиши.
5. Ыт кислоталар ва холестериннинг энтерогепатик йылда айланиши ва таш=арига чи=арилиши.

Одам организми липидлари тузилиши жищатдан щам тирик шужайрада адо этиб борадиган вазибалари жищатдан щам бир-биридан фар= иладиган бирикмаларни ыз ичига олади. Липидлар энг мушм гуруппалари =уйдагилардир.

6. Ё\ кислоталари тузилиши жищатдан энг содда липидлар, улар организмда бош=а липидлар парчаланиши ёки синтезида хосил быладиган орали= мащсулотдир.
7. Ё\лар (триацилглицерин) асосан резерв энергетик материал вазибасини бажаради. Ов=ат липидлари асосан (тахминан 99%) ё\лардан иборат.
8. Фосфолипидлар билан гликолипидлар (мураккаб липидлар) шужайра мембраналарининг энг мушм таркибий =исмларидир.
9. Стероидлар: буларнинг энг кып тар=алгани холестерин. У шужайра молекулалари таркибига структура элементи былиб киради.
10. Простагландинлар белугродли циклга эга былган ё\ кислоталар хосилалари.

Липидлар метоболими ва функциялари бир =анча хусусиятлари уларнинг гидрофоблигидан келиб чи=ади. Ё\ босиши, ыт-тош касалликлари, метаболик ацидоз, атеросклероз сингари бир неча касалликлар липидлар алмашинуви издан чи=ишига бо\ли=.

Организмдаги ё\ кислоталарининг жуда кыпчилигида углерод атомлари жуфт сонда былиб, ё\ кислоталари асосан 3-йыналишда сарфланади.

- 4) резерв ё\лар таркибига =ышилади;
- 5) Мураккаб липидлар таркибига =ышчилади;

- 6) Углерод диоксида ва сувгача оксидланиб, энергиясидан АТФ синтези учун фойдаланилади.

Ёлар (триацилглицеридлар) гидролизланиш натижасида ҳосил бўладиган ё кислоталарининг оксидланиш йўли билан парчаланиш универсал биохимиявий процесс бўлиб, барча тирик организмларда бир хилда бўлади. бу процессни катализловчи ферментлар митохондрийларда таъминланган. Ё кислоталар  $\alpha$  ва  $\beta$  оксидланиш йўли билан парчаланади.

#### $\beta$ -оксидланиш:

Ё кислоталарининг оксидланиш механизми таърихдаги шозирги замон тушунчалар Кнооп томонидан 1904 тақлиф қилинган гипотеза асосида яратилган. Кейинги йилларда Грин, Огао, Лорди, Лненинжер ва бошқаларнинг бир таътирибалаарида исботланган.

Шозирги вақтда ё кислоталарининг оксидланиш процесси ва унинг айрим репликациялари ҳар томонлама ырганилади. Оксидланиш репликацияларида иштирок этадиган барча оралиқ моддалар кофермент-А билан боғланган бўлади.

Ё кислоталар парчаланишдан олдин КоА ёрдамида активлашиб, кофермент-А нинг ҳосиласига айланиши лозим. Оксидланиш процессининг биринчи босқичида эркин кислота кофермент-А ва АТФ билан ызаро репликацияга киришиб, ё кислоталарнинг энергияга бой бўлган ацилли ҳосилаларини синтезлайди. Репликация ацил-КоА синтетаза ёки тиокиназа ферменти иштирокида катализланади, ё кислоталарининг  $\beta$ -оксидланиш процесси митохондрияларида содир бўлади. Шунки бу процессни катализловчи барча ферментлар системалари шу организмда жойлашган.

Ё кислоталарининг  $\beta$ -оксидланишида ажралиб чиқадиган ацетилин КоА билан бир вақтда бир молекула айтирилган НАД ва бир молекула айтирилган ФАД шам ҳосил бўлади. айтирилган бир молекула НАД нинг нафас олиш занжири орқали оксидланишда уч молекула АТФ ва айтирилган бир молекула ФАД нинг оксидланишдан икки молекула АТФ сингдирилади. Демак,  $\beta$ -оксидланиш процессида бир молекула ацетил-КоА-Кребс циклида  $\text{CO}_2$  ва  $\text{H}_2\text{O}$  га таълиқ парчаланишда 12 молекула АТФ ҳосил бўлади. бинобарин  $\beta$ -оксидланиш процессида бир молекула ацетил-КоА ҳосил бўлиши ва унинг таълиқ парчаланиш натижасида шаммаси бўлиб, 17 молекула АТФ сингдирилади.

#### $\alpha$ -оксидланиш:

Ысимлаикларда ё кислоталар бошқача, яъни ышимча йыл билан оксидланади.  $\beta$ -оксидланишдан кескин фарқланадиган бу йыл фақат таркибида 13-18 та углерод атоми тутувчи юзори молекуляр ё кислоталар оксидланади. Бундан ташқари, ё кислоталарни олдиндан актив ҳолда келтириш шам талаб қилинмайди. Бу процессда ҳар доим ё кислоталарнинг  $\alpha$ -углерод атоми оксидланиб, карбоксил гуруппаси  $\text{CO}_2$  сифатида ажралиб чиқадиган ва шунинг учун  $\alpha$ -оксидланиш дейилади.

### Ё\ кислоталар биосинтези:

Ё\ кислоталар ацетил-К<sub>о</sub>А дан синтезланади, синтез цитозолда бўлиб ўтади. Ё\ кислоталар синтези учун сарфланадиган ацетил-К<sub>о</sub>А –карбоксилада таъсирида малонил К<sub>о</sub>А га айтилади.

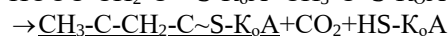
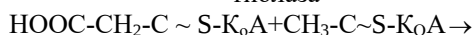


Бош=а карбоксилазалар сингари, бу фермент таркибида шам биотин бор, CO<sub>2</sub> нинг субстратга ўтишда шу биотин бевосита иштирок этади.

Ё\ кислоталари синтезида пальмителсинтетаза (ё\ кислоталар синтетазаси) асосий ролни ўйнайди.

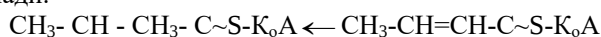
Ё\ кислоталар кейинги бос=ичдаги реакцияларда манонил-К<sub>о</sub>А бир молекула ацетил К<sub>о</sub>А билан бирикади, бу реакцияда CO<sub>2</sub> ажралиб чи=ади.

тиолаза



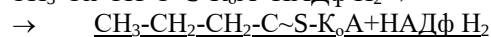
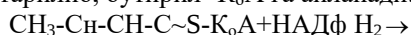
оксибутирил-К<sub>о</sub>А

Кейинги реакцияда снол-КоА-гидролаза ферменти иштирокида бир молекула H<sub>2</sub>O ажралиб чи=ади ва тўйинмаган бирикма кротинил- КоА ҳосил бўлади.



Кротинил-К<sub>о</sub>А

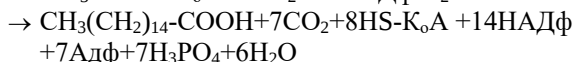
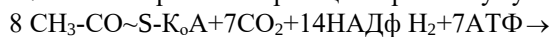
Охириги реакцияда кротинил К<sub>о</sub>А яна бир молекула НАДФ Н<sub>2</sub> ёрдамида =айтарилиб, бутирил- К<sub>о</sub>А га айланади.



бутирил-К<sub>о</sub>А

демак, ю=оридаги реакциялар натижада актив ҳолдаги 2 молекула ацетил-К<sub>о</sub>А дан тўйинган 4-углеродли бирикмабутирил-К<sub>о</sub>А пайдо бўлади.

Ё\ кислоталар синтези реакцияларининг умумий тенгламаси =уйдагича:



### Ё\ларнинг ҳазм бўлиши:

Табиий Ё\лар кислоталарнинг таркиби жиқатидан бир-биридан фар=иладиган триацилглицеринлар аралашмасидир. Одам

триацилглицеринларида тўйинмаган ё\лар кислоталр кўп бўлади, шу сабабдан одам ё\ининг сую=ланиш температураси паст 10-15C<sup>0</sup>дир, шунинг учун шўжайраларда ё\ сую= ҳолатда бўлади.

Ё\лар одам асосий ози= моддаларининг бир гуруппаси бўлиб, уларга бўлган суткалик эҳтиёж 50-100 г ташкил =илади.

Ози= маҳсулотлари билан о\из бўшли\ига тушган ё\лар химиявий ўзгаришларга деярли учрамайди, чунки бу ерда ё\ларни парчаловчи ферментлар йы=. Шайвонларда ва инсонларда ё\лар меъда ва ичакда ўзлаштирилади.

