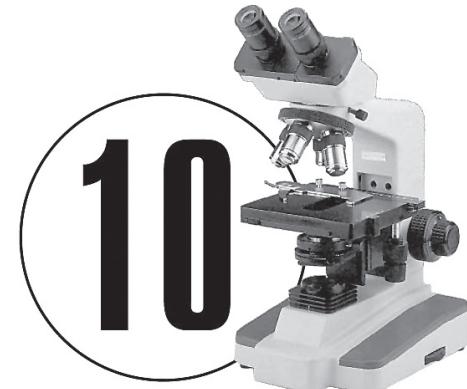


Н.Г. АСАНОВ, А.Р. СОЛОВЬЕВА, Б.Т. ИБРАИМОВА

БИОЛОГИЯ

Умумтаълим мактабларининг ижтимоий-гуманитар йўналишдаги
10-синфи учун дарслик



Алматы



«Атамұра» –



«Жазушы»
2019

ӘОЖ 373.167.1

КБЖ 28.0 я 72

А 87

Қозоғистон Республикаси
Таълим ва фан вазирлиги тасдиқлаган

Шартли белгилар:



– ёдингизга туширинг



– қўшимча маълумот



– лаборатория иши



– таянч сўзлар



– саволлар ва топшириқлар

Дарснинг мақсади

Асанов Н.Г. ва бошк.

А 87 **Биология: Умумтаълим мактабларининг ижтимоий-гуманитар йўналишдаги 10-синфи учун дарслик.** – Алматы: Атамура – Жазушы, 2019.– 304 бет.

ISBN 978-601-200-671-1

ӘОЖ 373.167.1
КБЖ 28.0 я 72

ISBN 978-601-200-671-1

© Асанов Н.Г., Соловьев А.Р.,
Ибраимова Б.Т., 2019

© «Атамура», 2019

Өзбек тилин «Жазушы» баспасында
аударылды, 2019

КИРИШ

Биологияда ўрганиладиган объектисига боғлиқ энг аввал умумий фан кашф этилди. Такидлаб айтиш жоизки, ҳайвонларни – зоология, ўсимликларни – ботаника, медицина асоси бўлиб саналадиган одам тузилиши ва вазифасини – анатомия фани ўргатади. Ҳар бир илмнинг ўз доирасида тор ҳажмли тармоқлар бор. Масалан, зоологияда – содда ҳашаротларни ўрганадиган (протозоология), бўғимоёқлиларни ўрганадиган (энтомология), қушларни ўрганадиган (орнитология), сут эмизвучиларни ўрганадиган (териология) ва бошқалар, шунингдек ботаникада сув ўтларини ўрганадиган (альгология), моҳларни ўрганадиган (бриология), ўрмон ўсимликларини – ёғочлар ва буталарни ўрганадиган (дендрология) ва бошқа тармоқларини аташга бўлади. Ва кичик органларнинг (бактериялар, актиномицетлар, ачитқилар ҳамда мөгор замбрӯлари ва бошқалар) тузилиши, яшаш ҳаракати, ўзгарувчанлиги ва ирсиятлиги, эволюцияси ва тизимлаштиришни (система) ўрганадиган фан – *микробиология*, замбрӯларни урганадиган фан – *микология*, қўзиқоринларни ўрганадиган ботаника тармоғи – *лихенология*, вирусларни ўрганадиган – *вирусология* ўз олдига маҳсус фан сифатида бўлиниб чиқди.

Организмларнинг ҳилма-ҳиллиги ва уларни гуруҳларга бўлиш ҳайвонлар ва ўсимликларни тизимлаш орқали ўрганилади. Организм ҳаётининг ўтган тарихини ўрганиш билан – *палеонтология* ва унинг тармоқлари – палеозоология, палеоботаник, палеоэкология ва бошқалар шуғулланади.

Тирик организмларнинг ҳосиятлари ва кўринишларини ўрганадиган биологик бўлимлар аъло даражада классификацияланади. Морфологик бўлимлар – цитология (цитология – ҳужайрани ўрганади), *гистология* (кўп ҳужайрали ҳайвонлар ва одамнинг тўқималарини урганади), *анатомия* – органлар ва органлар системасининг ҳамда тўлиқ организмларнинг шаклини, тузилишини ўрганса, *биохимия*, *биофизика*, молекуляр биология тўқималар ва ҳужайралар тузилишини ҳамда ультра таркибини ўрганади. Ва экология ҳайвонлар билан ўсимликларнинг яшаш жараёни, уларнинг яшаш жойи аҳволлари билан ўзаро алоқасини ўрганиб шуғулланса, гидробиология, биогеография, биоценология ва бошқа илмлар соҳасини кўпроқ қерак этадиган аҳволда фойдаланилади.

Ҳайвонлар ва ўсимликлар *физиологияси* тирик организмларнинг бажарадиган вазифасини ўрганади, ва этология ҳайвонларнинг ҳулқ-

авторини ўрганиш билан шуғулланади; ирсият билан ўзгарувчанлик қонуниятларини ўрганиш генетика ҳиссасига тегишли бўлади.

Эмбриология – якка ривожланиш қонуниятларини ўрганади, ва тирик организмларнинг тарихий ривожланишини ўрганиш билан эволюция фани шуғулланади. Кейинги вақтларда Биология илми тармоқларига математика кенг тарқалди, шунинг натижасида биологик ўрганиш маълумотлари математик саноқ услубларининг жами режалаштирилиб, қайта қараладиган бўлди, шу билан, ҳаётга математик биология – биометрия келди.

Биологияга фақат математика кириклирилиши билан чекланмайди, шу билан бирга химия ва физикани ҳам атаса бўлади. Иш жараёни зарурлигига боғлик бўлган радиобиология, фазовий биология, меҳнат физиологияси, ижтимоий биология ва бошқа кўплаган янги соҳалар биологияни ривожлантиради.

Биология илмининг аҳамияти. Одамзот табиат билан аввалдан яқин аралашиб, тирикчилигига кераклигини табиатдан олади. Ўсимликларнинг сифатли маҳсулотлари ва ҳайвонларнинг целлекциясини олиш учун маданий ва қўлга ўргатилган турларини етилдириш зарур бўлди.

Биология илмининг ёрдами билан тиббий ва биологик актив моддаларни олишга ҳам шароит яратилди, ҳамда ушбу соҳада генетик инженерия ўз ҳиссасини қўшмоқда. Қишлоқхўжалигини, ўрмонхўжалигини ва чарвохўжалигини ривожлантиришнинг назарий асоси биология илми орқали амалга ошади. Биология фанининг медицина учун ҳам аҳамияти зор. Келиб чиқарадиган вирус касалликлари билан бактерияларнинг, шунингдек паразит организмларнинг кўпайиш ва тарқалиш йўлларини билиш – одам билан ҳайвонларнинг эпидемия ва паразит касалликларига қарши натижали кураш олиб бориш кафолати.

1-бўлим. МОЛЕКУЛЯР БИОЛОГИЯ ВА БИОХИМИЯ

1-§ Ердаги ҳаёт учун сувнинг аҳамияти

Тирик организмлар учун сувнинг асосий аҳамиятини тушунтириш



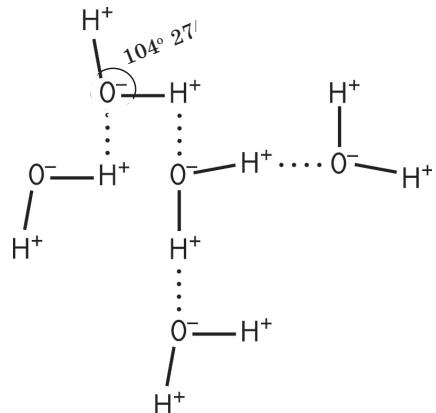
Тирик организмларда сув қандай миқдорда (%) бўлади? Сиз сувнинг қандай ҳосиятларини биласиз? Сувсиз ҳаёт бўлиши мумкуни?

Сув – кимёвий модда. Сувнинг 2:1 нисбатида икки элемент – водород ва кислороддан ташкил топган кимёвий модда эканлиги ёдингиздами? Сувнинг формуласи – H_2O . Сув молекуласи диполь бўлиб ҳисобланади. Диполь – бир вақтда манфий ва мусбат зарядлардан H^+OH^- иборат формула (*1-расм*). Сув заряди бор моддаларни эритади, сабаби сув молекуласининг икки нуқтали хар хил номлари ўхшаш заряди бўлади.

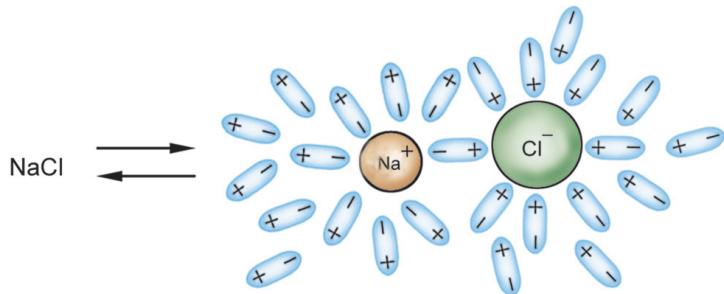
Тирик организмларда сув кўп миқдорда – 51-92%-гача бўлади. Унинг шундай кўп миқдорда бўлиши энг аввал тирик организмда ҳамма модданинг эриган тарзда бўлишига боғлиқ. Мана шундай моддалар кимёвий реакцияларга тез киришади.

Сувнинг ҳосияти. Ҳужайра жараёнларининг тезлиги юқори бўлмаса ҳаёт ҳам бўлмайди. Организмларнинг титирканувчига жавоб бериш ҳаракатига кўпайиш ва ўсиш каби кимёвий реакцияларнинг юқори тезлиги зарур. Шу сабабли *сувнинг асосий ҳосияти – моддаларни эритиши*.

Эрувчан моддаларнинг оддий мисолига манфий ва мусбат заряди бор ош тузини (Na^+Cl^-) олиши мумкун. Сув молекуласи ўзининг манфий зарядланган томони билан хлорнинг мусбат зарядига Cl^- , ва мусбат зарядланган томони билан натрийнинг манфий зарядига Na^+ тортилиши билан тушунтирилади (*2-расм*). Мана шундай зарядланган модда молекуласининг атрофида гидратли қаватча пайдо бўлади ва улар эрийди. Эритувчан моддаларга тузлар бази бир оқсиллар (товуқ тухумининг оқсили), оддий шакарлар киради.



1-расм. Сувнинг молекуласи.
Кислород – мусбат, водород манфий зарядли. Тўғри чизик – ковалентли боғланиш, нуқтали белги – водородли боғланиш



2-расм. Тузнинг сувда эриши



Тупроқдаги тўйимли моддалар эримаган холатда ўсимлик организмига туша олмайди. Сув ўсимликларга фотосинтез жараёнини амалга ошириш учун керак. Шу билан бирга, қурғоқ таом энг аввал оғиздан сўлак ажралмаса ҳайвон организмида ҳазм бўлмайди. Озиқ моддалар фақат эриган холатда қон оқими билан қўзғала олади. Эриган моддалар кимёвий реакцияларга тез киришади.

Эримайдиган ёки кам эрийдиган моддаларга ёғлар, баъзи мураккаб углеводлар (крахмал, целлюлоза), тузлар ва бошқалар киради. Сувнинг ҳаёт учун керак яна бир нечта муҳим ҳосиятлари бор:

- 1) ўз-ўзини тозалайди;
- 2) юқори иссиқлик сигими ва иссиқлик ўтказувчанлиги;
- 3) 0 ва 100°C-гача температурада уч хил агрегат холатда бўлиши;
- 4) +4°C температурада сувнинг зичлиги энг юқори. Яни 0°C вақтида ҳосил бўладиган қаттиқ муз сувдан енгил бўлади. Сувнинг қаттиқ холатига қараганда суюқ холатининг зичлиги юқори бўлса, унда муз сув юзида қалқиб юрмас эди. Сув омбори ҳеч қачон пастки қаватидан эмас балки юқори қаватидан бошлаб қотади. Сувда ҳаёт кечирадиган организмларга ўз ҳаётини сақлашга зор имконият яратади.



Сувнинг ўз-ўзини тозалаши – табиий ҳосиятларининг табиат йўли билан ўз холатига келтириши. Сув омборларининг ўз-ўзини тозалашнинг кўплаган усуллари бор. Улар шартли равшда уч гурухга бўлинади: биологик, физик ва кимёвий. *Биологик жараёнга* – бактериялар, сув ўтлари билан сув ўсимликлари ва умуртқасиз ҳайвонларнинг вазифасини киргизиш мумкун. Дарё, кўлларнинг қирғофида қалин ўсан сув ўсимликлари (қамиш, рогоз ва ҳоказо) биологик фильтрнинг ролини бажаради. Содда сув организмлари, шу билан бирга кўлмак сув организмлари сувни ўз ичагидан ўтказиб кўплаган бактерияларни нобут қиласади. *Физик жараёнга* қўёш нури ва ҳарорати киради. Ультрабинафша нурларининг таъсиридан сапрофитлар ва патоген организмлар ўз ҳаётини нобут қиласади. *Кимёвий*

жараён – органик моддаларнинг минералланиши. Кимёвий ва биокимёвий оксидланиш туфайли органик моддаларнинг токсиклиги сезиларли даражада камаяди. Сувнинг ўз-ўзини қизғин тозалашпи ёз фаслига түғри келади. Сабаби йилнинг иссиқ мавсумида сувдаги биологик фаоллик юқори бўлади. Шу билан бирга, дарё сувининг тез тозаланишига сувнинг кучли оқими таъсир қилади.

Сувнинг иссиқликсигими ва иссиқлик ўтказувчанлиги – 1 килограмм сув температурасини 1°C -га кўтариш учун керак бўлган иссиқлик миқдори (иссиқлик энергияси). Сув тирик организмларда иссиқлик мувозанатини сақлайди. Ҳароратнинг ўзгаришига «қаршилик кўрсатиб», энг барқарор восита бўлиб қолади.

Сув юқорида айтилганлардан бўлак яна бошқа ҳосиятларга эга.

Адгезия – ҳар хил моддаларнинг молекулалари орасида пайдо бўладиган тортилиш кучи. Масалан, турли суюқликларнинг молекулалари орасидаги ёки суюқлик билан қаттиқ модда молекулалари орасидаги тортилиш кучи. Ҳар хил моддалар орасидаги адгезия асосига ҳар хил физик ва кимёвий жараёнлар киради. Масалан, суғориш вақтида тупроқнинг намланиши, озиқ-овқатнинг сўлак билан ёки ошқозон сўли билан шираланиши.

Сирт таранглик кучи сув молекуласига қатор туришигагина эмас балки енгил қалқиб юрган баргларни ва майда уруғларни, қоғоздан ясалган қайиқчаларни, ва бошқа кўплаган моддаларни ушлаб туришига таъсир кўрсатади. У совун пуфакчаларини пуфлашга имконият яратиб беради. Енгил ахволда сув шор шаклида бўлади. Сувнинг *сирт таранглик кучи* юқори суюқлик эканлиги далилланган.

Сувни бирлаштирадиган иссиқлик ва шунга мос равища музлашнинг иссиқлиги юқори бўлади. Музнинг сувга айланишига (ёки аксинча) зарур энергия миқдори.

Бу ҳосиятлар тирик организмлардаги ҳаёт учун ҳамма жараёнларни сақлашда жуда муҳим.

Сувнинг тирик организмлар учун аҳамияти – сувсиз ҳаёт бўлмайди, кимёвий жиҳатдан ҳам бўлмайди. Сабаби, тирик организмларнинг асосий ҳосиятларидан бирига, *атроф-муҳитнинг ўзгаришига таъсир кўрсатидиган ҳосияти* киради. Барча тирик организмлар ташқи дунё билан ҳаракатга тушади. Демак, ўзгаришларга аниқ даражада таъсир кўрсатади. Тирик организмларнинг ташқи дунёга таъсири борлигини ўйлаб кўринг, шунда эритмаларнинг кимёвий таъсири қуруқ моддаларнинг реакция тезлигига нисбатан камаяди. Ушбу ҳодисаларни «ҳаёт» деб атаса бўладими? Шу сабабдан астроном олимлари билан фазо биологларининг кўпчилиги Цельский бўйича ҳарорат 0°C -дан 100°C -гача бўладиган сайёрада тирик организмлар ҳаёт кечириши мумкин деб ҳисоблайди.

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Сув озиқ оқсилларни ҳосил қилувчи муҳим кимёвий модда.
2. Унда ноёб кимёвий ва физик ҳусусиятлар мавжуд: У муҳим кимёвий ва физик ҳусусиятларга эга
 - Тузилиши – диполь;
 - Универсал эритувчи – барча гидрофиль моддаларни эритади;
 - Молекулалар орасидаги водород боғлари сирт таранглик, адгезия жараёнини, юқори иссиқлик сигимини келтириб чиқаради.

Уч агрегат холати билан ўзини-ўзи тозалаш қобилияти; 0 ва 100°C-гача бўлган ҳарорат уч агрегат холати; +4°C ҳарорат вақтида юқори зичлик (шу сабабли муз сувнинг юзасида сузиб юради).

Диполь, гидратли қавами, гидрофилли ва гидрофобли моддалар, адгезия, сирт таранглик кучи, юқори иссиқлик сигими, эриш ва музлаш иссиқлиги.



Билим ва тушунчалар:

1. Нима сабабдан сув бўлмаса ҳаёт йўқ бўлишилигини тушунтиринг.
2. Ҳаёт давомида организмларни қўллаб-қувватлашда сув ҳосиятларининг ролини аниқланг.



Фойдаланилиши:

1. Сувнинг иссиқлик сигими, иссиқлик ўтказувчалиги, қайнаш ва музлаш ҳарорати, ҳаётни қўллаб-қувватлаш каби ҳусусиятлар орасидаги нисбатни аниқланг.
2. Сувнинг полярли моддаларни эритиш сабабларини атанг.

Анализ:

1. Моддаларнинг сувда эрувчанилигини схемада кўрсатинг. Схемада гидрофиль, гидрофоб, диполь деган тушунчаларни, моддаларнинг синфлари ва гурухларини, агар бўлса ҳар хил бўлакчаларнинг зарядларини ёзинг.
2. Гидрат қобиқчаси деганимиз нима? У қандай ва нима учун ҳосил бўлишини кўрсатинг?

Синтез:

1. Нима учун қўплаган олимлар «тирик организмлар океанда пайдо бўлди» деб ҳисоблашини муҳокама қилинг.
2. Тирик организмлардаги сувнинг роли тўғрисида эссе ёзинг.

Баҳолаш:

1. Томчи-суюқ сув бўлмаса ҳаёт бўлади деб ҳисоблайсизми? Жавобларни асосланг.
2. Сувнинг табиатдаги аҳамиятини тушунтиринг.

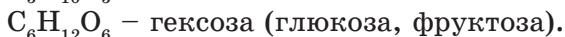
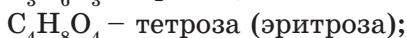
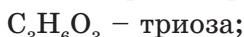
2-§. Углеводлар, уларни классификациялаш ва аҳамияти

Углеводларнинг кимёвий тузилиши, таркиби ва вазифалари бўйича классификациялаш



Углеводлар қандай унумларнинг таркибидаги бўлади? Қоннинг таркибидаги 0,12% концентрацияда қандай углевод бор? Унинг вазифаси қандай ва уни қайси гормонлар тартибга келтиради? Озиқ-овқат таркибидаги мураккаб углеводларни қандай ферментлар парчалайди? Одам кун мобайнида қанча грамм углевод истемол қилиши керак?

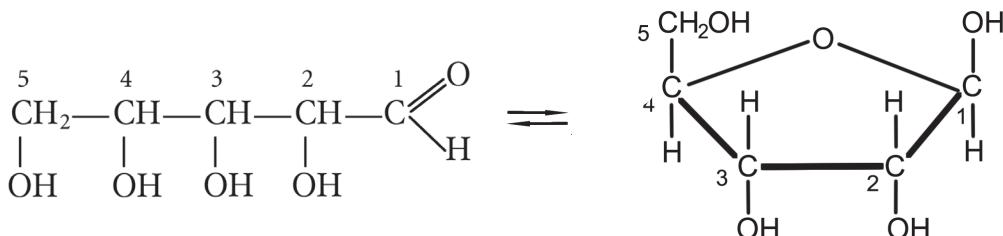
Углеводлар, уларнинг тузилиши, ҳосиятлари ва классификацияси. Ҳужайранинг тахминан 2–5% массасида углеводлар таркиб топган. Бу моддалар – углерод, водород ва кислороддан ташкил топганлиқдан шундай аталган. Кислород ва водороднинг нисбати сув молекуласининг таркибидагидай. Оддий углеводларнинг умумий формуласи – $(\text{CH}_2\text{O})_n$ ёки $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n$ (3-расм). Углеводларнинг номи таркибидаги қанча углерод атоми бўлишига боғлиқ: триоза – 3 углерод атоми, тетроза – 4 пентоза-5, гексоза – 6 ва ҳоказо. Уларнинг формуласи:



Углеводлар молекула сонига боғлиқ 3 гурӯҳга бўлинади: моносахарид, дисахарид ва полисахаридлар.

Моносахарид ёки оддий углеводлар бир молекуладан ташкил топган.

Глюкоза – энг кенг тарқалган углевод. У организмдаги асосий энергия манбай ҳисобланади. Ҳужайрада углеводлар парчаланиши натижасида карбонат ангиридрид гази билан сувгача ажралади. 1 грамм углевод парчаланганда 17,6 кДж энергия ажралади. Бу фотосинтез натижасида ҳосил бўладиган биринчи углевод.



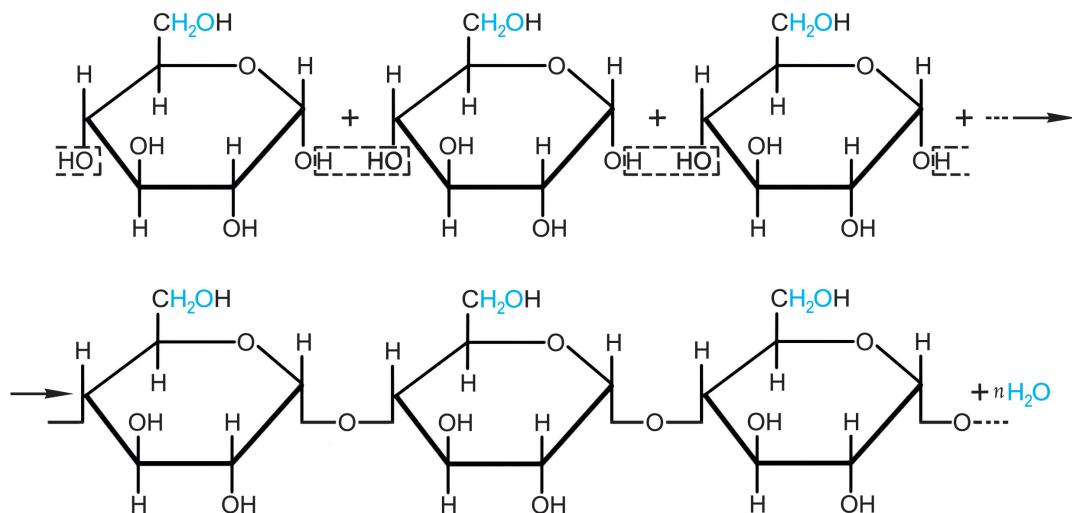
3-расм. Оддий углеводларнинг молекулалари – пентозанинг тўғри чизиқли формуласи ва унинг цикл холатга айланиши

Агар моносахаридларнинг 2 молекуласи қўшилса, дисахарид ҳосил бўлади. Мисол тариқасида оддий қантни – сахарозани келтиришга бўлади. Сахароза молекуласи олти углеродли қантдан – глюкоза ва фруктозадан таркиб топган. Икки молекуланинг бирикиш реакцияси сув молекуласининг таркиб топиши билан амалга ошади. Шунинг учун қант лавлагисининг формуласини: $(C_6H_{12}O_6)_2$ олиш H_2O , ёки $C_{12}H_{22}O_{11}$ шаклда ёзишга бўлади. Углеводларнинг умумий формуласи $C_n(H_2O_m)$ шаклда ёзилади.

Моносахаридлар ва дисахаридлар сувда яхши эрийди (гидрофиль), нормал шароитда кристалл тузилиши, рангсиз, таъми ширин бўлади.

Полисахарид – ўзаро бириккан жуда кўп моносахарид молекуласидан ташкил топади (*4-расм*). Уларнинг умумий формуласи $(C_6H_{12}O_6)_n - (H_2O)_n$. Буларга целлюлоза, крахмал, гликоген ва хитин киради. Баъзи бир полисахаридлар сувда эримайди. Крахмал иссиқ сувда тез эрийди, бироқ эритма ҳосил қилмайди.

Бир хил таркибий бирликларнинг – *мономерларнинг* кўп сонидан ташкил топган, ўзаро кимёвий боғланган ҳар қандай модда *полимер* деб аталади. Полимерларни кўпроқ *полимер тизмалари* деб атайди, сабаби мономерлар ўзаро занжирга қўшилган бўғинларга ўхшайди. Полимердаги мономерлар бир хил бўлса, ёки улар жиддий тарзда қайталанадиган бўлса, улар тартибли полимерлар дейилади. Сиз ўқиб ўрганган **полисаха-**



4-расм. Оддий углеводлардан (глюкозадан) полисахаридларнинг тузилиши.
Полимерланиш реакцияси вақтида сув молекулалари бўлиниб чиқади

риллар – мономерлари глюкоза молекулалари ҳисобланадиган тартибли биополимерлар.

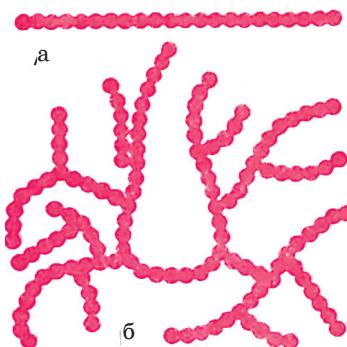
Полисахаридларда глюкоза молекулалари ҳар хил боғланиши мумкин. Агар полисахарид чизиқли шохланган занжир бўлса, у таянч вазифасини бажаради (*5-расм*). Масалан, шундай рольни ўсимликларда ҳужайра қобибининг цеплюлозаси ва бўғимоёқлиларда хитин бажаради. Запас ҳисобида йигилиладиган углеводлар (крахмал ва гликоген) шохланган занжир бўлади.

Полисахаридлардан моносахаридларни ва аксинча моносахаридлардан полисахаридларни олиш мумкин бўлади. Шундай парчаланиш ва глюкозадан гликоген полисахаридини олиш (аксинча) реакциялари одам организмига *инсулин* ва *глюкагон* гормонларининг таъсиридан амалга ошади.

Углеводларнинг физиологик аҳамияти. Уларнинг энг асосий вазифаси – энергетик (1-жадвал). Полисахаридлар крахмал ва гликоген каби запасга йигилиш ва цеплюлоза билан хитин – тузилиш (курилиш ёки механик) вазифасини бажаради.

1-жадвал. Углеводларнинг асосий роли

| Углеводлар тури | Номи | Тирик организмлардаги роли | Формуласи |
|---|---------------|---|-----------------------------|
| Моносахаридларнинг умумий формуласи $C_n(H_2O)_n$ Элементларнинг нисбати 1:2:1 | Рибоза | РНК – рибонуклеин кислотасининг таркибига киради (оксиллар биосинтезини таъминлайди) | $C_5H_{10}O_5$ (пентоза) |
| | Дезоксирибоза | ДНК – дезоксирибоза нуклеин кислотасининг таркибига киради (хромосома уруғлари ирсияти) | $C_5H_{10}O_4$ (пентоза) |



5-расм. Шохланмаган (а)
ва шохланган (б)
полимер занжирлар

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Глюкоза | Хужайралардаги асосий энергия манбаи, фотосинтез натижаси. 1 г парчаланган вақтда Е – 17,6 кДж ёки 5,5 ккал/моль | $C_6H_{12}O_6$ (гексоза) |
| | Фруктоза | Ўсимликлар углеводлари | $C_6H_{12}O_6$ (гексоза) |
| Дисахаридлар моносахарид- ларнинг иккита молекуласидан тузилган | Сахароза | Қанд лавлаги ва шакар қамш | $C_{12}H_{22}O_{11}$ (глюкоза ва фруктоза) |
| | Лактоза | Сут қанди | $C_{12}H_{22}O_{11}$ (глюкоза ва галактоза) |
| Полисахаридлар доимий полимер- лар, уларнинг мономерлари – моносахаридлар | Крахмал | Ўсимликларнинг асосий углевод тўплами | |
| | Гликоген | Ҳайвонларнинг асосий тўпланадиган углеводлар тўплами | |
| | Целлюлоза (пахтада – 98%, игнабарг- ли дараҳтлар – 50%) | Ўсимликларнинг ҳужайра қобигининг тузилган углеводлари | |
| | Хитин | Қўзиқоринларнинг, бўғимоёқлиларнинг ва содда ҳайвонларнинг ҳужайра қобигининг асосий таркибий қисми | |

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. *Органик моддаларнинг таркибида* мажбурий равшда углевод бўлади. Бу моддаларнинг асосийлари – оксиллар, ёғлар, углеводлар ва нуклеин кислоталири барча тирик организмларда ташкил топган.

2. *Углеводлар* – углерод, кислород ва водороддан ташкил топган моддалар $C_n(H_2O)_m$.

3. *Моносахаридларнинг* икки молекуласидан ташкил топган мураккаб углеводлар Дисахаридлар ва кўп молекулалардан иборат углеводлар полисахаридлар деб аталади. Уларнинг умумий формуласи: $C_n(H_2O)_m$.

4. *Моносахаридлар ва дисахаридлар* гидрофиль, таъми ширин. Улар энергетик вазифасини бажаради. Масалан, глюкозага ўхшаб асосий энергия манбаи бўлиб ҳисобланади. 1 г парчаланган пайтда 17,6 кДж энергия ажралади.

5. *Целлюлоза* ва хитин каби полисахаридлар тузилиши (механик) ҳамда крахмал билан гликоген кўплаган тирик организмларнинг запасдаги энергия манбаи.



Углеводлар, триозалар, тетрозалар, пентозалар, гексозалар, моносахариidlар, дисахариidlар, полисахариidlар, полимерлар, мономерлар, занжир полимерлари.



Билим ва тушунчалар:

- Нима сабабдан углеводлар деб атайди?
- Углеводларга тушунча беринг.
- Углеводларнинг нима учун ҳужайранинг зарур таркибий қисми бўлиб ҳисобланишини тушунтиринг.

Фойдаланиши:

- Моносахариidlарнинг вазифасини таърифланг.
- Жўумлани тўлдиринг.
- РНК таркибига кирадиган углеводлар – _____ .
- Нафас олишнинг II қисмининг унуми (глюкозанинг кислородсиз парчаланиши) – _____ .
- ДНК таркибига кирадиган углеводлар – _____ .
- 1 г парчаланган пайтда 17,6 кДж энергия ёки 5,5 ккал/моль ҳосил бўладиган ҳужайрадаги асосий энергия манбаи, фотосинтез – _____ .
- Қандли лавлаги ёки қамш (тростниковый) қанди – _____ .
- Сут қанди – _____ .
- Ўсимликларнинг асосий запасга йиғиладиган углеводи – _____ .
- Ҳайвонларнинг асосий запасга йиғиладиган углеводи – _____ .
- Ўсимликларнинг (пахтада 98%, игнали барглиларнинг пўстлоғида 50%) ҳужайра қобигининг асосий таркибий қисмининг углеводи – _____ .
- _____ ҳайвонларнинг асосий таркибий углеводи қўзиқоринларнинг ҳужайра қобигининг, бўғимоёқлилар билан баъзи бир содда ҳайвонлар постлоғининг таркибий қисми.
- Рибоза ва дезоксирибозанинг тузилишини таққосланг.

Анализ:

- Полисахариidlарнинг моносахариidlарга ва аксинча айланишини чизма шаклида тасвиirlанг.
- Углеводларнинг гидрофобилилиги ва гидрофиль молекулаларининг тузилишига боғлиқ эканлигини аниқланг.

Синтез:

- Углеводларнинг хилма хил турларининг ҳар хил критерийи: 1) ҳар хил организмларда учрашиши; 2) молекула массаси; 3) углерод атомларининг сони; 4) эрувчанлиги; 5) организм учун аҳамиятли даражаси бўйича системалаштиринг.

Баҳолаш:

1. Углеводларни жонсиз табитда пайдо бўлган энг аввалги органик моддаларнинг бири деб ҳисоблайсизми? Жавобларингизни оқланг.
2. Углеводларнинг табиатдаги аҳамиятини тушунтиринг.

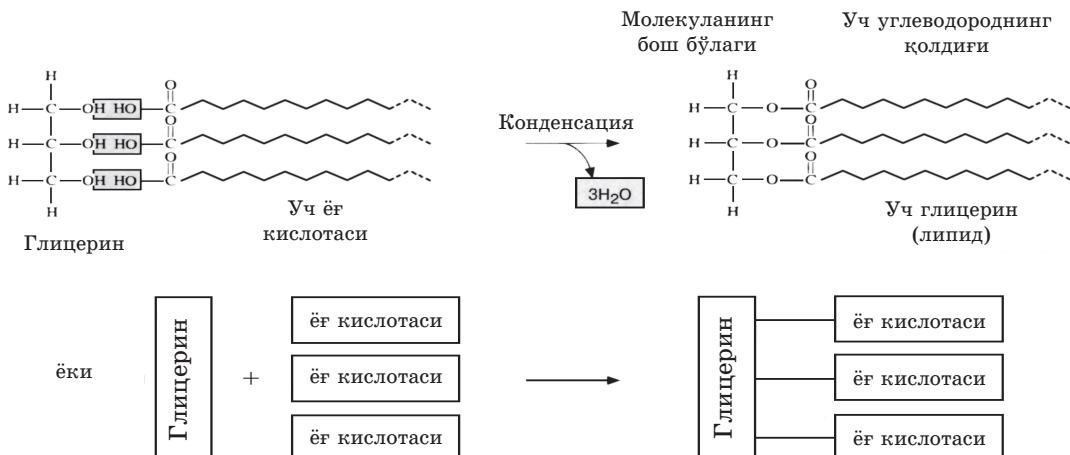
3-§. Ёғлар ва липидларнинг таърифлари

Ёғларнинг кимёвий тузилиши ва
вазифаларини таърифлаш



Ёғларнинг маркибига қандай компонентлар киради? Ёғлар гидрофилими? Ёғлар парчаланган пайтда ундан қанча энергия бўлинади? Ҳужайранинг қандай қисми липидлардан маркиб топган? Туялар ва моржларнинг организмларида ёғларнинг вазифаси қандай? Ёғда эрийдиган қандай витаминларни биласиз? Уларнинг вазифаси қандай? Ёғлар организмда углеводларга ва аксинча айланиши мумкинми?

Ёғларнинг кимёвий хоссалари ва уларнинг вазифалари. Одамнинг ва ҳайвонларнинг овқат ҳазм қилиш йўлида ёғлар глицерин ва ёғ кислотасига парчалайди (*6-расм*). Глицерин – уч атомли спирт. Унинг таркибидаги ҳар бир углерод атомига ёғ ёки қарбон кислоталари қўшилади.



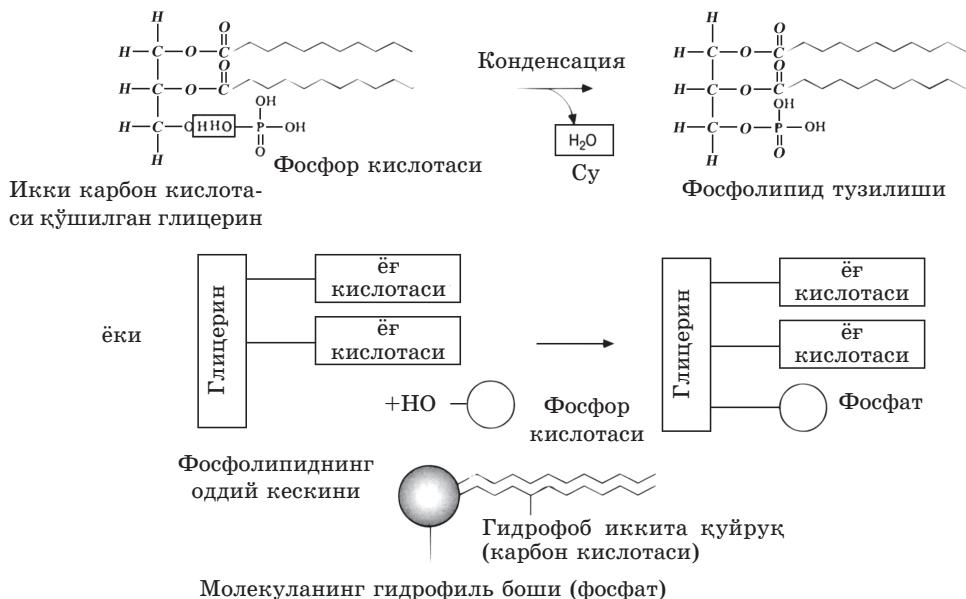
6-расм. Глицерин ва уч карбон (ёғ) кислотасидан ёғ молекуласининг тузилиши

Ёғларнинг асосий вазифаси – энергиянинг запасдаги манбаи. Улар ўсимликлар ва ҳайвонлар хужайраларида запасга йиғилиши мумкин. 1 г ёғ парчаланганда (39,1 кДж), оқсиллар ёки углеводлар парчаланганига қараганда энергия кўп бўлинади. Ёғларнинг биологик оксидланиб парчаланиши барча эукар иодли организмларда бўладиган ва энергия етказадиган универсал жараён. Оксидлангандан кейин ёғлар карбон кислота гази билан сувга парчаланади.

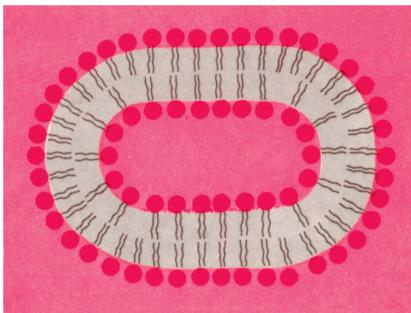
Ёғлар сувда эримайди – гидрофобли, бироқ бензинда, эфирда яхши эрийди. Ёғлар сувдан енгил. Улар иссиқлик ва электр токини ўтказмайди.

Ёғлар хужайра таркибида 1–15% микдорда бўлади. Фақат ёғ тўқимаси ёки ёғли маҳсулоталар (пахта, кунгабоқар) таркибида кўп бўлади (50%-дан кўпроқ).

Липидлар – бу молекуласининг бир парчаси ёки барча молекуласи гидрофобли ёғсимон моддалар. Липид молекулаларининг табиати ҳар хил бўлади. Улар ёғсимон глицерин ва карбон кислоталаридан иборат. Липидларда кўпроқ карбон кислоталарининг бири бошқа бир бирикма билан алмашади. Тирик хужайрада учрайдиган кенг тарқалган липидга фосфолипидлар киради. Булар – энг охирги карбон кислотаси фосфор кислотаси билан H_3PO_4 алмашадиган моддалар (7-расм). Ёғлардан қолган фосфоли-



7-расм. **Фосфолипиднинг тузилиши.** Молекуланинг боши ва иккита қўйруқ шаклида фойдаланиш мумкин. Бу аҳвол мембрана ҳосиятини аниқлайди.



8-расм. Липидларнинг сув
эритмасидаги тартиби

пидларнинг бир бўлаги – гидрофоб ва фосфор кислотаси – гидрофильтъ. Шу сабабли фосфолипидларнинг «поляр бошлари билан полярсиз қуйруқлари» бор деб атайди. Бу ҳосиятлар фосфолипидларга ҳужайра мембранасининг асосий таркибий қисми бўлишига имконият яратади. Мембронада фосфолипидлар қобиги икки молекулали бўлади. Ҳужайранинг ташқи мембронаси – тирик ҳужайрани атроф муҳитдан ажратадиган ҳимоя вазифасини бажаради (8-расм).

Ёғларнинг вазифаси. Электр инсулин ёғлар ва липидлар аксонларнинг – асаб ҳужайраларининг узун ўсимталарининг қобиқчаларида бўлади. Миelin қобиқчаси оқ рангли оқсилли-липидли тўплам миелиндан ташкил топган.

Ёғлар иссиқлик изоляцияси каби совук холатда ҳаёт кечирадиган ҳайвонларнинг (моржлар, пингвинлар, китлар) териси остида тўпланиб совуқдан сақлаш яъни иссиқлик бериш вазифасини бажаради. Айик ва бошқа ҳайвонларда тери остида тўпланган ёғлар қишики уйқу пайтида сув ва энергия манбаи бўлиб ҳисобланади.

Қушларда қалқонсимон безлари патларини мойлаш учун ёғ ажратади. Айниқса у сувда сузуви қушларда яхши ривожланган.

Сутэмизувчиларнинг терисида «тери ёғини» ажратадиган майда ёғ безлари жойлашган. Бу терини янада мослашувчан қиласи ва эпителия ўлик ҳужайраларининг экспедициясига таъсир қиласи.

Қишики уйқуга кетадиган ҳайвонларда доимий ёғ запасидан бошқа маҳсус «жигарранг ёғ» йиғилиши мумкин. Бу – ҳужайралари ўзгача ёғларга бой маҳсус тўқима. Уларда кўплаган митохондриялар бор. Жигарранг мой парчалангандай пайтда тузиладиган энергия организмга озиқланиш учун эмас балки иссиниш учун ҳам керак.

Қуруқ иқлим шароитида ҳаёт кечирадиган кўплаган ҳайвонлар танасида эндоген (ички) сувни олиш учун ёғларни йигади. Масалан, тия организмида мураккаб кимёвий реакциялар юради ва шунга оид организм 100 г ёғдан 102-105 г сув олади.

Ҳайвонларнинг организмига зарур баъзи бир витаминалар (A, E, D ва K) ёғсимон моддалар турида учрайди.

Одамдаги баъзи бир гормонлар, масалан, жинсийлари ёғсимон моддалар бўлиб ҳисобланади.

Глицерин ёғнинг таркибий қисми эканлиги аниқ. Бироқ у сув музлаган пайтда кристалланишига ҳалакт берадиган табиий антифриз каби қўлланилади.

Кўплаган совуқ қонли ҳайвонларнинг тайёрланиш вақтида тўқималарида глицерин тўплайди. Глицерин цитоплазманинг қотиб қолишига мумкинчилик бермайди, каттаймайди, аксинча, ҳужайраларни бузмайди.

Мавзуу бўйича қисқа хулоса:

1. Ёғлар – глицерин ва уч ёғ (карбон) кислатасидан ташкил топган модда. Улар сувда эримайди, иссиқ ва электр токини ўтказмайди.

2. Ёғларнинг асосий вазифаси запасдаги энергия манбаи (1 г ёғ парчалангандан вақтида 39,1 кДж энергия ажралади).

3. Ёғларнинг қўшимча вазифаси:

- Иссиқлик ажратувчи (моржлар, пингвинлар, китлар);
- Электр ажратувчи – нерв ҳужайраларининг миелин қавати;
- Қушлар билан ҳайвонларнинг патларини мойлайдиган модда;
- Эндогенли сув манбаи.

4. Липидлар – ёғсимон модда. Уларнинг молекулаларининг бир қисми ёки барча молекуласи умумий сувда эримайди. Липидларнинг вазифаси:

- Барча ҳужайра мемранасининг асосий таркибий қисми (фосфолипидлар);
- Ёғда эрийдиган витаминлар: А, D, Е, К;
- гормонларнинг бир қисми.