Ю=ори ривожланган шайвонларда ов=ат билан =абул =илинган триацилглицеридларнинг кўп =исми ингичка ичакда ош=озоноти безининг

секретсиясида липаза ферменти таъсирида гидролитик парчаланadi. Озу=а таркибидаги эмулцияланмаган ёллар ыт кислоталарининг таъсирида эмулсия холатига ытади. Ыт таркибида конъюгацияланган ёл кислоталари-гликохолат ва таурохолат кислоталар былади. Ыт липаза ферментини активлаштиради, аммо бу жараён тыли= ырганилмаган. Ыт кислоталар жигарда асосан холестиринлардан синтезланади. Ыт иш=орий реакцияга эга былиб, тилларанг-сари= тусда былади.

Одамда бир суткада 500-1200 гача ыт хосил былади. Ыт юзанинг тортилиш кучини камайтириб, ёлларни эмульсия холига киради, яъни катта-катта ёл томчиларини майда шарчаларга хиломикронларга айланади, уларнинг диаметри 0,5 мк дан ошмайди.

Ыт хосил былиши ёки ыт ажралиб чи=иши бузилган мащалларда ёлларнинг хазм былиши ва гидролиз мащсулотларининг сурилиши шароитлари ёмонлашади ва ёлларнинг анчагини =исми ахлат билан чи=иб кетади (стеаторрея). Бунда ёлда эрийдиган витаминлар щам сурилмайдики, бу нарса гиповитаминоз бошланишига олиб келади.

#### **Углеводлардан ёлларнинг хосил былиши**

Ов=ат билан бирга кирадиган углеводларнинг бир =исми, айни=са, углеводлар ми=дори жигар ва мускуллардаги глекоген захирасини аслига келтириш учун керагидан орти=ча былса, организмда ёлларга айланади.

Глюкоза ацетил-К<sub>0</sub>А manbai bo'lib yog' kislotalarishu asitil-K<sub>0</sub>А дан синтезланади. +айтарувчи рекциялар учун оксидланиш хисобига, шунингдек НАДФ га боли= реакциялари хисобига етказиб беради. Глицерофосфат гликолизнинг орали= махсулоти былмиш диоксиацетоннинг =айтарилиш йили нима зарур былса борчаси глюкозидан хосил былади. Углеродлардан ёллар синтезланиши жигарда щаммадан актив тарзда ытадиган былса ёл ты=имасида камро= активлик билан боради.

#### **Ёлларнинг тыпланиб бориши ва сарфланиши:**

Ёллар ёл ты=ималарининг ихтисослашган алохида хужайраларида адипоцитларда тыпланиб боради. Ёл ты=имаси массасининг 90% га я=ини ёллар улушига тыри келади. Ёл хужайраси хажмининг кып =исмини юп=а цитоплазма =атлами билан ыралиб турадиган ёл томчиси ташкил =илади, ёл хужайрасида ядро, митохондриялар, ва бош=а хужайра структуралари былади. Ёл хужайраларининг ызида глюкозадан хосил былади. Липопратеинларнинг ёли липопртеилипоза таъсирида ёл ты=имаси капиллярларида парчаланadi.

#### **НАЗОРAT УЧУН САВОЛЛАР:**

1. Ёлларни хазм былиш жараёнидаги мухим омиллар =айсилар?
2. Ёллар алмашинувидаги ички секреция безларининг ахамияти =андай?
3. Ф.Киоопнинг тажрибалари ахамиятини тушунтиринг?
4. Ёл кислоталар биосинтезининг =андай хусусиятлари бор?

## МАВЗУ: О+СИЛЛАР АЛМАШИНУВИ.

### РЕЖА:

1. О=силларнинг организмдаги функциялари.
2. Аминокислоталарнинг классификацияси ва умумий шоссалри.
3. О=силларни ажратиб олиш усуллари ва тозалаш.
4. О=силларнинг молекуляр массаси ва уларнинг умумий шоссалари.

Барча тирик организмларнинг таркибий қисмини ташкил этадиган энг муҳим ва аҳамиятли о=силлардир. Улар ҳаёт фаолиятининг барча процесларида шал қилувчи рол ўйнайди.

Шу жайрада юз берадиган шар қандай қимёвий ўзгаришлар о=силлар иштирокисиз рўй бермайди. Бунда о=сил суьстрат ё энзим ёки бир вақтнинг ўзида шам субстрат шам энзим сифатида иштирок этади.

О=силлар брикмаларнинг алоҳида бир синфи деган фикр XVIII-XIX асрларда пайдо бўлган. XIX асрнинг бошларида моддалар элемент анализининг бир мунча такомиллашуви методлари пайдо бўлди ва о=силларнинг элементар тартиби ўрганилди. О=силларда C, P, N,O,S,F борлиги аниқланди.

О=силларнинг элементар тартиби

| № | Элементлар номи | Миқдори |
|---|-----------------|---------|
| 1 | Углерод         | 55-56 % |
| 2 | Водород         | 65-73 % |
| 3 | Азот            | 15-17 % |
| 4 | Кислород        | 21-24 % |
| 5 | Олтингугурт     | 0-2,4 % |

Голланд химиги ва врач Г.Я.Мулдер о=силлар тузилиши тўғрисида биринчи назаияни тақлиф қилган. Махшур химиг Берцеллюзнинг тақлифи билан бу моддалар 1838 йили протеин деб номланди.

О=силлар шужайрада жуда турли туман ва =изи= функцияларни адо этади. Уларнинг энг мушм вазифалари =уйдагилардан иборатдир ва шу шусусиятдан келиб чи=иб уларни гурушларга жамлаш мумкин.

8. Транспорт о=силлари: Гемоглабин, зардоб альбумини, трансферин: Транс мемембрана, транспорт о=силлари.
9. Ферментлар ёки каталитик функцияси:
10. Регулятор о=силлар: О=сил гармонлар (инсулин, гликогон, соматостатеин) айрим ферментлар.
11. Структура о=силлари: Нуклеосомалар, бриктирувчи ты=има о=силлари (кротеин, каллоген,эластеин) тромларнинг фибрини.
12. Химояловчи о=силлар (имминоглобулинлар)
13. +ис=арувчи о=силлар (актин ва леозин)
14. Защира озу=а сифатидаги о=силлар: Улар ысаётган щомила, донда, сутда тухумларда мавжуд.

Ю=оридагилардан таш=ари о=силларнинг баъзи организмлардаги бош=а мушм вазифалари щам мавжуд. Масалан: айрим зашарли щайвонларнинг зашари о=сил табиятли, кыриш пигменти радопсин, фибриноген щам о=силлардир. Трик шужайрада маълум бир функцияни адо этиб борадиган о=сил бир неча шаклда былиши мумкин.

Изофункционал о=силлар ёки изоо=силлар деб шуларга айтилади.

Масалан: Одам эритроцитларида гемоглобиннинг бир неча шакли топилган: Катта ёшли одамда устун турадиган НБА (бутун гемоглабиннинг 96 % ни ташкил =илади.) НБФ ва НБФ<sub>2</sub> дир. (Щар =айсиси 2% дан.)

2. о=силларни кислоталар ва щазм ширалари ёрдамида парчалаш методлари ёрдамида улар аминокислоталардан иборат эканлиги маълум былди. 1820 йили Француз олими А.Браконно 1-аминокислота гликокол (елим =анти)ни ажратиб олди. XIX аср охирларига келиб о=силлардан 10 дан орти= аминокислоталар ажратиб олинди. О=силлар гидролизи мащсулотларини ырганиш натижаларига асосланиб немис химиги Э.Фишер о=силлар аминокислоталардан тузилган тахминга келди. Щозирги кунда

аминокислоталарнинг 300 дан ортиқ тури аниқланган бўлиб уларни ярмидан кўпроғи оқсиллар таркибига кирмайди.

Аминокислоталар соф ҳолатда рангсиз кристал моддалар бўлиб уларнинг сувдаги эртималари нейтрал кучсиз кислотали ёки ишқорий реакцияли бўлиши мумкин, чунки уларнинг молекулаларида  $(-\text{NH}_2)$  амин ва  $(-\text{COOH})$  карбоксил функционал гуруҳлари мавжуд. Аминокислоталар молекуласидаги амин ва карбоксил гуруҳларнинг сонига қараб сувли эртималарда шар-шил муштит ҳосил бўлиши мумкин. Масалан: Моноаминомонокарбон кислоталар сувдаги эртималарида нейтрал реакцияга эга. Чунки бир  $(-\text{NH}_2)$  гуруҳга бир- $\text{COOH}$  гуруҳи тўғри келади. Бундай аминокислоталар эртималари лакмус қўғози рангини ўзгартирмайди. Моноаминодекарбон кислоталар эса асосли муштитга эга. Табиатда мавжуд барча аминокислоталар молекуласидаги  $\text{CH}$  занжирларининг тузилишига қараб

2. Очиқ занжирли (ациклик) ёки амфотик аминокислоталар; моноаминомонокарбон кислоталар;

Глицин ёки гликогол (аминосирка кислота):

1820 йилда Бракарно Желотинадан ажратиб олинган алтик фаол эмас, организмда синалади.

Аламин 1850 йилда синтетик йил билан ва 1886 йилда шойининг ишқорий гидролизатидан ажратиб олинган. Организмда унинг дезаминланиши натижасида переузум кислоталар ҳосил бўлади. Серин, трионин, цистин кислоталарнинг синтезланишида оралиқ маҳсулот бўлиб шизмат бўлади.

Серин 1856 йилда шойи гидролизатидан ажратиб олинган. Сут оқсилли казеин ва фосфатидлар таркибига киради.

Трионин 1935 йилда фибрин гидролизатидан олинган. Организмда синтезланмайди.

Валин организмда оқсилларнинг гидролизланиши натижасида ҳосил бўлади. Организмда синтезланмайди.

Лейцин 1839 йилда топилиб тузилиши 1891 йилда аниланган организмда синтезланмайди.

Изолейцин о=силлар гидролизланиш натижасиджа щосил былиб организмда синтезланмайди, о=сил синтезида иштирок этади.

*Б) Олтингугуртли аминокислоталар.*

Цистеин- у серин аминокислотаси таркибидаги гидроксил (ОН) гурухининг тио (-SH) гурухига алмашиниш натижасида щосил былади. Унинг соф щолатда ажратиб олиш =ийин чунки -SH гурух тезда оксидланиш щусусиятига эга.

Цистин- цистиннинг икки молекуласи брикишидан щосил былган. 1810 йилда соч о=сили гидролизатидан ажратиб олинган у соч тирно=, жун ва пат каби о=силлар таркибида кып.

Метионин- 1922 йилда сут о=сили казлин гидролизатидан олинган. Организмда кыпгина метинланиш жараёнларида метин гурущи мамбаи сифатида иштирок этади.

Моноамиодикарбон кислоталар:

Аспартат кислота- 1868 йилда ысимлик осилларидаи ажрайб олинган. Организмда синтезланиши мумкин.

Геллютамин кислота- 1866 йилда ысимлик ва щайвонлар о=сили гидролизатидан ажратиб олинган. Организмда синтезланади.

Г) Диамино кислоталар:

Лизин- 1889 йилда сут о=сили казлин гидролизатидан олинган. Организмда синтезланмайди.

Оксилизин- 1938 йилда желатина гидролизатидан ажратиб олинган. Организмда синтезланмайди.

Аргинин- 1886 йилда протемин, гистон каби оддий о=силлар щамда щужайра ядроларига кирувчи о=силлар таркибида бор эсанлиги аниланди. Мочавина биосинтезида актив иштирок этади.

Орнитин- у органи аминокислотасининг гидролизланиш маъсулоти бўлиб у организмда (айни-са =ушларда) бензой кислотасига биригиб уни зарарсиз кислотага айлантиради.

II Циклик (шар-али) аминокислоталар:

А) Ароматик аминокислоталар.

Фенил-аланин-1879 йилда Люнин ысимлиги экстракти таркибидан ажратиб олинган. Барча о=силлар таркибида учрайди. Организмда синтезланмайди.

Тирозин- 1846 йилда сут о=сили казеиннинг гидролизатидан ажратиб олинган. Организмда о=силларнинг гидролизланишидан шосил бўлади.

Б) Гетероциклик аминокислоталар.

Гистидин- 1896 йилда оддий о=сил протамин ва сут о=сили казеин гидролизатидан ажратиб олинган. Медада хлорид кислоталарнинг рабатлантирадиган бирикмалар шосил =илишда иштирок этади.

Триптофан-1901 йилда сут о=сили казеин гидролизатидан ажратиб олинган. Организмда синтезламайди (РР) никотин кислота витамин ва триптамин (=он томирларининг =ис=арувчанлигини таъминловчи модда) шосил бўлишда иштирок этади.

*Амино кислоталар:*

Пролин- у 1901 йилда унингоксибиркмаси яни оксипролин 1904 йилда казеин ва желатина гидролизатидан ажратиб олинган. Улар таркибида  $\text{NH}_2$  гуруши эмас  $-\text{NH}$ (иминогурушини бириктириб келади. Шунинг учун улар имини кислоталар деб аталади. Улар биктирувчи ты=има о=силлари таркибида учрайди.

О=силларнинг химявий тузилишини ырганиш учун уларни таркибий =исмларга парчалаш лозим бўлади. Бу жараён бир неча шил усулларда яъни ферментлар тасирида ёки 2,5 % ли сульфат ёки 30 % ли хлорид кислота ёки иш=орларнинг эритмалари иштирокида олиб борилади.

О=силлар тузилишини ырганишда рус олими проф. А.Я.Донилевскийнинг (1888 йил) илмий ишлари катта аъамиятга эга. У

биринчи бўлиб о=сил структура таркибини ташкил қилувчи аминокислоталар бир бири билан пептид боғлари ёрдамида ызаро брикиб узун занжир шосил қилиши мумкинлиги шайда фикр юритди. Кейинчалик унинг фикрларини Фишер ривожлантирди. Унинг фикрича аминокислотанинг  $\text{COOH}$  ва  $\text{NH}_2$  гуруши шисобидан 1 молекула сув ажралиб чиқиб улар ызаро бригади. Аминокислоталарнинг энг мушм шоссаларидан бири уларнинг оптик активликка эга бўлишидир. Глициндан бошқа барча Аминокислоталар молекуласининг ассиметрик углерод атомлари борлиги учун уларнинг сувли эритмаси қутбланган нур сатхини ынгта ёки чапга буради. Уларнинг бу хусусияти молекуласи хираллик шоссага эга эканлигини яни унда симметрик марказ ва симметрик сатхга эга бўлмаслиги билан белгиланади.

Аминокислоталарнинг фазодаги структураси асосида уларни иккита қаторга L (Leve- чап), D(dexter-ынг ажралади). Аминокислоталарнинг қыпчилиги яни о=силлар таркибидаги шамма аминокислоталар L қаторига мансуб h –қаторидаги аминокислоталар қутбланган нурни чапга буришни билдирмайди балки молекуланинг фазовий жойлашишини билдиради, яни молекуладаги d углерод атоми билан бўланган водород амин группа чап томонда жойлашган бўлади.

D- қаторга мансуб аминокислоталар табиатда кам учрайди. Улар тубан ысимликлар, замбруғлар ва бактерияларда топилган.

О=силлар ызларининг химявий хоссалари жишатдан амфотер брикмалардир, чунки улар бир вақтинг ызида, мушит шароитига қараб кислоталар ва асослар шоссасини намоён қилади. Бунинг сабаби уларнинг молекулаларидан асос шоссасига эга бўлган  $\text{NH}_2$  ва кислота шоссасига эга бўлган  $\text{COOH}$  гурухлари мавжуд. О=сил молекуласида  $\text{NH}_2$  гурухларини бўлиши о=силнинг асосий шоссасини билдиради. Чунки аминогрух карбоксил гурухнинг диссоциаланиш натижасида шосил бўладиган протонларнинг бриктириб олиб  $\text{NH}_3^+$  ионини шосил қилади. Эритмадаги о=силнинг каллоид заррачалари мусбат ва манфий зарядларга эга бўлади.

Улар амфионлар деб ҳам номланади. Амфионлар ызларини электронейтрал заррачалар синари тутати. Чунки улардаги зарядлар йи\индиси нолга тенг. Лекин эртимадаги о=сил заррачалари муштитдаги кичкина рН га араб ыз зарядини ызгарттириши мумкин.

О=сил эртимасида муштит рН нинг маълум катталигида о=сил зарядлари электр майдонида на анодга ва на катодга араб щаракатланади., чунки о=сил молекуласи электр зарядининг йи\индиси нолга тенг былади. Шу шароитдаги муштитнинг рН ни катталигига о=силларнинг изоэлектрик ну=таси дейилади.

О=сил эртимасига суыутирилган кислота ышилса таркибидаги кислотали группаларнинг дисоцияланиши камаяди. Демак кислотали шароитда о=сил молекулалари мушбат зарядга эга былиб электр майдон катодга тамон щаракатланади. О=сил эртимасига иш=ор ышилганда бунинг акси былади.

Эртиманинг рН изоэлектрик ну=тага тенг ёки унга я=ни былган о=силлар ыга бе=арор былади. И.Э.Н.да о=силлар энг кам эрувчан былади ва уларнинг ыовуш=о=лиги ҳам жуда паст былади ва улар осонлик билан чыкмага тушади.

Организмдаги биологик суыуликлар таркибидаги о=силларнинг тузилишини ырганиш биринчи навбатда уларни шу суыуликлар таркибидан тоза щолда ажратиб ола бошлаган. Лекин бу жараён унча осон эмас. Бунинг сабаби шуки биринчидан улар тур\ун эмас яни турли щил моддалар (кислоталар, иш=орлар ва бош=а реактивлар) таъсирида уларнинг эрувчанлик щусусияти ызгаради. Иккинчидан улар липит углеводлар нуклеин кислоталар билан комплекс брикмалар щолатида тар=алган.