Карбон кислатаси, глицерин, липидлар, фосфолипидлар, ташки ҳужайра мемранаси, миелин қобиги, витаминлар, гормонлар.



Билим ва тушунчалар:

1. Ёғларнинг таркибий қисми нимадан ташкил топган?
2. Липидларнинг турларига изох беринг.
3. 1 г ёғ парчалангандан қанча энергия ажралади?

Фойдаланилиши:

1. Суюқ ўсимлиқдаги ёғлар қаттиқ маргаринга қандай айланади?
2. Ёғлар ва липидларни таққосланг.

Анализ:

1. Уч чизикча чизинг: 1) «қаттиқ ёғ молекуласининг тузилиши»; 2) «суюқ, ўсимлиқдаги ёғнинг чизмаси»; 3) фосфолипид молекуласининг тузилиши.
2. Ўзларингиз чизган уч чизмага фикр мулоҳаза юритинг. Суюқ, қаттиқ ёғлар ва фосфолипидларнинг ҳосиятларининг таркибий тузилишининг ўзгачалигига боғлиқлигини аниqlанг.

Синтез:

- Ёғлар ва липидларнинг орасидаги фарқни айтинг.
- Қуйидаги вазият моделини яратинг: Ит организимида ёғ синтезланмаса нима бўлади?

Баҳолаш:

- Қуийдаги эксперимент натижалари бўйича қандай ҳулосага келишга бўлади? «Экспериментда итни бошқа ёғ бермай, фақат суюқ ёғ билан озиқлантириди. Икки ойдан кейин ит организимидағи ёғ таркиби ўсимлик ёғининг таркибидагидай бўлди».

Бир ҳужайрадаги ёғларнинг роли одам организимидағи ёғ ролидан нисбати қандай.

4-§. Оқсилларни таркиби ва тузилиши бўйича классификациялаш

Оқсилларни тузилиши ва таркиби бўйича классификациялаш



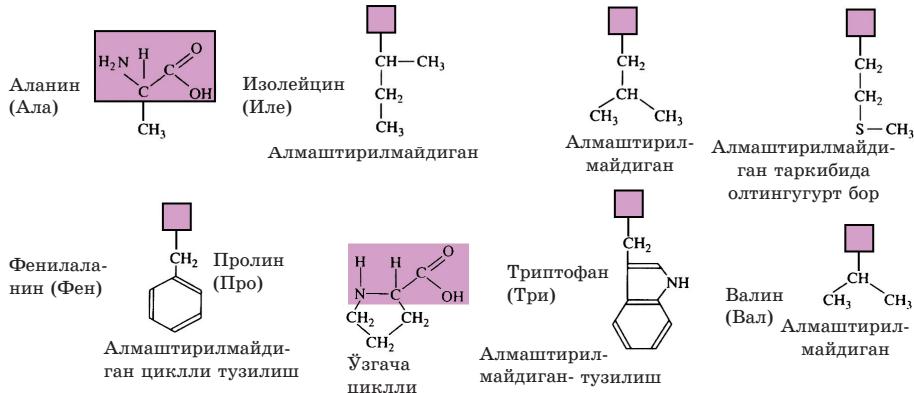
Полимерлар ва мономерлар деганимиз нима? Полимерлар бўлиб ҳисобланадиган углеводларга мисол келтиринг. Қандай моддалар оқсилларнинг мономерлари ҳисобланади? Оқсилларнинг таркиби га мономерларнинг қандай турлари киради? Улар қандай таркибий қисмларидан фарқ қиласди?

Оқсилларни таркиби бўйича тизимлаш. Ҳужайрада бошқа органик моддаларга қараганда оқсиллар кўп микдорда бўлади. Аминокислоталарининг 20 тури оқсилларнинг мономерлари бўлиб ҳисобланади.

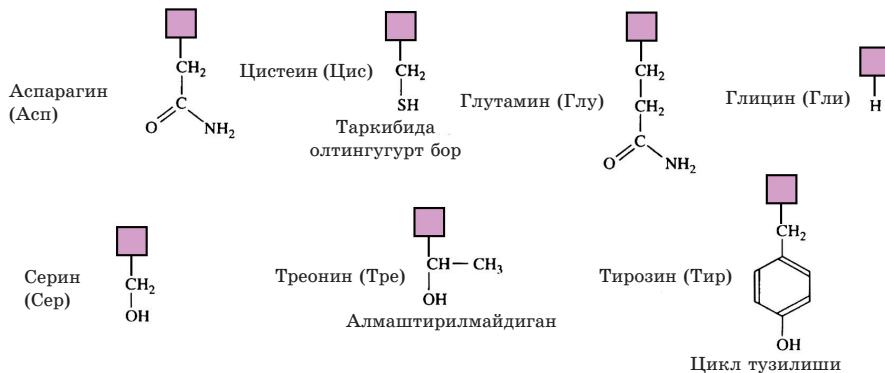
Оқсилларнинг таркибига ҳар хил аминокислоталарнинг (α -амино-кислоталари) 20 тури киради. Улар оқсилларнинг ҳар хил ҳисобсиз ҳилма ҳиллигин ясади (*9-расм*). Агар оқсилларнинг таркибига фақат аминокислоталар кирадиган бўлса, бундай оқсиллар оддий оқсиллар деб аталади. Бу пайтта оддий оқсилларнинг молекуляр массаси ортади. Масалан, инсулин молекуляр массаси чама билан 6 минг бўладиган 51 аминокислотанинг қолдигидан ташкил топган.

Агар оқсилларнинг таркибида аминокислоталардан бошқа қандайда бир таркибий қисми бўлса, у ҳолда бундай оқсилларни мураккаб оқсиллар деб атайди. Энг асосий мураккаб оқсилга ташувчи (транспорт) оқсил – гемоглобин киради. Катталарда гемоглобиннинг таркибида малекуляр массаси 67 минг бўладиган 574 аминокислотанинг қолдиги бор. Үмумий формуласи – $C_{3032}H_{4816}O_{872}N_{780}S_8Fe_4$. Унинг аминокислотаси эмас таркиби га темир киради.

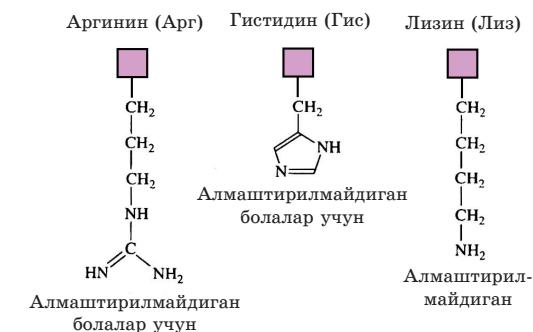
Нейтрал ва гидрофобли аминокислоталар



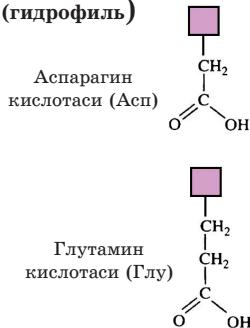
Нейтрал ва поляр аминокислоталар (молекуладаги зарядлар тенг тақсимланган; гидрофильт)



Асосий аминокислоталар (гидрофильт)



Кислотали аминокислоталар (гидрофильт)



9-расм. Оқсилларнинг хилма-хиллигидаги аминокислоталарининг 20 туридан тузилган. Тури радикаллар уларнинг ҳусусиятларини аниқлайди

Мураккаб оқсилнинг аминокислотаси эмас бўлакчаси простетик гуруҳ деб аталади. Масалан, гемоглобиннинг простетик гуруҳига темир метали киради.

Таркибида металлар бор кўплаган мураккаб оқсиллар энергия олиш ва ўзгартириш жараёнларида муҳим ролга эга бўлади. Булар пластиidlар ва митохондриялар ташийдиган ҳар хил молекулалар: цитохромлар, ферродоксинредуктоза ва ҳоказо металлардан бошқа ҳоҳлаган витаминлар, углеводлар, липидлар ва ҳоказо моддалар мураккаб оқсилларнинг аминокислотаси эмас таркибий қисми бўлиши мумкин.

Оқсиллар кимёвий ва физик ҳусусиятларига кўра фарқланади. Масалан, эрувчан – гидрофиль (гемоглобин, альбумин) ва эримайдиган – гидрофобс (кератин) оқсиллар бўлади. Масалан, коллагенни узоқ вақт давомида сувда қиздирган пайтда шишиб кетади. Кимёвий атамалар бўйича оқсиллар молекуласининг заряди ҳар хил, кислота ва асос ҳусусиятларини кўрсатиб, амфотерик бўлиши мумкин.

Оқсилларнинг ҳусусиятлари уларни ташкил қиласиган аминокислоталарининг кетма-кетлиги ва миқдорига боғлиқ бўлади. XX асрда олимлар фақат одамнинг эмас, балки бошқа организмларнинг ҳаёти учун зарур бўлган кўплаган оқсилларнинг кетма-кетлигини аниқлади. Аммо оқсилларни урганишнинг энг аввалги усуллари бутунлай кимёвий ҳусусиятга эга эди (2-жадвал). Оқсилларни кучли кислота ёки ҳазм қилиш ферментлари (трипсин, пепсин) иштирокида қиздириш орқали аминокислоталарга парчалади. Кейинчалик оқсилнинг қандай аминокислотасига парчаланганин аниқлаш учун таҳлил қилди.

2-жадвал. Оқсилларни ўрганишнинг қисқача тарихи

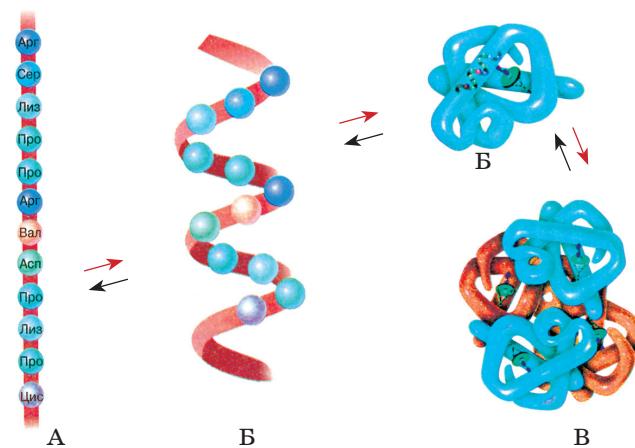
| Тадқиқотчи | Йили | Аниқланган кашфиётнинг моҳияти |
|-------------|---------------|--|
| Я. Бекорри | 1736 й. | Буғдой унунинг оқсили клейковинани аниқлади |
| А. Браконно | 1820 й. | Оқсил молекуласини парчалатиб, глицин ва лейцин аминокислоталарини олди |
| Э. Фишер | 1901 й. | Оқсил молекласида аминокислоталар орасида пептидли боғланиш бор эканлигини исботлади. Аминокислота қолдиқларидан пептидли боғланиши бор синтетик оқсил олди. Пепидларни синтезлади |
| Л. Полинг | 1951–1954 йй. | Макромолекулалар: оқсиллар ва нуклеин кислоталар учун рентгенограмма турини таҳмин қилиш имконини берувчи назария (теория) ишлаб чиқди |

Оқсилларни тузилиши бўйича бириктириш. Оқсил молекулаларининг тузилишини ва уни аниқлайдиган аминокислоталарининг ўзаро жойлашуви орқали белгилайди.

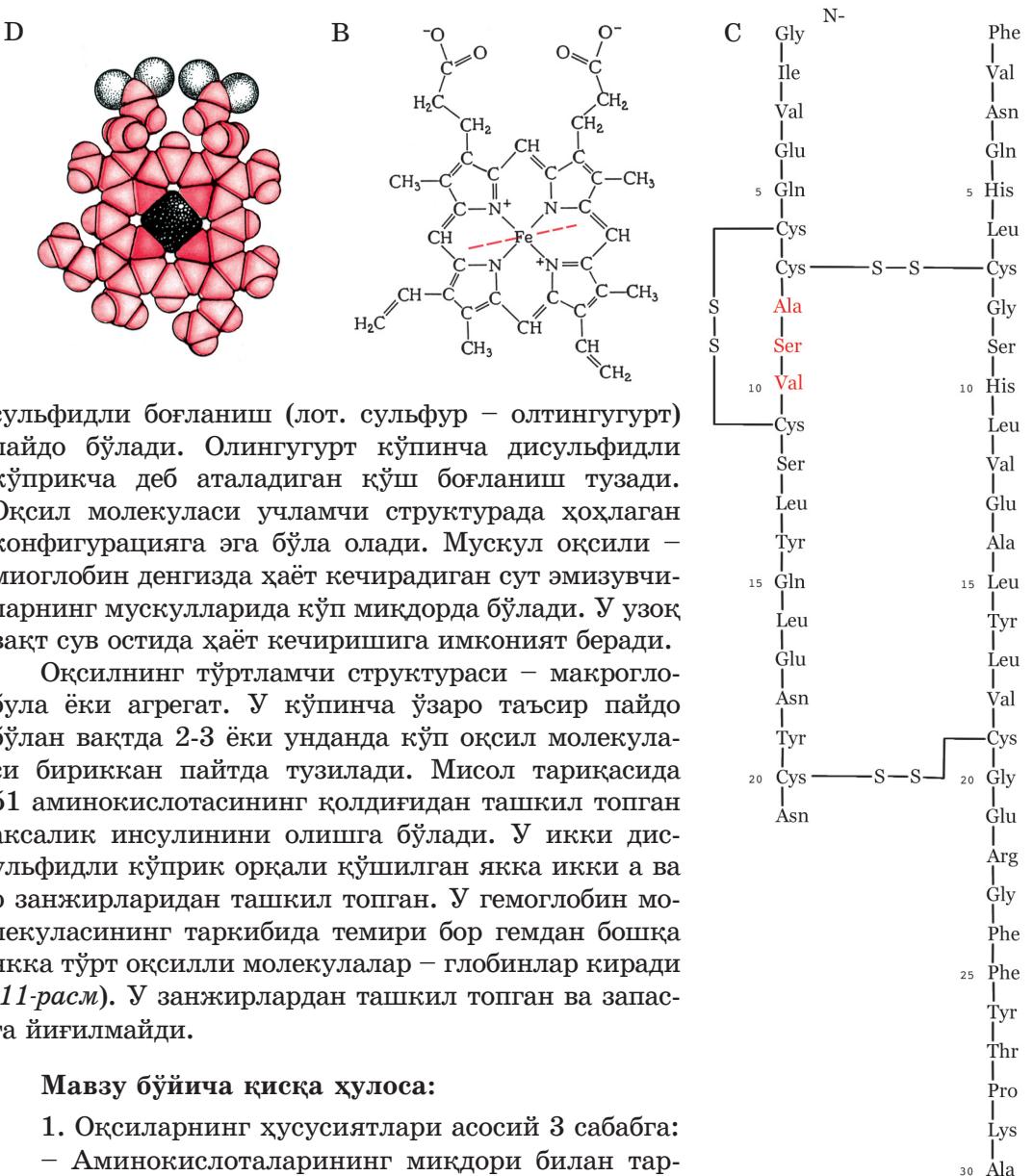
Оқсилнинг бирламчи структураси – занжирли аминокислоталардир. Бундай тузилиш чизиқли деб аталади. Биринчи асосий тузилиш пептид алоқаси орқали ажралиб туради. У аминокислоталари орасидаги кимёвий боғланишни ва кейинги қаторнинг тузилишини аниқлайди (10-расм).

Оқсилнинг иккиламчи структураси спирал шаклда бўлади. Тирик хужайраларда оқсиллар ёки уларнинг айрим қисмлари тортилган ип эмас, балки ўрамлари ораси бир хил бўлган спирал кўринишда бўладиу спирал кўринишдаги полипептид занжир оқсил молекуласининг иккиламчи структурасини ифодайлайди. – NH ва –(CO) гурухлари орасидаги боғларнинг чирмашуви оқсил молекуласининг иккиламчи структурасини ҳосил қиласди. Полипептид занжир спиралга айлар экан, оқсилнинг учламчи структураси ҳосил бўлишида катта аҳамиятга эга бўлган радикалларни сиқиб чиқаради.

Оқсилнинг учламчи структураси – микроглобула деб аталадиган тугун. У ҳар хил кимёвий боғланиш типлари асосида пайдо бўлади. Агар оқсил молекуласи сув эритмасида бўлса, гидрофобик гурухлар орасида мос ўзаро гурухлар пайдо бўлиши мумкин. Полипептид занжири ўралиб шар шаклига киради, шу вақтда таркибида S атомлари бўлган аминокислоталар цистеин радикаллари орасида боғ ҳосил қиласди. Аминокислоталар турли қолдиқларининг ўзаро таъсири натижасида спираллашган молекула ўрам – учламчи структурани, яъни S=S бирикма ҳосил қиласди. Оқсил таркибида олтингугурти бор аминокислоталари бўлса, конфигурация ўзгаради. Олтингугурт атомлари орасида



10-расм. Оқсил молекулаларнинг тузилишлари. Улар денатурация (қизил чироқ ёниб туради) ва ренатурация (қора чироқ ёниб туради) пайтида бир-бирига алмаша олади:
А – биринчи; Б – иккинчи; В – учинчи; Г – тўртинчи



сульфидли боғланиш (лот. сульфур – олтингугурт) пайдо бўлади. Олингугурт кўпинча дисульфидли кўприкча деб аталадиган қўш боғланиш тузади. Оқсил молекуласи учламчи структурада ҳоҳлаган конфигурацияга эга бўла олади. Мускул оқсили – миоглобин денгизда ҳаёт кечирадиган сут эмизувчиларнинг мускуларида кўп миқдорда бўлади. У узоқ вақт сув остида ҳаёт кечиришига имконият беради.

Оқсилнинг тўртламчи структураси – макроГЛО-
була ёки агрегат. У кўпинча ўзаро таъсир пайдо
бўлан вақтда 2-3 ёки унданда кўп оқсил молекула-
си бириккан пайтда тузилади. Мисол тариқасида
51 аминокислотасининг қолдиғидан ташкил топган
аксалик инсулинини олишга бўлади. У икки дис-
ульфидли кўприк орқали қўшилган якка икки а ва
в занжирларидан ташкил топган. У гемоглобин молекуласининг таркибида темири бор гемдан бошқа
якка тўрт оқсилли молекулалар – глобинлар киради (*11-расм*). У занжирлардан ташкил топган ва запас-
га йиғилмайди.

Мавзу бүйича қисқа ҳулоса:

1. Оқсиларнинг ҳусусиятлари асосий З сабабга:
 - Аминокислоталарининг миқдори билан тартибига;
 - Оқсил молекуласининг тузилиши билан конфигурациясига;
 - Аминокислоталаридан бошқа оқсил таркибига кирадиган моддаларга боғлиқ.

11-расм. Оқсилнинг тўртинчи тузилиши:
D, B – гемоглобин
таркибидаги темир атоми ва тўрт оқсилли глобинлар;
C – инсулин

2. Таркиби бўйича барча оқсиллар *оддий* ва *мураккаб* бўлиб бўлинади. *Оддий оқсиллар* фақат аминокислоталаридан ташкил топган. *Мураккаб оқсиллар* таркибида аминокислоталаридан бошқа компонентларни ўз ичига олади.

3. Оқсил молекуласининг тўрт тузилиши бўлади. Уларнинг ҳар бирига ўз кимёвий боғланиш тури ва конфигурацияси тегишли.



Аминокислоталарни; оддий ва мураккаб оқсиллар; простетик гуруҳ; водород, сульфид ва ковалентли ёки пептидли боғланиши; дисульфидли кўприкчалар; оқсил молекуласининг тузилиши; биринчи, иккинчи, учинчи, тўртинчи тартиби; микроглобула ёки фибрилла; макроглобула ёки агрегат.



Билим ва тушунчалар:

1. Оқсил молекуласи қанча тизимга бўлинади?
2. Бундай терминларга: «простетик гуруҳ», «микроглобула», «макроглобула» тушунча беринг.

Фойдаланилиши:

1. Оддий ва мураккаб оқсилларнинг орасидаги фарқи қандай?
Тушунтиринг. Мисол келтиринг.
2. Оқсил молекуаласининг кимёвий боғланиш типига боғликлигини аниқланг.
3. Пептидли боғланишсиз юқори тартиб тузилишини сақлашга буладими?

Анализ:

1. Оқсилларнинг ҳар хил тузилишининг расмини чизинг. Уларни сон билан (номер) белгиланг.
2. Унинг таърифини жадвалга ёзиб, тушунтиринг.

| Тузилиши | Молекула номи | Кимёвий боғланиш типи |
|-----------|-------------------------|-----------------------|
| Бирламчи | Новбатлашган (тартибли) | Пептидли |
| Иккиламчи | | |
| Учламчи | | |
| Тўртламчи | | |

Синтез:

1. Оқсилнинг бирламчи ва иккиламчи структурасини таққосланг.
Фарқини аниқланг: бу тузилишларда қандай атомлар ва гуруҳлар орасида қандай боғланиш типи тузилади?

2. Оқсилнинг учламчи ва тўртламчи структурасини таққосланг. Орасидаги фарқни аниқланг: бу структураларда қандай атомлар ва гуруҳлар орасида қандай боғланиш тури тузилади?

Баҳолаш:

1. Қушимча маълумотлардан фойдаланиб, эссе ёзинг. Уни хабар сифатида расмийлаштиринг. «Стереоизмлар деб нимага айтилади? Аминокислоталарда қандай стереоизмерлар бўлади? L-аминокислоталари D-аминокислоталари билан қандай фарқ қиласди?»

5-§. Оқсил структурасининг бузилиши.

Вазифаси бўйича оқсилларни классификациялаш

Турли аҳволларнинг оқсиллар таркибига таъсирини ўрганиш



Оқсил молекулалари қандай аҳволда бузилади? Оқсил молекуласида кимёвий боғланишининг бузилишига нима таъсир қўрсатади? Оқсиллар парчаланган пайтда қанча энергия ажратилади? Катализаторлар деганимиз нима? Ферментлар деганимиз нима? Ҳазм қилиш ферментларига мисоллар келтиринг. Улар қандай вазифа бажаради? Ташиш, тартибга солиш, белги бериш ёки ҳимоя қилиш вазифасини бажарадиган одам организмининг оқсилларини ёдга тушуринг. Улар ҳужайралар билан тўқималарда қандай вазифа бажаради?

Оқсиллар денатурацияси ва ренатурацияси. Оқсил молекуласининг яна бир хоссаси – турли омиллар таъсирида табиий таркибининг ўзгаришидир. Масалан, иситиш, нурлантириш, кимёвий ва механик таъсир натижасида учламчи, сўнгра иккиласми структураси орасидаги боғузилади. Молекула шаклини ўзгартиради, бу ўзгариш денатурация дейилади (*10-расмга қаранг*). Бу жараён оқсилнинг хоссаларини ўзгартиради. Оқсил эриш ва ўз функциясини бажариш ҳусусиятини йўқотади. Тухум оқсили бунинг исботидир, у иситилганда қотади ва шаффофлигини йўқотади. Деннатурация қайтадиган ва қайтмайдиган бўлади, бу ташқи муҳит таъсирининг кучига боғлик. Ўрам бўлиб йигилган полипептид занжир аста-секин тўғирланади ва бошлангич учламчи структурасига қайтади. Бу холатда ренатурация жараёни юриши мумкин. Агар бир ўринда аминокислоталарининг орасидаги боғланиш бузилса унда қайта тикланиш мумкин эмас.

Оқсилларнинг функцияси. Ҳусусиятига боғлиқ бўлган оқсиллар қандайда бир вазифа бажаришга қобилиятли. Уларнинг ичида учтаси деярли кенг тарқалган:

- *Қурилиш ёки тузилмалар функцияси* – ҳужайрали ва цитоплазмали органоидлар мембранаси оқсил молекуласидан ташкил топган. Ҳужайра мембранаси ва митохондрияларнинг ички ва ташки юзасининг 70% оқсил молекулалардан иборат бўлади.

- *Катализатор ёки ферментатив функцияси* – ҳар қандай тирик ҳужайрада ҳар сонияда кўплаган мураккаб кимёвий реакция юради. Уларнинг барчаси юқори тезлик билан амалга ошади. (Одам иссиқ чойнакка қўлини теккизадиган пайтда тез тортиб оладиганлигини ёдингизга тушуринг) . Шундай реакцияни амалга ошириш учун бир сония давомида ўнтача ҳужайрада ферментлар катализлайдиган юзлаган кимёвий реакция юрди. Рецептор ҳужайраларда нерв импульси пайдо бўлди. Биокимёвий ўзгаришлар ёрдами билан у мияга сезувчи нейронлар орқали берилди. Импульс миядан мускулларга берилган пайтда ҳаракат нейронларига шунга ўхшаш реакциялар пайдо бўлди. Энг охирида ферментлар катализлайдиган кимёвий айланишлардан мускуллар тортилиб, одам қўлини иссиқ нарсадан тортиб олди (шартсиз ҳимоя рефлекси).

Кўплаган биокимёвий жараёнлар ферментларнинг иштирокисиз амалга ошмайдиганликдан кимёвий тарзда ҳужайра жуда аниқ иш бажаради. Ферментлар жуда яхши бўлади. Катализлайдиган моддаларга фермент қулфининг калити каби мос келади.

- *Энергетик функцияси* – оқсил молекуласи оксидланади ва мономерлар (аминокислоталар) га, аминокислоталар эса, оддий моддаларга – карбонат ангиридид ва сувга парчаланади. Натижада 1 грамм оқсил парчаланганда 17,6 кДж энергия ажралади. Оқсил функцияларининг хилмачиллиги оқсил – ҳаёт фаолияти жараёнлари учун муҳим органик бирикма эканлигини яна бир марта тасдиқлайди. Бу каллорияли озуқа моддаси, унинг организмида етишмаслиги оғир касалликларга олиб келади. Соғлик учун таркибида алоҳида қимматга эга аминокислоталар бўлган сифатли оқсил зарур. Барча оқсиллар ҳам одам организмида синтезланмайди, уларнинг айримларини ўсимлик ва ҳайвон маҳсулотларидан тайёрланган озиқ-овқатдан тайёр ҳолда оламиз. Ундан бошқа кўплаган оқсиллар муҳим вазифа бажаради, аммо улар барча тирик организмларга хос эмас (3-жадвал).

3-жадвал. Оқсил вазифасининг аҳамияти

| Оқсил вазифаси | Масалан |
|---|---|
| <i>Регулятор</i> | Оқсиллар – гормонлар: соматотропин, инсулин |
| <i>Ташувчи-молекулалар</i> | Хужайраларнинг мембраналари ёки органоидлар орқали ионлар ташувчилик ҳаракатини амалга оширадиган аниқ оқсил-каналлар |
| <i>ДНК маҳсулоти</i> | Хромосомалар таркибига ДНК-дан бошқа аниқ оқсиллар киради, улар ДНК-ни спиралсимон ҳолда ушлаб туради. Масалан, <i>гистонлар</i> |
| <i>Иссиклик ажратувчи</i> | Кератин оқсили ва юнгдан топилган туклар |
| <i>Сигнал</i> | Рецепторларнинг таркибига кирадиган оқсиллар. Масалан: кўзнинг тўрли қобигидаги таёқча билан қутичада родопсин ва йодопсин бўлади |
| <i>Химоя қилиши:</i> 1) инфекциядан 2) қон йўқотиш 3) табиий душманлар | 1) антивирус, масалан, гамма-глобулин; 2) уйитувчи оқсиллар: <i>фибриноген ва ҳоказо</i> 3) кобра заҳари |
| <i>Ҳаракатлантирувчи</i> | Суяқ оқсиллари – оссеин; сингир – коллаген; мугуз, туёқ, тирноқ ва тошбақа хитини – <i>кератин</i> |
| <i>Мослашувчаник</i> | Мускул оқсиллари: <i>актин ва миозин</i> |
| <i>Ташувчилик</i> | <i>Гемоглобин ва церулоплазмин</i> |
| <i>Пигмент</i> | Туш кўрадиган оқсиллар: меланин (тери, соч, нурли қобик) |
| <i>Токсик</i> | Тирик организмлар томонидан йуборилган кўпгина табиий заҳарлар. Масалан, ботилинум токсинлари ёки кобра заҳарлари |

Мавзуу бўйича қисқа ҳulosса:

1. Ҳар хил беўрин факторларнинг таъсиридан оқсил молекуласининг тузилиши бузилиши мумкин. Бу жараён денатурация деб аталади.
2. Агар оқсилнинг бирламчи тузилиши сақланиб, аминокислоталарнинг орасидаги пептидли боғланиш бузилмаса, беўрин факторларнинг таъсири тўхтаган пайтда *ренатурация* – тузилишининг ўрнига келиш жараёни амалга ошади.
3. Барча ҳужайрада оқсиллар шартли уч: қурилиш, катализаторлик ёки ферментли, энергетик вазифа бажаради.

4. Асосий оқсиллар бажарадиган ҳар хил ҳужайралар ва организмларга мос күплаган вазифалар бор. Булар – ташувчи, сигнал, ҳимоя, механик, пигмент ва бошқа оқсиллар.



Денатурация; ренатурация; ферментлар; ташувчи, қисқарувчанлик, ҳимоя, механик, пигмент ва бошқа оқсиллар.



Билим ва тушунчалар:

1. Аталган ҳар бир оқсилнинг организмдаги ролини тушунтириңг: γ -глобулин; родопсин, меланин, пепсин, инсулин.
2. Оқсилларнинг ташувчи вазифаси қандай?

Фойдаланиши:

1. Оқсилларнинг асосий вазифасига таъриф беринг. Нима сабадан улар ҳар қандай организмнинг күплаган ҳужайраларига хос?
2. Оқсил молекуласи бажарадиган вазифалари унинг мураккаблигини ва тузилишини аниқлайдиганини мисоллар келтириб исботланг.

Анализ:

1. Денатурация жараёнининг қайтарувчанлигини кўрсатадиган чизма чизинг. Оқсил тузилишининг ўрнига келишини белги билан кўрсатинг.
2. Ренатурация жараёнининг нега мумкун эканлигини муҳокама қилинг.

Синтез:

1. Бундай: «энергетик роли»; «катаболизм ва анаболизм» деган тушунчаларни фойдаланиб, «оқсилнинг бирламчи структурасининг дархол ўрнига келиши мумкин эмас, балки анча юқори тартибли тизим албатта ўрнига келишини тушунтириңг.
 2. Аминокислоталар ўзаро бириккан пайтда (полимерланиш реакциялари) сув молекуласи ажралади, пептид боғланиш тузилади. Пептид боғланиш бузилган вақтда сув молекуласи тортилади.
- Бундай: «гидролиз ва дегидротация», «денатурация ва биосинтез» деган тушунчалар орасидаги боғланишни кўрсатинг.

Баҳолаш:

Масалани ечинг: бир пептидли боғланиш тузилишига АТФ-нинг 2 молекуласининг энергияси керак, оқсил таркибига 87 аминокислотанинг қолдиги кирадигани аниқ. Мана шундай аҳволда қанча сув молекуласи ажралади?

Мулоҳаза: Кератин ва кобра заҳари каби оқсиллар бир вақтда ҳар хил вазифа бажаради? Икки оқсил учун бу ҳодисанинг сабаби бирдайми? Кимёвий ҳодисаси ўхшаш тук ва мугуз ҳусусиятларидаги фарқ нимага боғлиқ?



№1 лаборатория иши. «Оқсилнинг тузилишига ҳар хил ажволларнинг (теппература, pH) таъсири». 264-бетга қаранг.

6-§. Биологик объектларнинг таркибидаги оқсилларнинг миқдори

Биологик объектларда оқсил бўлишини аниқлаш



Тирик ҳужайра таркибидаги оқсилларнинг қурғоқ ва хом массасининг фоиз таркиби қандай?

Турли ҳужайрадаги, тўқималарнинг ва организмлардаги **оқсилларнинг миқдори** бирдай эмас. Тирик организмларнинг ҳаёт кечиришининг аниқ қонуни – уларда оқсилларнинг бўлиши. Материализм нуқтаи назаридан ҳаётнинг энг яхши тушунчасининг бири шундай сўздан бошланади: «Хаёт – оқсилли таналарнинг ҳаёт кечиришининг ўзгача усули...» Демак, оқсилсиз ҳаёт бўлмайди, аммо турли ҳужайралардаги оқсил миқдори ҳар хил организмлардаги каби бирдай эмас.

Барча бирҳужайрали организмларда чама билан бирдай оқсил миқдори бўлади, сабаби уларнинг ҳужайралари қўш организм каби вазифа бажарди. Яъни уларда оқсил миқдори «ўртacha» қандайда бир ҳужайра каби қабуллашга бўлади.

Агар биз кўпхужайрали организмларнинг ҳужайраларини эътиборга оладиган бўлсак, унда оқсилларнинг ҳар хил миқдорини аниқлашга бўлади, сабаби ҳужайралар – юқори ихтисослашган. Масалан, ёғли ўсимликларнинг уруғларининг эндосперм ҳужайраларида 50%-дан кўп ёғ бўлади, ҳайвонларнинг ёғ тўқималарининг ҳужайраларида ундан ҳам кўп бўлади. Шунга мос равшда, уларда оқсил миқдори «ўртacha ҳужайраларга» қараганда кам бўлади. Шу билан бирга эритроцитлар каби қон ҳужайраларида оқсилларнинг сезиларли даражада миқдори бўлади, унинг ичida асосийси – гемоглобин. Эритроцитларда мембрана органоидлари бўлмаганликдан, уларда липидларнинг миқдори сезиларли даражада камаяди.

Мускул, жигар ва талоқ ҳужайралари оқсилларга бой. Ўртacha ҳисоб билан таққослаганда суяқ ва ёғ тўқималаридаги оқсил миқдори кам бўлади.

Озиқ-овқат унумларидаги оқсил миқдори – уларнинг қийматининг муҳим кўрсатгичи, сабаби овқат билан бирга оқсил қабул қилиш азотли балансни аниқлайди. Ёғлар билан углеводлар ҳайвон ва одам организмида оқсиллардан ҳам, бир-биридан ҳам тузиладиганлигини ёдимизга тушурайлик. Оқсиллар фақат озиқ-овқат билан бирга тушади. Шу билан бирга

алмаштирилмайдиган 10 аминокислоталари бўлмаса, ҳайвон ва одам организми ҳаётини тўхтатади.

Якка озуқа унумларидағи оқсилнинг фоиз миқдори (3-4-жадвал) (бу озиқ-овқат унумлари тайёрланган) организм ҳужайраларидағи оқсил миқдорини кўрсатади.

3-жадвал. Озиқ-овқатлардаги оқсилларнинг миқдори

| | Вазни | Чама билан олгандаги миқдори | Оқсиллар |
|-------------------------------------|-------|---|------------|
| <i>Нон</i> | | | |
| Оқ нон (унумдор) | 23 | 1 тилим | 2,0 |
| Буғдой уни | 23 | 1 тилим | 2,5 |
| Хамиртруш қўшилган нон | 30 | 1 дона | 2,0 |
| Ёғли пишириклар | 25 | 1 дона (диаметри 10 см) | 1,5 |
| <i>Нубубот ва макаронлар</i> | | | |
| Маккажӯхори | 120 | 1 пиёла | 5,0 |
| Сўс пўстлоги | 100 | пиёланинг 2/3 кисми | 2,0 |
| Оқ гуруч (қайнатилаган) | 100 | шу миқдорда | 2,0 |
| Памидор соуси қўшилган макарон | 25 | шу миқдорда 1 пиёла | 2,0 3,0 |
| Буғдой сурлари | | | |
| Қуритилган мевалар | | 1 дона (томонлари 5 см тўртбурчакли) | |
| Тузли кракер | | | |
| <i>Сутли маҳсулотлар</i> | | | |
| Пишлок | 30 | 1 тилим | 7,5 |
| Сарёғ | 55 | ўртача бўлак | 7,5 |
| Пишлок массаси | 100 | пиёланинг ¼-и | 4,0 |
| Кремсиз музқаймоқ | 244 | пиёланинг ¾-и | 8,5 |
| Хамиртурушсиз сут | 50 | 1 стакан | 6,5 |
| Қайнатилган тухум | | 1 дона | |
| <i>Балиқ ва денгиз маҳсулотлари</i> | | | |
| Сутил (мол гўшти) | 100 | 1 бўлак | 25,0 |
| Устрица | 120 | 5-8 дона | 10,0 |
| Консерваланган икра балиқлар | 110 | 1 бўлак | 22,0 |
| <i>Мева ва шарбат</i> | | | |
| Олма | 125 | 1 дона (катта) | 0,3 |
| Банан | 180 | 1 дона (ўртача) | 1,5 |
| Апельсин шарбати (янги сиқилган) | 135 | 1 стакан | 1,0 |
| Олхори (қайнатилган) | 180 | 8-9 дона | 1,5 |
| Тамат шарбати (янги сиқилган) | 900 | 1 стакан | 1,5 |
| Тарвуз | | 1 тилим | |

| | Вазни | Чама билан олгандаги микдори | Оқсиллар |
|--|-------|---------------------------------|----------|
| <i>Гүшт</i> | | | |
| Бекон | 25 | 3 қисми | 8,0 |
| Бифштекс | 100 | 1 дона | 28,5 |
| Күй гүштидан фарш | 150 | 1 дона | 22,0 |
| Сигир жигари | 75 | 2 қисми | 20,0 |
| Чүчқа гүштидан фарш (қавурилган) | 66 | 1 дона | 15,0 |
| Бузок гүштидан тайёрланган котлет | 100 | 1 дона | 27,0 |
| <i>Құш</i> | 200 | 1/3 дона | 61,5 |
| Қовурилған жүжі | 100 | 3 қисми | 33,0 |
| Товук | | | |
| <i>Ёнғоқтар</i> | 15 | 10–15 дона | 3,0 |
| Тули бадам | 16 | 1 ош қошиқ | 4,0 |
| Ер ёнғоқ массаси | 15 | 8–15 ярим ёнғоқ | 2,0 |
| Грек ёнғоги | | | |
| <i>Ширинаудар</i> | 30 | 1 кичкіндей плитка | 2,5 |
| Сутдан тайёрланған шоколад | 20 | 1 ош қошиқ | 0,4 |
| Джем | | | |
| <i>Күкәтлар</i> | 100 | пиёланинг $\frac{3}{4}$ -и | 1,5 |
| Қайнатылан нұхт | 85 | түртбұрчаклы этиб түфталған | 1,0 |
| Қайнатылған лавлаги | | $\frac{1}{2}$ пиёла | |
| Хом сабзи | 50 | | 0,6 |
| Қандыл лавлаги | 100 | 1 дона (йирик) | 2,5 |
| (консерваланған) | | пиёланинг $\frac{1}{2}$ -и | |
| Пиширилған картошка | 100 | үртача 1 бұлғаги | 2,5 |
| <i>Помидорлар</i> | 90 | пиёланинг $\frac{1}{2}$ -и | 3,0 |
| | | 1 дона | 1,5 |
| <i>Ичимликтер</i> | 150 | 1 шишалар | — |
| Кока-кола | 170 | 1 катта стакан | — |
| Оч рангли пиво | | | |
| <i>Десерт</i> | 240 | 1 дона | 4,5 |
| Ванилли глазур билан тайёрланған икки қаватли | 100 | 1 бұлдық | 5,0 |
| Шоколадлы шириң нон | | | |

| | | | |
|--|------------|-----------------------------|------|
| Магиз кўшилган нон пудини Олмадан тайёрланган пирог | 145 160 | ўртача пишманинг 1/5 бўлаги | 3,5 |
| <i>Бошқа таомлар</i> | | | |
| Мева кўшилган салат | 120 | 1 бўлак | 4,5 |
| Устрицадан тайёрланган кўжга (похлебка) | 230 | пиёланинг 1 ½ -и | 41,0 |
| Кўкатлардан тайёрланган шўрва | 185 | пиёланинг ¾-и | 4,0 |

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

- Хужайранинг умумий оғирлигидан оқсилиниг ўртача ҳажми 20% ни ҳосил қиласди.
- Кўпхужайрали турли хужайраларида оқсилиларниг ҳажми ҳар хил бўлиши мумкин.
- Ҳар қандай организмга унумли оқсили озиқ-овқат керак.
- Алмаштиришга бўлмайдиган ҳар қандай аминокислоталарниг етишмовчилиги ўлимга олиб боради.
- Ҳар қандай ўсимликларнинг ва ўғитларда оқсилиниг ҳажми бирдек бўлмайди.



Гемоглобин, азотли мувозанат, алмаштирилмайдиган аминокислоталари.



Билим ва тушунчалар:

- Азотли мувозанат деганимиз нима?
- Нима учун алмаштирилмайдиган аминокислоталарига бой, тўлиқ озиқланиш керак эканлигини тушунтиринг.

Қўлланилиши:

- Озиқ-овқат унумларидағи оқсили ҳажми ва уларниг озуқа қиймати орасидаги боғланишни аниқланг.
- Қандай ҳужайраларда, тўқималарда ва аъзоларда оқсилиларниг ҳажми кўп бўлади?

Анализ:

- Қандай унумлар оқсилиларга сезиларли даражада бой эканлигини муҳокама қилинг.
- Ўсимликларда озуқа таркибида умумий уй ҳайвонлари учун бериладиган озиқ-овқат таркибига қараганда оқсили миқдори оз бўлишилигини мисоллар билан келтириб исботланг.

Синтез:

- Муҳокама қилинг. Одамлар мана шундай рационда ҳаёт кечириши мумкинми?

1) фақат ёғлар ва углеводлар; 2) фақат оқсиллар; 3) фақат ўсимлик озуқалари; 4) ёғлар, углеводлар ва иккита аминокислотаси етмайдиган оқсиллар.

2. Озиқ-овқат унумларини тизимлаштиринг. Асосий критерий асосида оқсилларнинг фоиз миқдорини олинг.

Баҳолаш:

1. «Тўлиқ миқдорда оқсилли озиқланиш» деган мавзуга реферат тайёрланг.

2. Вегетариан, оқсил, оқсилсиз ва ҳоказо кўпчиликка аниқ диеталарни муҳокама қилинг.



№2 лаборатория иши. Биологик объектларда оқсилнинг мавжудлигини аниқлаш. 275-бетга назар солинг.

7-§. Дезоксирибонуклеин кислотасининг (ДНК) репликацияланиш жараёни

Дезоксирибонуклеин кислотаси репликацияси жараёнини таърифлаш



ДНК нуклеотиди қандай маркибий қисмлардан ташкил топган? Ҳужайрада нуклеин кислоталари қандай рол бажаради? Қандай азотли асослар комплементар бўлади? ДНК молекуласининг комплементар тизимларида ва нуклеотиднинг қандай маркибий қисмлари орасида қандай кимёвий боғланиш типи тузилади? Ҳужайралар кўпайган пайтда ёш ҳужайраларда ДНК ва хромосома миқдори камаядими?

ДНК молекуласининг роли. ДНК молекуласида ирсият ахбороти – организмнинг барча оқсилларининг аминокислоталарининг ёзувлар кетма-кетлиги сақланади. ДНК-дан ташкил топган хромосомалар ирсият ахборотини нафақат сақлаб қўяди, балки у кўпайган пайтда ёш ҳужайралар билан организмга ташийди. Ҳужайраларнинг кўпайиши ўсиш ва регенерация асосида. Митоз натижасида бир оналик ҳужайрадан хромосома ҳажмида шундай икки ёш ҳужайра тузилиши керак. Масалан, одам ҳужайраси кўпайган пайтда 46 хромосомаси бор бир ҳужайрадан ҳар бирида 46 хромосомаси бўладиган икки ёш ҳужайра тузилади. Демак, ёш ҳужайралардаги хромосома сони камаймаслиги учун бўлиниш олдида ДНК молекуласининг сонини 2 марта орттириш керак. У учун репликация – ДНК –нинг икки ҳисса кўпайиш жараёни юради.