О=силларни ажратиш ва тозалаш жараёнларида ыуйдагиларга эътибор ыилиш шарт.

А) Жараёнларнинг барча бос=тчида щаракат мумикн адап паст даражада са=ланиш кыпинча эритувчи музлаш даржасида былиши эътиборга олинади. Бу жараённи махсус сову= щоналарда ытказиш тавсия этилади.

Б) Эритманинг муштит даражаси (рН) га катта эътибор билан =аралади.  
О=силларнинг эрувчанлиги эритманинг рН га =араб кучли даражада ызгаради.

В) Эритмада о=сил концентрацияси анча баланд са=ланиши керак.  
Чунки суюлтириш кыпинча денатурация жараёнига ёрдам беради.

Бунда кыпинча =уйидаги усуллардан фойдаланилади.

9. Тузлар таъсирида чыктириш.
10. Изоэлектрик ну=тага асосланиб чыктириш.
11. Органик эритувчилар (ацетон, метанол, этанол ва бош=алар) таъсирида чыктириш.
12. Адсорбциялаб тозалаш.
13. Ион алмашинуви хроматография усули билан ажратиш.
14. Молекуляр филтрлаш усулидан фойдаланиб о=силларни молекуляр о/риликларига =араб бир-биридан ажратиш.
15. О=силларнинг электролиз усули ёрдамида ажратиш ва уларнинг тозалаш яъни бир шил таркибли эканлигини ани=лаш.

О=илларни кристаллаш ва =айта кристаллаш усули ёрдамида тозалаш.

#### **НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР**

1. О=сил деганда нимани тушунасиш?
2. О=силларнинг таркибида нималар былади?
3. Гликогенез жараёни =андай амалга ошади?
4. Мочевина биосинтезни тушунтириб Беринг?

#### **МАВЗУ: НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАР АЛМАШИНУВИ**

##### **РЕЖА:**

1. Нуклеин кислоталарнинг парчаланиши.
2. Пуринли нуклеотидлар биосинтези.
3. Пиримидинли нуклеотидлар биосинтези.

Нуклеин кислоталар мураккаб о=сил нуклеопротеидларнинг таркибий =исми былиб, улар ов=ат шазм =илиш ширалари таркибидаги хлорид кислота ва ферментларнинг нуклеопротаидларни таркибий =исмларга парчаланиши натижасида хосил быладиган машсулотдир. Демак улар нуклеопротеидларнинг таркибий =исмлари сифатида ози=авий машсулотлар

таркибига киради. Айни=са хайвон мащсулотларидан иборат ози=авий мащсулотлар нуклеин кислоталарга бойдир.

Mehgaga озу=а нуклеопротеидларипепсин ферменти ва хлорид кислота таъсирига йили=иб, улардан бир =исм о=силли моддалар ажралиб чи=ади. Озу=а ичакка ытганда эса ичак шираси таркибидаги трипсин ферменти таъсирида нуклеопротеидлар таркибидаги =олди= оддий о=силга ажралади ва нуклеин кислоталари соф холда хосил былади. Оддий о=силлар аминокислоталаргача парчаланади. Нуклеин кислоталар эса меъда ости беи шираси таркибида учрайдиган ферментлар таъсирида ичакда деполимерланиш жараёнига йили=иб, моноклеотидларга =адар парчаланади. Моноклеотидлар ингичка ичакда фосфатаза ферментларининг таъсирига йили=иб, фосфат кислотаси ва нуклеозидларга парчаланади. Нуклеотидлар эса нуклеозидфосфорилаза ферментларининг таъсирига йили=иб, углеводларга ва азотли асосларга (пурин ва пиримидин асосларига) парчаланади ва ичак деворлари ор=али сырилади.

Уларнинг бир =исми ыша организмга хос былган РНК ва ДНК молекулаларининг синтезланиш жараёнларида иштирок этади. +олган =исми эса хужайранинг ызида янги нуклеин кислоталарнинг синтезланиш жараёнида =атнашади.

Демак, нуклеин кислоталарнинг парчаланиши щазм =илиш органларида бошланиб, организмнинг хужайра ва ты=ималарида тугалланади.

+онга щамда хужайра ва ты=ималарга сырилган нуклеоидларнинг парчаланиш мащсулотлари турлича ызлаштирилади. Углеводлар (рибоза ва дезоксирибоза) ты=ималарда оксидланиб,  $\text{CO}_2$  ва  $\text{H}_2\text{O}$  га =адар парчаланиб кетади. Фосфат кислота эса =он, суяклар ва бош=а ты=ималар таркибига киради ва маълум бир =исми сийдик билан чи=ариб юборилади.

Хайвон ты=ималари таркибида аденаза ва гуаназа ферментлари бор былиб, уларнинг таъсирида пурин асослари (аденин ва гуанин) дезаминланиш ва оксидланиш жараёнига йили=иб, улардан ты=ималарга гипоксантин ва кеантин каби бирикмалар хосил былади. Бу бирикмалар жигарда ксантококсиназа ферментининг таъсирига йили=иб, сийдик кислота (урат кислота) га айланади. Сийдик кислотасининг маълум бир =исми =он томирлари системаси ор=али буйракка бориб, сийдик билан ажралиб чи=ади.

Кыпинча сут эмизувчи хайвонларда сийдик кислотаси ферментлар таъсирида парчаланиб, оксидланиб ва декарбоксилланиб аллантоин бирикмасига айланади. Агар озу=а таркибида пурин асосларикып былса, организмдан жаралиб чи=аётган сийдик кислотаси ва аллантоин бирикмасининг ми=дори ошиши ани=ланган. Сийдик кислотанинг ажралишининг фоиз ми=дори одам ва хайвонларда бир хил эмас:

| №  | Организмлар | Аллантоин | Урат кислота | Пурин асослари |
|----|-------------|-----------|--------------|----------------|
| 1. | Одам        | 2         | 90           | 8              |
| 2. | Маймун      | 66        | 8            | 26             |
| 3. | Ит          | 97        | 2            | 1              |

|    |     |    |    |    |
|----|-----|----|----|----|
| 4. | +ый | 65 | 16 | 19 |
|----|-----|----|----|----|

Сийдик кислотаси моносодрийли туз ҳолатида =он плазмасида 4-5 мг % ми=дорда бўлади. Унинг =ондаги концентрацияси узо= ва=т кытарилиб туриши (гиперукемия) аксари *подагра* касаллиги пайдо бўлишига олиб келади. Бу касаллик =адимдан одам ва айрим хайвонларда учраши ва унинг асосий сабаби пуринли нуклеотидлари алмашинувининг бузилиши натижаси бўлиб, пурин асосларининг маъсулотлари ҳисобланган урат кислота тузларининг турли то\ай ва пайларда тыпланиб, ялли\ланиш ҳосил =или шва ҳалок бўлган хужайра ва ты=ималарнинг быртма ва бойламалар ҳосил =илиши билан характерланади. Бу касаллик организмни кыпинча атеросклероз ва гипертония, яъни =он томирларининг =алинлашиб, торайиб, =он босимининг ортишига олиб келади.

Сут эмизувчи хайвонларда пурин асослари алмашинувининг сынгги маъсулоти аллантион кислота, мочевино ва глиоксил кислотасидир. Бу жараённинг организмдаги нормал ытишини маъсул ферментлар катализлайди, улар тылалигича ырганилмаган. Лекин сийдик кислота (урат кислота) сининг аллантионига айланишида уринооксидаза ферменти иштирок этади.

Пиримидинли асослар, ани=ро\и пиримидин нуклеотидларнинг биосинтези ха=идаги маълумотлар пурин ҳосилалари биосинтезига =араганда у =адар тыли= эмас. Бунинг сабаби шундаки, бу жараёнда пурин алмашинувида пайдо бўладиган урат кислота каби охирги специфик маъсулотлар ажратилмайди.

Лекин пиримидин хал=асидаги азот ҳисобига дезаминланиш реакцияси асосида мочевино ҳосил бўлиши ва хал=Анин парчаланиб кетиши маълум бўлиб, натижада организмда урацил ва цитозинларнинг парчаланиш маъсулотлари карбамин кислота ва В-аланин шамда тиминнинг парчаланиш маъсулотлари В-аминоизомой кислота ҳосил бўлади.

Биз навбатида ҳосил бўлган бу аминокислоталар тегишли о=сил синтезида, карбамин кислота эса орнитин циклига уланиб, мочевинога айланади.

Кейинги олиб борилган тад=и=от ишлари натижасида пиримидин синтезининг асосий йыллари ани=ланиб, орали= мода сифатида *оратат кислота* синтезланиши ани=ланди.

Оратат кислота уреидосукцинат кислотадан чи=иши ва фосфорибозилпирофосфат билан реакцияга киришиб, уридинфосфатни ҳосил =илиши тасди=ланди.

*Оротацидурия* деб, сийдик билан кып ми=дорда оратат кислота чи=иб туришига айтилади. Ирсий оротацидкрия маълум бўлиб, бунда бир кеча=кундузда 1,5 г гача, яъни нормадагига =араганда 1000 баробар кыпро=ми=дорда оратат кислота чи=иб туради. Беморлар сийдиги совутилганда унда оратат кислотанинг игнасимон кристалларидан иборат чыкма пайдо бўлади.

## НАЗОРAT УЧУН САВОЛЛАР

1. Нуклеин кислоталарни кашф этилиши ва физик-кимёвий хоссалари хақида нималарни биласиз?
2. Нуклеозид ва нуклеотид тушунчаларини тушунтиринг?
3. ДНК ва РНК га хос хусусиятлар ва уларни типлари хақида.
4. РНК биосинтезини тушунтириб беринг?

## МАВЗУ: ДНК НИНГ РЕПЛЕКАЦИЯСИ ВА ТРАНСКРИПЦИЯСИ

### РЕЖА:

1. Нуклеин кислоталар о=силларнинг матрицали биосинтезлари.
2. ДНК ва ирсият. ДНК биосинтези ва унинг механизми.
3. ДНК биосинтези ва транскрипцияси.

Энг мушм биополимирлар, о=силлар ва нуклеин кислоталарнинг бирламчи структурасини харфлар билан ёзилган ёзувга =иёсласа былади. Маълум маънога эга былган элементларни манометрлар ёки харфлар у ёки бу холда шам, ихтиёрий суратда навбатлашиб бормасдан, балки =атъий бир тартибда навбатлашиб боради. Ю=оридагиларга асосланиб туриб нуклеун кислоталарни ва о=силларни ахборотга былган ёки информатсион молекулалар дейилади.

Мана шундай молекулаларни шосил =илиш учун мономерларни аралаштириб, пептид ёки фосфодиэфир боли юзага келадиган шароитларни яратиб беришнинг ызи кифоя =илмайди, яна ысиб бораётган полимер занжирига турли мономерларнинг келиб бирикиш тартибини белгилаб берадиган программа шам зарур былади. Янги нуклеин кислоталар ва о=силлар молекулаларининг биосинтезида нуклеин кислоталар ана шундай программани етказиб беради ва уларни шу вазифасидан келиб чи=иб матрицалар деб аталади.

Матрицали синтез давомида матрица сарфланмайди ва =айта-=айта ишлатилаверади, шу сабабли уни катализаторга ыхшатилади.

Матрицали биосинтезнинг 3 та типлари фар= илади.

1. Мавжуд ДНК молекулаларнинг ызидан матрица сифатида фойдаланиш йыли билан юзага чи=адиган ДНК биосинтезидир (ДНК реакцияси).
2. ДНК матрицаси былиб ытадиган ДНК биосинтези (транскрипция).
3. Матрица тари=асида ДНК дан фойдаланиб юзага чи=адиган о=силлар биосинтези (трасляция).

ДНК нинг тузилиши, биосинтези ва функциясини ырганиш тарихи умумбиологик жищатдан мушм былган ирсият муаммоси юзага келиши ва уни ечиш билан боли=дир.

ХІХ асрнинг охири ва ХХ асрнинг бошларидаги генетик шамда цитологик тад=и=отлар белгиларнинг наслдан-наслга ытиб бориши хромосомаларга боли=дир деган хулосага олиб келди.

Хромосомалар таркибида о=сил ва ДНК былганлиги учун ирсий белгиларнинг наслдан-наслга ытиб боришида шу моддаларнинг =айси бири иштирок этади деган савол юзага келади. ХХ асрнинг 40-50 йилларида ирсий ахборот ДНК молекулалари томонидан наслдан-наслга ытиб бориши тажрибалар асосида ани=ланади. Бактерияларда паразитлик =илиб яшовчи вирусларни бактерияларнинг кыпайишини ырганиш ю=оридаги масалани щал этишда мушм рол ыйнайди.

ДНК молекуласига хос хусусиятлардан бири генетик инсониятнинг наслдан-наслга ытишини таъминлаш былса, иккинчиси уларнинг ыз-ыздан кыпайишидир. Уотсон ва Крик толмонидан яратилган модель (1953 й) ДНК нинг хар иккала хусусияти =андай амалга ошишини тушунтириб берди. ДНК молекуласи асосан щужайра ядросида мужассамлашган былиб, щужайра былиниш даврида унинг ми=дори ыз-ыздан 2 баробар ортади. Бу процесс репликация деб аталади. Репликация процессида ДНК нинг =ыш спиралли молекуласини ташкил =илувчи иккита полинуклеотид занжир бир-биридан ажралади. Кейин уларнинг хар бири матрица сифатида номоён былади ва уларга нисбатан комплементар былган янги поленуклеотид занжирлар вужудга келади.

Ю=орида баён =илинган репликация процесси ярим консерватив характерга эга, яъни янгидан щосил былган ДНК молекуласидаги полипептид занжирни фа=ат биттаси синтезланади, иккинчиси эса тайёр холда дастлабки ДНК дан ытади. Репликация процесси ярим консерватив характерда былиши бир =атор тажрибаларда нишонланган атомларни =ыллаш йыли билан исботланган.

ДНК молекуласи репликация процессида хосил былишини Корнберг ыз тажрибаларида хар томонлама исботлаб берган. У 1958 йилда ДНК нинг нуклеозид-трифосфатлардан хосил былиш реакциясини катализловчи ферментатив системани кашф =илди.

ДНК полимероза (репликаза) деб аталадиган бу фермент аввал бактерияларда, сынгга юксак организмлар ты=имасидан щам ажратиб олинади.

Авалло репликаза ферменти иштирокида катализланадиган реакция фа=ат нуклеозидтрифосфатлар иштирокида бориб, дифосфатлар ёки монофосфатлар иштирокида ДНК нинг синтезланиши реакцияси амалга ошмайди.

Ю=оридагилар яъни ДНК синтезининг ярим консерватив усулда амалга ошиши ва ДНК полилираза ферментининг кашф =илиниши хромосомалар реакциясини тушунишда биринчи =адам былса, унинг иккинчи мушм

адами реакция бошлаган жойдан ҳар иккала занжирни бир вақтда реакция иилинишини тасдиқлаш бўлади.

Аввало ҳақиқат ДНК тутадиган бактерияларда (*E. Coli*) сынгра эукариотик шужайраларда ҳам радиоктив тизими билан ытадиган тажрибалар реакция жараёнида ДНК нинг иккала занжири бир вақтда синтезланишини тасдиқлайдилар.

ДНК реакцияси асосан ДНК полимераза ферменти таъсирида ытади, аммо кейинги маълумотларга қара унинг ызи етарли эмас. Шозиргача реакциянинг тыла ва тыкис аниқ тасвири йық, бу жараёнда 20 дан ортиқ ферментлар ва оқсиллар иштирок этади деб тахмин иилинади.

Ҳақиқат занжир ырамининг ечилиши ва иккала занжир янгидан ышилиб кетмаслиги учун уларни бир-бирдан маълум масофада тутиб туриш вазифасини бир неча махсус оқсиллар бажарадилар.

Хеликаза-номли ферментлар ДНК нинг калта участкаларини ёзадилар; ажралган занжирлар айтма ышилиб кетмаслигини ДНК-боловчи оқсиллар, реакция жараёнида занжирларнинг жуда тез ечилишида узилиб кетмаслиги учун тоноизомераза ва яна бир атор фермент ва оқсиллар иштирок этади.

ДНК молекуласининг ҳар иккала занжирни бир вақтда реакция иилиниши бир атор янги муаммоларини қытаради.

Улардан бири ДНК полимеразалар янги мономерларни фақат ДНК нинг уч-учига болашгагина одир эканлигидан келиб чиқеди, у ҳолда ДНК нинг беш учидан бошланадиган синтез андай ытади деган савол туилади. Бу саволларга япон олими Рейджи Оказакининг мушм кузатишлари жавоб бўлади, унинг аниқлашига (1969 й) ҳар иккала занжир бир вақтда репликация иилинганда, бир занжир яъни ДНК нинг беш учидан бошланадиган узлуксиз, иккинчи ДНК нинг учидан бошланадиган занжир калта фрагментлар шаклида синтезланишини кашф илди. Узлуксиз занжир «йыловчи» узилиб синтезланадигани кечиккан занжир деб аталади.

Кечиккан занжирнинг Оказаки фрагментлари сынгра лигаза номли фрагмент ёрдамида бир-бирига уланади.

#### **РНК синтези:**

Организмлар шужайрасидаги РНК миқдори доимий эмас. У шужайра ва бирикмалари турига, уларнинг ёши ва физиологик ҳолатига араб ызғариб туради. Организмларнинг ысиши ва ривожланиши даврида ёш шужайраларда РНК миқдори юқори бўлади. РНК ҳам ядрода синтезланади. Рибонуклеозид-трифосфатларнинг поликондентланиш реакциясини катализловчи бир неча хил фермент системалар аниқланган.