ДНК репликацияси матрицали принцип бўйича юради. Матрица – кўчирма қилинадиган асос. Матрица орқали тасвирининг кўчирмаси қилинади. Бу вақтда кўчирманинг ҳоҳлаган сони олиниши мумкин.

Репликация вақтида бўлинишга тайёрланиб турган ҳужайрадаги ДНК молекулалари матрица ролини бажаради. Ҳужайра бир марта бўлинадиган бўлса, ДНК молекуласи фақат бир мартаға кўпаяди. Тузилиб ётган ҳужайраларнинг ўсиб кўпайишини эсласак, кўчирма сони шу ҳужайраларнинг қанча марта бўлинишига боғлиқ бўлади. Шу учун зигота ДНК-сининг аввалги молекулалари кўп ҳужайрали организмнинг барча ҳужайраларининг жуда кўп сони учун матрица деб ҳисобланади. Жинсий йўл билан кўпаядиган организмлар ДНК молекуласининг бир марта уруғланиш вақтида олишини эсга тушурайлик.

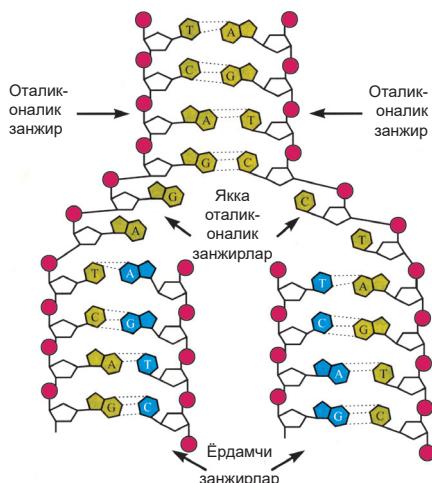
Оналик тухум ҳужайра билан оталик сперматозоид қўшилиши натижасида уларнинг хромосомалри ДНК молекулалари зигота ядросида бошлиди. Бир организм ҳужайраларнинг барча ядроларида бўладиган тўлиқ хромосомалар – зигота хромосомаларининг матрица кўчирмасининг натижаси.

Репликациянинг кимёвий шартлари. ДНК молекуласи икки комплементарий тизимдан ташкил топган қўш спиралли бўлиб ҳисобланади. Ҳар бир занжирдаги нуклеотидлар ўзаро дезоксирибоза ва фосфор кислотасининг қолдиғи орқали кучли ковалентли полярли боғланиш билан бирикади. Шу сабаби ДНК-нинг бир занжиридаги нуклеотидлар орасидаги боғланишни узиш жуда ҳам қийин.

Комплémentар занжирлар орасидаги водородли боғланиш тузилади, сабаби уларнинг нуклеотидлари бир-бирига азотли асослари бор томони билан қараган. Аденин ва тимин қўш водородли боғланиш билан бирикади, гуанин ва цитозин уч водородли боғланиш билан боғланади.

Шу тарзда кўплаб ДНК-нинг икки ўлчамли молекулалари осонгина узилиб қолган кўплаб водород алоқалари билан бир-бирига боғланган. Улар битта занжирнинг нуклеотидлари орасидаги ковалент поляр алоқаларга қараганда анча заифлидир.

Репликация механизми. Репликация жараёни ДНК молекуласининг кичкина бир қисмидан бошланади. Бу ерда маҳсус фермент водородли боғланишни бузади. У репликациянинг бошланиш нуқтаси деб аталади. Бу қисмда аденин ва тиминнинг кўплаган азотли асослари бор, сабаби уч водородли боғланишга қараганда қўш водородли боғланишни бузиш осон. Репликациянинг биринчи ферменти водородли боғланишни бузади, қўш спирални тарқатиб, «реприкациянинг бошланиши» қисмини бир ипчали шаклга келтиради. Водородли боғланишлари йўқ шу қисмга кейинги ферментлар «жойлашади». Улар биринчи бўлиб РНК-нинг кичкина парчасининг синтезини катализлайди (кейин йўқолади). Шундан кейин ДНК-нинг янги спиралларининг синтези бошланади.



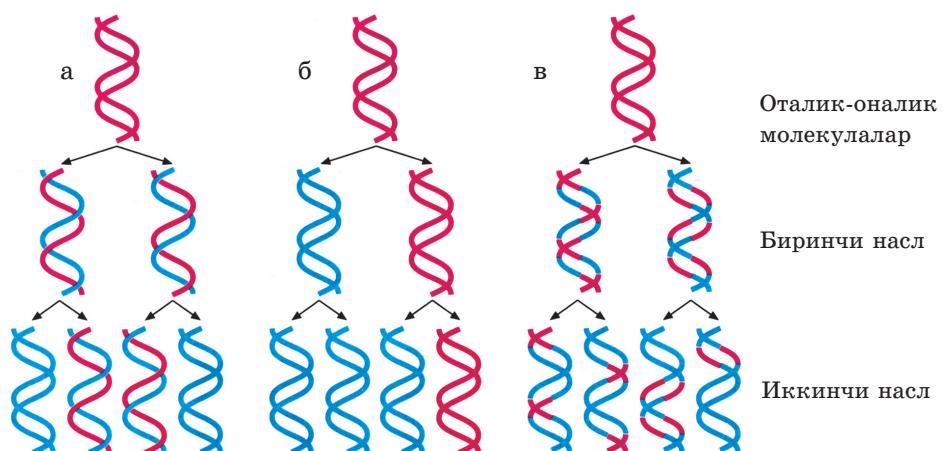
12-расм. ДНК репликациясининг ярим сақланиш консерватив намунаси

тик равшда активлаштирилади, яни энергияси юқори уч фосфатли формага айланади.

Биринчи бўлиб ДНК-нинг келажак нуклеотидлари энергетик равшда активлаштирилади, яни энергияси юқори уч фосфатли формага айланади. АТФ энергетик рибонуклеотиди тирик ҳужайралардаги кенг тарқалган энергия аккумулятори бўлиб ҳисобланади. Унинг фосфор қолдиғи орасидаги тузила-

Уларни янги занжирга тартибли ва оналик занжирнинг комплементар принципига мос жойлаштиради. Яъни агар оналик занжирда аденин асоси турса, янги занжирда унга қарама-қарши тимин асоси туради ва ҳоказо. Икки оналик занжирда бир вақтда икки фермент ишлайди. Мана шундай оналик аввалги занжирга комплементар икки янги занжир бир вақтда синтезланади (12-13-расмлар).

Репликация жараёнида бошқа биосинтез реакциялари каби ҳужайрада доимий АТФ турида олдиндан запасга йигилган энергия ишлатилиади. Нуклеотидларнинг янги занжирга қўшилишига улар полимерланиш реакциясига киришмай турлиб, энергия ишлатилиади. Биринчи бўлиб ДНК-нинг келажак нуклеотидлари энерге-



13-расм. ДНК репликациясининг намунаси: а – ярим консерватив; б – консерватив; в – узук-узук (дисперсив). Оталик-оналик занжирлар – кўк ранг билан, ёрдамчи занжир қизил ранг билан берилади

диган макроэргиян боғланишлари бузилиб, ҳужайрадаги ҳаёти учун муҳим кўплаган жараёнларни энергия билан таъминлайди.

ДНК нуклеотидлари биринчи бўлиб учфосфатли (трифосфат) бўлади, энди учфосфат (трифосфат) шаклида полимерланиш реакциясига тушади.

ДНК-полимераза ферментига боғлиқ репликация тезлиги жуда юқори даражада бўлади. У прокариотларда секундига ўртacha 1000 жуфт асос, эукариотларда 100 жуфт асос ташкил топади. Эукариотларнинг ДНК-полимеразаси секин ишлайди, сабаби одамнинг барча ДНК-си (46 хромосома) бактерияларининг бир узуксимон молекуласига қараганда анча узун бўлади. Бироқ бактерияларининг ДНК-сида унинг якка узуксимон молекуласида репликациянинг бошланишининг бир нуқтасигина бор. Эукариотларда барча хромосомаларнинг репликация жараёни ҳар бир хромомомсанинг бир қанча қисмida бир вақтда бошланади.

Мавзу бўйича қисқа ҳолоса:

1. Хромосоманинг кимёвий моддаси ҳисобида ДНК молекуласи ирсий белгиларни наслдан-наслга ўтказишга жавоб беради. Шу сабабли ҳужайралар кўпайган вақтда ДНК мажбурий равшда икки баровар бўлиши керак. Ундан бўлмаса хромосома сони кўпайган вақтда ёш ҳужайраларда ҳар бир бўлинган сайин 2 ҳисса камайиб, ривожланиш бўлмас эди.

2. Репликация – ДНК-нинг икки баровар кўпайиш жараёни. ДНК молекуласининг кимёвий тузилиши репликацияни матрица принципи бўйича таъминлайди. ДНК молекуласининг «ески» бир занжири матрица бўлиб ҳисбланади.

3. Янги занжирнинг нуклеотидлари эски занжирга комплементар принцип бўйича қарши жойлашади: А – Т; Г – Ц. Шу сабабли тузилган молекулалар аввалги (оналик) ДНК-ни аниқ кўчиради.

4. Репликациянинг асосий ферменти – ДНК-полимераза. У юқорида аниқлиқ билан ва тезлик билан ишлайди. Аммо бундан бошқа жараёнга кўплаган бошқа бир ферментлар қатнашади ва энергия ажратилади.



ДНК-полимераза, репликация, матрица принципи, репликациянинг бошланиш нуқтаси.



Билим ва тушунчалар:

1. Репликация жараёни нима учун керак эканлигини тушунтиринг.
2. Мана бундай: «матрица принципи», «репликациянинг бошланиш нуқтаси», «ДНК-полимераза» деган терминларга тушунча беринг..

Фойдаланилиши:

1. Репликация жараёнини таъминлаш учун ДНК молекуласидаги кимёвий икки боғланишнинг ҳар хил типларининг аҳамиятини тушунтиринг.

Анализ:

1. Расмға қаранг. Репликациянинг бошланиш нүктасини аниқланг:
А Г Ц Ц Т А Т Г Ц Т Г А Т Г Ц Т А Т А Т Ц Т А А А Т Т Т А Г Ц Т Ц Г
Т А Г Ц Г Т Ц
?
?
Т Ц Г Г А Т А Ц ГА Ц Т А Ц Г А Т А Т А Г А Т Т Т А А А Т Ц Г А Г Ц
А Т Ц Г Ц А Г
 2. Күрсатылған қисмда репликациянинг бошқа бошланиш нүктаси бўлиши мумкин эмас эканлигини исботланг.
 3. Ҳужайрада юрадиган репликация жараёни ва бошқа полимерланиш реакциялари (оқсиллар ва поликандлар синтези) орасидаги фарқни аниқланг.

Синтез:

1. Репликация механизмига умумий таъриф беринг.
 2. Прокариотлар ва эукариотлардаги репликациянинг фарқи нимада?

Бахолаш:

Құшпимча ақборот манбаларидан фойдаланыб, синфда муҳокама қилиб, фикрингиз бўйича жараён босқичлари ва унга қатнашувчиларни кўрсатиб репликация жараёнини таърифланг.

Мулоҳаза:

Агар реприкация жараёни ферментлар иштирокисиз юрадиган бўлса, бизнинг сайёрамиздаги ҳаёт қандай ривожланар эди? Шундай ҳодисани синов найчасида (пробирка) амалга оширишга бўлади. У учун барча керакли таркибий қисмлари, катализатор ҳисобида Zn оинлари керак. Бироқ бу вактда нуклеотидларнинг бирикиш тезлиги секундига 3-4-дан ортмайди.

8-§. ДНК-ни тадқиқот тарихи. Чаргафф қоидаси, Мезельсон ва Сталь экспериментлари

Чаргафф қоидалари, Мезельсон ва Сталь экспериментлари билан танишиш



ДНК билан боғлиқ қашфиётлар тарихи хақида нима биласиз? ДНК-даги аденин миқдорини билиб, бошқа азотли асосларнинг миқдорини хисоблашга бўладими? Комплементар принцип деганимиз нима? Бу қашфиёт түфайли буокимёсингизниң иши нима эди?



1869 йилда швейцария биокимёгари Иоганн Фридрих Мишер ҳужайра ядросинингасосий мoddаси сифатида нуклеин кислоталарини кашф этди. Олимлар организмнинг кўп вақт мабойнида наслдан наслга ўтказиш ҳосиятларини оқсиллар сақланишига ишонч ҳосил қилишган.

Бу оқсилларнинг ҳисобсиз ҳилма ҳиллигига асосланди. Оқсиллар нуклеин кислоталаридан мураккаб ва мономерларининг сони кўп (аминокислоталарнинг 20 тури, ва ДНК нуклеотидларининг 4 туригина бор). Уларнинг таркибига металлар ва таркибий қисмлари кириши мумкин. Генлар оқсиллардан ташкил топган деб ҳисобланади.

1944 й. Америкалик микробиолог Освалд Эйвери бактериялар билан тажриба юритиб ДНК-нинг ирсий қолдиқ бўлиши тасдиқланган.

1947–1950 й. Америкалик биокимёгар Эрвин Чаргафф, ДНК-нинг кимёвий табиатини ўрганиб, пурин миқдори ҳар доим пиrimидин миқдорига тенг эканлигини аниклади. Ушбу кашфиёт биология тарихига Чаргафф қоидасига киритилди. Сиз буни осонлик билан тушунишингиз мумкин, чунки биз кўшимча тамойилини биламиз: А–Т; Г–Ц.

Инглиз биофизиги Морис Уилкинс (1962йилда Нобель мукофотини олди) ва америкалик кристаллограф Розалинд Франклин ДНК малекуласининг рентген структуравий таҳлиллари билан «Фотосуратларини» олди.

1953 й. Америкалик биокимёгар Джеймс Уотсон ва Америкалик физик ҳамда генетик Френсис Крик (1962 йил бирга Нобель мукофатини олди) ДНК молекуласининг структурасини кашф қилишган ва узун полипептид занжирдан иборат эканлигини исботлашган.

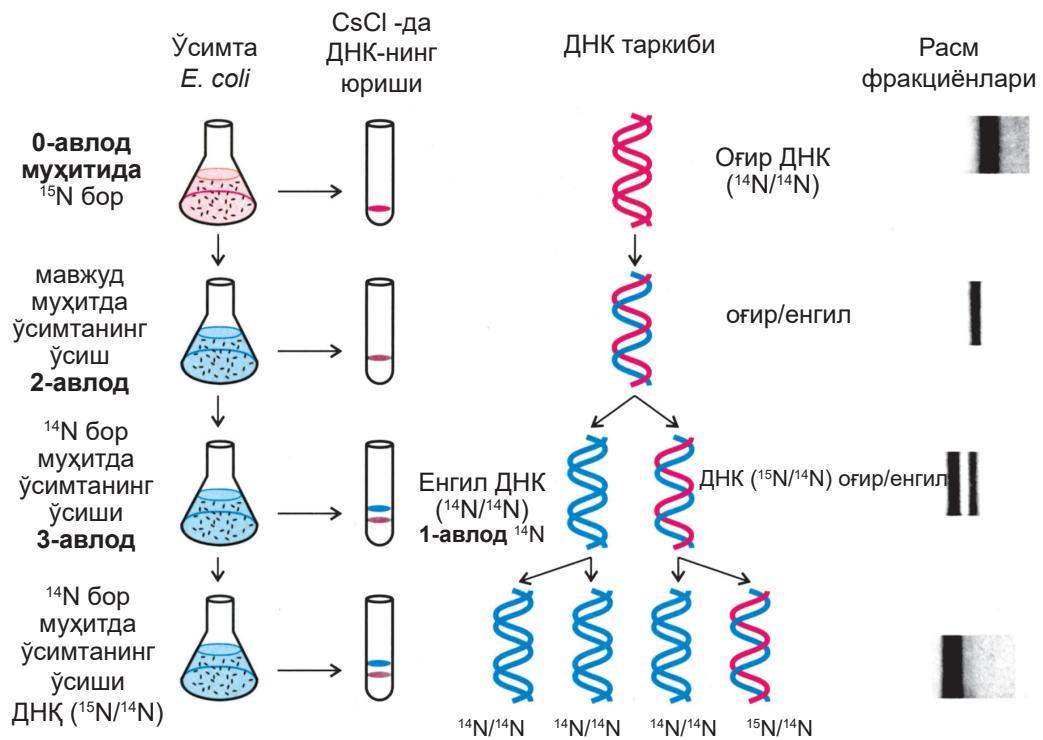
1958 й. Метью Мезельсон ва Франклин Сталь репликация жараёнининг ДНК молекуласининг ўз – ўзини тақрорлаш жараёнини механизмлар орқали қандай қилиб таминлаш мумкинлигини аникланг (*14-расм*).

1967 й. Америкалик биокимёгар Артур Корнберг (1959 йили Нобель мукофатини олган; «Нуклеин кислоталарининг биосинтез механизмини ўрганиш») ДНК-нинг янгидан синтезланган молекуласини олди. У зарур ферментлар ва нуклеотидлар бор синовда (ҳужайрасиз тизимда) ДНК-нинг ўз-ўзидан икки ҳиссага ортишини таминлайди.

Репликациянинг ярим консервативли механизми. Репликация натижасида олдинги «эски» молекулаларнинг аниқ нусҳаси бўладиган ДНК-нинг янги молекулалари тузилади. Шуни ёдда тутиш қеракки, яратилган молекулаларда бир занжир эски ёки оналиқ, иккинчиси эса уни тўлдиради – янги, қайта синтезланган занжир.

Яни барча хромосомалар «ярими – эски, ярими- янги» бўлади. Репликациянинг худди шу усули «ярим консервативли» деб аталади. Энг қадимги ДНК олимлари томонидан 1958 йилда икки баробар ортди. М.Мезельсон билан Ф.Сталь аниклади. Улар қизиқарли ва мантиқий тажрибаларни ўтказдилар ва натижалар бўйича ишончли хулосалар қилдилар.

Дастлаб, ДНК-нинг турли усуллар билан кўпайиши тахмин қилинган. Бундай тахминлардан бири репликация «консерватив» механизм эди. Ушбу



14-расм. М. Мезельсон ва Ф. Стальниң ДНҚ репликацияси эксперименталь схема

усулда бутун икки сферик молекулалар яна синтезланади ва репликация қилинадиган вақтга қадар ҳужайрадаги қолган дастлабки молекулалар бутунлай еки консервативдир.

Бошқа вариант – тарқоқ репликация усули – ДНҚ текис бўлмайдиган нулеотид жуфтларига, яъни горизанталь тарзда бузулади. Бундай ҳолда, қўшимча занжирларнинг ҳар бирининг нуклеотидлари ўртасида ковалент поляр еки фосфоди эфири алоқалар узилади. Кейинчалик, янги ҳосил бўлган занжирларда асл ДНҚ молекулалари каби бир хил нуклеотид кетма-кетлиги сақланиб қолинди. Албатта, репликация тарқалган гипотезаси нотўғри.

Бирнчидан, водород алоқаси ковалент бирикмага қараганда анча тез ва осон. Ковалент боғланишнинг кучли занжири ва заиф водород боғланишни тасаввур қилиш қийин. Лекин бу ҳам шундай тарқалган гипотезасининг энг заиф нуқтаси шундан иборатки, синтезланган занжирда нуклеотидларнинг дастлабки секансини сақлаб қолиш механизмини тасаввур қилишнинг иложи йўқ.

Қисман консерватив репликация механизми ососида ДНҚ молелулаларининг иккита занжирининг қўшимча тамойили матрица жарайёнида янги нуклеотидлар кетма-кетлигини сақлаб қолиш имконини беради. «Репликация хатоси» сифатида яратилган кўпгина мутациялар ушбу принципга амал қиласади.

Мезельсон ва Сталь тажрибаларининг моҳияти: улар ажратиш учун ДНҚ-нинг олдинги ва янгидан синтезланган молеклаларини радиоактивли изотоп орқали белгилади.

У учун олдинги молекула азотнинг енгил изотопи – N¹⁴ бор муҳитда синтезланди ва репликация бошланишдан аввал ҳужайралар оғир изотоп – N¹⁵ бор нуклеотидлар марказига жойлаштирилди. Электроцентрифугациялаш вақтида изотоп массаси бўйича янгидан синтезланган молекулаларни олдинги молекулалардан бир вақтда ажратишга бўлади. Анча енгил эски молекулалар юқорига қалқиб чиқиб, янгидан синтезланган оғир молекулаларга қараганда бир қавати юқори туради.

Олимлар репликациянинг консервативли механизми вақтида ДНҚ-нинг янги ва эски молекулалари аниқ ажратиладиган икки: енгил эски ва анча оғир – янги қаватни тузади деб фикрлади. Лекин тажриба борасида бундай бўлмай чиқди. Аслида, биринчи ўсишдан сўнг барча ДНҚ N¹⁵ ва N¹⁴ орасидаги қаватда бўлди. У репликациянинг ярим консервативли механизмига далил бўлди. Иккинчи мартага ортгандан сўнг, барча молекулаларининг ярими фақат оғир N¹⁵ ДНҚ-дан ва иккинчи ярими бир занжирида N¹⁴ қолган ва иккинчиси унга комплементарли N¹⁵ ДНҚ – дан ташкил топган.

Мавзу бўйича қисқа хуносаси:

1. Дунёнинг турли мамлакатларидан келган олимлар ДНҚ-нинг молекуляр игнаси тадқиқотчилари томонидан ўрганилган ва тадқиқотлар давом этмоқда.
2. Наслдан-наслга етказувчи ирсият ва модданинг аниқ таркиби ни аниқлашга имкон берадиган фундаментал тадқиқотларга Чаргафф қоидалари киради.
3. Чаргафф қоидасига кўра, қопланмаган молекула ДНҚ-даги пурин азот базалари сони пиrimидин сонига teng.
4. Чаргаффнинг кашфиёти асосида, «комплémentар принцип» шакллантирилган. Бунинг учун асосан Гуанин ва Цитозин тўлдирувчи Аденин ва Тимин комплементар – жуфт асоси бўлади.
5. Қўшимча тамойилга асосланган репликация механизми ДНҚ молекуласининг ўз-ўзидан репликацияси. Янги синтезланган молекулалар эски, асл молекулаларнинг аниқ тартибини сақлайди.

6. Репликациянинг ягона механизми қисман консервативдир: икки қатор молекула ичида икки занжир эски ва янги синтезланган молекула уни тўлдиради



Чаргафф қоидаси, комплементарли асос, трифосфат, ярим консервативли ва репликациянинг дисперстли услуги.



Билим ва тушунчалар:

1. Репликация деганимиз нима? Тушунтиринг. У нима учун керак?
2. Репликациянинг асосий ферментини атанг.

Фойдаланиши:

1. Репликациянинг «ярим консервативли» ва консервативли механизmlарини тақъосланг.
2. Наслдан-наслга етказувчи ирсийланиш комплементар принципининг аҳамиятини тушунтиринг.

Анализ:

1. Икки рангни фойдаланиб, «репликация» чизмасини чизинг. Репликациянинг «ярим консервативли» ва консервативли механизmlари вақтидаги ҳужайраларнинг учунчи ва тўртинчи бўлинишнинг чизмасини чамалаб чизинг.
2. М. Мезельсон ва Ф. Сталь экспериментларининг натижаларини таҳлил қилинг.
3. Репликациянинг ярим консервативли механизmlаридан бошқа механизmlарнинг бўлиши мумкин эмас эканини аниқланг.

Синтез:

1. Чаргафф қоидаси ва комплементар принципини фойдаланиб, икки спиралли ДНК молекуласида Цитозин =17% бўлса, бошқа азотли асосларнинг қанча фоиз (%) бўладиганини ҳисобланг.
2. Барча бактерияли ДНК фақат N¹⁴ азот изотопи бор нуклеотидлардан ташкил топган бўлса, эксперимент натижаси қандай бўлар эди? Шу ҳужайрани фақат N¹⁵ изотоп бор ўртага солса, у икки марта бўлинади. Репликациянинг ярим консервативли услугига азотнинг қандай таркиби мос келадиганлигини аниқланг.

| | A | B | C | D | E | F |
|----------------|---|--|--|--|--|--|
| Оналик хужайра | 100% N ¹⁴ | 100% N ¹⁵ | 100% N ¹⁴ | 100% N ¹⁴ | 75% N ¹⁴ 25% N ¹⁵ | 75% N ¹⁵ 25% N ¹⁴ |
| 1-бўлиниш | 100% N ¹⁵ 50% N ¹⁴ | 50% N ¹⁵ 50% N ¹⁴ | 50% N ¹⁴ 50% N ¹⁴ | 50% N ¹⁵ 15% N ¹⁵ | 85% N ¹⁴ 15% N ¹⁴ | 85% N ¹⁵ |
| 2-бўлиниш | 100% N ¹⁵ 25% N ¹⁴ | 75% N ¹⁵ 15% N ¹⁴ | 85% N ¹⁵ 25% N ¹⁴ | 75% N ¹⁵ | 100% N ¹⁴ | 100% N ¹⁵ |

Учинчи бўлиниш натижаси қандай бўлар эди? Агар редупликация усули консервативли бўлса, биринчи, иккинчи ва учинчи бўлинишда ДНК-да азотнинг қандай фоизлик нисбати сезилиши мумкин?

Баҳолаш:

1. «Репликациядаги ҳато» авлодга қандай таъсир кўрсатиш мумкинлигини баҳоланг. «Нуқта» ёки «ген мутациялар» ва «репликациядаги ҳато» деган тушунчалар ўзаро қандай боғлиқ?
2. ДНК-полимеразадан бошқа репликациянинг бошқа ферментларининг вазифаси ҳақида (қўшимча аҳборот манбаларидан фойдаланиб) аҳботор тайёрланг.

9-§. Рибонуклеин кислаталарининг ҳар хил турларининг тузилиши ва вазифаси

Рибонуклеин кислоталарининг ҳар хал турларининг тузилиши ва вазифасини ажратиш



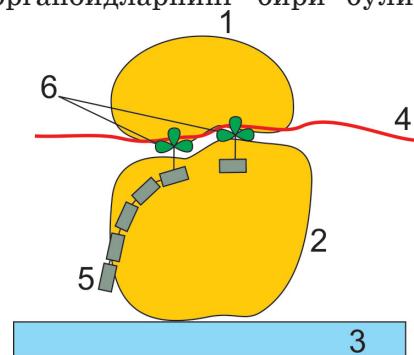
РНК-нинг қандай турларини биласиз? Ҳужайра ичida турли хил ДНК ва РНК-нинг роли қандай?

РНК-нинг турли хил турлари тузилишининг ўзига хос хусусиятлари. Энг йирик молекулалар **рибосома РНК**, рРНК қисқартмаси. Рибосомалар тирик ҳужайралар учун ўзига хос бўлган барча органеллардир. Улар аминокислоталарни ва организм оқсилларини синтез қиласди.

Кимёвий таркиби бўйича рибосомалар рРНК билан асосий оқсиллардан ташкил топган. Рибосомалар энг майдага органоидларининг бири бўлиб ҳисобланади, бироқ ёруғлик микроскопи ёрдамида якка тана ҳужайра органелла сифатида кўришга бўлади. Бу – аРНК билан тРНК-дан фарқи микроскоп ёрдами билан кўришга бўладиган бирдан-бир РНК тури.

Рибосомалар цитоплазмада ёки донодор ЭПТ-да бўлади. Икки: катта ва кичик мөддадан туради. Шакли бўйича улар саккизга ўхшайди (15-расм).

Молекула ўлчами бўйича иккинчи РНК-нинг ушбу тури оқсилни кодлайди. Яни аРНК генетик маълумотни рибосомага, цитоплазма ёки ЭПТ-га дан ДНК-га кўчиради. Агар ҳужайрадаги оқсилга эхти-ёж мавжуд бўлса, цитоплазма ядроларидан



15-расм. Рибосоманинг тузилиши:

1 – кичик;; 2 – катта бир томонлама рибосомалар; 3 – ЭПТ-нинг донодор мембранныси; 4 – аРНК; 5 – полипептид; 6 – тРНК

юз минглаб оқсиллар ядро томонидан кодланган барча хромосомаларнинг ўрнини босишига ҳожат йўқ.

Шу билан биргаликда ядро – цитоплазмага қараганда анча ҳавфсиз ўрини. ДНК-ни мумкин бўлган заарлардан ҳимояланган бўлиши керак. Шунинг учун аРНК синтези юради

Энг кичик ўлчам молекулаларга ташувчиси РНК (**тРНК**) киради. Улар клевер барги каби (*18, 6-расм*). тРНК-нинг вазифаси рибосомага аминокислоталарини олиб бориб, уларни оқсилга қўшиладиган тартиб билан жойлаштириш. Яни тРНК оқсил синтезланадиган ўринга «қурилиш бўлаклари» олиб боради ва уларни мумимиғига қараб тартиби билан ўрналаштиради. (*17-расмга қаранг*).

аРНК синтези. Шу билан, ДНК-да оқсилдаги аминокислоталарнинг тартиби бўйича ахборот ёзилган. Ахборатли РНК шу ёzmани кўчиради. ДНК-ни заарни олдини олиш учун, шу билан биргаликда унда ёзилган ахборот ҳужайрага фойдалериқ бўлиш учун «воситачи» керак. Унинг ролини ядродан цитоплазмага рибосомаларга ўтадиган аРНК бажаради. Шу билан, аРНК ва ДНК молекулаларидан нусхалаш ролини бажаради.

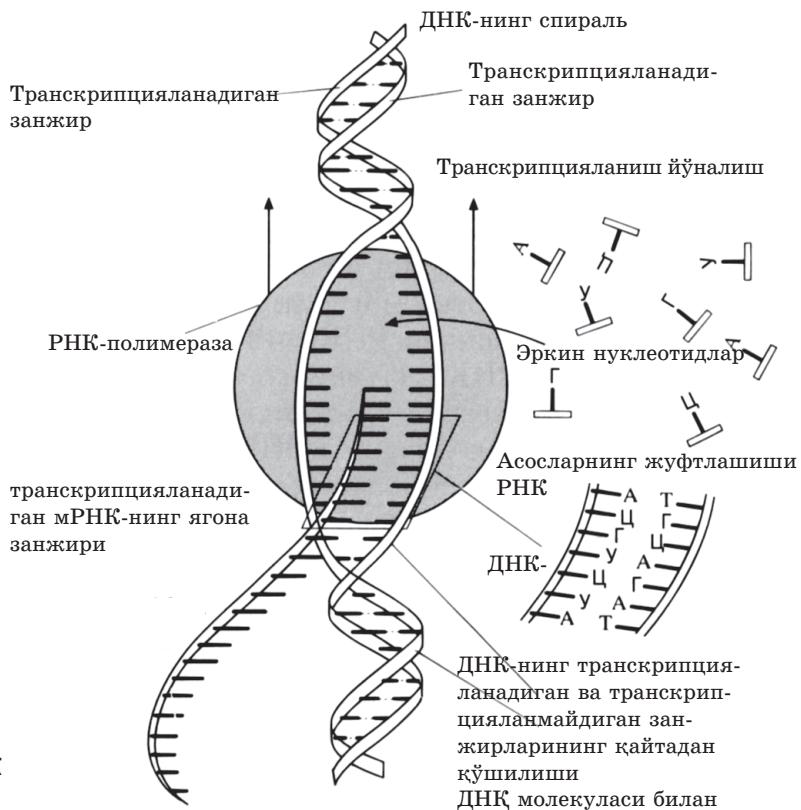
ДНК-нинг генетик маълумотларини аРНК-га нусхалаш жараёни ре-пликацияга ўхшаш.

У транскрипция деб номланади (*16-расм*). Репликация сингари транскрипция ДНК-нинг маълум бир қисмида водород боғланишлари билан ажралиб чиқади. Шунда ДНК молекуласининг кичкина бўлаги бор юқори ўнлаган нуклеотид вақтинча бир занжирили бўлади. Шу ДНК-нинг бўш бир ипчали занжирига – *РНК-полимераза* ёки транскриптаза ферменти «боғланади». Унинг устига фермент молекуласи ДНК-нинг бир занжирида хизмат қиласи, унга комплементарли фермент бўш бўлади. Фермент қўзғаладиган занжир транскрипцияланадиган деб аталади. Транскрипция – матрицалик жараён. Агар ДНК-да Т азотли асос бўлса, унда аРНК-да унга қарама-қарши А ва Г-га қарши Ц туради. Шундай комплементарлик принципига мос РНК молекуласи синтезланади. Бирдан-бир фарқи – аРНК-да тимин ўрнига аденинга қарама-қарши урацил ўрналашади.

Транскрипция тугагандан кейин аРНК уруғ маълумотларини олиш, ҳужайранинг ядросидан чиқади ва рибосомага боради.

тРНК-нинг тузилиши ва вазифасининг ўзаро боғланиши. Ташувчи РНК муҳим аминокислоталарнинг ахборатли РНК-га олиб боради ва тартиб билан жойлаштиради. Аминокислоталарнинг 20 тури бўлишига боғлиқ РНК молекулаларининг бир-бираидан фарқи бор 20 тури бўлиши керак. Сабаби ирсийланиш ахборат – аминокислоталарнинг ҳилма ҳиллиги оқсилларга тўғри жойлашиши. Ушбу ролни тРНК молекулалари бажаради. Биринчидан, тРНК-нинг аниқ бир молекулаларига қатъий равишда фақат маълум

**16-расм. Транскрипция-
ланиш жараёни –
аРНК синтези
хромосомаларнинг ДНК
матриаси билан ядро-
да тарқалади**



аминокислоталар қўшилади. Яни, тРНК нуклеотидлари орасида водород алоқалари, масалан ДНК молекулаларида ҳосил бўлади. Лекин ДНК-дан фарқи ташувчи РНК икки занжирли эмас. У мураккаб сферик клевер барига ўхшаш тузилишга эга. Ўртасидаги – «юқорисидаги» «баргча» антикодон деб аталади. Бу учун нуклеотид кодонга – аРНК-нинг уч нуклеотидига комплементларли. Ахборатли молекулага яқинлаб, тРНК-нинг уч нуклеотили «кодон – антикодон» тизимида водородли боғланиш ҳосил қиласди.

РРНК-нинг тузилиши ва вазифасининг ўзаро боғланиши. Лекин ташувчи ва ахборатли РНК нуклеотидлари орасидаги водородли боғланиш фақат рибосомалар орасидагина ҳосил бўлади. Демак, аминокислоталардаги тўғри тартиб билан жойлашиши учун аввал аРНК-га рибосома «кириши» керак. Рибосомалар – РНК-нинг энг катта молекулаларидан таркиб топган танача. Улар аРНК-нинг ингичка ипчаси орқали юрадиган катта мунчоқларга ўхшайди. Яъни рибосома аРНК-га кирадигани каби.

Унинг устига рибосоманинг функционал марказида фақат аРНК-нинг 6 нуклеотидини ушлайди. Бу тасодифий эмас. Бунда механизм тРНК-нинг икки молекуласи ва уларга қўшилган 2 аминокислотанинг бўлишини таъминлайди. Энди рибосома полимерланиш реакциясини – пептид боғланишларнинг тузилишини катализлаб, аминокислоталарини қўшади. Шундан кейин рибосома «босқичма – босқич», яъни аралашади, аРНК бўйича яна Знуклеотидга ўтади. Аминокислоталаридан бўшаган тРНК аРНК-дан ажраб, янги аминокислотага боради. Новбатни аРНК кодонига оқсилга жойлашиш учун кейинги аминокислотани олиб келган тРНК антикодон қўшилади.

Мана шундай рибосома стоп-кодонга етганича яна қайталанади. Бу ерда сўнги оқсил молекуласига сув молекуласи қўшилади ва рибосома синтезланган пептидни «бўшатади».

Рибосома таркибида РНК молекулаларидан бошқа катализ вазифасини бажарадиган оқсилнинг ҳар хил молекулалари киради. Сабаби рибосома тРНК нуклеотидларининг аРНК билан, шунингдек аминокислоталарининг ўзаро қўшилишини таъминлайди. Рибосома ичida аминокислоталар оқсил тузади.

Мавзу бўйича қисқа ҳulosos:

1. РНК-нинг учта типи бажарадиган вазифасига боғлик, ўзларига хос структурасининг ҳусусиятларига эга.
2. Рибосома – рРНК-нинг энг йириги. У аРНК ва тРНК-нинг тўғри тартибга жойлашувини, уларнинг «кодон-антикодон» тизими билан қўшилишини ва аминокислоталарининг оқсилга қўшилишини таъминлайдиган рибосомалар тузади.
3. Ахборот ёки матрица аРНК, ДНК матрицаси бўйича синтезланади, ундан ирсий ахборотини кўчиради, оқсил синтезланадиган ўрнига – рибосомага етказади.
4. Ташувчи – тРНК «клевер барглари» конфигурациясига эга, унинг асосий бўлакчаси аРНК кодонига комплементарли антикодони бўлади. тРНК аминокислоталарнинг оқсил синтезладиган ўрнига етказишни, уларнинг ирсий ахборотга мос тўғри тартиб билан жойлашишини таъминлайди.



Транскрипция, аРНК, тРНК, рРНК, транскриптаза, транскрипцияладиган занжир, кодон, антикодон, функционал марказ, рибосома «қадами».



Билим ва тушунчалар:

1. рРНК молекулалари нима учун у энг катта эканлигини тушунтириб беринг.
2. «Транскрипция», «рибосома қадами», «кодон-антикодон» деган атамаларни таърифланг.

Фойдаланилиши:

1. РНК-нинг уч турининг ролига таъриф беринг.
2. Аминокислоталарнинг тўғри тартиб бўйича жойлашуви қандай амалга ошадиганлигини таърифланг.

Анализ:

1. РНК-нинг тузилиш жараёнини ва уларнинг ҳар бир турининг ролини кўрсатадиган чизма чизинг.
2. Нима сабабдан рибосоманинг функционал марказида аРНК-нинг 6 нуклеотиди бўладиганлигини таҳлил қилиш.

Синтез:

1. РНК-нинг ҳар хил турларини ўзаро тасирлаш жараёнининг умимий тавсифини беринг. Уларнинг ҳар бири алоҳида – алоҳида ишлашга қодирми? Жавобларингизни оқданг.
2. Комплémentар принципи билан матрицалик синтез нуклеин кислоталарнинг ҳар хил турларининг тип тармоқларининг вазифа бажариш жараёнида амалга ошишига мисол келтиринг.

Баҳолаш:

Нуклеин кислоталарининг ҳар хил турдаги ўзаро муносабат жараёнининг тўлиқ мажмумини муҳокама қилиш ва қуриш. Қуйидаги сўзларни тушинтиринг:

аРНК

тРНК

рибосоманинг кичик субунит

рибосоманинг катта субунит

стоп-кодон

инициаторкодон

α-аминокислота

кодон

антикодон

ўсувчи пептид

аРНК-нинг 3-учи

аРНК-нинг 5-учи

P-қисм

A-қисм

КЭП

поли учи аминоцил-синтетаза

аминоцил тРНК

10-§. ДНК ва РНК молекулаларининг тузилишидаги ўхшашликлар билан фарқлар

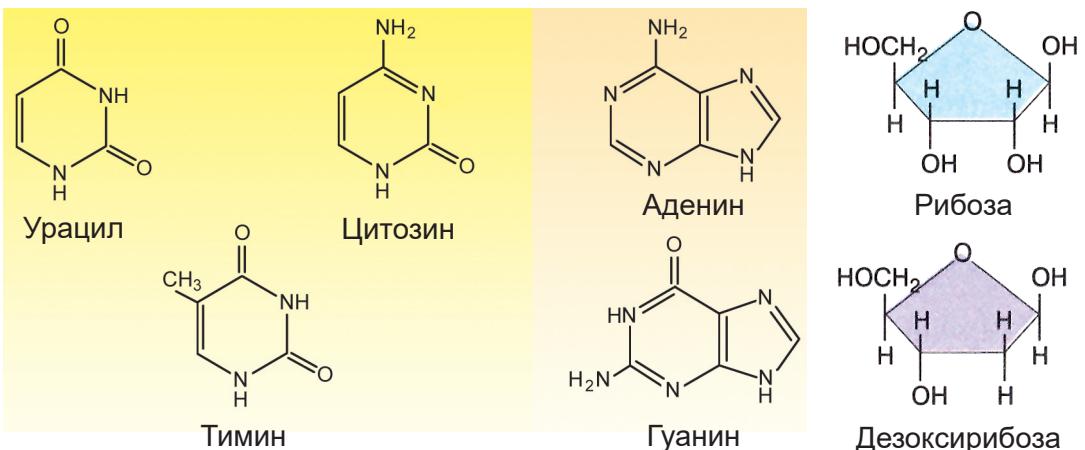
Рибонуклеин кислота ва дезоксирибонуклеин кислотаси молекулаларнинг тузилишини таққослаш



ДНК таркибиغا қандай моноқанд (углевод), РНК таркибиغا қандай моноқанд (углевод) киради? Ушбу моноқандларнинг формулалари қандай? Уларнинг номларида кимёвий таркибининг фарқи қандай сезилади?

Нуклеин кислоталари тузилишининг ўхшашликлари. Барча нуклеин кислоталари нуклеотидлардан ташкил топган. Дезоксирибонуклеин (ДНК) ва рибонуклеин (РНК) кислоталарини ажратади. Улардан бошқа ҳужайрада бир нуклеотиддан тузилган энергетик моддалар (АТФ) вазифа бажаради. Хар қандай нуклеотид компонентлари: азотли асослар, беш карбонга бой қанд ва фосфор кислотаси (17-расм). Агар фақат азотли асос билан моноқанд ўзаро қўшиладиган бўлса, унда бундай қўшилиш нулеотид деб аталади. Нуклеотидта беш карбонга бой қанд азотли асос билан ва фосфор кислотаси билан бирикади.

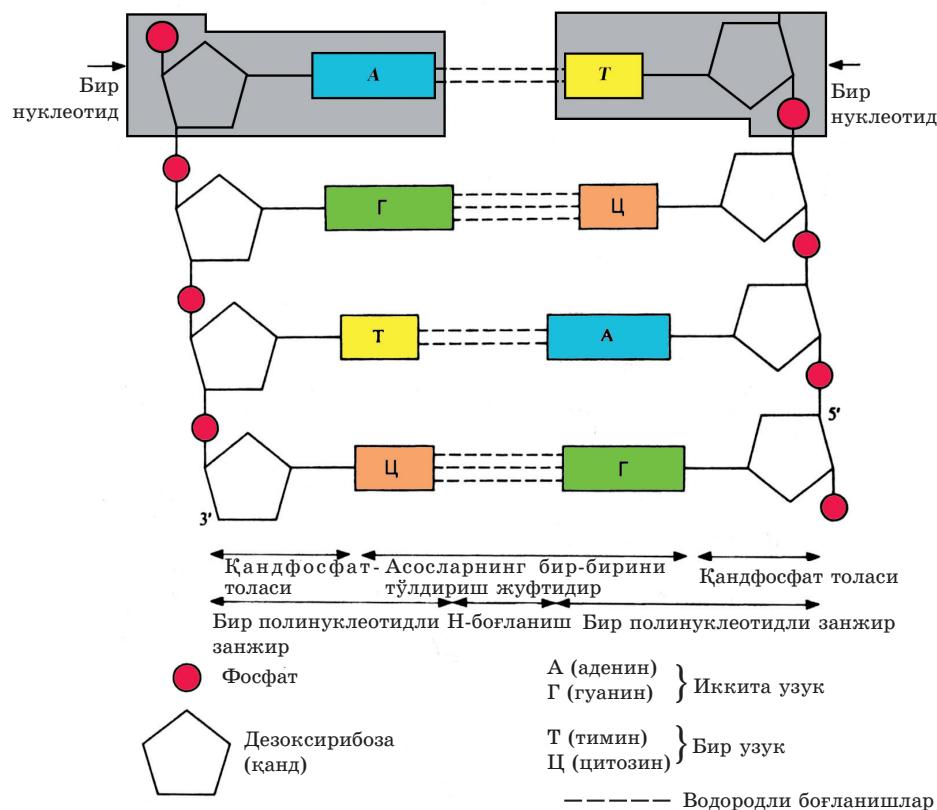
Хар қандай нуклеин кислоталари молекулаларнинг бир занжирида қанд билан фосфат бирикади. Нуклеотидлар орасидаги кимёвий боғланиш – ковалентли полярли ёки фосфод эфирли боғланиш. ДНК ёки РНК-нинг бир занжиридаги нуклеотидлар бирикишида ҳечқандай фарқ бўлмайди.