1955 йилда Очао ва Гринберг Манаго бактериялардан рибонуклеозидтрифосфатлардан РНК синтезловчи полирибонуклеозидтрифосфатаза ферментини ажратиб олган. Фермент ыз таъсирини қырсаиш учун реакция мушмда магний ионлари ва нусха сифатида оз миқдорда РНК иштироки талаб иилади.

РНК ни ызига ҳос равишда синтезловчи фермент 1959 йилда Вейсс томонидан топилган. Бу фермент РНК нуклеозид трифосфатларнинг

полимерланиши туфайли ҳосил бўлади. Бу реакцияда нусха сифатида ДНК иштирок этади ва бу процесс транскрипция деб аталади.

ДНК о=сил синтезида бевосита иштирок этмайди, бу вазифани мРНК бажаради. Бу мРНК ни 1958 йилда рус олимлари А.Белозёрский ва Н.С.Спиринлар ани=лаганлар. иРНК га ҳос хусусиятлардан бири, унинг метабولىк жиҳатдан бе=арор бўлиши, яъни тез синтезланиб, тез парчаланишдир. Шунингдек иРНК шужайраларда кып ми=дорда тыпланмайди, яъни жуда кам ми=дорда бўлади.

иРНК синтезланишда матрица сифатида ДНК нинг фа=ат битта полинуклеотид занжири иштирок этади. Ҳосил бўлган иРНК нинг полинуклеотид занжири ДНК нинг матрица сифатидаги занжирга =атъий равишда комплементар бўлади. Бунда ДНК да мужассамлашган о=сил молекуласидаги аминокислоталарнинг кетма-кетлиги ша=идаги инфаликация тыли= равишда иРНК га кычириб ёзилади ва шу сабабли бу жараён кычириб олиш ёки транскрипция дейилади. Бу процесс ДНК полироза деб номланган махсус фермент иштирокида катализланади. Биохимиявий жиҳатдан иРНК нинг синтезланиши АТФ, ГТФ, УТФ, ЦТФ каби рибонуклеозидтрифосфатлардан нусха ёки матрица ДНК ва РНК полимероза ферменти иштирокида полирибонуклеотид занжирлар ҳосил бўлади. Одатда ю=оридаги бу процесс шужайра ядросида боради ва кып жиҳатдан ДНК реакциясига ыхшайди, аммо =уйидаги фар=лар шам бор.

1. Транскрипция процессида ДНК нинг иккита спиралидан биттасидан фойдаланади.
2. Репликацияда бир-биридан ажралган полинуклеотид спираллар нусха сифатида фойдаланилгандан сынг, щеч =ачон бир-бири билан =ыш спирал ҳосил =илмайди.

ДНК синтези =уйидаги бос=ичларда амалга ошади: а) инициация; б) эпонгация; в) терминация. Реакциянинг бошланиши учун махсус о=сил **сигма фактор** тугаши учун терминатор иондан иштирок этади.

Транскрипция ДНК =ыш спиралининг битта занжирида ытиб, бунинг учун полимероза ферменти ДНК молекуласининг инициация сигнали берадиган ну=тасига бирикади, натижада иккилик бо\ ечилиб, =ыш занжирнинг фа=ат биттаси ы=илади. Матрицаси олинандиган 3-5 йыналишда =илинган машсулот яъни РНК молекулалари **транскрипт** деб аталади.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Нуклеин кислоталар биосинтезининг ыхшашликлари ва бир-биридан фар= =илувчи томонлари.
2. ДНК синтези =андай усулларда боради.
3. ДНК синтезининг хом ашёлари нималардан иборат.
4. ДНК синтезида иштирок этадиган ферментлар.
5. Кэпирлаш тушунчаси.

## МАВЗУ: О=СИЛ БИОСИНТЕЗИ. ТРАНСЛЯЦИЯ.

### РЕЖА:

1. О=сил биосинтезининг асосiy ҳусусиятлари ва унинг бос=ичлари.
2. Генетик код.
3. О=сил биосинтезини бош=арилиши.

О=силлар биосинтези илмий масала сифатида ытган XIX асрнинг 80-йилларида рус биохимики А.Я.Даниловский томонидан ыртага ташланді. У биринчи марта протеолитик ферментлар иштирокида о=силсимон модда пластеин синтезлашга муваффа= былади. шундан келиб чи=иб у о=силларнинг ферментатив йыл билан парчаланиш реакциялари =айтар характерга эга ва тегишли шароитда бу реакция тескари йыналишда щам боради деган \ояни илгари сурди.

Ха=и=атда кып олимлар Даниловский тажрибаларини такрорлаб бир нечта аминокислоталардан ташкил топган =ис=а занжирли пептид синтез =илишга эришдилар.

Кейинчалик бу тажрибаларнинг о=сил биосинтезига бевосита ало=аси йы=лиги маълум былган былсада, лекин о=силлар щосил былишда протеолитик ферментлар иштирок этади деган \оя я=ин ва=тгача хукм сурди.

Биро= ю=оридаги гинотеза о=сил занжирида аминокислоталарнинг ызига хос тартиб асосиз жойлашишини тушунтириб бера олмади. Шу сабабли XX-асрнинг 50 йилларида биосинтезини тушунтириб берувчи янги гинотеза яратилдики, унга кыра щар бир о=сил ыз матрицасига эга эканліги кырилди.

О=сил биосинтези ыта мураккаб ва кып бос=ичли процесс былиб, бунда хилма-хил фермент, системалар ва щар хил РНК лар иштирок этади. О=силларнинг биосинтезининг умумий механизми барча тирик организмларда бир хилдир.

Бизга маълумки о=сил синтези рибасомаларда былиб ытади ва щужайраларнинг хаётини, шаклини, кыриниши ва функциясини, ишлаш механизмини о=силларнинг турлари, уларнинг ми=дори белгиланади.

О=силлар биосинтези механизмини щужайрасиз системалардан фойдаланиб ырганиб натижада у бир неча бос=ичлардан иборат эканлиги ани=ланади. Бундан таш=ари о=силлар биосинтезида =уйдаги таркибий =исмлар зарурлиги щам ани=ланади.

- аминокислоталар
- тРНК лар
- аминоацил тРНК-синтезалар
- матрица РНК
- рибосомалар
- инициация, элонгация, тер-я омиллари
- АТФ, ГТФ
- $Mg^{2+}$  ионлари.

О=сил биосинтезининг асосий бос=ичлари:

Дастлаб аминокислоталар махсус ферментлар иштирокида АТФ билан реакцияга киришиб активлшади.

Сынгра активлашган аминокислоталар тРНКлар ёрдамида о=сил сингган жойга кычирилади. Навбатдаги бос=ичда тРНКлар мунтазам равишда иРНК даги тартиб быйича жойлашади. Нищоят о=сил молекуласи ызига хос былган учинчи стратерага эга былади.

О=силлар биосинтезидаги транеляция жараёни реакция ва трансляция жараёнларидан =ууидаги хусусиятлари билан фар= илади:

- 1) матрица ва реакция мащсулотида мономерлар сони ыртасида мувофи=лик былмайди. (мРНКд 4 та хар хил мономер, о=силда 20 та хар хил мономер).
- 2) Рибонуклеотидлар (матрица мономерлари) билан аминокислоталар (мащсулот мономерлари)нинг стратераси шундайки, булар ыртасида А-Т, Г-Ц жуфтлари щосил былишига ыхшаш танлаб ызаро таъсир =илиш ходисаси йы=, яъни мРНК ва о=сил занжири ыртасида комплементарлик йы=.

Демак, о=силлар биосинтезида матрицадан фойдаланиш механизми ДНК ёки РНК синтези мисолидагидан кыра бош=ача былади.

О=сил биосинтезида тРНК нинг акцентарлик ва аданторлик функциялари алощида ащамиятга эга тДНК нинг акценторлик функцияси деганда АТФ нинг энергияга бой пиродосфат бо\ламлари щисобига активлашган аминокислоталарни ызига бириктириб олишдир.

Бу процессда аминокислоталар карбоксидан гуруппаси АТФ билан реакцияга киришиб, аминоациладепилат брикма хосилд =илади. Щужайрадаги щар бир аминокислота ызининг активлаштирувчи ферментига эга ва улар умумий ном билан аминоация-РНК-синтезалар дейилади.