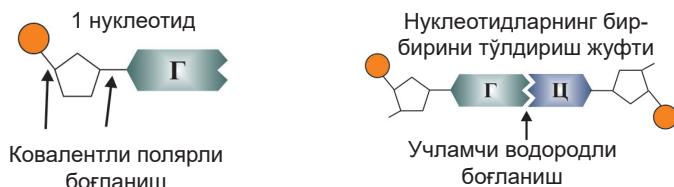
17-расм. Нуклеотидларнинг компонентлари: азотли асослар – пиридинлар У, Ц, Т ва туринлар А, Г ва бешкарбон қандлар – рибоза билан дезоксирибоза

ДНК ва РНК молекулалари тузилишидаги фарқлар. ДНК-нинг барча нуклеотидлари таркибида қанд ҳисобида углевод – дезоксирибоза бўлади. Дезоксирибоза рибозадан бир кислород атомининг етишмовчилигидан фарқ қиласди. Азотли асослар таркибида ҳам фарқ бўлади. ДНК нуклеотидларида уларнинг тўрттаси бўлиши мумкин: А, Т, Г, Ц (*18-расм*). Урацил (У) фақат РНК-да бўлади. Лекин РНК- да хечқачон тимин (Т) бўлмайди.

Оддий физиолог ақвонда ДНҚ – икки занжирилі молекула, РНҚ –



ДНК (тарқатилған занжирнинг схематик ифодаси)



18-расм. ДНК мономерлари ва уларнинг қўш спиралга қўшилиши

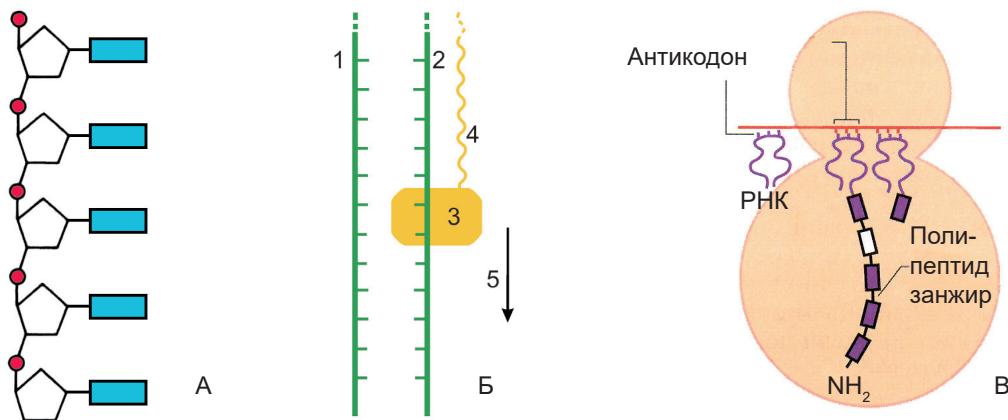
бир занжирили. Яни РНК молекуласида ДНК-дан фарқи – азотли асослар орасида доимий водороли боғланишлар бўлмайди, комплементар принципи сақланмайди.

Қурилишнинг ўзига хос хусусиятларидан ташқари, иккита нуклеин кислотаси: ДНК ва РНК типларидағи биосинтез ва вазифасидаги фарқлар муҳим бўлиб ҳисобланади (**5-жадвал**). ДНК-нинг янги молекулаларининг репликация натижасида ёш ҳужайраларда ҳосил

5-жадвал. ДНК ва РНК-ни таққослаш

| ДНК | Белгиси | РНК |
|--|---|--|
| Дезоксирибоза | Углеводларнинг тури | Рибоза |
| А, Т, Г, Ц (У бўлмайди) | Азотли асослар | А, У, Г, Ц (Т бўлмайди) |
| Кўш спирал занжирилар орасида водородли боғланиш бор | Молекула тузилиши | Бир спирал занжириларда водородли боғланишлар бўлмайди (тРНК-дан бошқа) |
| Ядрода, хромосомаларда | Жойлашув жойи – ҳужайра | Цитоплазмада, рибосомаларда, қисман ядрода (ядрочаларда ва ядро суюқлигига) |
| 1 тур | Ҳаёт кечирадиган турларнинг сони | З тур: аРНК, рРНК, тРНК |
| Сантиметргача, миллионлаган жуфти бор | Ўзунлиги – молекуладаги нуклеотидлар сони | Анча қисқа, минглаб асослари |
| Ирсий аҳборотни сақлаш ва уни боғлиқ ҳужайраларга кўпайган вақтида ташиш | Бажарадиган ваъзи-фаси | Оқсил биосинтезини амалга ошириш. Оқсиллар туридаги ирсият аҳборотини юзага ошириш |
| Доимий | Молекула доимиyllигининг дарражаси | Янги водородли боғланишлар ҳисобидан ташки шаклини ўзгарта олади |
| Бор. ДНК молекулалари-ни икки ҳисса орттириш | Кўчира олиш қобиляти | Йўқ. ДНК нусхаси сифатида тузилади |

бўладиганини биламиз. РНК молекулалари ҳар доим ДНК матрицаси бўйича тузилади (**19-расм**). ДНК молекулаларининг кўп қисмида ирсий аҳборат, яни шу организмнинг барча оқсилларидағи аминокислоталарнинг тартибин кўрсатади. ДНК молекулаларнинг оз қисмида аминокис-



19-расм. РНК синтези: А – бир занжирли РНК; Б – ДНК матрицаси юзи билан РНК синтезининг жараёни; В – оқсил биосинтезидаги РНК-нинг барча тури. 1 – аРНК синтезига қатнашмайдыган ДНК занжирі; 2 – ДНК занжирі, аРНК сонининг устида синтезланады; 3 – аРНК синтезининг ферменті; 4 – аРНК- нинг синтезланадыган молекуласы; 5 – фермент ҳаракат үйналиши.

лоталарнинг тартиби ёзилмайды, унда РНК нуклеотидларининг тартиби ёзилған. ДНК молекулаларининг шу бўлагини ядроли компонентлар деб атайди. Шу билан биргаликда, эукариотларда ДНК хромосома таркибидаги ядрода бўлади. Прокариотларда ДНК цитоплазмада бир узиксимон молекула шаклида қалқиб юради. РНК-нинг барча турлари ҳилма хил тузилишда бўлади ва турлича вазифа бажаради. РНК-нинг ҳар хил турлари, уларнинг тузилиши, вазифаси билан фарқлари хақида кейинги параграфда танишамиз

Мавзу бўйича қисқа хуносас:

- Хужайрада нуклеин кислоталарининг икки тури мавжуд: ДНК ва РНК.
- Уларнинг ўртоқ компонентларига нуклеотидлар, бир занжирли молекулалардаги кимёвий боғланиш турлари киради.
- ДНК ва РНК азотли асосларининг бир тури, углевод типи, молекула таркибига, уларнинг жойлашиши, вазифаси ва хусусиятлари бўйича фарқ килади.



Нуклеотид, рибоза, дезоксирибоза, тимин, урацил, ирсий ахборот, ядрорий тузилмалар.



Билим ва тушунчалар:

1. Рибоза билан дезоксирибоза ўртасидаги фарқларни тушунтириңг.
Улар моддаларнинг қандай синфлариға киради?
2. Нуклеин кислоталарнинг икки туридан қайси бири муҳим ва қайси бири қўшимча рол бажаради?

Фойдаланилиши:

1. Ҳужайра ичидаги нуклеин кислоталари молекулаларининг қандай шаклланишини тасвирлаб беринг.
2. ДНҚ молекулаларининг ҳам ҳужайра, ҳам РНҚ молекулалари учун аҳамиятини тушунтириңг.

Анализ:

1. «ДНҚ ва РНҚ молекулаларининг асосий фарқлари» деган чизма чизинг.
2. ДНҚ ва РНҚ тузилмаларининг вазифаларга боғлиқлигини таҳлил қилиш.

Синтез:

1. ДНҚ ва РНҚ молекулаларининг структураларинг функциялари, жойлашуви ва функциялари бир-бирига қандай боғланган? Жавоб беришда ўз билимларингизни рағбатлантириңг.

Қуйидаги вазиятнинг намунасини яратинг:

- 1) Ҳужайрада ДНҚ-нинг барча молекулалари ўчирилган;
- 2) Ҳужайрада РНҚ-нинг барча молекулалари ўчирилган. Биринчи ва иккинчи ҳолатларнинг натижалари қандай бўлади?

Баҳолаш:

1. Эволюция жараёнида ДНҚ ёки РНҚ бор организмлар пайдо бўлиши мумкинми? Аминокислоталарнинг қандай да бир тури бор вирусларнинг бўладиганлигини эсга тушуринг. Жавобингизни аниқланг.

Мулоҳаза:

Мисол учун, бошқа сайёрада эволюцияга teng, РНҚ-нинг ахборот узатгичи ва ДНҚ-нинг қўшимча рол ўйнаш имкониятини баҳолаш.

2-бўлим. ҲУЖАЙРА БИОЛОГИЯСИ

11-§. Ҳужайранинг асосий компонентлари. Органоидларни классификациялаш

Ҳужайранинг асосий компонентларининг вазифасини тушунтириш

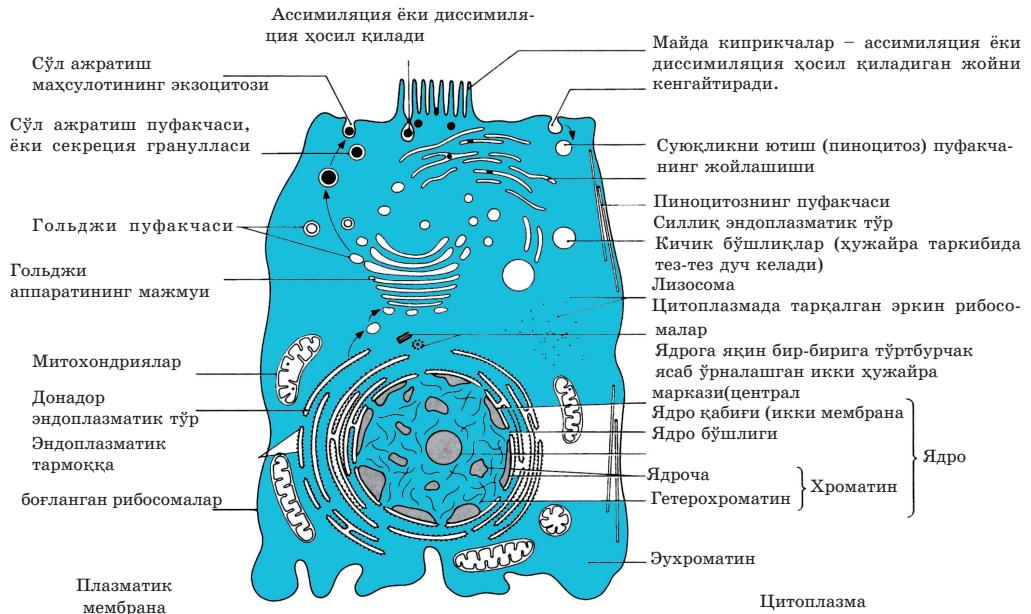


Ҳужайранинг қандай қисмлардан иборат эканлиги ёдингиздами? Прокариот ва эукариот ҳужайралари қандай қисмлардан ташкил топган? Ҳужайра органоидлари деганимиз нима? Ҳужайра органоидларини қандай принцип бўйича ажратишга бўлади?

Ҳужайра бўлаклари. Оддий эукариот ҳужайранинг уч қисмдан иборат эканлигини эсланг: никоб, цитоплазма ва ядро. Прокариот ҳужайрасида ядро бўлмайди, у қобиқча билан цитоплазмадан ташкил топган. Демак, барча ҳужайра учун қобиқча билан цитоплазма муҳим аҳамиятга эга. Цитоплазмада ҳужайранинг барча таркибий органоидлари мавжуд. Бу ерда ҳаётни сақлаб турадиган жараёнларнинг мажмуаси. Ҳужайрани атроф-мухитдан чегараловчи қобиқча ҳужайранинг ташки мемранаси ёки плазма мембрараси ёки плазмолемма деб аталади. Ҳужайра мемранаси ҳайвонга хос. Ўсимлик, зам布鲁ғ ва бактерия ҳужайраларида ҳужайра девори бўлади. Бу ҳужайра мемранаси ташқарисида мавжуд бўлган қаттиқ тузилишdir. У фақат ўсимлик, зам布鲁ғ ва бактерияларда бўлади. Ҳужайра деворларини қоплайдиган ҳужайралар шаклини кесиб, шакллантира олмайди. Бу кўплаб ҳайвонларнинг (мушак ҳужайралари тортилиши туфайли) ҳаракатланиши сабабларининг бири ҳисобланади, ва зам布鲁ғлар, ўсимликлар кўчиши мумкин эмаслигининг бир сабаби. Ўсимликларда ҳужайра деворининг моддаси – целлюлоза, забруғларда – хитин, бактерияларда муреин бўлиб ҳисобланади. Ҳужайра деворлари ҳужайрадаги қатийликни, қўллаб-қувватлашни ва ҳимоя функциясини беради. Бактериялар ҳужайраларида ҳужайра деворининг ташқарисида баъзи денгиз ўтлари ва зам布鲁ғлар, шиллиқ пардалар (капсула) бўлади.

Органоидлар – ҳужайранинг ажралмас қисмлари, барқарор ва функциянал тузилмалар. Органоидлар цитоплазмада сузиб юришади.

Цитоплазма – суюқ, ёпишқоқ, ички муҳит бўлиб, у ҳужайраларни тўлдиради. Унинг асоси гиалоплазмадан ҳосил бўлган ва таркиби хилма хил (20-расм).



20-расм. Ҳайвон ҳужайраси тузилишининг схемаси

Гиалоплазма ўзлигидан органоид бўлиб ҳисобланмайди. Бу турли химикатларга эга бўлган ўзига хос ҳужайрадаги ўхшаш эритма. Ҳужайра бўлинмасини тайёрлашда цитоплазма РНК ва протеин микдорини оширади. Ёғ ҳужайраларида ёғ ва картошка илдизлари цитоплазмада кўп микдорда крахмалга эга бўлиши мумкин. Цитоплазмада эримайдиган моддалар кўп микдорда тўпланади. Улар органоид бўлмаган аралашмаларни ҳосил қиласи. Чунки доимий эмас ва ҳужайралар фойдаланганда йўқолиб кетади.

Эукариот цитоплазмасининг доимо ҳаракатланаётганини ва прокариот цитоплазмасининг ҳаракатга келмаслигини ёдда туting.

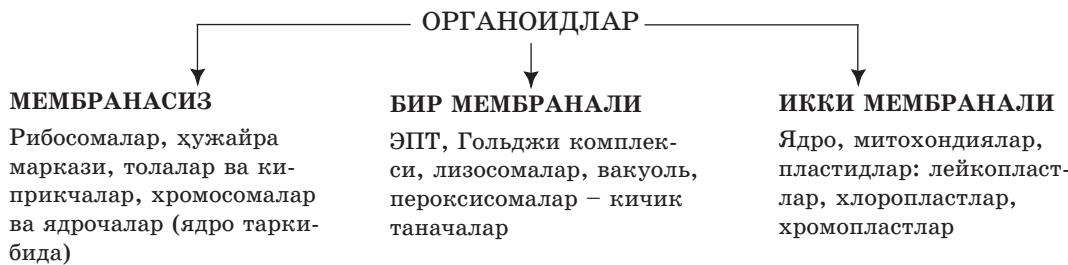
Органоидларни классификациялаш. Ҳужайра ичидаги барча органоидлар турли хил принципларги асосланган ҳолда турли гуруҳларга бўлинади. Органоидларни таснифлашнинг энг муҳим усулларидан бири мембраналарнинг мавжудлиги бўйича тақсимланиши ҳисобланади. Барча органоидларини учта катта гурухга бўлиш мумкин:

мембранасиз – тузилишида мембранаси йўқ органоидлар;

бир мембранали – тузилиши бир мембрандан ташкил топган, кўпинча ичини бўш ҳосил қилувчи органоид;

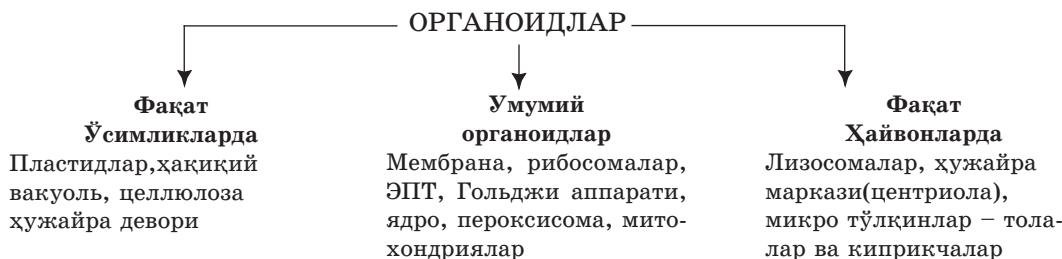
икки мембранали – энг йирик органоидлар.

Энг кичик мембранасиз цитоплазма бошқа йирик органоидларда ҳам мавжуд. Мембранага кўра тартиблаш диаграммаси:



Баъзи органоидлар барча тирик ҳужайралар учун кенг тарқалган. Биринчидан, бу ташқи мембрана – плазмолемма. Агар мембрана бўлмаса, ҳужайра ҳам бўлмайди. Мембранадан ташқари ўсимликлар, ҳайвонлар, замбуруғлар ва микроорганизмларнинг барча ҳужайраларида прокариотли бактерия ҳужайраларида ҳам рибосомалар мавжуд. Фақат ҳайвонларнинг ёки ўсимликларнинг ҳужайраларига мос органоидлар бор.

Барча органоидлар ҳайвонлар ёки ўсимликларининг яшаш шароитларига қараб З гуруҳга бўлиш мумкин:



Ўтган биология курсида органоидларнинг ҳар бир тури билан танишдингиз. Уларнинг тузилиши ва вазифасининг фарқларини ёдингизга тушуринг.

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Ҳужайра таркибида мажбурий равишда цитоплазма ва плазма мемранасини ўз ичига олади.
2. Барча ҳужайралар ташқи қобиққа эга. Бироқ, ҳайвон ҳужайрасида фақат плазма мемранаси мавжуд ва ўсимлик ҳужайраларида, замбуруғ ва бактериялар ҳужайраларида мустаҳкам ҳужайра девори ҳам мавжуд.
3. Цитоплазма – ҳар қандай тирик ҳужайрага оид суюқ, ички муҳитdir.
4. Цитоплазмада кичик ҳужайра тузилмалари – органоидлар сузуб юради. Уларнинг ҳар бири барқарор ва функционал тузилишга эга.
5. Барча органоидлар икки асосий ҳусусиятга кўра таснифланади: мембраннынг ҳажми ва тирик организмларнинг хилма-хиллиги.



Қобиқча, ташқи мембрана ёки плазмолемма, ҳужайра девори, органоидлар, мукус капсула, цитоплазма, гиалоплазма.



Билим ва тушунчалар:

1. Ҳужайранинг асосий қисмини атанг.
2. Ташқи мембраннынг ҳужайра деворларидан қандай фарқи борлиги-ни тушунтириңг.

Фойдаланилиши:

1. Ҳужайра қобигининг вазифасини тушунтириңг.
2. Плазматик мембрана билан ҳужайра деворлари орасидаги фарқни атанг.

Анализ:

1. Расмни қараб, ўсимлик ва ҳайвон ҳужайралари қандай кўрсатилган-лигини тушунтириңг. Жавобларни асосланг.
2. Ўсимлик ва замбруғ ҳужайралари ҳаёти давомида ўсиш учун актив қўзғалиш қобилятини ўчирганлигини далилланг.

Синтез:

1. Тананинг турли қатламларида ҳужайраларнинг қатламлари ораси-даги фарқни тавсифланг. Қандай ҳужайралардаги мембранани «уч қават» деб аташ мумкин ва нима учун?
2. «Турли хил қатламли организмларнинг ҳужайра мембраналарини қуриш» схемасини тузинг.

Баҳолаш:

1. Қўшимча маълумот манбаларидан фойдаланган ҳолда грамм – мусбат ва грамм манфий бактериял ҳужайралар мембраналарини қуришнинг ўзига хос хусусиятларини эссега ёзинг. Синф хонасида бу хабарни муҳокама қилинг.
2. Бактерия юқумли (инфекция) касалликларининг бактерия мембрана тузилишининг ўзига хос хусусиятларига боғлиқлигини аниқлашга ҳаракат қилинг.

12-§. Ҳужайра компонентларининг асосий вазифаси

Электрон микроскоп ёрдамида кўринадиган ҳужайра органоидларнинг тузилиши билан вазифасининг аҳамиятини тушинтириш



Ўсимлик ҳужайраларига хос қандай асосий органоидларини биласиз? Ҳайвон ҳужайраларига қандай асосий органоидлар хос? Улар қандай вазифа бажаради?

Мембранасиз органоидлар – ҳажми энг кичкина органоидлар.

Лекин бундан уларнинг аҳамияти камаймайди.

Рибосомалар барча тирик ҳужайраларга хос. Улар оқсилни синтезлайди. **Ҳужайра маркази** ёки **центриолълар** – микротутукчалардан ташкил топган ва хромосомаларни ёш ҳужайраларга ажратадиган ҳайвонларнинг мембранасиз органоидлари.

Кўплаган бир ҳужайралиларнинг, масалан, яшил евглена инфуззория ва ҳаракатланиш органоид – киприкчалари билан толалари – микронайчалардан ташкил топган. Прокариотларда толалари тубулин оқсилининг ипчаларидан туради ва микронайчалари бўлмайди. Эукариот ҳужайраларининг қисми (амёбалар, лейкоцитлар) соҳта оёқлари орқали ҳаракатланишга қобилиятли.

Бир мембранали органоидларнинг ҳажми ўртача бўлади. Уларнинг таркибига мажбурий равшда ҳужайра мембранаси киради. Бу вақтда мембрана органоидларининг мембранаси ва ташқи ҳужайра мембранаси орасидаги таркиби, тузилишининг ва ҳажми бўйича фарқи бўлмайди. Ҳужайранинг барча мембраналарининг умумий тузилиши ўхшаш бўлади.

ЭПТ ҳужайра ичида моддаларни ташувчи, оқсилларни (донадор ЭПТ), ёғлар ва углеводларини (силлик ЭПТ) синтезлайди.

Гольджи комплекси липидлар ва углеводларни синезлайди ва модификациялайди. Мембрана кўприкчалари: лизосомалар билан диктиосомаларни (моддаларни тўплаш) шакллантиради.

Лизосомалар (овқат ҳазм қилиш вакуолълари) таркибида озуқа, бактерияларини, заарли моддаларни ёки ҳужайраларни ўзлаштиришга қодир ферментларни ўз ичига олади.

Ҳақиқий вакуолълар (фақат ўсимликлар) эрийдиган моддаларни тўплайдиган ҳужайра суви билан тўла бўлади. Вакуолълар сувни қайта тақсимлашга жалб қилинган.

Пероксисомалар – водород пероксидини оксидловчи ва бошқа бир қатор жараёнларда иштирок этадиган органоидлар.

Икки мембранали органоидлар – одатда ҳажми энг йирик органоидлар. Уларнинг таркибига мажбурий равшда икки мембрана киради. Шу билан биргаликда барча органоидлар цитоплазмадан икки мембрана билан чекланган ва таркибида баъзи бир ДНК молекуласи бўлади.

Митохондриялар барча эукариот ҳужайраларига хос. Уларда озуқа моддалардан АТФ-нинг синтезланиш жараёни юради, кислороднинг ютилиниши ва корбонат ангидрид газининг ажралиши, моддаларнинг ўзаро айланиши амалга ошади.

Пластидларнинг уч тури мавжуд: яшил хлоропластлар фотосинтез жараёнини амалга оширади; оқ ёки рангсиз лейкопластлар крахмални запасга тўплайди; қизил (сариқ) хромопластлар озуқа моддаларни ёки зарарли моддаларни тўплайди, мевалар ва гулларга ранг беради.

Митохондриял мембраннынг ички мембранасининг ўсиш кристаллар бўлиб, хлоропластларда эса буғдой филтрлари функционал аҳамиятга эга. Кристаллар ҳужайра нафас олиш ва ҳазм қилиш, шунингдек грануллардаги фотосинтездир.

Митохондриялар билан пластидлар ярим автономли органоидлар бўлиб ҳисобланади. Уларнинг таркибида ўзларининг ДНК-си, РНК-си, рибосомалари бўлади; оқсилларни синтезлашга ва ҳужайра ичидаги икки бароварга ортишга қобилиятли.

Ядро кўплаган ҳужайраларнинг бир қисми. Унинг таркибида ядро шираси (кариоплазма), ядроча ва хромосомалар бўлади. Унда ДНК-нинг икки баровар ортишининг мураккаб жараёни (репликация), РНК-нинг барча турининг синтези, рибосомаларнинг субуниципиялари шаклланади. Ядроидан айрилган ҳужайралар кўпая олмайди.

Хромосомалар ДНК билан оқсиллардан таркиб топган. Улар ирсий аҳборотни сақлайди. Бир тур организмлардаги хромосома сони, шакли билан ҳажми ўзгармас ва кариотип деб аталади.

Ядрочалар ДНК билан оқсиллардан ташкил топган, рибосомаларнинг субуниципияларининг синтезига жавоб беради.

Мавзу бўйича қисқа ҳуроса:

1. Органоидлар – ҳужайранинг ўзгармас қисми. Улар мембраннынг сонига боғлик гурухларга ажралади ва муайян қурилиш ва ҳизматларини амалга оширадилар.

2. Мембраннынг органоидлар жуда майдага бўлади. Уларга рибосомалар, центриолалар ва ҳаракатланиш органоидлари киради.

3. Бир мембранали органоидлар – бу вакуольлар, лизосомалар, пероксисомалар, Гольдже аппарати ва унинг диктиосомалари билан ЭПТ.

4. Икки мембранали органоидлар – бу пластидлар, митохондриялар ва ядро. Ядрода мембраннынг ядрочалар билан хромосомалар бўлади.



Рибосомалар, ҳужайра маркази, лизосомалар, вакуольлар, пластидлар, митохондриялар.



Билим ва тушунчалар:

1. Ҳужайранинг асосий органоидларини атанг.
2. Граналар ва кристалларнинг бир-биридан қандай фарқи бор эканлигини тушунтиринг.

Фойдаланилиши:

1. Рибосома, лизосома ва митохондрияларнинг вазифаларини тақърифланг.
2. Пластид турлари орасидаги фарқни аниқланг. Улар қандай вазифа бажаради?

Анализ:

1. Жадвални тўлдиринг ва таҳлил қилинг.

№2 устун. Агар ушбу органоидларни фақат ўсимликларга хос деб ҳисобласангиз Ў ҳарфини ўрнатинг. Агар сиз фақат ҳайвонларга хос деб ҳисобласангиз, X ҳарфи билан ёзинг. Ўсимлик ва ҳайвонларда бор деб ҳисобласангиз, Ў/X деб белгиланг.

№3 устун. Мембрана сонини 0, 1 ёки 2 сонлари билан белгиланг.

№4 устун. Бутун сонни органоид йўлига кўра ёзинг. Бир рақам бир ёки бир нечта органоидларга тўғри келишини ва мос келадиган рақам йўқлигини ёдда тутинг.

Эукариот ҳужайрасининг тузилиши ва вазифаси

| №1 | №2 | №3 | №4 |
|---|-----------------|---------------|------------|
| Органоид | Мос организмлар | Мембрана сони | Белги сони |
| Мембрана Гиалоплазма Ҳақиқий вакуоль Ядро Лизосома Силлиқ ЭПТ Донадор ЭПТ Гольджи комплекс Хлоропластлар Ҳужайра маркази Хромопластлар Митохондриялар Рибосомалар Лейкопластлар | | | |

1. Ўсимлик ҳужайрасидаги асосий АТФ синтези.
2. Ҳайвон ҳужайрасидаги асосий АТФ синтези.
3. Рибосома субуницияларини шакиллаштиради.
4. Протопластидлардан тузилади.
5. Ирсий белгиларни сақтайди.
6. Танлаб ўтказгич.
7. Оқсил биосинтезини амалга оширади.
8. Ажралган вақтда хромосомалар тенг бўлади.
9. Грана тилакоидлари бўлади.
10. Икки субунициядан туради.
11. Кристалар бўлади.
12. Ичида шира бўлади – строма бўлади.
13. Бўлинниш урчуғини тузади.
14. Тонопластга хос.
15. Автолизли амалга оширилади.
16. Крахмал тўплайди.
17. «Цистерналар» – диктиосомалар тузади.
18. Каротиноидларни тўплайди.
19. Ҳужайранинг ички маркази.
20. Ҳужайра шираси.
21. Биологик оксидланиш ферментлари бор матрикс.
22. Кариоплазма.
23. Гликолиз юради.
24. Литикал ферментлари бўлади.
25. Оқсиллар модификацияси.
26. Ҳужайра аро ташиш.
27. Ёғлар биосинтези.
28. Пластиidlар ҳаётининг сўнги формаси.
29. Прокариотлар билан эукариотларда бор.
30. ДНК-си бўлади.

Синтез:

1. Сиз билимингиз асосида жадвалнинг учинчи устунини тўлдиринг.
Жадвални тўлдиришда муаммо юз бердими? Нима учун деб ўйлайсиз?

Баҳолаш:

1. Жадвал устунлари ва йўлларига кўрсатилган белгиларни ёзинг.
2. Жадвални тўлдириш натижаларини таққосланг ва муҳокама қилинг.

Мулоҳаза:

Ўқитувчи билан синфда мунозаралар ташкил қилинг. Нега баъзи аспектилар кўп органоидлар билан боғлиқ? Сизнинг фикрингизча қандай ўхшашликни эътибордан четга қолдириш мумкин?

13-§. Ядро, унинг вазифаси ва компонентлари

Ядро ва унинг компонентлари билан вазифасини тушунтириш



Хужайра хромосомалари қаерда жойлашган? Хужайра ядросида қандай жараёнлар ўрин олиши ёдингиздами? Репликация деб нимага айтилади? РНК-нинг хилма-хиллиги қаерда синтезланади? Ядро тузилмалари нима?

Ядронинг тузилиши. Ядро – барча эукариотик ҳужайралардаги икки мембрана органоидидир. Бу жуда мураккаб тузилиш. Ядро цитоплазмадан икки мембранны (кариолемма) чеклайди. Ундаги суюқлик ядро суви ёки кариоплазма. Хромосомалар ва ядролар у ерда сузуб юради.

Ядронинг икки мембранны ҳеч қандай ўсишсиз силлиқдир. Лекин уларда жуда кўп тешикчалар бор. У унумларнинг цитоплазмадан кариоплазмага ва аксинча киришига имкон яратади.

Хромосомалар – ядро ичida зич, толали тузилишга эга. **Хромосомаларнинг кимёвий таркиби ДНК ва оқсилларнинг (нуклеопротеид) бирикмасидир.**

Хужайра ҳаётига қараб хромосомалар икки холатдадир. Хромосомалар бузилмайдиган ҳужайрадан кўринмайди. Ҳужайралар қўпайиш босқичида (митоз) бўлса, хромосомалар микроскоп орқали яхши кўринади. Шунинг учун, улар баъзи дарсликларда мембранини әмас органоидлари деб аталади. Ушбу босқичда улар кучлироқ айланади (ёйилган) ва қисқарган (конденсацияланади). Ҳар бир хромосоманинг ҳужайра бўлининининг биринчи босқичининг иккита ярми – хромотиддан иборатлиги аниқ. Хромотидлар қўшилган жой центромера деб аталади.

Ядроча – думалоқ ипни эслатувчи думалоқ ясси структурадир. Цитология нуқтаи назардан ядро хромосомалари каби ядро қисмини ташкил этувчи мембрана органоидлари ҳисобланмайди. Уларнинг кимёвий таркибига кўра, улар РНК ва оқсилнинг бирикмалари бўлган рибонуклеопротеидлардир. Ядролар РНК томонидан кодланган хромосомаларининг маҳсус қисмида ҳосил бўлади. Ушбу қисмларига ядроий тузилмалар дейилади. Ядро рибосома бўлинмасини ҳосил қиласади. Ҳужайралар одатда битта, баъзан бир нечта ядрога эга. Ҳужайралар ажратилганда ядрочалар парчаланади. Ёшроқ ҳужайраларда улар яна ядрорий тузилмаларнинг матрицасида қайта пайдо бўлади.

Кариоплазма – ядронинг ички маркази. Унинг доимийлиги ва шаффоғлиги туфайли бу суюқлик цитоплазмага ўхшайди, аммо у ўртача кислота бўлиб ҳисобланади. Кўп нуклеотидлар (нуклеин кислоталарининг тузилиш блоклари), махсус ферментлар, АТФ-лар, тузлар, углеводлар ва шунга ўхшашлар каби энергия мавжуд бўлади.

Ядродаги жараёнлар. Ядро хромосома ДНК-сида ёзилган ирсий ахборотни амалга ошириш орқали ҳужайра ҳаётини бошқаради. Ирсий ахборот ферментларининг, шу билан бирга бошқа барча оқсилиларнинг таркиби ни аниқлайди. Кимёвий реакциялар ва ҳужайра ҳолати цитоплазмадаги ферментлар мажмуасига боғлиқ. Шунинг учун ядро биосинтез жараёнида ҳужайра жараёнларини бошқаради. Ёдингида бўса, оқсилини синтез қилиш учун етарли ДНК йўқ. У учун кам деганда РНК-нинг уч тури ва рибосомалари керак. Уларнинг барчаси ядрода ҳосил бўлади. Демак, ядро ҳужайрани оқсилилар биосинтези жараёни орқали бошқаради.

Ядрода яна бир муҳим жараён репликация ҳисобланади. Реакция учун зарур бўлган барча таркибий қисмлар цитоплазмадан ядро мемранаси орқали ядрогача келади.

Хозирги вақтда турли ҳужайралар ядросини трансплантация қилиш бўйича кўплаб тажрибалар ўтказилмоқда. Аксарият ҳолларда сома ҳужайралардаги умумий ядролар ривожланишининг дастлабки босқичи ҳомилалик ҳужайраларига кўчирилади. Япониялик олимлар ҳозирги вақтда музлатилган ҳолларда эфирда топилган ҳайвон ҳужайраларининг ядросида яшайдиган Африка филининг оналик жинсий ҳужайрасининг трансплатация услуги орқали жонли материални олиш имкониятини кўриб чиқмоқда. Лекин бу экспериментлар ҳали муваффақиятли якунланмади.

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. **Ядро** – кўпайишга кобилиятли барча эукариотли ҳужайраларга хос муҳим органоидdir.

2. Ядро цитоплазмадан ядро ширасини (кариоплазма) чеклайдиган ва ядроча билан хромосома ичида бўладиган икки мемранали қобиқчадан ташкил топган.

3. **Хромосомалар** – ДНК билан оқсилилардан тузилган зич ипга ўхшаш тузилиш. Унда ирсий ахборот сақланади. Организмнинг бир турининг хромосома сони, шакли билан ҳажми доимий бўлади ва у кариотип деб аталади.

4. **Ядрочалар** – РНК билан оқсилилардан ташкил топган зич думолоқ тузилиш. Рибосомалар субунициялари синтезига жавоб беради.

5. Ядрода ДНК-нинг икки ҳисса ортиши (репликация) мураккаб жа-раён, РНК-нинг барча турининг синтези, субунициялари (бўлинмасини) барча турининг синтези, рибосомалар бўлинмасини шакллантиришни му-раккаблаштиради. Ядродаги барча жараёнлар ирсий ахборотларни амал-га оширишга йўналтирилган. Шу сабабли, ядролардан махрум бўлган ҳужайралар кўпайиш ва тирик қолиш имкониятига эга эмаслар.



Ядро, кариолемма; ядро шираси ёки кариоплазма; ядрочалар, хромо-сомалар, хроматида; центромера, ёки биринчи тартиб қисқариши; кариотип, ядро компонентлар, репликация.



Билим ва тушунчалар:

1. Ядро таркибига қандай компонентлар киради?
2. Ядронинг вазифаси қандай? Уни эксперимент турида қандай далиллаш мумкин?
3. Хромосома қандай вазифа бажаради?

Фойдаланилиши:

1. Кариоплазма билан ядрода бўладиган жараёнлар ўзаро қандай боғлиқ?
2. Ядроча тузилиши ва вазифасини таърифланг.
3. Хромосоманинг таркиби ва вазифасига таъриф беринг.

Анализ:

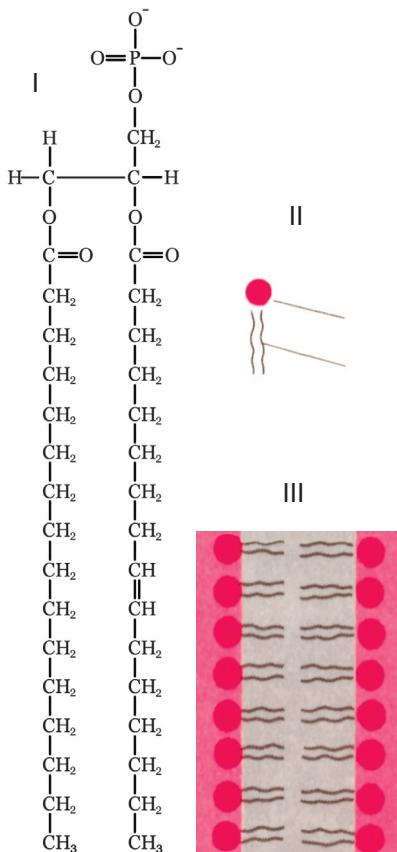
1. *ДНК молекуласи, хромосома, хроматида, хроматин, генлар, карио-тип* деган тушунчалар ўзаро қандай боғлиқ? Бирдай ўхшашликлари борми? Ушбу тушунчалар ичida қайси бири анча катта? Асосий концепцияларнинг кичик концепцияларининг асосий тамойиллари нима?
2. Ўз шаклида хромосомаларнинг гуруҳлари қандай? Хромосомаларни тақсимлашнинг асосий принципи нимада? Иккиласмачи тортишиш деганимиз нима?

14-§. Ҳужайра мембранасининг тузилиши, ҳусусиятлари ва функциялари орасидаги муносабатлар

Ҳужайра мембранасининг суюқлик кристалли моделини қўллаган ҳолда ҳужайра мембранаси қурилиши, ҳусусиятлари ва вазифалари ўртасидаги алоқаларни ўрнатиш



Ҳужайра мембранаси қандай моддалардан ташкил топган?



21-расм. Фосфолипиднинг схемаси:

I – кимёвий формула; II – полярли кичкина боши бор ва гидрофобли қўйруқ молекула; III – сувдаги фосфолипид

Одатда, мембрана, эластиклик ва қатийлик ҳусусиятга эга эмас. Шунинг учун ҳужайра қобигининг ва мембранасининг кимёвий таркиби ҳар хил бўлади. Ҳужайра қобиқчasi асосан полисахаридлардан (целлюлоза, хитин ва муреин) ташкил топган. Бундан бошқа ҳужайра қобиқчasi мембрананинг ташқарисида жойлашган ва ҳужайранинг ўзининг ҳаётий унумдорлиги бўлиб ҳисобланади.

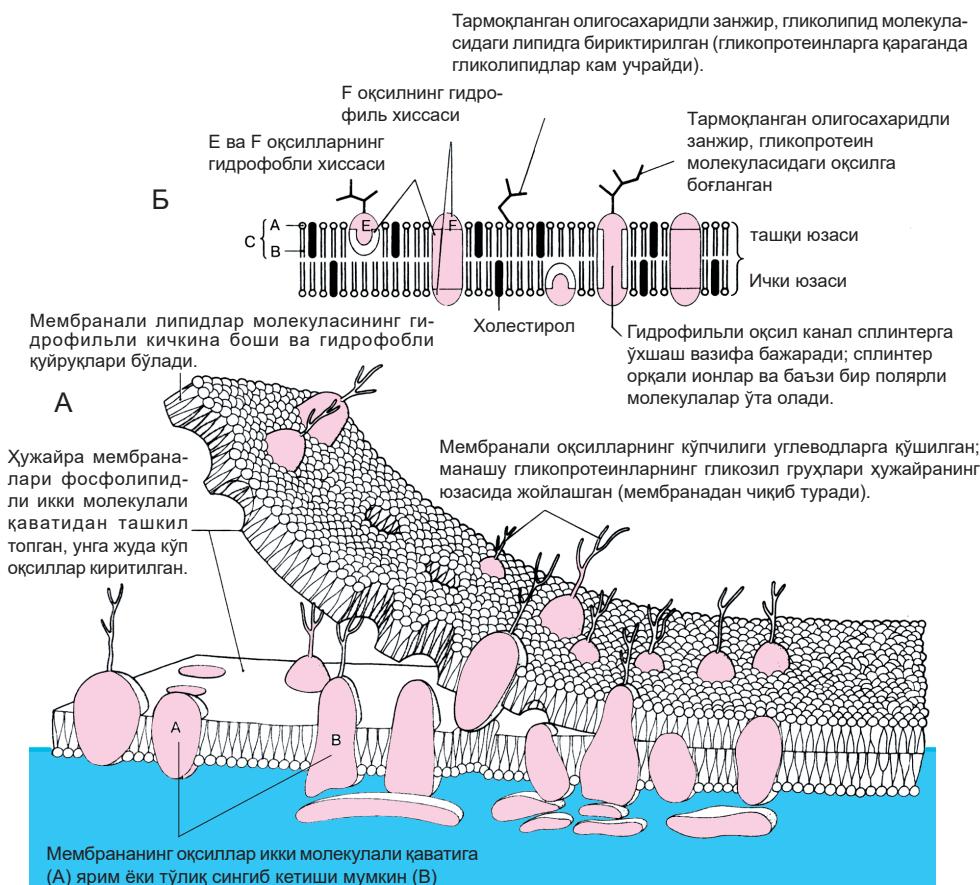
Ҳужайранинг келиб чиқиши фақатгина ҳақиқий ҳужайра юза ҳосил бўлишига асосланади. Ҳужайра ташқарисида ёки мембрана ичидаги мембрана органоидларида ҳам, биологик ҳужайра мембранасининг тузилиши унинг жойлашувидан қатъий назар жуда ўхшаш. Шунинг учун, ташқи мембранинг (ТҲМ) ҳужайралараро мембраналар орасидан ажратиш учун цитоплазматик мембран ёки плазма деб атайди.

Ташқи ҳужайра мембранаси (ТҲМ) билан кўплаган ҳужайралараро мембраналарнинг қалинлиги 8 мм (7-дан 10 мм-гача кам бўлади) бўлади. Мембрана цитоплазма билан қўшни ҳужайраларнинг диафрагма оралиғидан узилади.

Мембрананинг суюқ-саргузашт модель Мембрана суюқ-саргузашт модель-саргузашт тузилишда бўлади. У эластик ва янгиланиб ўтиради, эндоцитоз вақтида мембрананинг бўлаги мембрана кўпирчаларининг таркиби

билин йўқолиб ўтиради (мемрананинг кичик қисми озуқа моддалари билан ажралиб туради ва цитоплазмага ўтади). Лекин моддалар бўлинганда мемрананинг қисми экзоцитозли қўприкчаларининг унга биринши на-тижасида қайта тикланади.

Мембрана фосфолипидларининг бимолекула қаватидан ташкил топган (**21-расм**). Мемрананинг таркибиға фосфолипидларидан бошқа оқсил молекулалари киради. Оқсилли қаватнинг бир қисми – фосфолипиднинг ташки қисмida, иккинчи қисми – липидли қаватда алмашади. Улар фосфолипид қаватига ярим ёки тўлиқ сингиб кетиши мумкин (**21 А-расм**). Булар ҳар хил ионларни ташувчи оқсил каналлари (**22 Б-расм**).



22-расм. Мемрананинг тузилиши. **А** – мемрананинг суюқлик мувозанатини уч ўлчовли тасвирлаш; **Б** – унинг текислигини тасвирлаш. Гликопротеинлар ва гликолипидлар мемрананинг фақат ташки юзасига боғланади

Хужайра мембраннынинг аҳамияти. Полюссиз липидларга ионлар кира олмайди. Шу билан бирга оқсил каналлари ион насослари деб атлади. Улар градиент концертрациясига қарши ташишни амалга оширади. Масалан, ҳужайранинг ташқи қаватида Na^+ ионнинг ҳажми хужайра ичига қараганда кўп бўлади, K^+ ионининг ҳажми аксинча бўлади. Бунга қарамасдан, ион насослари АТФ энергиясини фойдалана ўтириб плазмолемманинг ташкарисига 3 Na^+ ион чиқарилади, ички қаватига 2 K^+ ион киритилади. Шундай қилиб тирик ҳужайраларнинг мемброналари ташқи қаватидан манфий, ички қаватидан мусбат зарядланади. Мембраннынг электр заряди ҳужайранинг тирик эканлигини кўрсатадиган энг асосий белги бўлиб ҳисобланади. Ҳужайра ҳаёти тўхтаган вақтда ички ва ташқи оинларнинг ҳажми teng бўлади. Мембрана заряди йўқолади. Шу вақтда асбоблар (электроэнцефалографтлар ва электрокардиографтлар) электр активигининг йўқолганлигини чизиқ турида кўрсатади. Бу ўлик ҳужайранинг энергия сарф қилмайдиганлигини ва актив ташишни амалга ошира олмаслигини кўрсатади (*22-расм*). Яъни улар ўлик ҳужайраларини ишлаб чиқара олмайдилар, шунинг учун фаол ташишларни амалга ошира олмайдилар.

Мавзу бўйича қичқа ҳулоса:

1. Мембраннынг асосий вазифаси:

- ҳужайра таркибини ташқи ўртадан сақлайди;
- ҳар хил таъсирлардан ҳужайрани кўргайди;
- ҳужайранинг ҳаракатига қатнашади (айниқса амёбанинг соҳта аёқлари билан ҳаракатланишида);
- ҳужайрадан ва ҳужайрага моддаларнинг ташилиши;
- градиент концентрациясини қарши керакли моддаларнинг истеъмол ва керак эмас моддалрнинг ташқарига ажralиб чиқиши, чала ўтказувчанликни амалга ошириш;
- ҳужайралараро боғланишнинг амалга ошиши (ўзаро тасирлашуви);
- ҳар хил электр ва (ёки) кимёвий титирканувчи (медиаторлар, гормонлар) қабул қилиши.

Фосфолипидларнинг, гликопротеинларнинг, холестеролнинг бажара-диган вазифаси.



Суюқ-саргузашт тузилиши, плазмолемма, оқсил каналлар, пиноцитоз, фагоцитоз, диффузия, экзоцитоз, эндоцитоз.



Билим ва тушунчалар:

1. Нима учун ҳужайра мембранаси кераклигини тушунтиринг. Унинг асосий вазифалари нимада?
2. Мембраннынг қаватларини тавсифланг.

Фойдаланилиши:

1. 22-расмни кўриб чиқинг. Мембранада қатламлар ва таркибий қисмлар (компонентлар) берилганлигини аниқланг.
2. Оқсил каналларининг қандай механизм ишлатилишини ва у ерда қандай моддалар ташилишини тасвирлаб беринг.

Анализ:

1. Ҳар хил моддаларни мембрана орқали ташиётганини таҳлил қилинг ва маълум моддаларни ташиш учун мембраннынг қайси қисми масъул эканини кўрсатинг.
2. «Мембранныдан моддаларнинг ташилиш» схемасини чизинг. Қуйидаги моддалар орасидаги фарқни кўрсатинг: 1) модданинг ҳужайрадан чиқарилиши ва ҳужайра ичига кириши; 2) фаол ва пассив ташиш.

Синтез:

1. Сувли эритмаларда ёғларнинг амалиётига мисоллар келтиринг, бу ҳужайралар мембраннынинг асосий таркибий қисми (компоненти) фосфолипит бўлиши кераклигини кўрсатинг.
2. Ҳужайра мембраннынг суюқ эрийдиган тузилиши мавжудлигига қандай эвалюцион аҳамиятга эга? Бунинг фойдаси нимада?

Баҳолаш:

1. Қўшимча маълумот манбаларидан фойдаланиб, ҳужайра мембраннынг бошқа мембрана органоидларидан нималарни фарқлашини аниқланг.
2. Грануляр ЭПТ-нинг мембранини тузилиши ва хлоропластлар ва митохондриялар ички мембрanasи орасидаги фарқни баҳолаш.



№3 лаборатория иши. «Турли шароитларнинг ҳужайра мембранасига таъсирі». 276-бетга қаранг.

З-бўлим. МОДДАЛАР ТРАНСПОРТИ

15-§. Сирт майдонининг ҳажмига нисбати диффузия тезлигига таъсири

Сирт майдони қийматини миқдорий нисбатга ҳисоблаш



Сиз жанубда ва шимолда энг яқин қардош организмларнинг ҳажми ҳақида нима биласиз?

Нима учун кўплаб самовий жисмлар (сайёralар, юлдузлар, астероидлар ва бошқалар думалоқ шакллар ҳосил қиласди?

Нима деб ўйлайсиз, нима учун Марказий Осиёдаги анъанавий чой ичадиган – пиёла, Россияда ёки Европада стакан ёки чашка?

Сирт майдонининг ҳажмига нисбати – энг муҳим жисмоний кўрсаткичлардан биридир. Айниқса, бу жисмоний тананинг атроф-муҳит билан ўзаро таъсир майдонини белгилайди.

Маълумки, диффузия жараёни иссиқлик узатиш жараёнига ўхшайди-физик танани совутиш. Шунинг учун, майдоннинг миқдори уларнинг ўлчовлари учун муҳимдир. Икки асосий кўрсаткич бор: улар тананинг шакли ва ўлчами. Энди бу икки кўрсаткичга қараб, майдоннинг ўзгариш нисбати қандай эканлигини кўриб чиқамиз.

Тананинг шакли ҳудуднинг ҳажмини катталиқ даражасига ўзгартиради. Тўпнинг сирт майдони бутун тананинг майдонидан камроқ. Атроф муҳит таъсирлари юмалоқ шаклда оз бўлади. Улар энг хавфсиз ҳолатга эга. Яъни тўпнинг ички муҳити минималлаштирилади.

Шунинг учун ташки таъсирга эга бўлган жисмлар бир текис босим (сиқиши) шаклида осонгина тўп шаклида бўлади. Барча айланувчи самовий жисмлар сферик бўлади. Ва юмалоқ шаклли уй-жойлар, бошқа кублар, конус ва бошқалар секин совийди ва турар-жой биноларидан кўра иссиқроқ бўлади. Иссиқ ва совуқ шароитда икки турдаги думалоқ шаклли уй-жой мавжуд: ўтов ва эскимосларнинг турар уйи игломарат эканлигини эста сақлаш керак.

Танани совитиш учун ишлатиладиган Африка филлари эллипсга ўхшайди. Ўсимликлар учун фотосинтез «қуёш нурлари билан алоқа зонаси» муҳим аҳамиятга эга эди. Соянинг олдини олиш учун улар доимо замонавий шакилдаги нозик плиталр йўналишида ривожланадилар.

Яssi қуртлар «яssi» шаклда бўлади. Ушбу шакл тананинг нафас олишдан омон қолишга имкон беради. Кислород танан ҳужайраларининг

тарқалишидан ўтади. Атроф мұхит билан газ алмашувига жалб қилинган ясси қуртлар тананинг ички аъзолари ҳужайраларига кислород билан таъминлаш учун етарли. Нафас олишнинг ҳожати йўқ.

«Оддий қуртларнинг танаси цилиндр шаклда бўлса ҳам нега нафас олиш органлари йўқ?» деган савол туғилиши мумкин. Биринчидан, эркин ҳаёт кечирадиган «оддий қуртлар» жуда майдади, каттароқ келган аскарида – ичакда паразит ҳаёт кечиради, яъни анаэробли бўлади.

Тана ҳажми – жуда муҳим кўрсаткич. Тана қанчалик катта бўлса, сирт майдони шунчалик камроқ бўлади. Бу қарамликни баҳолашга имконият берадиган шакли бирдай фигуralарга тайёр ҳисоботлар мавжуд. Инженерлар қурилиш пайтида бу ҳисблардан фойдаланади. Маълумки, каттароқ уй кичикроқ уйдан кўра салқинлашиши секинроқ. Агар куб сиртининг бир томони-а бўлса унда кубнинг майдони a^3 -га teng бўлади. Бир томон бетининг майдони a^2 -га боғлиқ олти томонининг сирт майдони (яъни кубнинг) майдони $6a^2$ -га teng бўлади:

6-жадвал. Тананинг сирт майдони ва ҳажми нисбати

| a | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------|---|----|----|-----|-----|-----|
| $S = 6a^2$ | 6 | 24 | 54 | 96 | 150 | 216 |
| $V = a^3$ | 1 | 8 | 27 | 64 | 125 | 216 |
| S/V | 6 | 3 | 2 | 1,5 | 1,2 | 1 |

Жадвални таҳлил қилсак, куб катталиги ошгани сайин сирт майдони (сарик ранг) аста-секин ортади (6 дан 216 гача). Куб ҳажми (кўк ранг) ҳам кўпаяди (1 дан 216 гача). Ҳар бир нарса ошиб боради, лекин ҳажм миқдори сиртдан тезроқ ўсади. У юзнинг саҳифага нисбати кўрсатадиган қизил тартибдаги рақамлари ёрдамида текширилиши мумкин: энг кичик кубометр бирликларидан бири саҳифанинг олти саҳифасига тўғри келади ва энг каттасида битта бўлади. Куб бир бирлик учун олтига саҳифа, энг каттасида эса фақат битта бўлади.

«Болалар геометрияси» да сирт майдони товардан бир неча марта тезроқ ўсишга имкон берувчи қизиқарли мисол бор. Келинг, 2 ёшдан 6 ёшгача бўлган болаларни олайлик. Ушбу идишнинг сирт майдони бўлган 6 томони бор. Агар у бир томонда бўлса, қолган 5 та ён юзаси атроф-муҳит билан алоқада бўлади. Энди 5 куб футли оддий пирамида қурамиз: 3 тагача, қолганлари эса 2 секунддан иборат.

Агар у 5 кубометр бўлса, унинг ҳаво контактлари 25 ($5 \times 5 = 25$) бўлиши керак эди. Бироқ, бу борада фақат 16 томон бор. Агар сиз 10 куб

футли пирамидани қурадиган бўлсангиз, улар бир вақтнинг ўзида бир кубни бошқарадиган бўлса, 24 нуқтаси 50 ($10 \times 5 = 10$) бўлади.

Хулоса шуки, «сиз кўплаб кублар билан пирамидани қўйганингизда тананинг сони кўп бўлгани билан унинг сирт майдони ҳажмига қараганда оз бўлади».

Куб жисмлар учун шунга ўхшаш ҳисоблар 7-жадвалда келтирилган.

7-жадвал. Линеерликни ошириш орқали сирт майдони ва танасининг физик майдонини солишириш

| Метрлардаги чизиқли ўлчамлар | Юза майдони (m^2) | Майдон (m^3) | Объектнинг сирт майдонига нисбати |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 6,00 | 1,00 | 0,17 |
| 2 | 24,00 | 8,00 | 0,33 |
| 4 | 96,00 | 64,00 | 0,67 |
| 8 | 384,00 | 512,00 | 1,33 |
| 16 | 1 536,00 | 4 096,00 | 2,67 |
| 32 | 6 144,00 | 32 768,00 | 5,33 |
| 64 | 24 576,00 | 262 144,00 | 10,67 |
| 128 | 98 304,00 | 2 097 152,00 | 21,33 |
| 256 | 393 216,00 | 16 777 216,00 | 42,67 |
| 512 | 1 572 864,00 | 134 217 728,00 | 85,33 |

Метражли ўлчам ортиши билан, сирт майдонига кўра, ҳажм тезроқ ортади. Бунинг сабаби шундаки, ҳажми катакнинг ўлчамидир ва майдон квадрат катталиги. Бу ҳақиқат фақатгина куб шаклидаги жисмларга эмас, балки уларнинг ўлчамлари ва шакли ўзгармаса, ҳар қандай геометрик шаклга ҳам тегишлидир.

Тирик организмлар узоқ вақт давомида ушбу жисмоний ҳолатга мослашган. Шундай қилиб, совуқ шароитда яшовчи ҳайвонлар иссиқ жойда



23-расм. Совуқ иқлимдаги әнг қадимги (1) құлолар оdatда қисқа умр күришади.
Чүлдеги фалак тулкига (1) жуда катта қулок ва узун оёклари бор

яшавчи ҳайвонлар, уларнинг қариндошларидан күра каттароқ. Баданинг айрим қисмлари (бурун, қулок) ҳар доим ўз қариндошларидан күра қисқароқдир (**23-расм**).

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

- Сирт майдонининг ҳажмига нисбати организм учун жуда катта аҳамиятга эга, чунки у шимолий кенгликда, яъни сиртдан ҳаво билан алоқа қиласди.
- Балон юзаси майдони әнг кичикдир.
- Тана ҳажмини ошганда ҳажм тез ортади. Ҳажм – кубометр майдон эса квадрат билан белгиланадиган ўлчам.
- Шимолий ҳудудларда яшовчи ҳайвонлар ўзларининг яқин қўшниларидан каттароқдир.



Балл, эллипс, сирт майдони, чизиқли ўлчов.



Билим ва тушунчалар:

- Қайси иккита кўрсаткич сирт майдони ўлчамига таъсир қилишини қандай тушунтирасиз?
- Шимолда яшайдиган ҳайвонларнинг танаси нега катта бўлиши мумкинлигини тушунтиринг.

Фойдаланилиши:

- Тананинг катталиги ва сирт майдони ҳажми ўртасидаги муносабатни аниқланг.
- Диффузия ёки иситиш жараёнида тананинг шакли ҳақида тушунтиринг.

Анализ:

- Нима учун битта танадаги организмларнинг кўпчилиги текис ва юмалоқ бўлади? нима учун юмуртанинг думалоқ эканлигини таҳлил қилинг.

2. Шимолий ва Тропик миңтақаларда ҳайвонлар учун тананинг шакли ва ҳажмининг сабаблари ҳақида фикрингизни билдиринг.

Синтез:

1. Сирт майдони ҳажмига нисбати қандай тарқалиш тезлигига боғлиқлигини кўриб чиқинг.
2. Организмлардаги баъзи шакл ва ўлчовларнинг эволюцион аҳамияти қандай? Агар организмлар термоядровийликни тезлаштиришни хоҳласалар, уларнинг шакли ва ҳажми қандай ўзгариши керак?

Баҳолаш:

Инсон танасидаги турли органларга абстракт ёзинг. Улардан баъзилари учун тананинг юзаси орқали тарқалиш жараёни муҳим аҳамиятга эга?

Мулоҳаза:

Шимолда иссиқ давлатларда ва мамонтларда филлар нима учун яшайди?



№4 лаборатория иши. «Ҳужайра сирт майдони ўлчам нисбатини аниқлаш». Саҳифага қаранг 277-бет.

16-§. Пассив ва актив транспорт механизми

Пассив ва актив транспорт механизмларини таққослаш



Ташқи марказдан тирик ҳужайраларга келиб тушган моддалар қандай табиий тўсиқлардан ўтади? Диффузия деганимиз нима? Осмос деганимиз нима? Агар моддаларнинг молекулалари градиент концентрациясидан ўтадиган бўлса, улар қандай қўзғалади? Фагоцитоз ва пиноцитоз деганимиз нима?

Осмос ва диффузия. Физика курсидан «диффузия – моддаларнинг молекуларининг ўзаро таъсир ўтказиш жараёни» эканлиги ёдингиз дадир. Физика қонуни бўйича ҳар қандай моддаларнинг молекулалари концентрацияси юқори қисмдан концентрацияси пастки қисмга қараб ўтишга ҳаракат қиласи. Бу иссиқ энергиясининг тарқалиши (объектларни салқинлатиши) ёки ишқаланиш кучининг бўлиши каби ўзгармайдиган физика қонуни. Унинг устига диффузия ҳодисаси қўшимча энергияни керак қилмайди. Демак, диффузия ва осмос каби ҳодисалар ҳар доим тизимнинг ҳар қандай аҳволида юради. Энергия чиқимига қарамасдан иссиқлик бу жараённи катта тезлик билан кучайтира олади.

Металл молекулалари кристалл түрларининг ичида қолади, шу сабабли диффузия қонунларига мос ҳаракатланмайди. Лекин кўплаган бошқа катта моддаларнинг молекулалари ўзаро таъсиралиши жараёнига мойил келади. Қаттиқ ҳожатхона совуннинг ҳиди бор эканлиги сизларга маълум. Бу – атроф-муҳит молекулаларига совуннинг таркибидаги молекулаларнинг диффузия жараёни орқали ўтади. Газларда ва суюқликларда диффузия жараёни анча тез ва енгил юради.

Оsmos – бу молекулаларга ярим ўтказгич тўсиқ бўладиган диффузия жараёни. Шу билан бирга қанднинг чойда эриши диффузия жараёнини кўрсатади. Агар қандни мембранали тўрвага солиб чойга қўшадиган бўлсак, у вақтдаги қанднинг эриши осмосга мисол бўлади.

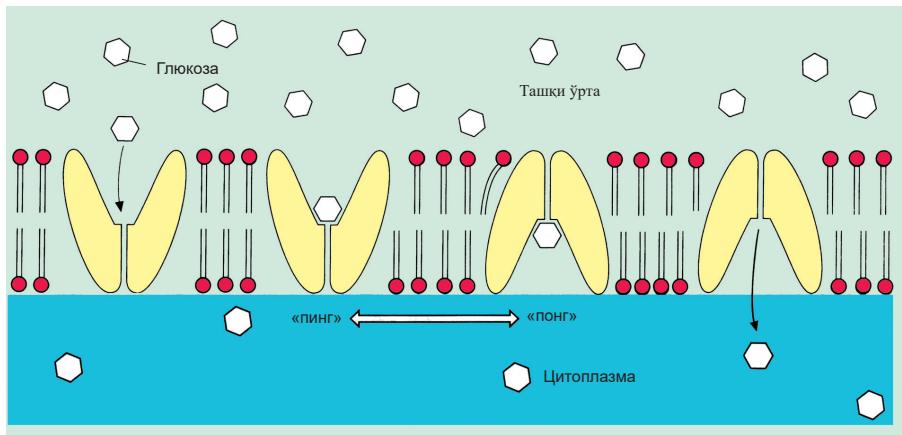
Барча тирик организмларнинг метабалитик эканлигини унутманг. Шу сабабли, диффузия ва осмос жараёни юради. Барча ҳужайралдаги плазма мембранныи ярим ўтказувчи тўсиқдир. Тирик ҳужайра таркибий қисмлари (цитоплазма ва бошқалар) ва атроф – муҳит ўртасида тўсиқ бўлиб хизмат қиласди. Ҳужайранинг келиб чиқиши унинг аниқ мембранныи ҳосил бўлган пайтдан бошлаб тушунтирилиши мумкин.

Одатда мембрана қаттиқ ва эластик эмас. Уч қаватдан иборат. Ўрта қатлам икки қатор фосфолипид қатламидан иборат (*21-расмга қаранг*). Шуни эсда тутиш керакки, мембранныда фосфолипидлардан ташқари икки қатламли молекуляр оқсил мавжуд. Протеиннинг бир қатлами фосфолипид ташқарисида, иккинчиси ҳужайранинг ички ҳужайраси билан ўралган. Баъзи протеин молекулалари липид қатламида ётади. Улар қисман ёки фосфолипид қаватига кириб бориши мумкин. Булар ҳар хил ионлар ташиладиган оқсилли каналлар (*23-расмга қаранг*).

Мембрана орқали моддаларни тасиши. Ионлар поляр бўлмаган липидлардан ўтолмайди. Ион насоси деб аталадиган оқсилли каналлар градиент концентрациясига қарши ташилишни амалга оширади. Бу диффузия қонунларига мос келмайди. Жонли ҳужайраллардаги мембраннынг доимо зарядланади. Мембраннынг электр зарядлари ҳужайранинг тирик эканлигидан далолат беради. Ҳужайра ҳужайраларининг ҳаётлигини йўқотиш жараёнида ҳужайраларни олиб чиқмагани учун ички ва ташқи мембраннынг каттароқ келган молекуласи актив турда ташилади.

Моддаларнинг ташилиши фаол ва фаол эмас эди. Ҳужайра энергияга кирса, у фаол (актив) равишда ташилади. Агар моддалар энергиясиз ҳужайрадан кирса, у пассив ташилиш бўлади. Пассив транспорт жараёнида диффузия жараёни моддаларнинг градиент концентрацияси бўйича амалга оширилади. Ионларгагина эмас, шу билан бирга ҳужайранинг ёки бошқа ҳужайранинг каттароқ келган молекуласи актив турда ташилади.

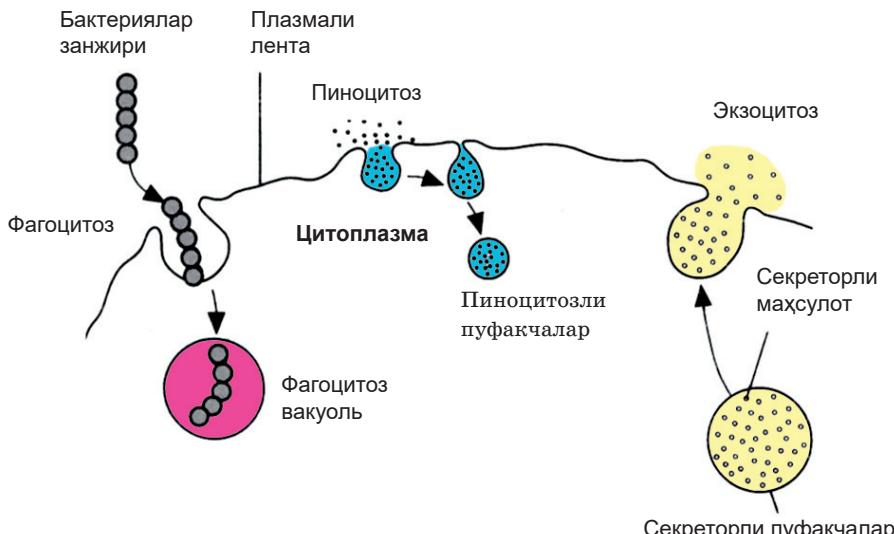
Актив ташилишга амёбалардаги ёки лейкоцитлардаги фагоцитоз мисол бўлиши мумкин. Фагоцитоз деганимиз – бу мембраннынг чиққан катта



24-расм. Моддаларнинг фаол ташилиши

зарраларини, сохта аёқлари билан мембранадан олиб ташлашдир. Шу каби жараён пиноцитоз. Пиноцитоз пайтида суюқ моддалар ҳужайра ичига кириб, мембрани ўраб олади. Шундай қилиб, «пиноцитоз пуфаги» пайдо бўлади (25-расм).

Мембрана билан бевосита алоқада бўлган моддалар пассив холда кўчирилади. Диффузия- соф жисмоний жараён бўлиб, унда юқори концентрацияли моддалар концентрацияси пастга тушади. Сув, кислород ва айрим сувли эритмалар мембрана орқали осонгина тарқалади (8-жадвал).



25-расм. Лизосома, фагоцитоз вакуоль тузилишининг, вазифасининг ва диктиосома орқали секрециянинг чизмаси

8-жадвал. Актив ва пассив ташилишни таққослаш

| Актив ташилиш | Ҳужайра ичидаги бошқарув | Пассив ташилиш |
|--|-----------------------------------|---|
| АТФ энергияси сарфланади | Ҳужайранинг энергияни йўқотиши | АТФ энергияси истеъмол қилинмайди |
| Моддалар «оқсил каналлари» орқали узатилади ёки мембранны (фагоцитоз, пиноцитоз) | Ҳужайра ичига кириши | Моддалар тўғри фосфолипидлар орқали юради |
| Концентрация градиентига қарши юра олади | Концентрация градиентига қарамлик | Фақат концентрация градиентини боғлаб юради |
| Фагоцитоз, пиноцитоз, ионли сўрги | Мисоллар | Оsmos ва диффузия |
| Аминокислота, глюкоза, ионлар | Ташиладиган моддалар тури | кислород, сув, молекулали массаси кичик ёки ёғларда эридиган моддалар |

Бироқ, модданинг ташилиши нафақат энергия истеъмоли, балки йўналиш бўйича ҳам бўлинади. Агар модда чиқарилса (CO_2 ҳужайрасидаги гормонлар тарқалиши ёки ички секреция безлари нафас олиш учун), бу экзоцитоз деб аталади. Агар моддалар ҳужайра ичига кирса, бу эндоцитоз деб аталади. Масалан фагоцитоз ёки пиноцитоз.

Мавзуу бўйича қисқа хуносা

1. АТФ транспортида энергия самарадорлиги ва ҳужайра ясаган энергиядан фойдаланмасдан пассив ҳисобланади.
2. Пассив ташилиш – осмос ва диффузия, яъни молекуланинг ҳудудга камроқ кириб бориши.
3. Мембрана орқали олиб бориладиган фаол моддалар оқсил-чизиқлар, фагоцитоз ёки пиноцитозлар орқали амалга оширилади.



Оsmos, диффузия, мембрана (плазмолемма), суюқ-саргузашт түзилма, оқсилли каналлар, актив ва пассив ташилиш, фагоцитоз, эндоцитоз.



Билим ва тушунчалар:

1. Осмос ва диффузия деганимиз нима?
2. Актив ва пассив ташлишнинг фарқи нимада эканлигини тушунтириング. Мисол келтириинг.

Фойдаланилиши:

1. Физик жараёнлар осмос ва диффузияни, ҳаётни сақлаб турувчи биологик шароитлар ўртасидаги муносабатни аниқланг.
2. Осмос ва диффузия жараёнлари яшаш ва яшашга ярамайдиган шароитда солиштириинг.

Анализ:

1. Диаграммада ҳужайралар ва ҳужайраларнинг фаол ва пассив фойдаланишини тавсифланг.
2. 23-расмни кўриб чиқинг. Расмда қандай жараён кўрсатилган?
3. Ҳужайра мемранасининг ярим ўтказгич эканлигини исботланг. Қайси моддалар пассив тарзда ташилади? Нима сабабдан тушунтириинг.

Синтез:

Қўйидаги мезонлардан фойдаланган ҳолда транспортнинг ҳар хил турларини тизимлаштириш:

- 1) энергия сарфи;
- 2) мемрананинг тузилиши («каналлар», липидлар қатлами, тешиклар);
- 3) ташиш йўналиши;
- 4) ҳужайра шаклидаги ўзгаришлар.

Баҳолаш:

Жонли ва ўлик организмлар учун осмос ва диффузия ҳодисаларининг табиатини тушунтириинг.

Мулоҳаза:

«Агар биз бир хил материалдан 5ва 50 сантиметр балон олиб, бир хил ҳароратгача қиздирмоқчи бўлсак ва уни доимий ҳароратда қолдирсак, унда шорнинг қайсиси биринчи бўлиб совийди ва нима учун?» Атроф муҳитдаги энергияни тарқатиш жараёнини ҳисобга олган ҳолда бўладими?

4-бўлим. НАФАС ОЛИШ

17-§. Аденозин уч фосфор кислотасининг (АТФ) тузилиши ва функциялари



Ўсимлик ва ҳайвонларнинг энергияси қайси органоидида синтезланади? Қайси модда ҳужайра энергиясиниг асосий «аккумулятори» бўлиб саналади? Ўсимликлар, қўзиқоринлар, ҳайвонлар ва бактеријаларнинг ҳужайраларида қандай жараённинг натижасида энергия тузилади ва қандай жараён амалга оширилади? Кимё бўйича олинган билимлардан фойдаланиб, «эндоэргик ва экзоген кимёвий реакциялар» деб номланган тушунчаларни тушунтиринг.

АТФ молекуласининг тузилиши. АТФ классик нуклеотиди материаллар типига киради. Ҳар қандай бошқа нуклеотидлар сингари, бу ҳам уч компонент ҳисобланади: азотли асос, беш карбонли карбонгидрат ва фосфорик кислота қолдигидан таркиб топган мураккаб азот (*15-расмга қаранг*). АТФ – битта нуклеотиди аденоzin учфосфорик кислотаси.

1. ДНК ва РНК дан фарқли ўлароқ, АТФнинг азотли асоси фақатгина А-аденин бўлиши мумкин. Ҳар қандай нуклеотидлардаги барча азотли асослар одатда Г – гуанин, Ц – цитозин, т – тимин ва У – урицил каби ҳарфлар билан белгиланади. Агар энергия нуклеотиди аденин ҳолатида бўлса, масалан гуанин бўлса, уни ГТҲФ гуанинеум фосфорик кислотаси дейилади. Азотли асоси таркибида углерод атомидан бошқа азотдан иборат мураккаб кимёвий моддадир. Гуанинга ўхшаб, адениннинг иккита пуринли асоси бор – иккита углерод атомлари ва олтига углерод атоми бўлган иккита порфирин узуги мавжуд.

2. АТФ билан тавсифланган моносахарид пентоз рибозлидир $C_5H_{10}O_5$.

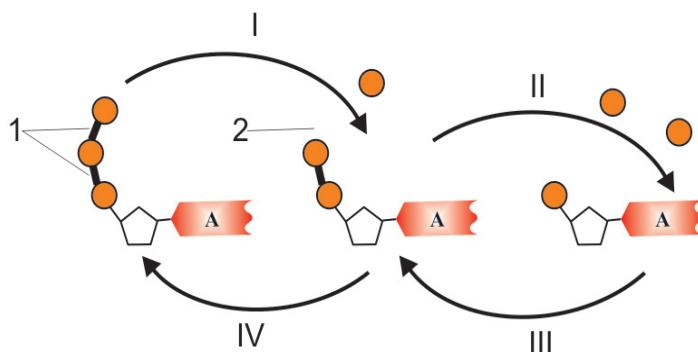
3. АТФ молекуласидаги бошқа фосфорик кислотаси ҳар қандай кўшилма алоқада бўлгани кабидир. Унинг формуласи – H_3PO_4 . Ҳар қандай нуклеотид водородни йўқотадиган фосфорик кислота қолдигини ўз ичига олади. Тўлиқ, узлуксиз АТФ молекуласи ҳар бир молекулада учта фосфорик кислота қолдигини ўз ичига олади. Барча уч фосфорик кислотасининг қолдиги иккиласми рибозага ўтади. Шунинг учун уч фосфат дейилади.

Шундай қилиб, АТФ нуклеотидида беш карбонли шакаррибоза, азотга асосланган аденин ва уч фосфор кислотаси қолдиқларига бирикади.

Энергия нуклеотиди – ҳужайрадаги АТФ молекулаларининг ҳужайрадаги роли. Ҳар қандай тирик ҳужайрадаги АТФ биологик энергиянинг асосий манбаи ҳисобланади. АТФ нинг барча тирик организмлар учун аҳамияти универсал, масалан, ДНК ва РНҚнинг роли кабидир. Тирик организмлар ичидаги ҳужайрасиз ҳаёт эгаси – вируслардагина АТФ бўлмайди. Барча бошқа ҳужайралардаги АТФ молекуласининг бошқа миқдори мавжуд.

Кимёвий ўкув дастуридан баъзи реакциялар атроф муҳитдан энергиянинг қандай иштирок этишини биласиз. Масалан, оқсил биосинтези вақтида энергия ДНҚнинг репликацияси ёки АТФ синтезида сўрилади. Бошқа ҳолларда, масалан, органик моддаларнинг парчаланиши ёки ошқозон ва ёниш (организмдан ташқарида) энергиянинг ажратилишига олиб келади. Бу реакцияларнинг барчаси ҳужайрадан бир вақтнинг ўзида содир бўлади. Шу билан бирга, юз ва минглаб ўхшаш ва бошқа реакциялар бир вақтнинг ўзида бир организмда юзага келади.

Тирик организмлар мунтазам равишда энергия тўплаш ва йиғишлиари шарт. Батареянинг бу функцияси АТФ молекуласи томонидан амалга оширилиши мумкин. Бу фосфорик кислота орасидаги макроэргик муносабатdir. Ҳужайра энергияга муҳтоҷ бўлса, АТФ АДФ (аденозин дифосфат кислотаси) ва кейин АМФ (аденосин монон фосфатик кислотаси) ичига киради. Бу жараён натижасида ҳосил бўлган энергия биосинтезга, мушакларнинг қисқаришига, тананинг иссиқлиқ таъминотига ва бошқа жараёнларга ишлатилади. Ҳужайрада энергия мавжуд бўлса, жараён АДФга қайтарилади ва АДФ ҳосил бўлади (*26-расм*).



*26-расм. АТФ нинг парчаланиши ва синтези
I, II энергия тақсимоти; III, IV энергия йиғиш*

Танага зарур бўлган барча энергия АТФ орқали ўтади. АТФ-нинг битта молекуласи эритилади ва кунига 2-3 минг марта қайта тарқатилади, шунинг учун АТФ молекуласи «хужайранинг энергетик валютаси» деб аталади.

АТФга қўшимча равишда, ГТФ (гуаносин фосфат) каби бошқа бирикмалар мавжуд.

Мавзу бўйича қисқа ҳуносаси:

1. ДНК ва РНКдан ташқари АТФ молекуласи ҳужайрадан топилган.
2. АТФ энергиянинг универсал биологик аккумулятори вазифасини бажарадиган энергия нуклеотиди.
3. АТФ молекулаларида учта фосфорик кислота қолдиғи мавжуд.
4. Фосфор кислотасини ютади ва энергияни АТФ га айлантиради; Энергияни сарфлаб, у АДФ ёки АМФга айланади.



ГТФ (Гуанозин уч фосфат), АТФ (Аденозин уч фосфат), АДФ (Адензиндифосфат), АМФ (аденосин монофосфат), рибоза, макроэргия муносабатлари, фосфор кислотаси қолдиғи.



Билим ва тушунчалар:

1. АТФ нима?
2. АТФдаги фосфор кислотасининг қолдиқлари нима учун учта эканлигини тушунтиринг.

Қўлланилиши:

Энергия нуклеотиди функцияларини тавсифланг. АТФ, АДФ ва АМФ хусусиятларини таққосланг.

Анализ:

1. АТФ нинг синтези ва парчаланишига олиб келадиган жараёнларни мухокама қилинг.
2. Фосфор кислотаси қолдиқлари, макроиқтисодий, азотли, пентозалар шаклида энергия молекулаларининг шаклланиши ва парчаланишини тавсифланг.

Синтез:

1. Ҳужайрадаги АТФ, ГТФ каби молекулаларнинг борлигининг эволюцион аҳамияти нимадан иборат?
2. «Атом молекулаларининг ҳосил бўлиши ва парчаланиши вақтида ҳужайра бўлиниши, ҳосил бўлиши, нафас олишлари, моддаларнинг шаклланиши, ҳазм қилиш ферментларининг таъсири остида озуқа моддаларининг парчаланиши, ошқозон ферментлари ҳосил бўлиши, ҳужайра ўсишини» чизма бўйича кўрсатинг.

Баҳолаш:

1. Тасдиқланг: Глюкоза энергиясидан энергия ишлаб чиқариш жараёнинг афзаллиги нимадан иборат?
2. Глюкозадан энергия ишлаб чиқаришдан ташқари, умумий муаммолар қандай?

Мулоҳаза:

Мускул ва асаб тўқималарининг фаол ҳужайраларида кунига АТФ нинг бир молекуласи 2000 марта АДФга айланади ва яна АТФ кислотасининг молекуласи ҳосил бўлади. Қўйидаги аҳборотларга таҳмин ясанг.

1. Нега шундай бўлди?
2. Ушбу жараёнлар етук ҳужайралардаги, ёғда, терида ва эритроцитларда қандай амалга оширилади?
3. АДФ ва АТФ молекулаларини қайта яратиш учун ферментлар бўлмаса, ҳужайрада қандай ўзгаришлар рўй беради?

18-§. Аденозин уч фосфор кислотасининг синтези: глюкозанинг аэроб ва анаэроб парчаланиши

Анаэроб ва аэроб нафас олиш борасидаги аденоzin
уч фосфор кислотаси синтезини таққослаш



Аэроб ва анаэроб организмлари орасидаги фарқ нимада? Нафас олиш ва ҳазм қилишининг охирги босқичи қандай органоидда юради? Нима учун озукани фойдаланамиз? Митохондриянинг аҳамияти қандай? Митохондрия қандай организмларнинг ҳужайрасига хос?

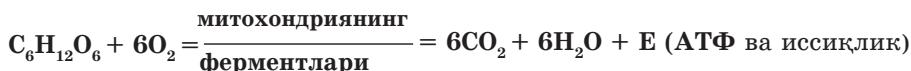
Нафас олиш жараёнларининг умумий хусусиятлари. Организмни кислородга тегиши бўйича икки асосий гурухга ажратади. Аэроблар (лотин тилидан олинган бўлиб аэро – ҳаво) – ҳаёт ҳаракати учун кислород керакли организмлардир. Уларга одамлар, ҳайвонлар ва ўсимликлар ҳамда баъзи бактерия турлари киради. Анаэроблар (лотинча *a* – ёнлама чиқариш, *aэro* – ҳаво, демак, «ҳавосиз») – ҳаёт кечириш учун кислород керак бўлмаган организмлар. Биринчи анаэробларга фақат бактериялар киради.

Бу қадимги организмларнинг ҳозиргача кислородсиз муҳитда омон қолиш учун мослашган. Иккинчи анаэроблар эндопаратизм бўлиб, инсон ва ҳайвон организмларида кислородга чидамли организмларни ўз ичига олади. Улар орасида: кўкаришлар, эхинокок, ичак тутқичлари, инфузорлар ва ҳакозо.

Аэробик организмлар бўлиб икки гурухга бўлинади: облик ва ихтиёрий (облигат ва факультатив). Облигат аэробик организмлар оксидланиш реакцияси пайтида сирка кислотасига қадар оксидлашади. Факультатив

аэробик организмлар гурухи, кислород бор йўқлигидан тўлик ҳаёт ке-чиродиган организмларни ўз ичига олади. Масалан, олтингугурт, темир бактериялар кислородли нитратлар, сульфатлар ва бошқа аралашмаларни ўз ичига олади.

Нафас олиш босқичи. Нафас олиш жараёнининг ўзи энергия билан аж-ралиб туради. Бунинг учун зарур бўлган нарсалар: 1) кислород; 2) оксид-ловчи моддалар 3) уни бажарадиган ферментлар ёки тузилмалар. Нафас



олиш, ҳар қандай оксидланиш каби, кимёвий ёнишdir. Ушбу реакция вақтида иссиқлик, карбонат ангидрид ва сув ажралиб, кислород сўр-илади. Нафас олишнинг умумий формуласи қўйидагича:

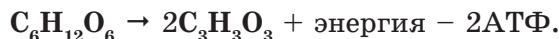
Хужайра нафас олиши уч босқичдан иборат: препарат, кислородсиз, кислородли

Биринчи босқич – тайёрлов босқичи деб аталади. Бунинг сабаби бу вақтда нафас олиш эмас балки, ҳазм қилиш жараёни содир бўлади. Ушбу босқичда нафас олиш жараёнида иштирок этадиган озуқа ҳосил бўлади. Улар оқсиллар – аминокислоталар, ёғлар – карбоксилик кислоталар ва глицерин, крахмал ва шакар – глюкозага айланади. Кўп ҳужайрали организмларда озуқа моддалари биринчи новбатда ошқозон тизимида, кейин эса ҳужайрада парчалайди. Бир ҳужайрали овқат ҳазм қилиш тизими кенг тарқалган лизосомаларда қўлланилади. Иккала ҳолатда ҳам бу реакциялар тегишли ферментларни ўз ичига олади, асосийлари эса – пепсин, липаз ва амилаза. Ҳазм қилиш вақтида организм АТФ шаклида фойдали энергия тўпламайди. Ушбу реакцияларда ҳосил бўлган энергиянинг кичик бир қисми иссиқлик билан ажралиб туради.

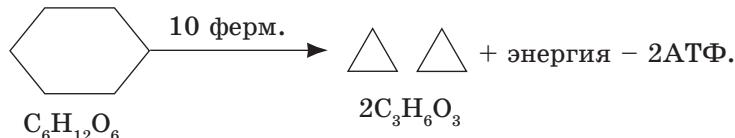
Иккинчи босқич (кислород) – гликолиз деб аталади. Ушбу кислородсиз давр энергия тараққиётидаги тарихий ва эволюцион нуқтаи назардан биринчи қадамдир. Асосий кислород атмосферада биринчи бўлиб тузилган. Шунинг учун глюколиз реакциялари ва турли организмларда иштирок этган ферментлар бир хил бўлади. Гликолиз хемотрофлардан бошқа барча эукариот ҳужайралар билан прокариотларнинг кўпчилиги юради. Бундан ташқари, у бирдай юради.

У 9 ёки 10 кетма-кетликдаги реакциялар кетма-кетлигидан иборат. Ушбу реакциялар пайтида $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ глюкоза молекуласи 2 та молекулалар сут кислотаси билан алмашинадиган $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ (ёки пируват $\text{C}_3\text{H}_3\text{O}_3$) пиротин кислотаси молекуласига ёки $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ (реакция пайдо

бўлганда). Яъни гликолиз кислородсиз реакцияси қўйидагида ёзилиши мумкин:



Гликолиз реакцияларининг барчаси ферментларнинг аралашуви билан юради.



Дастлаб, баъзи реакциялар тўлиқ ўзгаради. Хужайра жараёнининг қандай давом эттирилишини назорат қиласи. Хужайрада АТФ ва кислород етарли даражада бўлса, у гликолизни тўхтатади (ингибиrlайди). Хужайрада АДФ ёки АМФ мавжуд бўлса, гликолиз ферменти жараённи фаол равишда давом эттиради. Гликолизнинг дастлабки босқичида 2 та молекула АТФ ни талаб қиласи. Жараён охирида ушбу 4 молекулалар АТФ томонидан синтезланади ва етарли миқдорда энергия ҳосил қиласидилар.

Реакциялардан кейин олти углерод атомни глюкоза молекуласи иккита молекула триозага (уч карбонли шакар) ажратади. Ушбу нуқтада тузилган 2 молекула АТФ синтези учун етарли энергия билан ҳосил қилинади.