1958 йилда Френсис Крик назарий мулощазаларга асосланиб, ызининг «адабторлик гипотезасини» яратди. Унинг фикрига полинуклеотид занжири билан полипептид занжир ыртасида оддий стерик мувофи=лик мавжуд эмас. Шунинг учун нуклеотидларнинг кетма-кет жойлашиши бевосита аминокислоталарнинг кетма-кетлигини ифодалайди. Аминокислоталарнинг полипептид занжири маълум тартибда жойлашиши аданторлар иштирокида амалга ошади. Аданторлик функциясини тРНК бажаради. Шундай =илиб тРНК лар фа=ат аминокислоталарни ызига бириктириб олиб, о=сил синтезланган жойга кычирмай, балки уларнинг полипептид занжирда тутган ырнини щам белгилаб бериш функциясини бажаради.

Рибосомалар о=сил биосинтезида бевосита иштирок этадиган мураккаб рибонуклеопроteid комплексидан иборат. Улар эркин холда ёки эндоплазматик тырга тузилган, \адур-будур ретикулум холатида быладилар. Рибосомалар 2 та кичикро= суббирликларга былаклардан иборат. Бу былакларнинг катта-кичиклиги ультрацентрифугада чыкиш тезлигини седиментация коэффиценти-S билан ифодаланади.

Рибосомаларни стратегиялари яхлитлиги магнит ионларининг паст концентрациясида са=ланади. Агар магний ионларининг концентрацияси 10 марта ортирилса, рибосомалар бир-бири билан =ышилиб, =ыш рибосомалар «димерлар» хосил =илади. Кейинги ва=тларда ытган тажрибаларда рибосомалар фа=ат бир-бири билан бирикиб, занжир хосил =илгандагина ыз вазибаларини бажаришлари англашди. Уларни полисомалар деб аталади.

Рибосомаларда 2 та мушмим о=им, яъни генетик инфилакция активлашган аминоксил тРНК лар о=им бир-бири билан учрашади. О=сил биосинтезининг охирги иш бос=ичи трансляция деб аталади.

Рибосомаларда о=сил молекуласининг хосил былиш процесси 3-бос=ичдан иборат:

1. Инициация-пептид занжирларнинг бошланиши.

Бунда о=сил синтезини бошлаб берувчи копмлекс хосил былиб, ядродан цитоплазмага ытган мРНК рибосоманинг кичик (40S) суббирлиги ва инициацияловчи аа-тРНК билан бирикади. Сынгра бу комплексга рибосомаларнинг катта (60S) суббирлиги бирикади.

2. Элонгация-пептид занжирларининг ысиши.

Бу процессда рибосомаларнинг 50S былакчага алошида ашамиятга эга. Бу былакчаларда ёки суббирликларда пептид бо\ини хосил =илишда иштирок этадиган пептид-синтези ферменти мавжуд. Бундан таш=ари бу суббирликда тРНК ызаро бо\ловчи 2 та марказ мавжуд. Элонгация процесси рибосомаларнинг аминоксия марказига тегишли аминокислоталарга эга былган т-РНКнинг бирикиши билан бошланади. Бу процесснинг охирида рибосоманинг мРНК билан дипептизел тРНК га нисбатан сурилишини транслокация кузатилади, бу транслокация мащалида энергия талаб =илади, манбаи сифатида 2 молекула ГТФ хизмат =илади.

3. Терминация-о=сил занжирининг синтези тугаши.

Бунда аминация марказда полипептид занжирининг тугалланишини ифодаловчи УАГ, УАА, УГА кодонлари пайдо былади. бу кодонлар маъносиз былиб бирор аминокислотани ифодаламайди. Шунинг учун полипептид занжирдаги охирги тРНК нинг эфир бо\амлари =андайдир ферментлар иштирокида узилиб рибосомадан тайёр холдаги о=сил молекуласи ажралиб чи=ади.

Генетик код:

О=силлар бирламчи структураси ты\рисидаги ахборотнинг нуклеин кислоталарда шифрланиш усули биологик код деб аталади. Биологик код структурасини ани=лаш сощасидаги биринчи муаммолардан бири бу код сони ты\рисидаги, яъни о=силга битта аминокислота =ышилишини кодловчи нуклеотид =олди=ларининг сони ты\рисидаги масаладир.

1953 йилда Гамов (А+Ш) генетик код 3 та нуклеотид тыпламдан (триплетли коддан) ташкил топган былиши керак деган \ояни олдинга сурди. 1961 йилда Крик генетик коднинг муаммосини математик анализга асосланиб код ша=и=атда триплетли характерга эга деган хулосага келди. Демак учта-учтадан былиб, битта аминокислота =ышилишни кодловчи нуклеотид =олди=лари (триплет) кодан деб аталади.

Коданлар маъносини билишда о=силлар синтезининг шужайрасиз системаларидан фойдаланилади. О=сил биосинтезини бош=ариш масаласи ҳам мушунча биологик муаммолардан бири. Маълумки шужайра фа=ат ызи учун маълум бир ва=т ичида зарур бўлган о=силларнигина қўллаб синтезлайди.

Бу эса о=силларни танлаб синтезланишни таъминловчи шужайра механизми борлигини кўрсатади. О=силлар синтезини бош=арувчи омиллардан бири индукция ҳодисасидир. Масалан: баъзи бир таё=часимон бактериялар таркибида галактозидаза ферменти тутсада, глюкозали мушунча қўчирилса,  $\beta$ -галактозидаза ферментининг активлиги бир неча минг марта ортади. Бинобарин, ферментнинг (о=силнинг) синтезланишини тезлаштирувчи омиллар индукторлар дейилади.

О=сил синтезини бош=ариш ташарисидаги шўзирги замон мушунчалари француз олимлари Ф.Жакоб ва Ж.Моно томонидан таклиф қилинган гипотезага асосланган.

О=сил биосинтезини бош=ариш ташарисидаги шўзирги замон мушунчалари француз олимлари Ф.Жакоб ва Ж.Моно томонидан таклиф қилинган гипотезага асосланган. Бу олимларнинг фикрича о=сил биосинтезини бош=арувчи индукция ва репрессия механизмлари ДНК молекуласи ор=али назорат қилиб турилади. ДНК молекуласида функционал ва структура жиҳатдан хилма-хил бўлган жуда қўш о=силларни ифодаловчи исмлар (участкалар) мавжуд бўлиб, булар генлар деб аталади. О=сил биосинтезида иштирок этадиган генлар бир неча хил гуруппага бўлинади. Булардан бири о=силларни ташкил қилувчи аминокислоталарнинг кетма-кетлигини ифодаланганлиги учун структуравий генлар дейилади. Структуравий генларнинг активлигини, яъни мазкур о=сил бўлиши-бўлмаглигини бевосита назорат қилувчи генлар оператор генлар дейилади. Оператор генлар функциясига мувофиқ структуравий генлар билан ёнма-ён жойлашган бўлади. Одатда, битта оператор ген бир-бири билан бог'лиқ бўлган бир нечта структуравий геннинг фаолиятини назорат қилади. Масалан: осригинен аминокислотаси биосинтезида иштирок этадиган барча генлар битта оператор ген ёрдамида назорат қилинади. Жакоб ва Моно структуравий генлар билан оператор генлар йи'индисини оперон деб аташни таклиф этганлар.

ДНК таркибида структуравий генлардан ташари регулятор ген ҳам мавжуд бўлиб, улар бош=а генлар фаолиятини бош=ариб туради. Регулятор ген ызи таъсир этадиган структуравий генлар ёнида бўлиши шарт эмас. У ҳатто бош=а хромосомада ҳам жойлашиши мумкин. Регулятор ген ыз таъсирини бевосита эмас, балки о=сил табиатига эга бўлган репрессор деб аталадиган бирикма ор=али кўрсатади.

## НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. О=сил биосинтези ҳақидаги ҳозирги замон т.
2. Биологик код ва унинг кашф этилиши.

3. О=сил синтези бос=ичлари.
4. Структуравий ва оператор генлар тушунчаси.

### **МАВЗУ: ИРСИЯТНИНГ МОДДИЙ АСОСЛАРИ. ГЕН, ГЕНОТИП, ХРОМОСОМАЛАР.**

#### **РЕЖА:**

1. Геном тушунчаси ва унинг мощияти.
2. Турли хил организмлардаги геномнинг тузилиши.
3. Мутация ва ген касалликлари.

Белгиларнинг наслдан наслга ўтиб боришида хромосоманинг маълум бир =исми ген билан ўтадиган бирор ирсий белгини ажратса бўлади. Организм барча белгиларнинг тыпланишига барча хромосомалар генларининг тыпланиши генотип дейилади. «Ген» атамаси фанга 1903 йилда Дания олими Иогенсен томонидан киритилган. Кейинчалик олиб борилган илмий тад=и=от ишлари натижасида, Иогенсеннинг ўша ва=тдаги фанга киритилган тушунчасига ўзгартиришлар киритилди.

Ўша пайтдаги ген тушунчаси наслий белгининг пайдо бўлишига сабабчи бўлган табиати номаълум =андайдир бир куч тушунтирилган бўлса, ҳозирда эса ген дейилганда яқка полипетиз занжирини ҳозирлайдиган ДНК нинг бир =исмини тушунамиз. Ўз мощиятига кўра структура ва регулятор генлар тафовут =илинади.