Гликолизин энергияси барча организмларда бўлгани каби бутун жараёнда бир хил бўлади. Улар 2 АТФ молекуласи. Организмларнинг турли гурухларида гликолиз реакцияларининг кимёвий натижалари турли моддалар билан бирга келади. Кўпгина бактерияларда спиртни ошкор қилиш жараёни амалга оширилади. Натижада, гликолизнинг якуний маҳсулоти этил спиртидир. Бу вақтда CO_2 карбонат ангидридини чиқаради. Реакция тенглиги:



Гликолиз сирка кислотаси ёки ацетон ҳосил қилувчи бактерияларга (сирка кислотаси, бутил кислоталари ва ҳаказо) олиб келади. Кўп ўсимликлар ва ҳайвонларда, кислород етишмовчилиги бўлганда $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ сут кислотаси кимёвий реакция якуний маҳсулотини ҳосил қиласи.

Узоқ вақт давомида иш бажарганда мускул чарчоқлиги сут кислотасининг бирикиши бўлади. Айниқса, юқори даражадаги спортчилар учун бу кўрсаткич жуда муҳим, чунки сут кислотаси миқдори ҳужайраларнинг кислород билан биокимёвий оксигенациясини кўрсатади. Глюкоза жараёнини синдириш учун кислород етарли бўлса, гликолизнинг якуний маҳсулоти митохондрияга тушадиган пируват ёки пирожен ҳисобланади.

Гликолизда фойдали энергиянинг кичик қисми фақат 5% АТФ шаклида сақланади. Органик моддалар кислороднинг парчаланиши кислород фазасидан 18 баравар кучлироқдир. Шунинг учун, нафас олиш одатда кислород деб аталади, ва ҳеч қандай гликолиз кўзга ташланмайди.

Нафас олишининг сўнгги йўллари – кислород даври – митохондрияларда учрайди. Ҳозирги вақтда кислород таъсирида гликолиз бутунлай карбонат ангидрид ва сувга ажралади. Энергия билан ажратилган 36 молекула АТФ синтезига эришади. Бир гликолиз молекуласининг тўлиқ парчаланиши натижасида 38 молекула АТФ ҳосил бўлади. Бу тахминан 40% КПДга тўғри келади. Нафас олишининг уч босқичининг тавсифи 9-жадвалда келтирилган.

9-жадвал. Нафас олиш фазолари

| Фазолар номи | Жойлашуви қаерга ўтади? | Кимёвий айланиши | Энергетик натижা |
|---------------------------|-------------------------|--|---|
| 1. Тайёргарлик | Ҳазм қилиш лизосомалар | Озиқ-овқатларнинг моно эмульцияларга (глюкоза, аминокислоталар, глицерин ва ёғли кислоталарга) парчаланиши | АТФ – 0 молекула. Е (энергия) фақат иссиқлик турида |
| 2. Кислородсиз (гликолиз) | Ҳужайра цитоплазмаси | Глюкозани нордон ва сут кислотасига сингдириш | АТФ – 2 молекула |
| 3. кислородли | Митохондриялар | Пишлоқ ва сут кукунини CO_2 ва H_2O -га парчалаш | АТФ – 36 молекула. Иссиқлик турида Е |

Мавзу бўйича қисқа ҳолоса:

1. Нафас олиш – АТФ олиш учун кислород иштироқида карбонат ангидрид ва сув билан озиқлантирувчи моддаларни парчалаш жараёни.
2. Кислород билан боғлиқ организмлар кислородга талаб қилувчи аэроб ва кислородсиз анаэробларга бўлинади.
3. Глюколиз ва аэробларга хос митохондриялар билан характерланган кислород фазаси барча организмларнинг характерли кислородсиз даври.



Аэроблар, анаэроблар (мажбурий ва мажбурий эмас), пепсин, липаза, амилаза, гликолиз, очиш жараёни, ингибирланиш.



Билим ва тушунчалар:

1. Аэроблар билан анаэробларга таъриф беринг.
2. Гликолиз нима?

Фойдаланилиши:

- Нафас олиш босқичи қандай амалга оширилаётганини тушунтиринг.
- Қандай организмлар кислородга мухтож әмаслигини аниқланг.

Анализ:

- Нафас олиш фазалари – қандай натижалар биринчи фазадан иккинчисига ва иккинчисидан учунчисигача ўтишлигини чизма шаклида таърифланг.
- Нафас олишнинг иккинчи ва учинчи фазаларининг энергиясидаги фарқни кўрсатинг.

Синтез:

- Қандай организмлар нафас олишнинг иккинчи фазасини бажара олишини муҳокама қилинг.
 - Нафас олишнинг уч фазасини критерийлар бўйича системалаштиринг. Критерийларни ўзингиз тавсия этинг.
- Жадвалнинг тегишли устунларига «+» белгисини қўйинг.

| № | Тасвирлайдиган белги | Нафас олиш фазолари | | |
|----|--|---------------------|----|-----|
| | | I | II | III |
| 1 | Митохондрияда амалга ошади | | | |
| 2 | Хужайра ташқарисда бўлиши мумкин | | | |
| 3 | Цитоплазмада амалга ошади | | | |
| 4 | Лизосомаларда амалга ошади | | | |
| 5 | АТФ = 0 турида энергия миқдори АТФ = 0 | | | |
| 6 | АТФ = 36 турида энергия миқдори | | | |
| 7 | АТФ = 2 туридаги энергия миқдори | | | |
| 8 | АТФ = 34 туридаги энергия миқдори | | | |
| 9 | Жараён учун кислород керак | | | |
| 10 | Жараён учун липаза, пепсин, амилаза ферментлари керак | | | |
| 11 | Атрофдаги эритмада АТФ ҳажмини ўзгартириш учун сезгир ферментлар керак | | | |
| 12 | Керакли органик моддалар глюкоза | | | |
| 13 | Натижада – сут кислатаси мавжуд | | | |
| 14 | Натижада – карбонат ангидрит ва сув бор | | | |
| 15 | Натижада – биополимерларнинг мономери | | | |
| 16 | Энергия факат иссиқлик турида берилади | | | |

Баҳолаш:

1. Эволюция натижасида пайдо бўлган нафас олишнинг фазолари ҳақида реферат ёзинг. Бу жараён биосферада фотосинтезнинг пайдо бўлиши билан қандай боғланиш бўлди?
2. Синфда: аэроб ва анаэроб организмлар, уларнинг яшаш жойлари ва ҳаёт кечириш ўртаси ва ҳаракати орасидаги муносабатларни ўрнатинг.

Мулоҳаза:

Жисмоний қонунлар (термодинамиканинг иккинчи қонуни) ва энергия алмашинуви жараёни ўртасидаги алоқани рефератга ёзинг. Энтропия нима? Бу физика тоифаси ҳаётнинг энергия жиҳатларига қандай тасир қиласди?

19-§. Метаболизмнинг турлари

Метаболизмнинг турларин таърифлаш



Метаболизм нима? Қандай жараён бир-бираiga қарама-қаршидир? Нима учун организм озуқа моддаларини сўриб олади? Овқатланиш инсон танасига қайси икки усул билан киради?

«Метаболизм», «анаболизм», «ассимиляция», «катаболизм», «диссимиляция», «пластик алмашинуви», «энергия алмашинуви», «авто-троф», «гетеротроф», «фототроф», «хемотроф» «сапрофит», «паразитизм» маъносини эслайсизми?

Метаболизм – бу атроф мухит билан тананинг ўртасидаги моддаларни олиш ва чиқаришнинг барқарор жараёнидир. Сайёрамиздаги барча организмлар ўз таналарини атрофдан чиқарадиган кимёвий таркибий қисмлардан ташкил топган. Организмларини синтез қилиш учун улар организмнинг ҳарорати, кимёвий таркиби ва бошқа омилларни сақлаб туриш учун энергияяга муҳтождир. Бундан ташқари, бир ҳужайра учун озиқ моддаларни сўриш ва кераксиз моддалар ишлаб чиқариш учун энергия зарур (ёдда тутинг, «фаол етказиш» атамаси). Шунинг учун организм атроф мухитдан озуқа ва энергиядан фойдаланиши керак.

Метаболизм пластик ва энергия алмашинувидир. Пластик алмашинуви анаболизм ёки ассимиляция деб аталади. Ушбу жараёнда мураккаб моддалар оддий моддалардан ҳосил бўлади ва тўпланишади. Шундай қилиб, анаболизм ёки ассимиляция организмнинг озиқ-овқатнинг ки-

мёвий таркибий қисмлари учун зарур бўлган моддаларнинг синтези ва тўпланишига таъсирини кўрсатади. Энергия алмашинуви жараёни катаболизм ёки диссимилляция деб аталади. Ушбу концепция организмнинг энергия истеъмоли ва уни ҳаёт кечириш ҳаракатига ишлатиш жараёнларини бирлаштиради.



Анаболизм ва катаболизм шартли равишда ажратилади. Дарҳақиқат, бу тушунчалар ажратилмаслиги керак, чунки озуқа моддаларининг энергияси жонли тизимларга киритилади. Аслида, бу ерда энергия АТФ ва бошқа органик моддаларнинг таркибий қисми (компонентлари) ўртасида кимёвий боғланиш шаклида бўлади. Иссиклик энергетикаси муҳитида энергия иссиқлик шаклида (қушлар ва сут эмизувчилар) чиқарилади; ҳаракатнинг механик энергияси, электр (электр тарқалиши) ёки ёруғлик энергияси (биолюминесцент организмлар - баъзи бир балиқлар, кўкатлар ва қўзиқорнилар). Кўпгина организмлар организмнинг ҳаёт фаолияти билан истеъмол қилинган кимёвий энергияни чиқарадилар. Булар барглар, лойқа терилар, соchlар, кийик шохлари, бузоқ шохлари, териларнинг тўкилиши ва янгиланиши ва бошқалар.

Тирик тизимлар энергиясини турли йўллар билан ўзгартириш мумкин: 1) оқсиллар, ёвлар ва углеводлар каби озиқ моддалар кимёвий энергияси; 2) қуёш энергияси; 3) ноорганик моддаларнинг кимёвий энергияси шаклида тушади. Шу нуқтаи назардан, тирик организмлар фототроф, хемотроф ва гетеротрофлар деб бўлинади.

Озиқ моддаларнинг кимёвий энергияси. Ноорганик моддалар, яъни карбон диоксиди, сув ва азот бирикмалари, органик моддалар - оқсиллар, углеводлар ва ёвларни синтез қилиш – барча организмлар учун одатий эмас. Шунинг учун табиатдаги барча организмлар овтотрофлар ва гетеротроф деб аталадиган иккита гурухга бўлинади.

Автотроф (юонча *аутос-ўзим* ва *трофэ-озиқланаман*) – органик моддаларни тайёрлашни талаб қилмайдиган организмлар. Улар ўзлигидан одий, ноорганик моддалар, ёвлар ва углеводларни ҳосил қиласди. Органик моддалар ҳосил қилиш учун ишлатиладиган энергиянинг турига қараб, фототроф ва хемотрофлар бўлиб икки гурухга бўлинади.

Фототрофлар ёки **фотосинтетик**, фотосинтез пайтида қуёш энергиясидан фойдаланади. Улар орасида барча яшил ўсимликлар (паразитлар бундан мустасно) ва кўк-яшил цианобактериялар мавжуд.

Хемотрофлар ёки **хемосинтетиклар**, кимёвий моддалардаги ноорганик моддаларнинг оксидланиш реакциялари давомида ажралган кимёвий энергиядан фойдаланади. Улар орасида кемотин ҳосил қилувчи бактериялар мавжуд.

Хемостинез – бу кимёвий бирикмалардан энергия олади ва шунинг учун ноорганик моддалар оксидланишида ҳосил бўлган энергияни ишлатади.

Гетеротрофлар (юонн. *гетерос*-бошқа ҳар-хил ва трофэ-озикланиш) органик моддаларни ноорганик моддалардан синтез қила олмайдиган организмлардир. Улар энергия ва озуқа моддаларини синтез қилиш учун оқсиллар, ёғлар ва углеводлар каби тайёр органик моддалардан фойдаланадилар. Гетеротрофлар барча замбуруғлар ва ҳайвонларни, масалан, касаллик, чиритиш ва паразитга олиб келадиган бактерияларни ўз ичига олади.

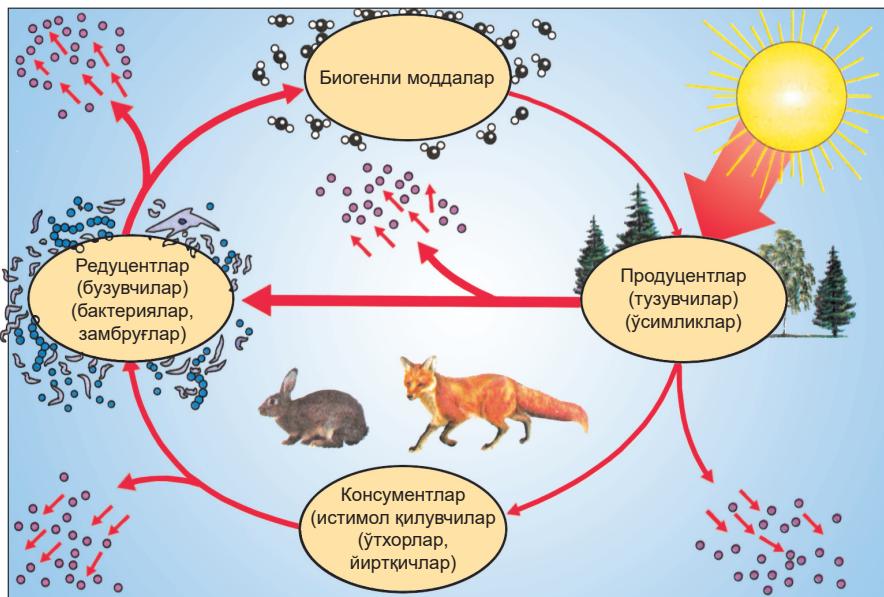
Гетеротрофлар ва химосинтетиклар кимёвий энергия ёрдамида организм гурухлари томонидан хемогетеротрофларга киргизишга бўлади. Ҳайвонлар, замбуруғлар, сапрофит ва паразит бактериялар органик моддалардан энергия олади. Демак, улар бошқа организмлар билан озиқланади ёки уларнинг қолдиқлари билан озиқланади. Хемосинтезловчи бактерияси ноорганик моддалардан энергияни сўраса ва бошқа тирик организмларга боғлиқ бўлмайди.

Фотосинтез – анаболизмнинг энг муҳим жараёнидир. Шу билан бирга, карбонат ангидрид ва сув нур энергиясидан фойдаланган ҳолда синтезланади. Барча фотосинтез агентлари маҳсус пигментларга эга бўлиши керак. Одатда хлорофилл деб номланади. Тананинг қўшимча пигментлари ҳам мавжуд. Кислород фотосинтез пайтида одатда қўлланилади. Баъзи фотосинтез бактериялар фотосинтезда сув ўрнига олтингугурт (бинафша рангли олтингугурт бактерияси) дан фойдаланади ва кислород бўлинмайди.

Гетеротрофик организмлар тайёр органик моддалар оксидланишида ҳосил бўлган энергияни, озуқа моддалари, карбонат ангидрид ва сув билан бирга ишлатадилар. Органик моддалардан фойдаланишга боғлиқ равища улар паразитлар ва йиртқичлар, шунингдек, ўсимликлар ва ўтларнинг иккита турига бўлинади.

Сапрофитлар ёки *сапротрофлар* деганимиз – тирик ҳайвонларнинг қолдиқлари ва уларнинг бўлинган моддалар билан (чиринди, чириган, чиқиндилиарни еб), органик моддалар, ноорганик моддалар бўлинади тирик ҳайвон чиқиндилиари ва моддалар сапротрофлар. Сапрофитлар, тупроқ ва чириган замбуруғлар, бактериялар, қўзиқоринлар, йиртқич қушлар ва бошқалар киради.

Ўсимлик ўтхўрлар – паразит ҳаёт кечирмайдиган, ўсимликлар билан озиқланадиган организмлар. Барча туёқли ҳайвонларнинг қўпчилиги кемиравчига ва бошқаларга киради.



27-расм. Турли йўллар орқали энергия оладиган организмларнинг биосферик ўзаро аълоқаси

Йиртқич ҳайвон тирик организмларни овлаб, улар билан озиқланади. Бунга асосан ҳайвонлар, шунингдек қўзиқоринлар ва баъзи бўғиноёқлилар киради.

Паразитлар деганимиз-тирик организмларнинг тайёр органик моддалари билан истеъмол қилинадиган организмлардир, лекин уларнинг ҳаётийлигини дарҳол йўқ қилмайди. Улар орасида касаллик сабабли барча микроорганизмлар, куртлар, чивинлар, каналар, битлар, ўсимликларда ва ҳайвонларда касаллик туғдирадиган замбуруғлар (қўзиқорин, қорақулоқ, малҳам, ва бошқалар), паразит ўсимликлар (арсеноа). Барча энергия истеъмолига қарамасдан, барча тирик организмлар уни ҳаётий фаолиятга сарфлашади (27-расм). Энергия манбай қанча кўп бўлса, организмлар ўртасидаги рақобат паст бўлади ва эволюцион узоқ муддатли омон қолиш қобилияти узоқроқ бўлади. Сайёрадаги фотосинтезловчи ва хемосинтезловчи бактерияси тахминан 3,5 миллиард йилдан бўён яшайди.

Мавзуу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Барча тирик организмлар атроф-муҳитга керак бўлган кимёвий моддалар ва энергияни олади. Метаболизм – атроф муҳит ва тананинг модда алмашинуви.

2. Озиқ моддаларни синтез қилиш ва уларни тўплаш пластик алмашинув (анаболизм ёки ассимиляция) деб аталади. Энергия истеъмоли (катаболизм ёки диссимиляция) энергия бузилиши ва уни ишлатиш учун энергиядан фойдаланиш деб аталади.

3. Тайёр органик моддалар билан озиқланган барча тирик организмларга гетеротрофлар дейилади. Органик моддаларни ноорганик моддалардан синтез қила олмайдилар ва оқсил, ёғлар ва углеводларни қурилиш материаллари ва ўз танасининг энергия манбалари сифатида ишлатади. Улар ҳайвонларни, замбуруғларни ва фотосинтез ёки хемосинтезга ҳосил қила олмайдиган бактерияларни ўз ичига олади. Гетеротрофлар сапрофитлар, паразит, йиртқич ва ўсимлик сифатида таснифланади.

4. Автотрофлар – ноорганик моддалардан оқсиллар, ёғ ва углеводларни синтезлаши мумкин бўлган организмлар. Улар фотосинтез (қўёш энергияси) ёки хемосинтез (ноорганик моддалар) жараёнларидан энергия олади.

5. Фототрофларга ёки фотосинтетикларга барча яшил ўсимликлар ва цианобактерияларни ўз ичига олади. Хемотрофларга ёки хемосинтетикларга фақатгина хемотрофик бактериялар ўз ичига олади.



Метаболизм; пластик алмашиниши – анаболизм ёки ассимиляция; энергетик алмашиниши – катаболизм ёки диссимиляция; фотосинтез, хемосинтез, автотрофлар, гетеротрофлар, фототрофлар, хемотрофлар, сапрофитлар, паразитлар.



Билим ва тушунчалар:

1. Метаболизм нима сабабдан бир-бирига қарама қарши икки жараёндан турадиганлигини тушундиринг.
2. Автотрофлар ва гетеротрофларнинг бир-биридан қандай фарқи бор? Мисол келтиринг.

Фойдаланилиши:

1. Табиатдаги фототрофларнинг аҳамиятини таърифланг.
2. Хемотрофлар, гетеротрофлар ва фототрофларнинг орасида қандай боғланиш бор эканлигини аниқланг.

Анализ:

1. Инсон танасида анаболизм ва катаболизмни чизма турида тасаввур қилинг. Бу жараёнлар танада бошқариб бўлмайдими?
2. Гетеротрофлар ва автотрофлар бир-бirisiz бўлиши мумкин эмас эканлигини мисоллар билан далилланг.

Синтез:

1. Жадвални мулодаза орқали тўлдиринг.

Энергия олишнинг турли усулларини тақъослаб, «+» белгиси билан тўлдиринг.

| № | Белги | Гетеротроф | Хемосинтез | Фотосинтез |
|----|---|------------|------------|------------|
| 1 | Тайёр оқсиллар, ёғлар углеводлар керак | | | |
| 2 | Ноорганик моддалардан асосий озиқ моддалар, ёғлар ва углеводларни синтез қиласи | | | |
| 3 | Ёруғлик энергиясини фойдаланади | | | |
| 4 | Кимёвий энергия (органик ва ноорганик) моддалардан фойдаланилади | | | |
| 5 | Органик моддалар энергиясидан фойдаланади | | | |
| 6 | Ноорганик моддалар энергиясидан фойдаланади | | | |
| 7 | Қўзиқориннинг белгилари | | | |
| 8 | Ўсимликларга хос белги | | | |
| 9 | Ҳайвонларга хос белги | | | |
| 10 | Балғам ва касалликка олиб келадиган бактерияларнинг белгилари | | | |

2. Қўйидаги ҳолатлар: а) гетеротрофларсиз; в) фототрофларсиз; с) хемотрофларсиз ҳаётнинг бўлиши моделини ясанг. Ушбу органлардан қайси бири узок яшайди? Ўзингиз олган билимларни системалаштириш ва уларнинг ролини, эволюцион аҳамиятини баҳолаш.

Баҳолаш:

1. Табиатдаги турли метаболизм турлари (биосфера) нинг ўзаро боғлиқлигини баҳолаш.

Мулодаза:

Озиқлантириш ва энергия ишлаб чиқариш усули ҳисобга олинган организмларнинг қайси гуруҳини асаб тизими ва хатти-ҳаракатлари энг юқори даражада ишлаб чиқилганини муҳокама қилинг. Сизнингча, бу жараёнлар ўзаро боғлиқми?

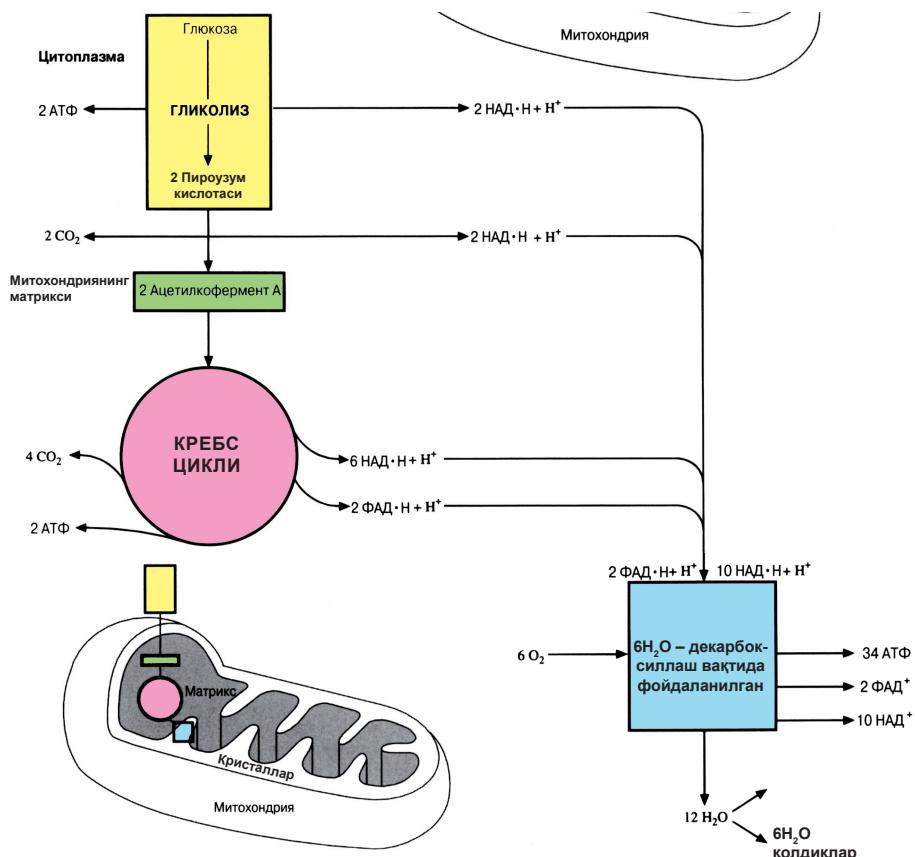
20-§. Митохондрияниң таркибий қисмлари ва уларниң функциялари

Митохондрия ва ҳужайрали нафас олиш жараёнларининг ўзаро боғлиқлиги



Митохондрия ҳужайранинг таркибий қисмларидан қандай фарқ қиласади? Митохондрияниң ядроли ва хлоропласт билан умумий хусусияти нимадан иборат? Кристаллар, матрис ва ҳужайралараро диаграмма (бўшлиқ) нима?

Митохондриядаги кислород парчаланиши ўзаро боғлиқ, аммо мустақил икки жараёндан иборат. Бу Кребс цикли ва нафас олиш даври – молекулалардан электронлар ва протонларни ташиб занжири (28-расм).



28-расм. Тегишли энергия жараёнлари схемаси, митохондрияниң роли

Бу икки жараён ҳам ўзлари иштирок этадиган муҳитда аниқланади. Кребс цикли митохондриял суюқликда - матриксда амалга оширилади. Электрон алмашинуви занжири мутлақо митохондриял кристаллар мембраналарида жойлашган. Ҳар иккала жараёнда ҳам митохондриял кристалларни мембраналарда аста-секин такрорлайди. Шуни таъкидлаш жоизки, мерос митохондриял аппарати (рибосомлар, думалоқ ДНК, РНК полимераза ва бошқа ферментлар) АТФ синтезида бевосита иштирок этмайди, аммо АТФсиз митохондриядаги ферментларни, ташувчисиз молекулаларни ва бошқа кимёвий таркибий қисмларни (компонентлари) синтез қила олмайдиганлигини эслаш керак.

Хужайра айланиш цикллари охирги реакция маҳсулотларининг кейинги реакция бошлангич маҳсулоти бўлган кимёвий реакциялар эканлигини кўрсатади. Ушбу айланиш жараёнида баъзи моддалар сўрилади ва бир қисми ажралиб туради.

Кребс цикли – уч карбон кислотаси билан бир-бирига боғланган мураккаб биокимёвий жараёнлар сериясидир. Кребс циклининг биринчи натижаси лимон кислотадир, шунинг учун лимон кислотаси айланиши ёки учта карбон кислота айланиши деб аталади. Бу жараён 1937 йилда инглиз биокимёгари Ханс Кребс томонидан кашф этилди, шу учун 1953 йилда Нобел мукофоти совриндори атанди. Кребс цикли ҳақида кўпроқ маълумот илова қилинган. Эсда тутиш керак эмас балки танишиш учун берилади.



Гликолизнинг натижаси шундаки, фақат ўзига хос ташувчиси молекуласи кофермент коэнзим А (КоА) орқали Кребс циклларига киради. Ушбу модданинг асосий моддаси B_5 витамини. НАД учун икки нейтрал молекула (никотин-намидадениндинуклеотид) ва ФАД (флавинадениндинуклеотид) иштирок этиши шарт. Бунинг ҳаммасини билишингиз шарт эмас. Уларнинг асосий вазифаси Кребс циклидан ташқари АТФ синтези вақтида водород атомларини киритишdir. НАД молекуласида PP (ниацин ёки никотин кислотаси), ФАД эса рибофлавин (B_2 витамини) ни ўз ичига олади. Кребс циклида олдин модда ўзгаришининг икки муҳим босқичи мавжуд:

1. Кребс циклига моддаларнинг ўтиши учун гликолизнинг якуний унуми – пируват $C_3H_3O_3$ ёки пирозин кислотаси $C_3H_4O_3$ кофермент КоА молекуласи билан бирикади. Ушбу уланиш натижасида CO_2^{-2} корбонад ангидрид газининг ир молекуласи ажралиб чиқади ва пируватдан ацетил гуруҳи C_2H_3O қолади.
2. Кейин ацетил А коеффициентига қўшилади ва *ацетил-КоА* га айланади. Кребс циклига қадар ацетил-КоА водородни НАД га беради ва бу молекулани – НАД-Н¹ га айлантиради.

3. Ацетил-КоА ўзининг ацетил гурухини $C_4H_4O_5$ асатик кислотасига беради ва шунинг учун углерод моноксид-асатик кислота-сирка кислотаси лимон кислотасининг олти углерод атомига айланади. Кребс цикллари давом этади (10-жадвал).

10-жадвал. Кребс циклининг реакциялари

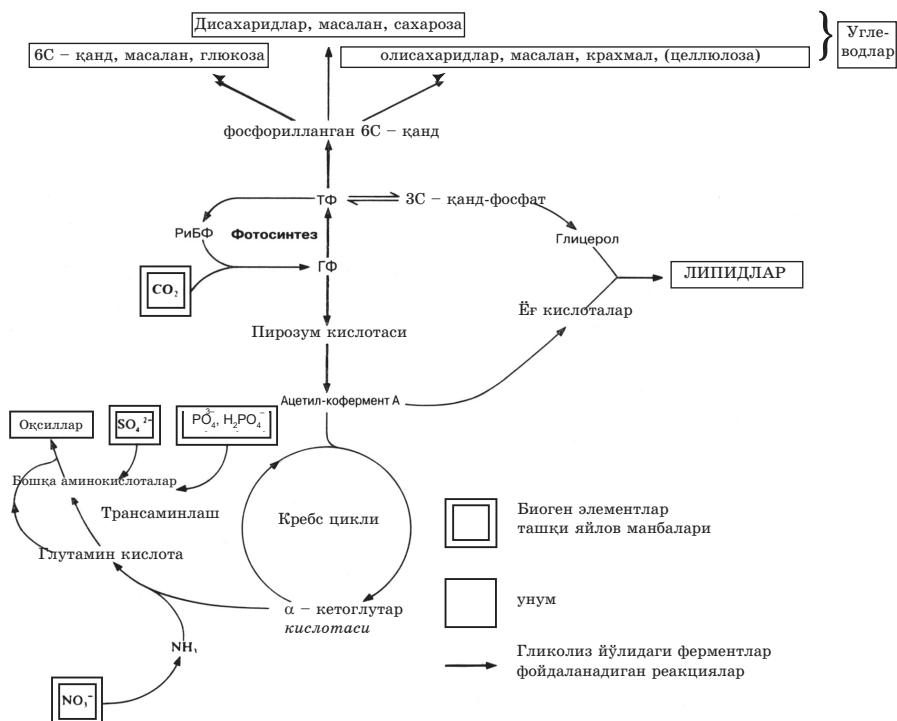
| № | Бирламчи кислоталар | Реакция қиймати | Кимёвий реакциялар натижалари | |
|---|--------------------------------|---|---|--|
| | | | Кислота – циклда қолади | Циклдан чиқади |
| 0 | Қимиз-сирка C_4 | Ацетил-КоА-дан ацетил топнинг C_2H_3O қўшилиши | Лимон C_6 | Эркин транспорт воситаси K_0A янги ацетил гурухига қўшилишга тайёр |
| 1 | Лимон | Молекуланинг қайта тузилиши | Изолимон C_6 | — |
| 2 | Изолимон C_6 | Водородни тортиб олиш | Қимизли-амбер C_6 | НАД · H^{N2} |
| 3 | Қимизли-амбер (янтарь) C_6 | CO_2 -ли бўлиниш | α -кетоглутар C_5 | CO_2^{N2} |
| 4 | α -кетоглутаровая C_5 | НАД, КоА- билан ўзаро ҳаракатланиши | Сукцинил \rightarrow сукцинат – C_4 | CO_2^{N3} , НАД· H^{N3} |
| 5 | Сукцинат C_4 | АДФ ёки ГДФ- билан ўзаро тасирлашуви | Амбер C_4 | АТФ ёки ГТФ |
| 6 | Амбер C_4 | ФАД-билин ўзаро таъсирилашуви | Фумар C_4 | ФАД · H_2 |
| 7 | Фумар C_4 | Молекуланинг қайта тузилиши НАД-билин ўзаро тасирлашуви | Алма C_4 | ---- |
| 8 | Алма C_4 | НАД-билин ўзаро таъсирилашуви | Қимизли-амбер C_4 | НАД · H^{N4} |

Кребс циклининг реакцияларини ва уларнинг натижаларини эсада сақлаш керак эмас, лекин циклнинг натижаларини тасаввур қилиш керак. Кребс циклига гликолизнинг якуний унуми – уч углеродли бирикма киради. Унинг барча учуглерод атоми CO_2 карбонат ангидрид газ холатида ажралади. Биринчи углерод атоми ацетил-КоА молекуласи тузилган вақтда цикл бошланишига қадар, ва қолган иккитаси учинчи ва тўртинчи реакцияларда бўлиниб чиқади. Ҳар бир Кребс циклининг айланмасида АТФ (ёки ГТФ) ҳосил бўлади. $C_6H_{12}O_6$ глюкозанинг кислородсиз парчаланиши натижасида икки молекула триоза ҳосил бўлганин ҳисобга олсанк,

циклининг бир айланмасида водороднинг барча атомлари ташувчи молекула билан қўшилади: $4 \text{ НАД} - \text{НАД} \cdot \text{H}_2$ -билинг, ва икки $\text{ФАД} - \text{ФАД} \cdot \text{H}_2$. (Барча тўрт реакцияни қайтармаслик учун биз водород атомини маҳсус № индекси билан белгиладик).

Шу билан бирга, Кребс циклида $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ глюкозанинг (циклининг икки айланмасида, яъни $2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) бир молекуласидан ҳужайрадан цитоплазма орқали атроф-муҳитга ажralиб чиқадиган 6CO_2 тузилади ва ташувчи молекулалар НАД · Н ва ФАД · Н+Н-билинг 12 Н атоми тузилади.

Глюколизнинг якуний маҳсулотларини парчалаб, Кребс цикли ўз вазифасини якунлагани каби кўринади. Лекин бу охир-оқибат эмас. Кребс циклининг яна бир муҳим роли мавжуд. Бу барча органик моддаларнинг иккинчи тури ва синтез жараёни. «Кребс циклида барча асосий биокимёвий жараёнлар бирлаштирилган» ибораси бу жараённинг яна бир муҳим вазифасини аниқ кўрсатиб беради. Глюкоза бу ерда энергияни бўлиб, парчалайди. Кребс цикларида моддалар алмашинуви ва кейинги биосинтез реакциялари учун зарур бўлган мономерлар шаклланади (29-расм).



29-расм. Гликолиз ва Кребс цикли бўйича моддаларнинг ўзаро айланиш схемаси

Амин реакцияси натижасида (NH_3 нинг қўшилиши) кетоглютар кислотаси, глутамин кислотаси ва трикарбонид фумарик кислота - аспарагин аминокислоталардан иборат. Кейин флор ва аспарагин аминокислоталари осонгина ҳосил бўлади. Ушбу асосий аминокислоталардан танадаги бошқа аминокислоталар ҳосил бўлади.

Ацетил-КоА дан организм ёғ кислоталарини ва уч ўлчовли қанддан глицерин ёки бошқа глюкозаларни ўзлаштира олади. Глицерин ва ёғ кислоталарининг бирикишидан керакли ёғлар ҳосил бўлади. Кребс даврида организмлар моддаларни бир турдан иккинчисига айлантира оладилар.

Кребс циклининг натижаси: $2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ парчаланганда 6CO_2 ва $4\text{НАД} \cdot \text{Н}$, $\text{ФАД} \cdot \text{Н}^+\text{Н}$ тузилади;

1. 2 АТФ ёки 2 ГТФ – энергияларининг синтезланиши;

2. Моддаларнинг ўзгариши - учта карбон кислотаси аминокислоталарига, СоА нинг таркибий қисмларига (циклдан бошқа углеродли бирикмаларининг ҳоҳлаган бошқа қандларга) айлантириши.

Митохондрияning нафас олиш системаси. Ҳудди шундай 2 молекула АТФ гликолиз, яна 2 молекула Кребс циклида тузилади. Қолган АТФ молекулалари митохондрияning ички мембраннынг ўсимталарида – кристада тузилади. Шундан кейин Кребс циклининг натижасида глюкозадан CO_2 бўлиниб чиқсан вақтда, $\text{НАД} \cdot \text{Н}$ ва $\text{ФАД} \cdot \text{Н}_2$ ташувчи молекулалар билан боғланган водород қолади.

Водород атомлари электронларни юборади ва ўзини H^+ протонга айлантиради. Водород протонлари митохондрияning ички мембранаси орасидаги бўшлиқка бўлинади. Водороддан қолган электронлар электрон ташувчи занжирга ўтади. Улар ўзларига электронлар қўша оладиган ва мембраналар кристалларида мавжуд бўлган бир нечта молекула ташувчисидир. Ушбу молекулалар металларни ўз ичига олган мураккаб оксиллардир. Улар цитохромлар деб аталади. Электрон ташувчи занжир орқали ўтган вақтда электронлар кислородни қўшиб олади (электрон билан қўшилиш учун нафас олган вақтда атмосфера кислороди керак бўлади).

Кислородли O_2^- молекулалари манфий зарядланган. Шунинг учун митохондрия матрицаси манфий (O_2^-) ва мембрана орасидаги бўшлиқ (H^+) мусбат зарядланади. H^+ ва O_2^- молекулаларининг тўпланиши заряд фарқини оширади, яъни мембрана зарядининг электр энергияси ортади. Муайян вақт ичидаги потенциаллардан фарқли ўлароқ, у 200 мВтгача ошади. Бу эрда АТФ-синтетаза ёки «протон канали» каби маҳсус молекулалар фаоллашади. Бу молекулалар жуда кўп. Улар тўққиздан зиёд қовургали субжуналардан таркиб топиб ўзаро крист-мембранага ўтади.

Ушбу молекуладан фойдаланиб, водород протонлари митохондрия матриасига ўтганда АТФ синтези учун зарур бўлган энергияни таъминлайди. АТФ-синтетаза молекуласидан ўтган H^+ протон O_2^- сув ҳосил бўлгунга қадар қўшилади. Шунинг учун нафас йўлларининг кристалл мембранасида муҳим молекулаларнинг иккита тизими сақланади:

электрон узатиш занжири ва протонларни синтез қилиш учун АТФ-синтетаза молекуласининг ташувчиси.

Бу жараён механизмида айрим ҳолатлар ҳал этилмаган. Кребс циклидан (водород молекуласи) кейин атмосферадаги кислород қўшилгандан сўнг, сув глюкоза якуний маҳсулотини ишлаб чиқаради. Бундай мураккаб жараёнларда маҳсус молекулаларнинг қўшилиши билан ҳосил қилинган энергия АТФ шаклида сақланади. Нафас олиш тизимининг энергия самараси – битта глюкоза молекуласи АТФ 34 молекулалари томонидан яратилган.

Ундай қилиб, митохондрияларнинг умумий ўзгариши (Кребс цикли + нафас йўллари) 36 АТФга тенг.

Шуни таъкидлаш керакки, бу билан нафақат глюкоза, балки ёғ ёки аминокислоталар ҳам парчаланади. Ушбу реакциялар давомида АДФ молекуласи АТФ га фосфор кислота қолдиқларини киритади. Шунинг учун реакцияларни умумий *фосфорлаш* деб аташ мумкин. Глюкоза оксидланиш учун зарур бўлган *энергия оксидловчи фосфордир*.

Митохондриядаги жараёнлар учун зарур шарт-шароитлар:

1. Гликолиз маҳсулотлари мавжудлиги.
2. Митохондрия матриасидаги Кребс цикли ферментлари.
3. Ташувчи молекулалар НАД ва ФАД, КоA коферментини ўз ичига олади.
4. Кристалл мемранага киритилган молекулаларнинг мавжудлиги:
 - а) Электрон транспорт занжири ситотромлари;
 - б) АТФ-синтетаз молекулалари.
5. Кислороднинг мавжудлиги.
6. Митохондрия мембранасининг бирлиги.

Агар митохондрия мембранаси шикастланган бўлса, 34 та АТФ молекуласи битта глюкоза молекуласидан синтез қилинмайди.

Баъзи моддалар бундай шикастланишга олиб келиши мумкин. Улар энергияни ишлатадилар ва организмга зарар етказадилар. Ўша пайтда, организмларнинг озуқавий моддаларни қандай олишидан қатъий назар, ҳеч қандай энергия ҳосил бўлмайди.

Бироқ, бундай моддалар танада маҳсус шаклланиши мумкин. Бу митохондриядаги ёғли тўқиманинг кўриниши билан бирга келади. H^+ -митохондриял мембраналар орқали ўтиши туфайли, заряд фарқлари кўринмайди. Шунинг учун АТФ молекуласи ҳосил бўлмайди, барча энер-

гия иссиқлик шаклида иситилади ва танани иситади. Қишки уйқуга тушадиган илиқ қонли ҳайвонларда, жигарранг ёғлар энергия манбай бўлиб, совуқдан химоя қиласди. Инсонларда жигарранг ёғлар туғилиш пайтидан бошлаб йифилади. Бу болаларнинг организмини мустақил равишда тана температурасини тартибга солиб ўрганганингача керак. Туғилган кунига қадар онасининг организмидан илиқлик олиб ўтириди.

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Митохондрия бир-бири билан ўзаро таъсир қиласди, лекин икки қарама-қарши жараён содир бўлади: Кребс цикли ва нафас олиш занжирни.
2. Гликолизнинг якуний маҳсулоти аввал Кребс циклида маҳсус молекулалар-ацетил-КоА орқали ўтади.
3. Кребс циклининг цикллик реакциялари - учта карбон кислотанинг ўзаро бир-бирига айлантирилиши. Глюкоза натижасида CO_2 карбонат ангиридрид қолдиқлари (сут ва пи рожен кислоталари) ва углеводородларни ўз ичига олган 2 АТФ молекуласидан иборат, НАД · Н ва ФАД · H_2 ҳосил қиласди.
4. Кребс циклининг ҳужайра синтези, энергиядан ташқари улар бир-биirlари билан мулоқот қилишлари керак: оксилилар, ёғлар ва углеводлар.
5. Кристалл мемранада қолган 34 АТФ молекуласи ҳосил бўлади. Кристанинг респиратор занжир қуйидаги комплекс молекулалардан иборат: электрон транспорт занжирни ва АТФ-синтетаза. Бир нечта ишлаб чиқариш НАД · Н ва ФАД · H_2 атмосфера кислороди ва сувнинг чиқиши билан бирга қўшилади. Иссиқлик учун қўшимча энергия манбай шаклида ажралади.



Циклли реакциялар, Кребс цикли (лимон кислотасининг айланилиши ёки учкарбон кислотаси), ацетил-КоА, аминланиш реакцияси, нафас олиш системаси, АТФ-синтетаза молекуласи ёки протон каналлари; электрон ташиши занжирни, оксидловчи фосфорлануви.

Билим ва тушунчалар:

1. Митохондриядаги криста мемранасининг нима учун керак эканлигини тушунтиринг.
2. Митохондрияда бўладиган жараёнларнинг тартиби қандай, уларнинг орасидаги фарқ нимада?

Фойдаланилиши:

1. Митохондриялардаги жараёнларни таъминлашдаги кислороднинг аҳамиятини тушунтиринг. Бундан кейин у қандай модда билан қўшилади ва қандай модда ҳосил бўлади?

2. Кребс циклининг энергия натижасида (АТФ молекулаларининг сони) ва митохондрияларнинг электрон ташиш занжирини таққосланг.