Щаётнинг хромосомасиз шакллари ҳисобланган вируслар ва фаглар ҳам ирсий материологга эгадир. Улар 1892 йилда ўрганиб бўлиб, баъзилари 1 занжирли, баъзилари 2 занжирли нуклеин кислоталарни тутди, ва тузилишига кўра турлича бўладилар. Улар ҳужайрадан таш=арида кристалл ҳолатда бўладилар ва вирион деб номланади. Фагларни эса 1917 йили Канадалик бактериолог Ф де Эрелл ани=лади.

Прокариотларда (бактериялар кўк-яшил сув ўтлари актиномицетлар) ДНК ми=дори вирусларникига нисбатан кўпро= бўлади, уларда азотли асослари орасида =ўшимча метил группалари тутадиган асосларга эга бўлиб, уларнинг вазифаси бактерия хромасини вируслардан химоя =илишдир.

Бундан таш=ари бактерияда асосий хромосомалардан таш=ари =ўшимча хромосомалар ҳам учрайдики, уларни плазмидлар деб аталади. Улар бактерия хромосомасини антибиотик ва захарли таксикларга чидамлилигини таъминлайди.

Бактерияда ДНК си таш=и мухитнинг зарарли омилларидан рестрикцияловчи ва модификацияловчи ферментлар ёрдамида химояланган. 1970 йилда прокариотлар хромосомасида нуклеотизларнинг тегишли тартибига нисбатан специфик ва фа=ат маълум бўларга таъсир этадиган эндонуклеазалар топишган эди. Уларнинг вазифаси бактерия хромосомасини вирус инфекциялардан =ўри=лашдир. Улар бактерия хромосомаси ичига

кирган вирус ДНК сининг хар иккала занжирини парчалаш йили билан бактерияларни химоя илади.

Уларни рестрикцион эндонуклеазалар ёки рестриктазалар деб аталади. Хозирда 500 дан зиёд рестриктазалар тозаланиб олинган ва улардан ген инженериясида фойдаланилмода. 1978 йилда рестрикцияларга ферментларни кашф этган Америка олимлари Смит ва Арбер Нобель мукофотиغا сазовор бўлдилар.

Тадииотларда бу ферментларнинг мушм хусусиятлари маълум бўлди, яъни улар вирусларнинг метилланмаган нуклеотидлари орасида бўларни кесадилар, бактерия хромасомасидаги молекулалар синтезланиш жараёнида метилланиши туфайли уларни таъсиридан утулиб оладилар. ДНК молекуласида рестриктазалар танийдиган нуклеотидлар атори анча кам бўлиб, тадииотлар шунни кырсатдики, рес-он эндонуклеазалар таъсир иладиган ДНК участкасининг нуклеотидлари атори симметрик тузилишига эга уларни полиндромлар деб аталади.

Масалан: 5-Г-А-А-Т-Т-Ц-3

3-Ц-Т-Т-А-А-Г-5

Эукариотик хромасомаларда улар айси организмга мансублигига араб ДНК миори шар-хил бўлади. Тирик организм мураккаблик даражасига араб генетик инженерия шам мураккаблашиб боради. Олимларни генларнинг 1 та хромасомадаги сони ва генларнинг йлчами шаидаги саволга жавоб изитирган.

Аниланишича, хромасомадаги ДНК нинг фаат озгина исмигина шаиатдан осилларни хозирлайди. Хромасомадаги кыпгина ДНК лар оксилларни шозирламайди.

Хромасомаларнинг хужайра интерфаза шолатидаги шакли хроматик деб аталади ва у ани кыринмай, ядрога бетартиб жойлашган бўлади: У 60% осил, 35%ДНК ва 5%РНК дан иборат. ДНК хроматикда чистонлар билан бўланиб, хромасомаларни структура бирлиги нуклеосомаларни хосил илади.

Хозирги кунда юумли касалликлар тобора камайиб, одамлардаги касалликларнинг аксарини мухитнинг зарарли омиллари таъсирида келиб чиадиган касалликлар ва ирсий касалликлар ташкил илмода.

1902 йилда инглиз врачл Гаррод одамларда учрайдиган алкаптонурия касаллигига доир текширишларини эълон иилиб, наслий касалликлар ген таъсирига бўлик эканлигини кырсатди. Бу касаллик билан оирган беморларнинг сийдиги шавода орайиб кетади. Чунки бунда сийдик билан бирга ташарига кып миорда гомогентизинат кислота чииб туради, бу модда шавода кислород билан оксилланиб, ора пигмент хосил илади. Солом одамларда гомогентизонат кислотаси, гомогентизинат кислота оксидозаси таъсирида фумарилацетосирка кислотага айланади. Бу касаллик фермент дефекти билан изоцланади ва у ирсий хисобланади.

1941 йилда гепатика ва биохимия фани ыртасида алоа ыратилиб, олимлардан Джорд Билд ва Эдуард Татум биохимиявий белгиларни генлар башарадими деган саволга жавоб идиришди. Улар бу масалани хал иилиш учун тадииот объекти сифатида моор замбруи-нейроспорадан фойдаланиб, уларда

ултра бинафша ва рентген нурлари таъсирида мутациялар пайдо булишини кузатдилар.

Мутациялар деб кенг ма'нода олганда геномда быладиган жуда хилма-хил ызгаришларга айтилади. Бу ызгаришлар яккаю ягона ДНК пуклеотидига (ну=тасимон mutasiyalar) ёки бирмунча узун фрагмент, бутун-бутун генлар хромосомаларга (хромосома аномалиялари) ва хатто бутун геномга таълу=ли булиши мумкин (полиплоизия).

Бир =анча омиллар ультрабинафша нурлар, ионлаштирувчи нурлар, талайгина химиявий бирикмалар ДНК да хилма-хил ызгаришларни келтириб чи=аради. Булар эса ДНКнинг шикастланишига олиб келади. Ана шундай шикастлар космик нурлар организмга тушиб =олган ёт моддаларнинг таъсирида рый беради ва уларни етказган шикастларини бартараф =иладиган фермент механизмлари ДНК репарацияси системалари мавжуддир. Репарация жараёни =уйидагича былади: Агар азот асослари шикастланган былса улар ДНК гликозидазалари томонидан топиб олиниб, чи=ариб ташланади.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Геном деганда нимани тушунаси?
2. Геном =андай тузилишга эга?
3. Мутация ва ген касалликларини тушунтириб Беринг?
4. Ген инженерияси =андай амалга оширилади?

#### ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Тыра=улов.Ё.Х. Биохимия «Ўзбекистон» нашриёти, 1996 йил.
2. М.Хасанов. Хайвонлар биокимёси. «Ўзбекистон» наш-риёти, 1996 йил.
3. А.Я.Николаев. Биологик химия. «Ибн Сино» нашриёти, 1991 йил.
4. А.Имомалиев, А.Зикирёев. Ёсимликлар биохимияси. «Мещнат» нашриёти, 1987 йил.
5. Р./Султонов, Н.М.Холмушаммедова. Биохимиядан амалий маш'улотлар. «Ибн Сино» нашриёти, 1995 йил.
6. П.Миршамидова, С.Холи=ов. Хайвонлар биохимиясидан амалий Маш'улотлар. «Мещнат» нашриёти, 1990 йил.

7. Люберт Страйер. Биохимия 3 томах. Издательство «Мир» .  
Москва, 1995 год.

## МУНДАРИЖА

|                                                                             |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. Кириш: Фаннинг маъсад ва вазфалари: Шўжайранинг тузилиши ва таркиби..... | 1                     |
| 2. О=силларнинг умумий тавсифи ва биологик аҳамияти.....                    | 7                     |
| 3. Ферментлар.....                                                          | 15                    |
| 4. Нуклеин кислоталар.....                                                  | 21                    |
| 5. ....                                                                     | Углеводлар            |
| .....                                                                       | 26                    |
| 6. ....                                                                     | Липидлар              |
| .....                                                                       | 32                    |
| 7. ....                                                                     | Витаминлар            |
| .....                                                                       | 36                    |
| 8. ....                                                                     | Гормонлар             |
| .....                                                                       | 43                    |
| 9. Моддалар ва энергия алмашинуви.....                                      | 47                    |
| 10. ....                                                                    | Углеводлар алмашинуви |
| .....                                                                       | 53                    |
| 11. Липидлар алмашинуви .....                                               | 60                    |
| 12. О=силлар алмашинуви .....                                               | 64                    |
| 13. Нуклеин кислоталар алмашинуви .....                                     | 72                    |
| 14. ДНК репликацияси ва транскрипция .....                                  | 75                    |
| 15. О=сил биосинтези ва трансляция .....                                    | 79                    |
| 16. Ирсиятнинг моддий асослари. Ген, генотип, хромасомалар.....             | 84                    |
| 17. Фойдаланилган адабиётлар.....                                           | 87                    |