Анализ:

1. «Митохондриялардаги жараёнларнинг ўзаро боғлиқлиги» чизмасини күйидаги тушунчалар билан таркибий қисмларини (компонентларни) тартиби бўйича жойлаштириб таърифланг: лимон кислотаси, сут кислотаси, ацетил-СО-А, СО₂, О₂, Н₂О, Н-НАД, АТФ, Кребс цикли, карбон кислоталаридан аминокислоталарини олиш, учкарбон кислотасидан глицерин ва ёғларни олиш, матрикс, кристалар, протонлар запаси, мембрана оралиқ жой.
2. Организмларнинг ҳар хил гурухларига, шу билан бирга анаэробларга митохондриялар мухтож бўлишлигини мисол тариқасида исботланг.

Синтез:

1. Митохондрияда юрадиган биологик оксидланиш ва оддий ёниш белгилари бўйича системалаштиринг. Уларнинг ўхшашликлари ва бир-бираидан фарқларини аниqlанг. Мана шу вазифанинг натижасини берилган жадвалга жойланг:

| Белгиси | Биологик оксидланиш | Ёниш |
|---|---------------------|------|
| 1. Реакция давомида сўриладиган моддалар | | |
| 2. Реакция давомида ажралиб чиқадиган моддалар | | |
| 3. Иссиқликнинг бўлиниш миқдори ва тезлиги | | |
| 4. Аввалги гликолиз | | |
| 5. Кимёвий энергиянинг запасга йиғилиши | | |
| 6. Кислородга бўлган мухтожлик | | |
| 7. Ферментларга бўлган мухтожлик | | |
| 8. Карбонат ангидрид газининг СО ₂ ажралиши | | |
| 9. Митохондриянинг тўлиқ мембраннынига бўлган мухтожлик | | |
| 10. Ташувчи молекулага бўлган мухтожлик | | |

2. Организмларнинг ҳаёти давомидаги Кребс циклининг ролини баҳоланг.

Баҳолаш:

Митохондрия давомида жараёнларнинг аҳамиятини баҳоланг.

Мулоҳаза:

Атроф-мухитда кислород бўлмаса эволюция давомида митохондрия пайдо бўлиши мумкинми? «Ха» ва «йўқ» йўқ деб гипотезани муҳокама қилинг.

5-бўлим. АЖРАТИБ ЧИҚАРИШ

21-§. Сув алмашинувини тартибга солиш

Сув миқдорининг назоратини антидиуретик гормоннинг
(АДГ) ролини тушунтиринг



Гормонлар ҳақида нималарни биласиз? Нерв тизими билан қандай муносабатда бўлишади?

«Чўллаш маркази» ҳақида нима биласиз? У қаерда? У нима қилади? Осмос босими нима? Нега у барқарор бўлиши керак? Нефрон, тескари сўрилиш - реабсорбция ва иккиламчи сийдик нима?

Сув организмимизга танамизнинг турли аъзолари томонидан кири-тилади. Сув аста-секин инсон организмига ва кўпгина организмаларга тўқичакда сўрилиши натижасида сингади. Оддий муҳит ҳароратида, жисмоний юқ ва оддий овқатлар бўлмаса, одам кунига 2-2,5 л сувга муҳтож. Кейинчалик катта миқдордаги сув организмга (тахминан 1-1,5 литр) ва овқат пайтида киради. Шу билан бирга оқсиллар, ёғ ва углеводларга айланадиган кимёвий реакциялар организмда 300-350 мл сувни ҳосил қилади.

Танадан сув чиқарадиган асосий органлар буйракни ўз ичига олади. Кунига ўртача 1,2-1,5 литр сийдик тузилади. Аммо қуёш иссиқ ва зич бўлса, организм терига 10 литргача сув йўқотиши мумкин. Нормал ҳароратда тер безлари кунига 500-700 мл сув ишлаб чиқади. Узоқ Шимолдаги паст ҳароратларда ҳам тана тери орқали 200-300 мл миқдорида сув йўқотади.

Ўпка (кунига 350-700 мл тез-тез нафас олиш учун) ва ичак (100-150 мл/кун) қўшимча сув ажратади.

Сув баланси. Инсон танасининг анъанавий ишлаши учун сув ажralадиган ва туширилган сув миқдори тахминан бўлиши керак. Бу сув баланси. Агар танадан кўп миқдордаги сув чиқса, у киши чанқаган бўлади. Чўлланиш натижасида одамлар сув ичади ва *сув мувозанатини тиклайди*. Сув мувозанатининг икки хил тури мавжуд.

Сувсизланиш (Дехидрация). Агар олинадиган сувдан кўп миқдорда сув йўқотилса, тананинг сувсизланиши кузатилади. Бу барча ҳужайралар ва органларнинг ишини мураккаблаштиради. Юрак қуюқ қонни ҳайдашга мажбур бўлади. Ҳужайралар плазмолизга учрайди ва сув йўқотади. Дехидрация шунингдек ичак тутилишига (дизентерия, холера) сабаб бўлиши мумкин, бу ерда сув нафақат йўқолиб кетади, балки тўқ ичакда қонга сўрилмайди.

Сув миқдорининг ортиши – организмдаги ортиқча сув миқдорида бўлиши. Ушбу ҳодиса 7-синфнинг биология курсида ҳайвонларнинг «чўлланиш марказини» рағбатлантириш бўйича эксперимент натижаси билан тавсифланади. Одамда бундай ҳолатда, кун иссиқ пайтда оғизнинг ширали қаватининг бетидан сув доимо буғланганда «ёлғон чанқоқ» ҳисси пайдо бўлади. Ушбу нуқтада сувдан фойдаланиш чекланган эмас. Шунинг учун, қуёш иссиқ бўлганида, бурун орқали нафас олиш керак (куннинг совуқлигидек); сув ичишдан олдин оғизни ювиш ва аста-секин ичиш керак. Жисмоний ёки касбга нисбатан юқори ҳарорат таъсирига дучор бўлган ҳолда, у аввалги туз ёки минерал сув бўлиши керак; ёки тузли таомларни истеъмол қилинг ва озгина сув ичинг.

Хаддан ортиқ сув тананинг сув алмашинуви механизми бузилган ҳолларда ҳам пайдо бўлиши мумкин. Бу ҳолат юракни, буйракни ва бошқа органларни ва бошқа биокимёвий жараёнларни йўқ қиласди.

Кўпгина элементлар ва эрувчан тузларнинг инсоний ечим шаклида эканини ёдда тутиш муҳимдир. Шунинг учун қўплаб физиологлар *сувнинг метаболизмини* бузилишини, электролитлар ва тузларнинг алмашишишининг бузилиши ҳақида гапириб беради ва бу иккита аниқ сувли туз алмашинувининг комбинациясидир.

Сув (сув тузи) метаболизмини тартибга солиш, инсон организмидаги бошқа жараёнлар каби *нейрогумораль* усулда амалга оширилади. Сув йўқ бўлганда, тўқима суюқлик осмоз босими танада кучаяди. Бу юрак ва илдизларда жойлашган *барорецепторларнинг* титирканишига олиб келади. Улардан импульслар махсус нервлар орқали мияга тўғри келади. Кўплаган алмашиниш жараёнларини тартибга солиш марказлари ўрта мияда жойлашган. Мана шу жойда сув-туз алмашувини тартибга солиш маркази жойлашган. Ушбу марказда импульс гипоталамусга киради. Бу ерда ўхшаш рецепторлари – гипоталамус *осморецепторлари* бор. Титирканишга жавобан, гипоталамус нейрогормон: вазопрессин ёки АДГ – гипофизнинг антидиуретли гормонини синтезлайди. Бу гормон қонга гипофизнинг – гипоталамуснинг гормонни ажратувчи ички секреция безларининг орқа қисмидан тушади.

Қонга АДГ тушгандан сўнг – диурез – сийдикнинг тарқалиши сезиларли даражада пасаяди. АДГ учун буйрак мақсадли органлардир. Бундан ташқари, барча буйраклар эмас, балки тескари сўрилиш – реабсорбция – сувнинг қонга қайта келиши амалга ошадиган фақат нефроннинг йирик найчаларидир.

Унинг таъсири остида, сув фаол қонга қайтиб, сийдик миқдорини камайтиради, бу эса сезиларли даражада концентрацияланган. Яъни сийдикдаги заарли моддалар миқдори сувнинг камайиши билан ортади, лекин шлакни йўқ қилиш заарли эмас. АДГ туфайли сув миқдори танада сақланади. Шунга мувофиқ, қон босими пасаяди ва ҳолат тикланади.

АДГ синтези ва бўлиниши қон плазмасида осмос босимини (тузларнинг концентрацияси, сув таркибининг камайиши) келтириб чиқаради. Қоннинг осмос босими нормал даражада бўлганда, АДГ буйрак бўшлиғига тушади ва унинг таъсирини камайтиради. Эндокрин бузилишидан келиб чиқадиган гипофункция – АДГ нинг етишмаслиги пайдо бўлса, танадаги қандсиз диабет сезилади. Айни пайтда одам суткасига глюкозанинг миқдори юқори 10 литр концентрли сийдик ажратиб чиқаради. Кўпинча сийдик йўллари, доимий ташналиқ, организмдаги глюкоза етишмаслигининг барча белгилари – заифлик, бош айланиши, оёқ ва бўйин тебраниши, хотира йўқолиши ва хоказо белгилар пайдо бўлади. Сийдикнинг катта миқдори нафақат сувни йўқотишига, балки бошқа фойдалар маддаларга ҳам олиб келиши мумкин. Глюкоза, натрий ва бошқа маддалар қон оқимига қайтмаган ёки танасини, электролитларини ва бошқаларни йўқотади

 АДГ сув метаболизмини тартибга солувчи ягона механизм эмас, балки асосий ҳисобланади. Ушибу гормон бошқа организмлардан суюқликнинг (сийдик, тери, ёшдаги суюқлик ва бошқалар) ҳажмига ва сифатига таъсир қиливчи механизмларни ўз ичига олади.

Тузиладиган сийдик миқдори буйрак артериясидаги қон босимига қараб ўзгаради. Босим қанчалик юқори бўлса, сийдик кўпаяди. Шунинг учун буйрак функциясини баҳолашда буйрак босимини ўлчаш мухимdir.

АДГга қўшимча равишда сув ва туз алмашуви билан шугулланадиган икки хил гормонлар мавжуд. Улар-минералокортикоидлар ва ренин гормони. Минералокортикоидлар адренал безларни (оксил бўлмаган, липид) ҳосил қиливчи стероид гуруҳидир. Уларнинг энг фаоли – альдостерон. Ушибу гуруҳ гормонлари каттароқ бўлса, шиши пайдо бўлади ва қон босими кўтарилади – сув вужудга тўпланади. Ушибу гуруҳ гормонлари етарли бўлмаганида, организм сувсизланади.

Шунингдек, у гормонлар организмда Na сақланишида ва K чиқарishiда мухим рол бажаради. Ренин – буйраклардаги – буйрак артериолаларининг ҳужайраларида ҳосил бўлган гормон (оксилли – пептид). Қон босими, буйраклар фаолиятини тартибга солувчи биологик фаол маддалар ва сув тузи алмашинувига актив маддаларни парчалашга қатнашади.

Мавзу бўйича қисқа хуносас:

- Инсон танаси сув-туз балансини ва бошқа жонзотларни – уларнинг тушиши ва ажралишини мувозанатлаши керак.
- Сув-туз балансидаги бузилишларнинг олдини олиш механизмидан бирига АДХ – антидиуретик гормони киради.
- АДХ аксинча сўрилишини (реабсорбция) ва иккиласмачи сийдик тузилишини стимуллаш ҳисобидан танага керакли намлики сақлаб туришига олиб келади.

4. Агар АДХ етарли бўлмаса, танадан кўп миқдордаги сув, туз ва глюкоза чиқарилади ва диабет қандсиз ривожланади.



Сув баланси, сувсизланиш, сув билан заҳарланиш, сув метаболизми, туз ва электролитлар алмашинуви, сувда туз алмашинуви, барорецепторлар, гипоталамус, осморецепторлар; вазопрессин, АДГ – гипофиз безининг антидиуретикалик гормони; тескари сўрилиши, реабсорбция, иккиласмчи сийдик, иккиласмчи сўрилиш, қандсиз диабет, минералокортикоидлар, альдостерон, ренин. Буйрак вазифасининг етишмовчилиги – сурункали ва ўткир уремия, пиелонефрит, гемодиализ, трансплантация.



Билим ва тушунчалар:

1. Организмга сувнинг сингиши ва ташқарига чиқарилишини қандай тушунтирасиз?
2. Нима сабабдан АДГ гормонининг таъсиридан реабсорбция жараёни тезлашади?

Фойдаланилиши:

1. Осмос босимининг кўтарилиши, қоннинг қуюқлашиши, қон томирларида ва юрақдаги барорецепторларнинг титирканиш сабабларини аниқланг.
2. Нега совуқ ва иссиқ вақтда бурун билан нафас олиш кераклигини тушунтиринг.
3. Бу белгиларнинг пайдо бўлиш сабабларини тушунтиринг: концентрацияланмаган сийдикнинг тез ва кўп бўлиниши, асоссиз тез чанқаш, ҳолсизлик, бош айланиш, оёқ-қўлнинг қалтираши ва ҳушидан кетиш.

Анализ:

1. Буйракнинг қайси қисмига АДГ таъсир кўрсатади ва у нима учун керак бўлади?
2. Фойдаланилган ва ажралган сув миқдорини чизма шаклида таърифланг, у қандай келади ва қандай миқдор орқали ташқарига чиқарилади?

Синтез:

2. Ўзаро боғланишни, лекин ҳар хил тушунчаларни муҳокама қилинг:
1) сув баланси; 2) электролит баланс; 3) тузли баланс.
3. Реабсорбция жараёнининг ролини баҳоланг.

Баҳолаш:

1. Инсон АДГ гормонисиз ҳаёт кечира олади деб ўйлайсизми? Жавобларингизни исботланг.
2. Табиатдаги барорецепторларнинг аҳамиятини тушунтиринг. Унинг қанча турини биласиз? Аниқлаб кўрсатинг.

22-§. Конни сунъий тозалаш

Инсон организмидаги қон ва бошқа суюқликларини сунъий тозалашнинг механизмларини тушунтириш



Айриш системасининг вазифаси қандай? Умумий қон бир суткада буйраклар орқали қанча марта айланади? Қандай қилиб уни ҳисоблаш МУМКИН?

Буйраклар мунтазам равишида қонни тозалайди. Агар бу жараёп узилиб қолса ёки түхтаб қолса, унинг хавфли оқибатлари камроқ вақт ичидә күзатилади. Биласизми, организмда суткасига 150–170 литр асосий сийдик ҳосил бўлади. Ўртача ҳисобда организмда 5 литр қон бор (қоннинг суюқ қисми). Плазма умумий қоннинг ҳажмининг 55% ни ташкил этганини эсланг, қоннинг барча суюқлик қисми ярим соат ичидә буйракда фильтранади. Шундай қилиб, буйраклар ўз функцияларини түхтатадиган бўлса, биринчи 30 дақиқанинг ичидә унинг тескари оқибатлари күзатилади.

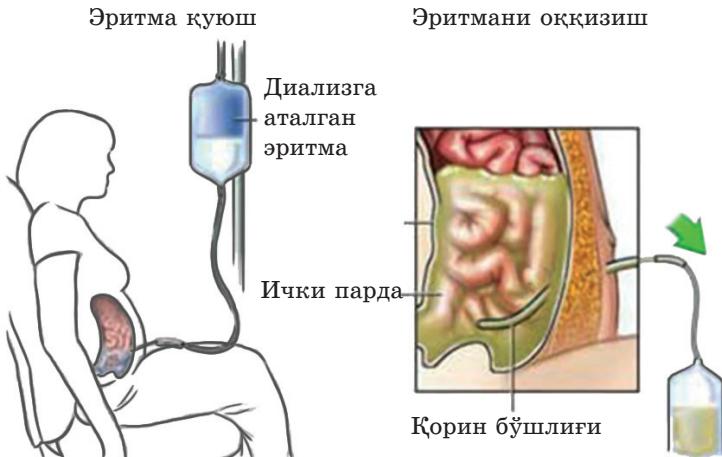
Буйракларнинг ўз ишини бажара олмаслиги *буйрак функцияси*нинг етишмовчилиги деб аталади. Касаллик турига қараб, буйрак етишмовчилиги ўткир (шикастланиш, заҳарланиш) ёки сурункали (буйракларнинг юқумли ёки узоқ муддат бошқа касал билан оғриши) бўлиб бўлинади.

Гемодиализ (дастлабки грек тилидан олинган бўлиб гемо – қон ва диализ-бўлиниш) организм буйракларини фойдаланмасдан қонни тозалаш усули ҳисобланади. Беморларнинг буйрак етишмаслигидан қатъий назар, bemor нормал яшаш имкониятига эга. Диализ усули буйраклар қисман ёки бутунлай тўхтаганда ишлатилади.

Диализнинг таъсир этиш принтципи осмос ва диффузия қонунларига асосланади. Жуда кўп микрорда сувга муҳтож бўлган ва баъзи моддаларда эриган жуда нозик мемранадир. Агар мемрананинг бир томонидаги суюқликдаги моддалар, бошқа томондаги моддалардан юқори бўлса, уларнинг концентрацияси паст бўлади, кейин эриган молекулалар концентрация даражасини мувозанатлаш учун мемранадан ўтишга ҳаракат қиласи.

Шунинг учун, мембраннынг бир томонида, агар молекулаларнинг баъзилари бошқасидан кўп моддалар бўлса, бошқа тарафга ўтади.

Инсон организмидә бундай табиий мембранларнинг роли ўпка капиллярлари ва альвеолалар деворидир; буйрак стеноз капилляр ва нефрон капсуласининг ҳужайралари; ички парда қиласиди. Ушбу ҳужайралардаги мембраналар маълум моддалар ва қоннинг бошқа таркибий қисмларидан ўтади (ҳужайралар, катта оқсилилар ва кўплаб бошқа моддалар).



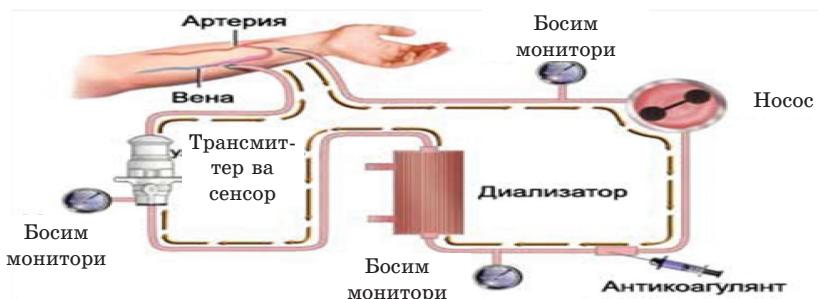
30-расм. Перитонеал гемодиализ даволаш чоралари

Диализ ҳаракатининг механизми ҳам шунга ўхшаш.

Диализ усулари. Диализнинг иккита асосий усули мавжуд: уларни кўриб чиқайлик.

Перитонеал гемодиализ – филтрлаш мембраннынг ролини одамнинг ўз ички пардаси бажарадиган усул (30-расм). Беморнинг қорин бўшлиғига кўп миқдордаги глюкоза ва туз эритмаси (1-2 литр) киритилади. Шу билан бирга қорин бўшлиғи ва суюқлик ўртасида осмос ва диффузия жараёни бошланади. Конда танада заарли моддалар катта миқдорда мавжуд бўлиб, эритмада заарли моддалар йўқ. Концентрациясига қараб, осмос жараёни заарли моддалар молекулаларини суюқликка ўтиши билан бошланади. Ярим ўтказувчан тўсиқнинг ролини ички парда бажаради, бу орқали қон ҳужайралари ва катта оқсил молекулалари эритмадан ўтиб кета олмайди.

«Сунъий буйраклар» усули – гемодиализнинг яна бир усули ҳисобланади (31-расм). Бундай ҳолатда bemorning қони танадан ташқарида тозаланади. Мембрана роллари одатда нозик целялозали тайёрланган жараён – *купрофан* бажаради. Диализ ишланадиган одамнинг қони процедура вақтида уйиб қолмасилиги керак. Бунинг учун инъекция моддаси (гепарин) киритилади. Стериль канал орқали томирдаги қон танадан ажralиб, *диализатор*, маҳсус мембрана ёки сунъий буйрак орқали юборилади. Мембраннынг бир томони bemorning қонидир, иккинчисида эса *диализ эритмаси* бўлади. Осмос қонунига кўра, бу эритмага заарли моддалар молекулалари мембра надан ўтади.



31-расм. Сунъий буйрак функциясининг схемаси

Айни пайтда мембрана фойдали моддаларни, қон ҳужайраларини ва сувнинг кўп қисмини ўтказмайди.

Тозалашдан кейин қон стерил канал – катетер орқали танага қайтади. Ушбу процедурани барча хавфсизлик чоралари (антисептиклар, пиёдаларга-шок терапияси) томонидан бажарилади.

«Сунъий буйраклар» усули перитонеаль гемодиализдан кўра самаралидир. Ушбу усулда қон жуда яхши қабул қилинади. Бу усул кўп одамларнинг ҳаётини сақлаб қолди. Аммо бу услугуб ўзининг камчиликларига эга. Улар қуийдаги хатбошида муҳокама қилинади.

Мавзуу бўйича қисқа ҳуносас:

1. Диализ – қонни сунъий тозалаш усули. Буйрак касаллиги учун ишлатилади.
2. Диализнинг иккита усули мавжуд: перитонеаль гемодиализ ва сунъий буйраклар.
3. Перитонеал гемодиализ оддий, аммо самарали усулдир. Унинг ишлатилиши мураккаб воситани талаб қилмайди.
4. Сунъий буйракларнинг самарали усули. Бу мураккаб воситалар билан амалга оширилади.



Гемодиализ, буйрак етишмовчилиги, сув баланси, электролит баланс, осмос, диффузия, перитонеал, сунъий буйрак, купрофан, диализатор, мембрана, диализловчи эритма.



Билим ва тушунчалар:

1. Қонни сунъий йўл билан тозалаш нима учун керак, у қандай бўлади?
2. Атамаларга тушунча беринг: «гемодиализ, диализловчи эритма, купрофан, гепарин».

Фойдаланилиши:

1. Перитонеалли гемодиализ қандай амалга ошадиганлигини таърифланг.
2. Яримўтказгич вазифасини бажарадиган табиий мембраналарнинг аҳамиятини тушунтиринг.

Анализ:

1. Қуидаги жараённи тушуниб олинг: «Бирорта номаълум эритмада таркибида кўп микдордаги тузли ҳужайрадагина киритилганда намлиқ унинг мембронасидан чиқади. Биз қандай жараённи кузатдик?
2. Бу ҳужайралар қандай ўзгаришларга эга? Номаълум эритманинг таркиби ҳақида нима дейиш мумкин? Қарама-қарши жараённи қандай давом эттиришингиз мумкин?
3. Сурункали ва буйрак вазифасининг етишмовчилиги ўртасидаги фарқни кўрсатиш.

Синтез:

1. Перитонеал гемодиализ ва сунъий буйраклар ўртасидаги ўхшашлик ва фарқларни таъкидланг.
2. Гемодиализнинг қайси шаклида перитоний яримўтказгич тўсиқчишининг ролини ўйнайди? Ошқозон орқали филтрлашнинг афзалликлари ва камчиликлари қандай?

Баҳолаш:

Сизнингча, сунъий буйраклар перитонеал гемодиализдан кўра самаралироқ деб ҳисоблайсизми? Жавобларингизни тасдиқланг.

Оsmоснинг аҳамиятини ва табиатдаги диффузияни тушунтиринг.

23-§. Буйрак вазифасининг суруункали етишмаслиги

Буйрак вазифасининг етишмовчилигининг
турлари билан танишириш



Буйраклар организмда қандай вазифа бажради? Буйрак ўз вазифасини тўхтатганда унинг оқибатлари қандай бўлади? Буйрак вазифасини қандай сабабларга кўра тўхтатади?

Буйрак вазифасининг етишмовчилиги – буйрак вазифасининг бузилишини билдирадиган умумий атама ҳисобланади. Қон танада ҳосил бўлган шлаклардан тозаланмайди. Бачадон бузилиши вақтинчалик муаммо ёки узоқ муддатли касаллик туфайли юзага келиши мумкин. Шунинг учун буйрак етишмовчилигини ўткир ва суруункали шаклларга ажратади.

Буйракнинг ўткир етишмаслиги заҳарланиш, юқумли касалликлар даврида ўткир буйрак тўқималарининг шикастланиши.

Қуидаги ҳолатларда:

- 1) қўзиқоринлар билан; Қуидаги ҳолатларда;
- 1) қўзиқоринлар билан;
- 2) оғир металл тузлари;
- 3) дори воситалари;
- 4) спиртли заҳарланиш сабабли буйракларнинг ўткир етишмаслиги ривожланади.

Заҳарланишдан ташқари, ўткир буйрак етишмовчилиги баҳтсиз ҳодисалар, йўл-транспорт ҳодисалари ва бошқалар билан боғлиқ. Тасодифий шикастланишга олиб келиши мумкин.

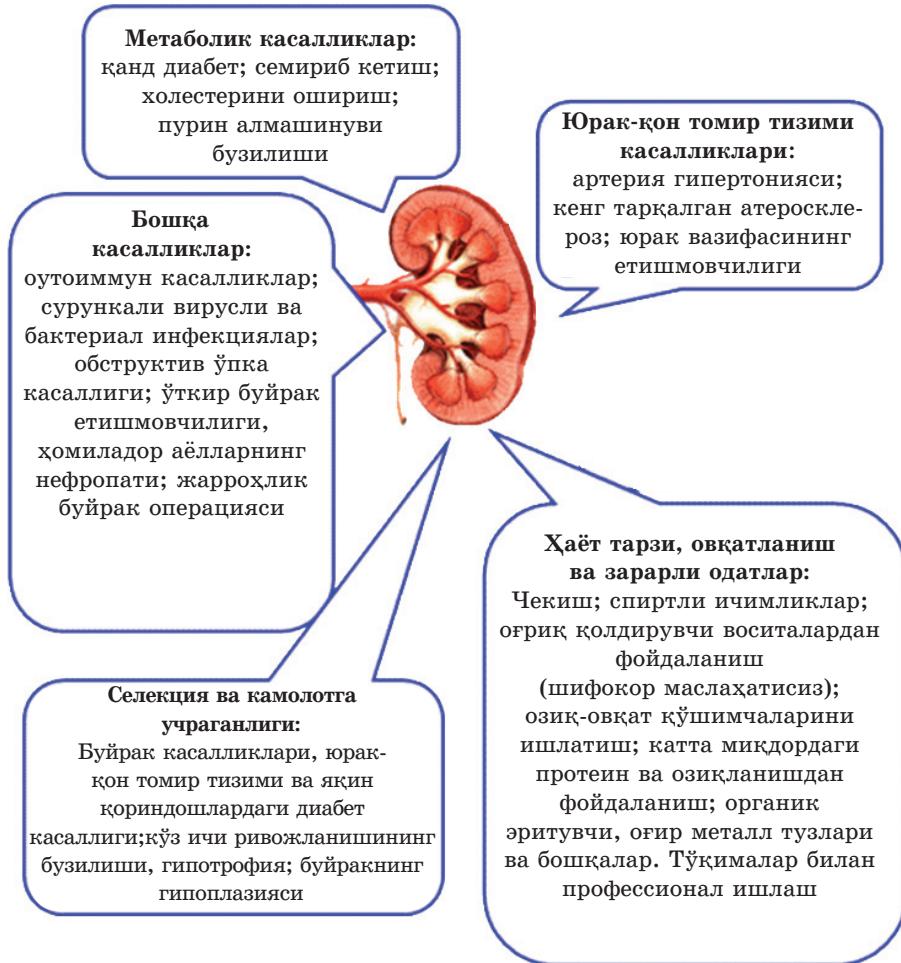
Буйрак функциясининг ўткир танқислиги – бу организмнинг заҳарланишини камайтириш бўйича чора-тадбирлар тўплами. Мажбурий тадбирлардан бирига гемодиализ киради.

Агар буйрак функцияси қисқа муддат давомида пасайиб кетса, ўткир буйрак етишмовчилиги оқибати жасад учун жиддий бўлмаслиги мумкин. Вазият ёмонлашганда, ўткир буйрак етишмовчилиги каби, буйрак трансплантацияси ёки гемодиализ доимо қўлланилади.

Сурункали буйрак етишмовчилиги (СБЕ) – бу прогрессив буйрак касаллигидан кейин нефронларнинг прогрессив ўлимининг натижаси. Энг кўп учрайдиган пиелонефрит, гломерулонефрит, уролитиаз, сийдик йўли шиши, системли касалликлар (қизил волчанка, васкулит), метаболик касалликлар (қанд диабет меллитус, амилоидоз, ошқозоничак касалликлари, подагра), қон томир фаоллик бузилиши (артериал гипертония, атеросклероз), ирсий ва шу каби касалликлар сабаб бўлиши мумкин (*32-расм*).

Буйрак нефронлар сезиларли даражада камайганлиги туфайли ишламайди. Натижада танада заарли азотли моддалар (оқсил маҳсулотлари), карбамид, креатинин ва бопшка моддалар тўпланади. Бу уремия – организмнинг заҳарланишига олиб келиши мумкин. Органлар ва тўқималарнинг ўз-ўзидан заҳарланишига олиб келади.

Беморнинг гўштдан ясалган тоаъмларни истеъмол қилишга иштаҳаси бўлмайди, қусиш ва гижжалар пайдо бўлади. Одам доимо чанқайди. Мускулларда тортилиш ва суякда оғриқ сезими пайдо бўлади. Тери тўқ сариқ ранг беради ва нафас чиқарганда аммиак ҳиди сезилади. Ажратилган сийдик ҳажми сезиларли даражада камаяди.



32-расм. Сурункали буйрак касаллигининг хавфли омиллари

Бу вақитда сийдик ҳайдайдиган дорилар, истеъмол қилгани билан одамда шиш пайдо бўлади, артерия босими кўтарилади, электорлитларнинг дисбаланси бузилади. Буйракларда биологик актив моддалар синтезининг бузилишидан анемия ва туз боғланиб касаллик (подагра) ривожланади, қонда липид миқдори ортади, жинсий безларининг вазифаси, глюкоза, фосфор ва кальций алмашиниши бузилади.

Касалликнинг ривожланиш эрта босқичи, шифокорлар оқсил ва озиқ-овқат тузлари оз миқдорда ўз ичига олган парҳез тавсия қилинади. Буйракларга салбий таъсир кўрсатадиган ҳар қандай дори ёки бошқа моддалардан фойдаланиш тақиқланади.

Шу билан бирга, касалликнинг метаболик касалликлари ва асоратлари, иложи борича асосий касаллик - пиелонефрит ва бошқалар. касалликни даволаш керак. Вазият сийдик тизими ва бошқалар билан инфекциялар каби касалликларни аниқлаб, даволаш керак. Беморнинг буйрак функцияси қайта тикланса, у ҳолда бу касалликнинг олдини олиш учун даволанади, бу эса буйракларга салбий реакцияларни камайтиради.

Агар касаллик кейинги босқичда мураккаблашса, bemor мунтазам рашида *гемодиализ* ёки донор буйрак трансплантацияси ишлашга таъвсия беради.



Ўтқир ва сурункали буйрак етишмовчилиги, пиелонефрит, гемодиализ, алмаштириши (трансплантация).



Билим ва тушунчалар:

1. Буйрак етишмовчилигини аниқланг.
2. Уремия нима?

Фойдаланилиши:

1. Буйрак вазифасини атанг.
2. Ўтқир буйрак етишмовчилиги ва организм захарланиши орасидаги боғланишни айтинг.

Анализ:

1. Организмнинг захарланиш сабаблари ҳақида фикрингизни айтиб беринг.
2. Нима учун инсон гўштли овқат истеъмол қилгиси келмайдиганлигини аниқланг.

Синтез:

1. Буйрак етишмовчилигини тарғиб қилиш.
2. Сурункали буйрак етишмовчилигига қўлланиладиган диетанинг умумий диаграммасини яратиш.

Баҳолаш:

1. Буйрак касаллиги ҳақида фикрингизни билдиринг.
2. Буйрак етишмовчилигига олиб келадиган сабаблар.

24-§. Буйрак трансплантацияси ва диализ. Унинг афзалликлари ва камчиликлари

Буйрак трансплантацияси билан диализнинг афзалликлари ва камчиликларини муҳокамаси



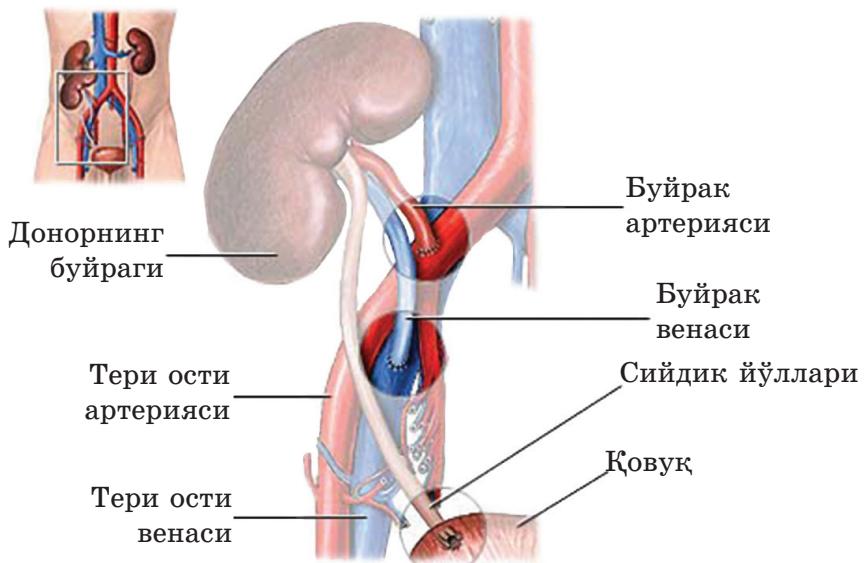
Донор ва реципиент деган терминларнинг аҳамияти қандай? Трансплантация деганимиз нима? Биологик ўхшашик деган нима? У кимларда 100% бўлиши керак?

Буйрак трансплантацияси – реципиентнинг касал буйрагини бошқа одамнинг-донорнинг буйраги билан алмаштириб ўрнатиш чораси (33-расм). Бир соғлом буйрак икки касал буйрак бажара олмайдиган барча ишни бажариши мумкин. Жарроҳлар буйрак артерияси ва томирни донор буйраги билан тиклайдилар ва янги буйракни қабул қилувчи органга кўчириб ўтказадилар. Янги киритилган буйраклар зудлик билан ишлай бошлайди ёки уларга бир неча ҳафта вақт керак. Бемор инфекцияни, онкологик касалликни ёки юқори артериал босимни келтириб чиқармаса, буйракларни олиб ташламайди. Донор бўйрак ўз ўрнида қолади.

Буйрак трансплантацияси муаммолари. Буйраклар трансплантацияси даволаш эмас, bemorга ёрдам беришнинг бошқа усувлари самарасиз бўлгандаги қўлланилади.

Танадаги буйракларни тозалаш ва унинг кейинги фаолияти бир қанча омилларга боғлиқ. Беморнинг ёши ва умумий саломатлиги. Энг муҳими донор буйраклари реципиент буйрагига тўғри келади. Донор ва қабул қилувчида ДНК нуклеотидларининг сони қанчалик кўп бўлса, трансплантация муваффақиятининг имкони шунчалик катта бўлади.

Аммо буйрак вазифасининг етишмовчилиги наслдан-наслга берилса у ҳолда, иккала эгизакларнинг ҳам буйракларига оғриқ келтириши мумкин. У препаратларни реципиентлар ҳаёти давомида қобуллаши керак.



33-расм. Буйрак трансплантацияси

Ҳар қандай донор аъзога махсус иммуносупрессант препарат берилади. Ушбу дорилар буйрак трансплантациясига таъсир қилиши мумкин бўлсада, иммунитет пасайди ва бутун иммун тизими ёмонлашади. Шундай қилиб, қабул қилувчининг танаси буйракка, бутун организма салбий таъсир кўрсатадиган юқумли касалликларга дучор бўлиши мумкин.

Трансплантация билан гемодиализнинг афзалликлари ва камчиликлари.

Агар буйрак тўғри ишламаса, касалликнинг оғирлигига қараб трансплантация ёки гемодиализ учун тавсия этилади. Бу чора-тадбирлар ижобий ва салбий жиҳатларга эга. Келинг, яна диққат билан қарайлик.

Буйрак трансплантациясининг афзалликлари:

1. Диализ жараёни қўлланилмайди.
2. Овқатга озгина чеклов мавжуд.
3. Донор буйраклар ўз буйрагинг каби ишлайди.

Камчиликлари:

1. Донор қидириш ёки кутинг.
2. Қорин бўшлиғи – мураккаб операция.
3. Органим донор буйракларини қабул қилмаслиги мумкин.
4. Иммунитетни камайтириш мақсадида препаратларни ҳаёт давомида қабул қилиш керак.

Перитонеал гемодиализнинг камчиликлари. Ушбу усулни 6 ойдан ортиқ вақт давомида ишлатиш мумкин эмас. Бундай ҳолатда ҳазм қилиш тўхтатилади. Бироқ, перитонеал гемодиализ сунъий буйрак бўлмаганида анемия ёки артериосклероз билан оғриган беморларнинг энг самарали усули ҳисобланади.

«Сунъий буйрак» аппарати орқали ясаладиган гемодиализнинг камчиликлари:

Озиқ-овқат, ичимлик, жисмоний юқ, ҳаёт чекланган бўлади. Мисол учун, одамлар гемодиализ чораси қўлланилмайдиган жойга бориш имкониятига эга бўлмайди. Айни пайтда, гемодиализ учун ишлатиладиган портативли ускуналар, лекин бир марта бепуштлик ҳимоя ва улардан фойдаланиш хавф қоннинг қуолиб қолишини назорат қилиш зарар қон томирлари қараб, ташкил қилинмаган.

Лекин миллионлаб одамлар ҳаётини сақлаб қолиш учун гемодиализ ва буйрак трансплантацияси фойдасини айтиб ўтиш лозим. Бу қонни тозалашнинг икки усули бўлмаса буйрак функцияси етишмовчилигига учраган одам ҳаётига ҳавор бўлиши мумкин.

Мавзу бўйича қисқа ҳуроса:

1. Буйрак етишмовчилиги – уларнинг функционал бузилиши.
2. Буйрак етишмаслиги организмнинг заҳарланиши, буйрак яллиғланиши (пиелонефрит, интерстициаль нефрит), жароҳатлар, метаболик қасалликлар (қандли диабет, амилоидоз, подагра) билан боғлиқ.
3. Буйрак етишмовчилиги функциясининг ўткир ва сурункали турлари бўлади.
4. Буйрак етишмовчилигининг иккита усули мавжуд: гемодиализ ва трансплантация (буйрак трансплантацияси).



Буйракни трансплантациялаш, донор, реципиент, гемодиализ.



Билим ва тушунчалар:

1. Нима учун баъзан донор буйрак трансплантациясига эҳтиёж борлигини тушунириинг.
2. Сунъий буйракка таъриф беринг.

Фойдаланилиши:

1. Донор буйракни қандай танлаш кераклигини тушунириинг?

Анализ:

1. Қандай аҳволларда буйракни алмаштириб қўйиш эҳтиёжларини таҳлил қилинг.
2. Муваффақиятсиз трансплантация сабаблари ҳақида фикрингизни айтиб беринг.

Синтез:

1. Буйракни алмаштириб қўйишдаги проблемаларни аниқланг.

Баҳолаш:

2. Гемодиализ ва буйракни трансплантациялашнинг аҳамиятини баҳоланг.

Мулоҳаза:

Донорли буйрак трансплантацияси ва барқарор гемодиализнинг орасидаги фарқ ва аҳамиятини баҳоланг. Ушбу манипуляцияларнинг ҳар бирининг афзалликлари ва камчиликларини муҳокама қилинг.

6-бўлим. ҲУЖАЙРА ЦИКЛИ

25-§. Ҳайвонлардаги ва одамдаги гаметогенез

Ҳайвонлардаги гаметаларнинг шаклланиш
хусусиятларини тушунтириш



Гаметалар нима? Эволюция қачон пайдо бўлган? Юқори даражадаги ҳайвонлар ва одамлар учун қайси турдаги гаметлар характеристицидир? Гаметадаги хромосомалар қандай? Юқори даражадаги ҳайвонларда ва одамларда гаметларнинг шаклланиши учун қандай ҳужайра бўлининиши талаб этилади?

Гаметогенез – ривожланиш жараёни ва жинсий ҳужайралар шаклланиши. Биз жинсий ҳужайраларни мейоз билан ҳосил қилингандигини биламиз. Бироқ, маҳсус жинсий органларнинг шаклланиши бу жараён билан чекланмайди. Шунинг учун, бир босқичда мейоз юрадиган гематогенез ажralиб чиқади. Ҳайвонларда гаплоид гаметлар жинсий безларнинг диплоид ҳужайраларидан ҳосил бўлади. Жинсий безлар 4 та ҳудудга бўлинади, уларнинг ҳар бири алоҳида жараёнларга эга (11-жадвал).

11-жадвал. Гаметогенез жараёнлари

| жойлашув режими | Худудларнинг номи | п хромосомава с хроматид сони | Оладиган жараён |
|-----------------|----------------------|-------------------------------|---|
| 1 | к ў п а и ў майдони | Диплоидли $2n$ 2с | МИТОС – жинсий йўл билан ўтадиган ҳужайралар сони |
| 2 | Ўсиш майдони | Диплоидли $2n$ 4с | ИНТЕРФАЗА – митоз билан мейоз оралиги. Репликация рўй беради, ҳар бир диплоид ҳужайрасида иккита хроматиддан иборат хромосомалар мавжуд, улар бўлининишига тайёр |
| 3 | Пишиб етилиш майдони | Гаплоидли $1n$ 1с | МЕЙОЗ – жинсий безларнинг диплоид оналик ҳужайраларидан тўрт гаплоид ҳужайралар шаклланади |
| 4 | Шаклланиш майдони | Гаплоидли $1n$ 1с | Сперматозоидлар қўйруқда ҳосил бўлади, ядро ҳужайранинг бошига ўрин алмаштиради, митохондрия қўйруқда сақланади. Тухум озиқ моддалар билан тўлдирилган. Камида иккита сперматозоид ютишининг олдини олиш учун «радиал тож» деб номланган қўшимча ҳужайралар гуруҳи ўрайди |

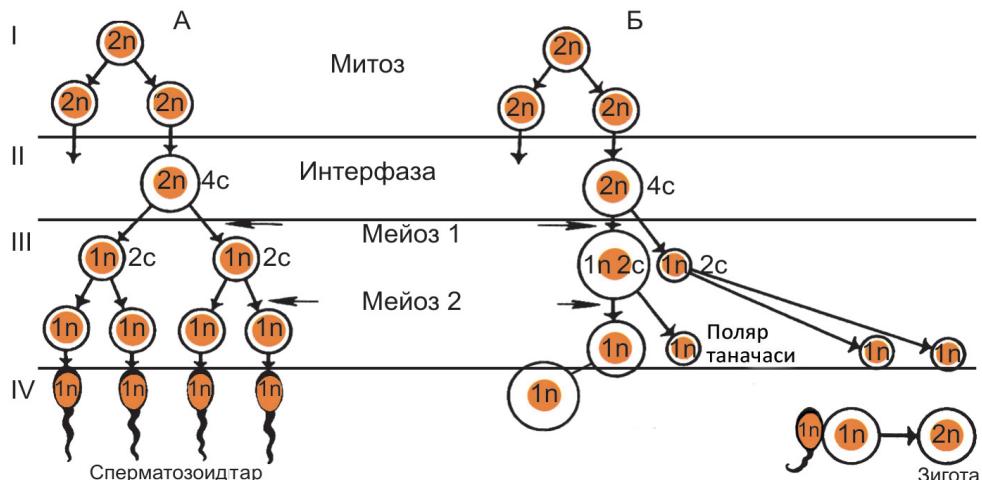
Сперматогенез ва оогенезнинг қиёсий хусусиятлари. Оталик жинс ҳужайраларининг – сперматозоидларни (спермалар) шакллантириш жарайёни сперматогенез деб аталади. Оналик тухум ҳужайраси оогенез жарайёнида шаклланади. Бу жараёнларнинг ўртасида фарқлар мавжуд. Келинг, уларни одам организмида мисол тариқасида кўриб чиқайлик (34-расм).

1. Бир эркакда 4 та сперматозоид (сперматогонилар → сперматоциталар → сперматидлар → сперматозлар) мавжуд, бу жинсий безнинг мейозига олиб келади.

Аёлларда, мейоз даврида, 1 кашшоф ҳужайрадан ҳар ойда 1 вазифа бажарадиган тухум ҳужайраси тузилади (масалан, оогоний, ооцитлар, тухум ҳужайраси).

Пишиб этиш зонасида хромосомалар сонининг камайишига олиб келадиган иккита занжирлар пайдо бўлади. Диплоиднинг бир томонлами мохидан фақат битта гоплоид тухум ҳужайраси пишиши мумкин. Биринчи бўлиниш натижасида 2-қаватли ооцит ва биринчи қутбли таналар ҳосил бўлади. Иккинчи қисмда хромосомаларнинг сони ҳаплоид бўлиб, тухум ҳужайраси ва 2 қутбли ҳужайралар янада ривожланиши мумкин. Поляр жисмларда цитоплазма кичик, у уруғлантира олмайди ва яқин келажакда ҳаётни йўқ қиласди. Уларнинг роли диплоидли оналик ҳужайрадан «ортиқча» хромосомаларни олишдир.

2. Сперматозоидларда цитоплазма оз, уларда махсус қобиқча бўлмайди.



34-расм. Ҳайвонлардаги гаметогенез ва уруғ: I – кўпайиш; II – ўсиш майдони; III – пишиб этиш майдони; IV – шаклланиш майдони; А – сперматогенез; Б – оогенез; n – хромосома миқдори с – хроматид миқдори

Ва тухум ҳужайрасида озиқ моддаларга бой бўлган кўп цитоплазмага тўпланади. Уларнинг баъзилари жигарда ва ундан кейин тухумда ҳужайрадан иборат. Кўпгина тухум қобиғи бор. (Қушлар ва судралиб юрувчиларнинг тухум қобиғини эсланг). Одамнинг алоҳида ҳужайра мембранаси ҳам бор – нурли тож (лучистый венец). Тухум ҳужайрасини бир вақтнинг ўзида иккита сперма ичишига тўсқинлик қиласиди.

3. Эркак жинсий ҳужайралари ҳаракатланиш қобилиятига эга. Инсон ва бошқа умуртқали ҳайвонларда аёл жинсий ҳужайраси ҳаракатланмайди

 Жинсий безлар ҳужайрасининг кўпайиши эркакларда ҳаёти давомида, айниқса жинсий ривожланиш вақтида интенсив юради.

Аёлларда бу операция фақат 4 ой давомида амалга оширилади, бунда интравеноз ўсиши кузатилади. Кейинчалик аёллар бези ҳужайрасининг анча қисми йўқолиб кетади. Қолганлари туғилишдан бошлаб, жинсий ривожланганича ўзгаришсиз ҳолатда сақланади.

Жинсий ҳужайралар етиштирилганда, уларга қўшилиш жараёни – ургулантириши мумкин.

 Одатда тухум ҳужайрасида сперма сифатида тасвирланади. Аслида, бундай эмас. Тухум бутун сперма эмас, балки унинг ядроси. Ҳужайранинг бошқа қисмлари (қўйруқ ва бачадан бўйни, бутун цитоплазма) зигота ташқарисида қолади. Ургулгандан кейин сперматозоиднинг гаплоиди ядроси ва тухум ҳужайраси зиготанинг бир диплоидли ядросига бирикади.

Гаметогенез омиллар. Гаметогенез ҳар қандай биологик жараён каби баъзи омилларга таъсир қиласиди. Ушбу жараёнга таъсир қилувчи ижобий омилларга биринчи навбатда керакли моддалар киради: микроэлементлар, оксилилар, ёғлар ва углеводлар. Улар оналик учун жуда муҳимдир. Тухум ишлаб чиқариш жараёни туфайли ҳомила ривожланишини таъминлаш учун катта микдордаги озуқа моддаларига эҳтиёж бор. Қишлоқ ҳўжалиги амалиёти, масалан, қачон товуқ тўлиқ озиқланмаган вақтда унинг тухум қўйиши ўтқир камайиши қадим замонлардан бери кузатилмоқда. Шу билан бирга барча зарур витаминлар, микроэлементлари билан бошқа озуқа моддаларга бой озуқа берилган товуқнинг тухум қўйиши ортади.

Иккинчи жаҳон уруши вақтида ҳардоим тўймай овқатланиш ва жисмоний куч-тўкиш пайтида, натижасидан у ерда эркаклар, аёлларда гаметогенез тўлиқ тўхтагани сезилди. Юқори даражали ҳайвонларнинг гаметогенезини таъсир қилувчи асосий омиллардан бири гормонларни ташкил этади.

Кўп йиртқичлар маълум йилларда уруғлантиришни бошдан кечиради. Инсон гаметлари мавсумга боғлиқ эмас, лекин гормон инсон танаси учун муҳимдир.

Гаметогенез жараёнига салбий таъсир кўрсатадиган омиллар спиртли ичимликларни, никотин, гиёхванд моддалар, ҳар қандай организмнинг заҳарланиши, радиоактив ва ионлаштирувчи нурланишнинг бошқа турларини ўз ичига олади.

Мавзу бўйича қисқа ҳуроса:

1. Жинс ҳужайраларининг тизимишининг шаклланиши жараёни – гаметогенез-тухум ҳужайраларида пайдо бўлади.

2.4-минтақада: биринчи репродуктив зонада – митоз, иккинчи ўсиш зонасида – интерфаза, учинчи етуклик зонасида – мейозлар жараёни кетма-кет бўлиб келади. Гаплоид ҳужайралари ҳосил бўлгач, улар тўртинчи ҳосил бўлиш майдонига тушади ва тухум ҳужайраси ва сперматозоидларга айланади.

1. Сперматогенез ва оogenезда 4 асосий фарқ мавжуд:

- функционал гаметларнинг сони;
- жинс безлари ҳужайраларининг кўпайиш вақти;
- никоб ва қўшимча ҳужайралар мавжудлиги;
- гаметаларнинг ҳаракатланиши.

2. Гаметогенез жараёнига турли омиллар таъсир кўрсатади.



Гаметогенез, сперматозоид, сперматогенез, тухум ҳужайраси, оogenез; полярли ёки йўналиш, нурли тож.



Билим ва тушунчалар:

1. «Гаметогенез, сперматозоидлар, сперматогенез, тухум ҳужайраси, оogenез» атамаларни белгиланг.
2. Гаметогенез пайтида юз берадиган жараёнлар кетма-кетлиги қандай?

Фойдаланилиши:

1. Гаметогенез ва унинг жараёнлари ўртасидаги ўзаро боғлиқликни аниқланг.
2. Инсонларда гаметаларнинг шаклланишига таъсир қилувчи сабабларни айтиб беринг.

Анализ:

1. Гаметогенез босқичларини таҳлил қилинг. Уларнинг асосий фарқларини кўрсатинг.
2. Гаметогеноз жараёнини схематик тарзда тасвирлаб беринг.

Синтез:

1. Инсонларда сперматогенез ва оogenезнинг ўхшашликлари ва фарқларини кескин баҳолаш.

2. Сперматогенез ва оогенезга таъсир қилувчи турли ижобий ва салбий омилларнинг ролини баҳолаш.

Баҳолаш:

1. Инсонларда сперматогенез ва оогенезнинг ўхшашликлари ва фарқларини кескин баҳолаш.
2. Сперматогенез ва оогенезга таъсир қилувчи турли ижобий ва салбий омилларнинг ролини баҳолаш

Мулоҳаза: «спермадаги цитоплазманинг оз миқдори; тухум ҳужайрасидаги цитоплазманинг кўп миқдори; «қўйруги» билан «радиал тожнинг» бўлиши; «полярли таначанинг» мавжудлиги; спермада катта миқдордаги лизосома билан митохондрия, ҳужайранинг қарама-қарши полюсида жойлашуви» деган ҳодисаларнинг аҳамиятини баҳоланг.

26-§. Ўсимликлардаги спорогенез ва гаметогенез

Ўсимликлардаги гаметаларнинг шаклланиш хусусиятларини тушунтириш



Ҳайвонлардаги гаметогенез қанча минтақадан ташкил топган ва у қаерга юради? Ҳайвонлардаги гамета қандай қашшоф-ҳужайралардан ҳужайраларнинг қандай усули орқали тузилади? «Спорофит» ва «гаметофит» нима?

Ўсимликларда гаплоид ва диплоидли ҳаёт формаларнинг шаклланиш тарихи. Биласизми, фақат яшил эукариотли сувўтларининг биринчиси ҳақиқий ўсимликлар эди. Умумий қабул қилинган илмий фикрларга кўра, улар кўк-яшил деб номланган цианобактериялардан келиб чиқади. Бугунги кунгача яшаб турган яшил сувўтлари баъзилари катта ёшдаги *хламидомонда* гаплоидли организмлардир.

Бирхужайрали ҳамда кўп ҳужайрали жуда кўплаган сувўтлари гаплоидли ҳисобланади. Кўп сувли ва кўп ҳужайрали сув ўтлари гаплоид. Уларнинг ҳужайралари, худди тананинг барча ҳужайралари каби, митоз орқали ҳосил бўлади. Шу билан бирга, жинс жараёнда *гаплоид гаметаларнинг қўшилиши* натижасида диплоидли зигота ҳосил бўлади. Натижада зиготали камайиш (*редукция*) – диплоидли зигота мейози юради. Бу кейинги жинсий ҳаёт давомида умр кечирадиган янги организмларни бошлийдиган 4 гаплоид ҳужайраларни ҳосил қиласди.

Хозирги вақтда ўсадиган замбуруғларнинг ҳужайралари ҳам гаплоидли. Биринчи ўсимлик турини гаплоид сувўтлари деб ҳисоблаш мумкин. Аммо замбуруғлар юқори (ер юзида) бу босқичлардаги энг оддий ўсимлик эканлигини биласиз. Ўт пуфакчасининг танасида ҳеч қандай намуна-

ли ва ўтказувчан тўқима йўқ. Шунинг учун замбуруғлар кўп жой эгалланган. Кўп сонли турга (тахминан 200 га яқин) қарамасдан, маълум жойларда – ботқоқларда, тошларда ва намликка бой ёғоч қобиқларда ўсади. Замбуруғлар фақат диплоид зигота ривожланишининг натижаси – *спорофит-спораси* бор қутича диплоидли бўлиб ҳисобланади. Спорофитнинг диплоид тўқимасида мейоз юзага келади ва гаплоид спорлар ўсимликларнинг янги авлодини бошлайди. Бошқа юксак ўсимликларнинг барчасида спорали ва наслли ҳужайралар диплоид ҳужайралардан иборат. «Гаплотип мероси» эса ҳётнинг икки шаклида намоён бўлади: *спорофит ва гаметофит*.

Ўсимликлардаги ҳаёт циклари алмашинуви (ядро фазаси). Спорали ўсимликларда (форбес, плаун ва сранберриес) етилган ўсимлик мейозлари томонидан гаплоид споралар ҳосил бўлган диплоид спорофитлардир. Спорангия ичида гаплоид споралар гаплоидли гаметофитдан ўсади. Кўпчилик ёғ кислоталари ичда *гаметофит* кичик бир яшил пластинка шаклида топилади, бу ерда гаплоид гаметлар митоз томонидан ҳосил қилинади. Кўпгина плаунларнинг ҳаёт шакли – *гаметофит* жуда кичикдир ва қўзиқорин иплари билан жуфтак ҳам бўлмасдан омон қолмайди. Гаметаларнинг ҳосил бўлишидан кейин уруғлантириш жараёни бошланади. Натижада диплоидлар зигота ҳосил бўлади ва кўп протеин ҳосил бўлади. Етук диплоид ўсимликлари спорофитлар ўсади.

Тухумли ўсимликларида (очиқ ва ёпиқ), метафид шахсий ҳаёт шаклида бўлмайди. Кекса ўсимликлар – қайин, чинор, картошка, қулупнай, жўка, сабзи – буларнинг барчаси диплоид спорофитлардир. Улар бу организмларнинг ягона жонли организмлари.

Микроспорогенезда очувчи моддалар кўпинча сутемизувчилардан, урғочи гулзорлардан топилади. Она споралари катта ва мегаспоралар деб аталади.

Мегаспорогенез жараёни тухумдонларда содир бўлади. Она *мегаспорангийи* гулдан ёки гулдондан тўкилмайди.

Тухумли ўсимликларда спорогенез ва гаметогенез. Ушбу жараёнларда очиқ уруғлилар ва ёпиқ уруғлилар ўртасида фарқлар мавжуд. Аммо спорлар ва гаметларнинг шаклланиши учун умумий схема қуйидагича:

Яхлит ўсимликлар – спорофитлар (қарағай, лолалар, қайин, ва ҳоказо) гаплоид спорлар мейоз билан шаклланади. Ушбу спорогенез жараёни жинс аъзолари: куртаклари ёки гуллари бўлади. Оталик споралари кичик ва микроспоралар дейилади. Шундай қилиб, мейоз натижасида, етук ўсимлик гаплоид споралар ривожланади. Улар оналик ва оталик гаплоид гаметофитга бошлама беради. Яъни спорангий-

дан бирданига гаплоидли тұқма – гаметофит ҳосил бўлади. Гаметофит ҳужайраларидан митоз орқали гаплоидли гаметлар шаклланади.

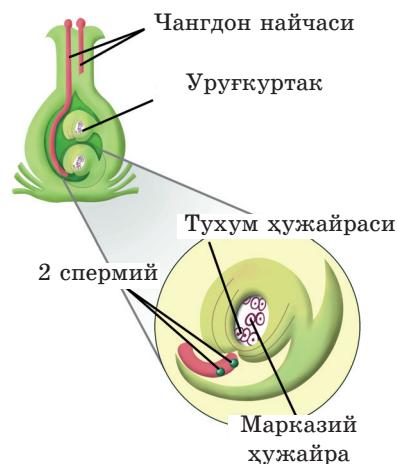
Очиқ уруғлилар мегаспорангийлар оналик уруғини ташкил қиласи. Уларда *гаметогенез* – митоз орқали гаплоидли тухум ҳужайралари ҳосил бўлади. Бир оналик гаметофитининг ривожланиши натижасида иккита тузилиш шаклланади: 1) уруғланишга тайёр бўлган бир гаплоид тухум ҳужайраси билан уруғлантирувчи ва 2) уруғнинг гаплоид эндоспермаси. Яъни, очик уруғлиларнинг уруғи тухум ҳужайрасининг спермасининг уруғланиши ва диплоидли зигота ҳосил бўлиши сабаб бўлади.

Аммо уруғларнинг озуқа моддалари уруғланмаган, мегаспорангийдан қилинган, аммо тухум ҳужайраси бўлиб ҳисобланмайдиган бошқа гаплоидли оналик ҳужайранинг кўп марта митози натижасида шаклланади.

Эркак чангдондан микроспорангийлар чанг ҳосил қиласи. Эркак чангдондан учиб чиқсан чанг митоз орқали гаплоидли гаметалар ҳосил бўлиш жараёни бўладиган оталик гаметофит бўлиб ҳисобланади. Оталик гаметофитининг ривожланиши натижасида қарагайда тўрт гаплоид ҳужайра (ядро) ва чанг (полен) найчалари ҳосил бўлади. Ушбу гаплоид ҳужайралардан бири (ядро) тухум ҳужайрасини уруғлантирадиган спермадир.

Натижада, очик уруғлилар зиготадан ва кўп ҳужайрали гаплоид «Она» эндоспермдан ривожланган диплоидли кўп ҳужайрали уруғи бор тухум ҳосил бўлади.

Ёпиқ уруғлилар бир мегаспорангий оналиknинг бир тухум куртагини (мева баргини) ҳосил қиласи. Бир она гаметофитининг ривожланиши натижасида уруғ қопчаси деб аталадиган бир йирик ҳужайра пайдо бўлади. Улардан 8 гаплоид ядро мавжуд. Ядронинг бири тухум ҳужайрага айланади. Қолган иккитаси қўшилиб, уруғ қопчасининг марказий диплоидли ҳужайрасини ҳосил қиласи. Иккинчиси эса хомиладир марказий диплоид ҳужайраси Қолган 5 та ядро қўшимча ва уруғланишда қатнашмайди. Ёпиқ уруғлиларнинг уруғи тухум ҳужайрасининг бир сперма билан уруғланиши ва диплоидли зигота билан шакилланиши натижасида тузилади.



35-расм. Қўш уруғланиш

Озуқа захиралар запаси – уруғ эндосперми секретциясининг хомиланинг уруғлантирилган марказий ҳужайрасидан иборат. Шунинг учун гул ўсимликларининг *эндоспермаси триплоиддир*.

Оталик микроспорангийлар чанг ҳосил қиласи. Оталиқдан учебу чиқган ҳар бир чанг митоз орқали икки гаплоидли ҳужайра тузилиш жараёни юрадиган *оталик гаметофит* бўлиб топилади. Гуллаш ўсимликларидағи *эркак гаметофитнинг ривожланиси* натижасида вегетатив ва генератив гаплоид ҳужайралари бор чанг тузилиш жараёни содир бўлади.

Генеративли ҳужайра бир марта митоз томонидан ажратилади ва икки гаплоидли сперма ҳосил қиласи. Бир сперма тухум ҳужайрасини ўстиради ва уруғлар ривожланадиган диплоид зигота ҳосил қиласи. Иккимич сперма марказий ҳужайраларни уруғлантиради ва трилоид эндоспермини ҳосил қиласи.

Вегетативли ҳужайра сперманинг уруғ қобиқчасига тушишини таъминлайди чанг тутигини ҳосил қиласи, бу сперма сперматозга кириб боришини таъминлайди.

Уруғли ўсимликлар споралари ўсимликлар учун бир қатор афзаликларга эга. У тухумни қалин қатламига эга бўлгани учун уни салбий шароитлардан ҳимоя қиласи ва уларда озуқавий моддаларни ўз ичига олган кўп ҳужайрали сперматозоид мавжуд.

Мавзу бўйича қисқа хулоса:

1. Дастребаки ўсимликлар – сув ўтларининг танаси эволюция назарда гаплоидли ҳужайралардан шаклланади, диплоидли босқич зигота бўлди.

2. Ўсимликларга тушганидан кейин икки хил ҳаёт шакли ҳосил бўлган – гаплоид гаметофит ва диплоид спореофит.

3. Гаметофит глюкоза митоз томонидан ҳосил қилинади. Уруғлантиришдан кейин диплоид зигота ҳосил бўлади ва спореофитлар ривожланади. Кейин мейоз орқали гаплоид споралар ҳосил бўлиб, гаметофит ривожланади.

4. Спорали ўсимликларнинг ичидаги ўсимлик-гаметофит факат замбуруғларда бўлади. Бошқа барча етук ўсимликлар (қириқ бўғимлилар, плаунлар ва моҳ) диплоид спорофитлар. Уларнинг гаметофитлари уруғлантирилгандан сўнг дарҳол йўқоладиган кичик ўскинларидир.

5. Ўсимликларнинг барча навларида алоҳида жонли гаметофит мавжуд эмас. Оналар ва эркак гаметофит гул ёки гул шаклида (еркак ва аёл) ривожланади.



Митоз, мейоз, спорофит ва гаметофит, диплоид, гаплоид, гаметалар, зигота, споралар, зиготали редукция, спорогенез, микроспорогенез, мегаспорогенез мегаспорангийлар, микроспорангийлар, чанг найчалари.



Билим ва тушунчалар:

1. Қүйидаги атамаларни аниқланг: «митоз, мейоз, спорофит ва гаметофит, диплоид, ҳаплоид, гаметлар, зигота, спора».
2. Чанглатиш ва уругланишга тушунча беринг. Уларнинг кетмакетлиги ва уларнинг ўртасидаги фарқ нима?
3. Чанглатиш ва уруглантиришга ўсимликларнинг қандай азолари рол ўйнайди?

Фойдаланилиши:

1. Диплоид зиготадан гаплоид ўсимликлар пайдо бўлишини тавсифланг.
2. 8 гаплоидли ядролардан қандай организмлар ҳосил бўлади? Нега керакли эканлигини тушунтириинг.
3. Ўсимлик генининг ўзгаришларини тавсифлаш: диплоидли ва гаплоидли давр.

Анализ:

1. «Очиқ уруғли ўсимликларни уруглантириш» схемасини тузинг.
2. Очик уруғли ва ёпиқ уруғли ўсимликлар эндосперма хужайралари шаклланиш жараёнини таҳлил қилинг.

Синтез:

1. Мисоллар келтириинг: очик уруғли ва ёпиқ уруғли ўсимликларнинг қандай аъзоларида микроспорогенез жараёни юради, ҳосил бўлган хужайралардаги хромосомалар тўплами қандай бўлади?
2. Замбуруғлар ва бошқа спорали турлари, ўсимликлар ва ўтларнинг кўпайиш жараёнидаги фарқларни аниқланг. Яратилишининг сабабларини кўрсатинг.

Баҳолаш:

1. Фикрингизча, наслчилик ўсимликлар пайдо бўлиши эволюция жараёнида ривожлана бошладими? Жавобларингизни тасдиқланг. Табиатнинг маъносини тушунтириинг.
2. Қўйидаги ҳодисаларнинг аҳамиятини баҳоланг: 1) диплоид босқиччининг гаплоидли босқичдан кўп бўлиши; 2) уругларни шакллантириш; Гуллар ва меваларнинг шаклланиши жинсий уруглантириш жараёнининг натижасидир.

27-§. Онкологик ўсимталаrinинг пайдо бўлиши

Хужайраларнинг назоратсиз тақсимланиши
натижасида саратон пайдо бўлишининг талқини



*Митоз, мейоз ва амитоз каби жараёнлар хақида нима биласиз?
Хужайраларнинг назоратсиз кўпайиши нимага дуч келиши мумкин?*

Онкологиянинг эволюцион олд шарти. Ҳомила даврида унинг барча ҳужайралари ўзига хос тўқима ҳужайралари деб таснифланади ва алоҳида ажратиб турилади. Кўп ҳужайрали организмларнинг бир қисми жуда ихтисослашиб, кўпайиш қобилиятини йўқ қилади. Кон, асаб тизимининг, суяқ ва ёғ тўқималарининг, заарар етмаган мушак ҳужайралари ва бошқалар. Бошқа ҳужайралар, аксинча, ҳаёти давомида фаол кўпаяди. Улар суюкнинг қизил қобиҳининг, тери эпителийнинг ички қаватининг, ичак эпителийнинг ва кўплаган безларнинг ҳужайралари.

Агар ҳужайранинг генетик дастури ишлашни тўхтатган бўлса, у ўзига хос турдаги ҳужайра бўлмайди ва ўзига хос бўлмаган ҳужайра бўлиб қолмайди. Худди шу нарса «соchlар» нинг ҳужайраларида ҳам худди шундай. Улар шундай вужуддан чиқарилган ва тестда озиқланадиган муҳитда ўсадиган ҳужайралар. Бир неча авлоддан кейин улар ўзларининг ихтисосликларини йўқотадилар ва маълум турдаги ҳужайраларга эга бўлмайди.

Оддий шароитларда, кўп ҳужайрали организмдаги ҳар бир соғлом ҳужайра генетик дастурга эга. Ҳаётнинг муайян нуқтасида тур ўсади, ривожланади – ўсади (етилади) ва турли тезликларда ўсади. Биология ва тиббиётда ҳужайранинг генетик режалаштирилиши нобуд бўлганлиги-апоптоз деган тушунча бор. Кўп ҳужайрали организмнинг омон қолишлари ҳужайра шаклланиши ва йўқ қилиш жараёнларининг комбинацияси ҳисобланади. Тери йўқотган ҳужайралар тулаб тушмай, сақланиб, ажраласа, унда тери қандай бўлишини тасаввур қилинг.

Олимлар турларини саратон касалликларининг белгиларини кўп ҳужайрали ҳайвонлар орасида энг кўп учрайдиган кўзга кўринадиган (гидра) аниқладилар. Бу ҳақиқат эволюцияда жуда кўп тарқалган кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг пайдо бўлиш жараёни ғайритабиий ҳужайраларни алмаштириш дастурига олиб келиши мумкинлигини кўрсатиши мумкин.

Онкологик ўсимталар ёки ҳатарли шиш. – ҳужайраларнинг назоратсиз ўсиши натижасидир. Ҳужайра бўлиниши, ўсиш ва ривожланишининг генетик механизмини тартибга солищдаги ўзгаришлар натижасида ўзларининг нормал «наслларидан» ривожланишидан бурилган «саратон» ёки «онкологик» ҳужайралар пайдо бўлади. **Ҳатарли шиш** (Малиғн неоплазмалар) – патоген генетик назорат механизми инфекцияланган ҳужайралардан келиб чиқсан патологик касалликдир. Герпес (ўскин) назоратсиз тарқатиш қандай бўлишига қараб икки гурухга бўлади.

Хавфсиз ўсишлар чексиз, назоратсиз бўлинишга қобилиятсиз ҳужайралардан ташкил топган. Ушбу генетик дастур охиригача зарар етказмайди. Яъни, ўсимтанинг тузилишига олиб келадиган хатолар ўшишга таъсир қилмайди.

Ҳатарли ўсиш, аксинча, назоратсиз ва абадий репродуктив ҳужайрадан иборат. Ушбу нуқтада ҳужайралар ихтисослашуви ва ҳар қандай тўқималар ва аъзолар ҳужайраларини йўқ қиласиди. Улар ўзига хос хусусиятларга эга бўлмаган **бошқарилмаган ҳужайралар** бўлиб қоладилар. Уларнинг генетик дастури умуман ҳалокатли бўлиб, кўп ҳужайрали орназимлар сифатида ишламайди. Яъни уларнинг кейинги тарқалиши саратон ўшишига олиб келиши мумкин.

Онкологик ҳолатлар назарияси. Ҳозирги кунда тиббиётда саратон хасталиги ҳақида ҳеч қандай фикр йўқ.



«Онкологик ўсиш» деб аталган нарса, инсоният танасининг ҳолатидаги ўзгаришларнинг сабаби эмас, балки унинг натижаси бўлган мантиқий нуқта. Шунингдек, сиз «заҳарланиш» атамасини заҳарланиш белгиларидан фойдаланишингиз мумкин: кўнгил айниш, гижжалар, кучсизлик, боп айланиши, ошқозон-ичак касалликлари ва бошқалар. ҳар доим бир хил бўлади. Аммо, заҳарланиш сабаблари токсик моддалардан радиоактив элементларнинг радиация даражасига қараб ўзгариши мумкин.

Ҳозирги кунда саратон касалликларида пайдо бўлган мутациялар назарияси кенг тарқалган. Турли нуқтаи назардан организм ҳужайраларининг назоратсиз ўшишининг сабабларини тушунтириб берадиган бир қатор назарияларни келтирайлик.

Радиация назарияси заарли неоплазмаларнинг сабабларини хавфли (карсиноген) дозада ионлаштирувчи ёки ионлаштиrmовчи нурланиш деб хисоблайди.

Кимёвий назария неоплазмаларнинг кимёвий (канцерогенларнинг) таъсири билан ривожланишини бирлаштиради. Танага кирувчи кимёвий моддалар орасида канцерогенлар ўпка ва саратон (рак) кассаллигининг ривожланишининг асосий сабабидир. Танадаги кимёвий моддалар орасида натижка метаболитлар – тўқ ичак ҳужайралари таркибидағи моддаларни

хлорестерол каби микроорганизмларга айлантиришдир. Унинг шаклланиши тўқима саратони ривожланишига олиб келади. Шу билан бирга жинсий гормонларининг юқори даражаси сут безларининг, оналик жинс безлари саратонининг, эндометриянинг ривожланишига олиб келади деп ҳисобланади.

Вирус-генетик назария онкоген вируслар малиғи неоплазмаларнинг ривожланишида ҳал қилувчи рол ўйнайди деб ҳисоблади. Уларга ҳужайраларнинг ген омига онкогенларни (вирусли онкогенлар) киритиб, бевосита саратонга қўшилиши мумкин бўлган вируслар киради. Айрим вируслар фон патологик жараёнларга (масалан, вирусли гепатит Б, С ва Д гепатит вируси онкоген эмас, балки циррозга олиб келади ва жигар саратони ривожланишига сабаб бўлади) ва ҳатарли шиш (малиғи неоплазмаларнинг) ривожланишига бевосита таъсир кўрсатади.

Вирус – генетик назария бўйича генетикалик аппарати бор ҳужайранинг вирус геномнинг интеграцияси ҳужайранинг саратон трансформациясига олиб келиши мумкин. Саратон ҳужайралари ўсиши давом этганда, вирус жуда муҳим рол ўйнашини тўхтатади.

Дисонтогенетик назария ҳатарли шиш тўқималарнинг эмбрион ривожланишининг бузилиши деб ҳисоблади. Натижада, тўқима ҳужайраларининг онкотрансформацияси баъзи омиллар таъсири остида пайдо бўлиши мумкин.

Шикастланиш назарияси шикастланадиган жойларда ҳатарли шиш (масалан, жигарнинг лаб бўйи сурункали шикастланишини саратон ривожланишига олиб келиши мумкин) ривожланиши мумкинлигини кўрсатади.

Термия назарияси узоқ муддатли таъсир кўрсатадиган жойда юқори ҳарорат (куйиш) ўрнига саратон касаллиги эҳтимолини йўққа чиқармайди. Масалан, қизилўнгачнинг томир мембранаси ва оғиз бўшлиғи саратони.

Мураккаб назария юқоридаги назарияларнинг ҳеч бирини устуворликсиз бирлаштиради. Ушбу назарияни қўллаб-қувватлайдиганлар турли омиллар ва сабаблар ҳар бир ҳолатда ҳал қилувчи рол ўйнашига ишонишади.

Мавзу бўйича қисқа ҳуносат:

1. Онкологик ўсимта – кўп ҳужайрали организмда ҳужайраларни ажратиши вақтини ва микдорини тартибга соловучи генетик коднинг бузилишининг оқибатлари.

2. Саратон ўсимтасидаги ҳужайралар генетикаси дастури шикастланган, аммо бутунлай йўқ қилинди. Ҳатарли шиш ҳужайралар ўзларининг ихтиослашувларини йўқотадилар ва доимо кўпаяди.

3. Бу вазиятнинг келиб чиқиши назарияси жуда кўп. Бироқ, саратон ҳужайралари апоптоздаги кўп ҳужайрали организмдаги индивидуал ҳужайраларни режалаштирган йўқолишга қобилятсизлиги аниқ.



Апоптоз, аниқланмаган ҳужайралар, саратон касаллиги, хатарли ўсмалар, янги пайдо бўлган онкологик касалликлар, радиатсия назарияси, кимёвий назария, вирус-генетик назария, вирусли онкогенлар, дизонтрофитогенетик назария, шикаст назарияси, термия назария, мураккаб назария.



Билим ва тушунчалар:

1. Апоптоз нима? Бунинг сабабини тушунтиринг.
2. Цироз ёки жигар касаллигига олиб келиши мумкин бўлган касалликлар турларини тавсифланг.

Фойдаланилиши:

1. Баъзи ҳужайралар нега ихтисослаштирилмаганлигини тушунтиринг.
2. Онкология пайдо бўлишининг назариясини айтиб беринг. Қандай турдаги организмлар саратон ривожланишига салбий таъсир кўрсатиши мумкин?

Анализ:

1. Шишларнинг пайдо бўлган сабаблари ҳақида фикрингизни билдиринг.
2. Ҳатарли ва ҳавфсиз ўсимталар ўртасидаги фарқларни аниқланг?

Синтез:

1. Қандай кимёвий моддалар саратон (рак) ҳужайраларининг кўринишига ва ривожланишига таъсир кўрсатувчи, мисоллар келтиринг.
2. Қўйидаги ҳолатларда организм ҳужайралари ўртасидаги ўхшашлик ва фарқларни таърифлаб беринг: 1) ҳомила; 2) катталар организмига; 3) саратон ҳужайралари?

Баҳолаш:

1. Онкологик касалликларни даволашнинг истиқболлари ҳақида реферат ёзинг.
2. Ўзингизнинг нуқтаи назарингизни тасвиirlаб беринг. Оғизнинг оғиз бўшлиғи, қизилўнгач ва ўпканинг шиллиқ қавати назарияси ва сабаблари саратон шароитида қандай бўлиши мумкин?

Мулоҳаза:

Саратон касалликларининг пайдо бўлиши ҳақидаги қайси назариялар оқилона кўринади ва нима учун?

28-§. Саратон касаллигининг пайдо бўлишига сабабчи факторлар

Саратон касалликларининг пайдо бўлишига сабабчи факторларни баҳолаш



Кундалик ҳаётда қайси омиллар ҳатарли шиши билан боғлиқ бўлиши мумкин? Онкология сабабларининг қайси бири инсоний саъй-ҳаракатлар билан бартараф қилинади?

Канцероген моддалар саратон касалликлари эҳтимолини оширадиган моддалар ёки омиллар. Лотин таржимаси канцерогенлар - саратон деган маънени англатади.

Турли хил канцерогенларнинг ДНҚ тузилиши устида бошқача таъсири бор. Масалан, кўп миқдорда эркин радикал ҳосил қилувчи канцерогенлар тананинг жисмоний (ультрабинафша ва рентген нурлари, шуннингдек, ионлаштирувчи ва ионлаштирувчи бўлмаган радиация) заарланишига олиб келади. Улар юрак, жигар ва мия ҳужайраларига заар етказадилар.

Кимёвий канцерогенлар мавжуд. Кимёвий алоқаларни тўғрилаш ёки йўқ қилиш орқали организмга заарар етказади.

Биологик канцерогенлар вирус ёки токсинларни ўз ичига олади. Вируслар одатда ДНҚ тузилишига кириб, уни йўқ қиласиди. Токсинларнинг организмлари ва патогенлар вируслар бўлиши мумкин.

Канцерогенларнинг таъсири. Саратоннинг асосий сабаби асосан касаллик хусусиятлари билан боғлиқ – ДНҚ тузилишига заарар. Ва буни канцерогенлар заарлайди. Шу билан бирга, инсон организмida канцерогенлар, ҳатто саратон касаллигини бартараф этишда ҳам ҳимоя таъсири мавжуд. Аммо бу асрнинг ортиши билан тананинг бу функцияси заифлашади. Шундай қилиб, ҳатарли шиши эҳтимоли нафақат тананинг ишига, балки карсиногенлар сонига боғлиқ. Натижада канцерогенларнинг тушишининг камайиши саратон касаллигининг олдини олишга ёрдам беради.

Ирсий ҳатарли шишнинг пайдо бўлишига таъсир қиласиди. Онкология инсон иммунитет танқислиги ёки ДНҚ-нинг заарланишидан қутулиш қобилиятини камайтириши туфайли мерос қилиб олинади.

Инсоният канцероген ҳосил бўлиш жараённада иштирок этади. Кўпгина озиқ-овқат маҳсулотлари, болалар ўйинчоқлари полимер материаллари, бўёқлар ва бошқа кимёвий моддаларга канцероген таъсир кўрсатади.

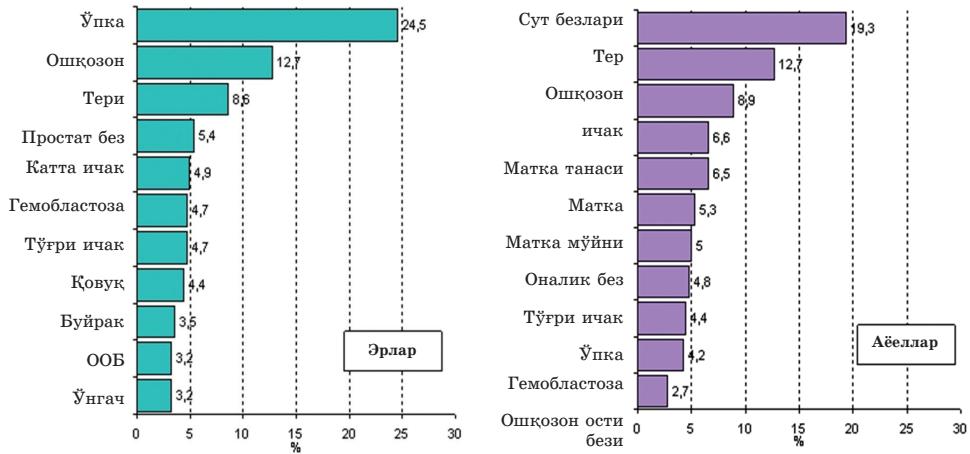
Инсон томонидан яратилган барча янги материаллар яхшилаб текширилиши керак. Канцерогеник таъсир оддий кимёвий таҳлиллар вақтида аниқлана олмаслиги сабабли. Шунинг учун биноларни қуриш ва таъмирлашда фойдаланиладиган янги материаллардан фойдаланиш хавфсизлигини ҳар томонлама таҳлил қилиш керак.

Канцерогенлар тиббиётда ҳам қўлланилади. Лекин у саратон ҳужайраларига заарар етказиш ва йўқ қилиш учун ишлатилади. Мақсад саратон ҳужайраларининг репродуктив салоҳиятини йўқ қилиш ва ДНК-нинг механизмларини доимий равишда бузишdir. Шундай қилиб, дори ионлаштирувчи нурланиш (радиация терапияси), заарарли моддаларни (химиотерапия) ва гормонал терапиянинг индивидуал ўзгаришидан фойдаланади.

Табиий ва техноген канцерогенлар. Қуёшнинг ёрқин қуёш нурлари европид ва монолитик насллар учун асосий табиий канцероген бўлиб ҳисобланади. Тери ҳужайраларида ДНК молекулаларини йўқ қиласди. Организмда қуёшнинг нурлари томонидан заарланган ДНКни тиклаш учун танадаги ажойиб механизм мавжуд. Бироқ, агар Қуёшнинг ультрабинафша найзалари ортиқча таъсирга эга бўлса, бу механизм тикланиши мумкин эмас. Шунинг учун куннинг назоратсиз ҳидлари тери саратони ривожланишига таъсир қилиши мумкин.

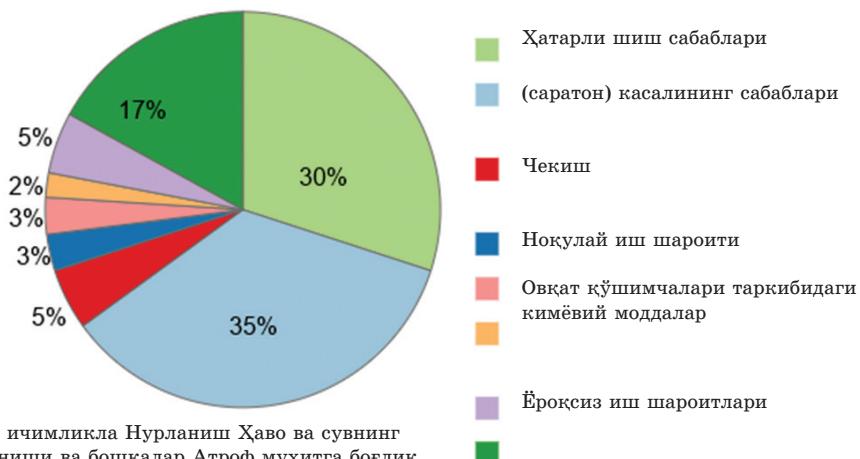
Чекиши бир вақтнинг ўзида иккита хавфнинг манбаи бўлиши мумкин: Кимёвий заҳарланишдан ташқари, чекувчилар ҳам жисмоний нурланишга дуч келишади. Бир пакет сигарета учун тахминан 8 микрозивертдан иборат бўлиб, 800 микрорентгенга тенг. Ушбу миқдордаги радиация маълум бир радиация фонини 24 соат давомида ишлаб чиқаради. Агар сигарет чекувчи бир қутидан ортиқ тамаки чекса нима бўлади? Бошқача қилиб айтганда, фаол чекувчининг ўпкаси, кўп миқдорда заарарли моддалар, шу жумладан ошқозонга заарарли радиация миқдоридан уч баробар кўп миқдорда радиация олади. Статистик маълумотларга кўра, 1990 йилда Буюк Британияда ўпка саратони туфайли вафот этгандарнинг 99,7 фоизи чекувчилар эди.

Ҳозирги кунда ўпка саратони билан оғриган беморларнинг 80 фоизи чекувчи, қолган 10 фоизи эса радон, бошқа табиий кимёвий ва жисмоний таъсирлар каби канцерогенлар учун нотўғри деб ҳисобланади. Кўпгина ривожланган мамлакатларда саратон, юрак-қон томир касалликларидан (юрак хуружидан, қон томиридан ва ҳоказолардан) кейин, ўлимнинг иккинчи энг кўп тарқалган сабабидир. Ҳар йили тахминан 600 минг киши ёмон ҳатарли шишдан, ўスマлардан ўлишади (36-расм).



95% ҳолларда ҳатарли шиш салбий мұхит ва ёмон турмуш тарзи туфайли юзага келади. Қанцерогенитли таъсир қылувчи салбий омиллар (37 а-расм):

- ёмон овқатланиш;
- чекиши;
- юқумли касалликлар (инфекциялар);
- профессионал канцерогенлер;
- ионлаштирувчи ва ультрабинафша нурланиш;



Спиртли ичимликлар Нурланиш Ҳаво ва сувнинг ифлосланиши ва бошқалар Атроф мұхитта боғлиқ бўлмаган сабаблар

37, а-расм. Онкологик касалликларнинг пайдо бўлиш сабаблари

жинсий йўл билан юқадиган инфекциялар;
паст жисмоний фаолият;
алкоголизм;
ифлосланган ҳаво.

Тўғри озиқланмаслик бу чарвочиликтаги гормонлар, антибиотиклар, кимёвий моддалар (пестицидлар) ва бошқа табиий бўлмаган моддалар соҳасида кенг тарқалган амалиётдир. Шундай қилиб, юқори овқатланиш, ортиқча вазн, озиқ-овқат маҳсулотларида канцерогенлар мавжудлиги, ўсимликларнинг толаси етишмаслиги ҳам киради.

Маълумотни таҳлил қилиб, инсон соғлиғи ўзига боғлиқ эканини тушуниш мумкин.

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Канцероген таъсиридан келиб чиқсан ҳолда, саратон касалликлари ни ривожланиш эҳтимоллиги тўсатдан ўсиб борувчи моддалар ёки омиллардир.
2. Канцерогенлар ДНК-га заар етказади. Уларнинг дунёси доимо ўсиб бормоқда.
3. Энг кўп учрайдиган канцерогенлар орасида етишмаслик, шу жумладан етишмовчилик ва чекиш.



Канцерогенлар (кимёвий, физик, биологик).



Билим ва тушунчалар:

1. Канцероген турларини тасвирлаб беринг.
2. Канцероген нима ва нега шундай аталади?
3. Биологик канцерогенлар ва уларнинг организмларга қандай зарари бўлиши мумкинлиги ҳақида мисоллар келтиринг.

Фойдаланилиши:

1. Хавфли яшаш жойлари билан боғлиқ онкоген касалликларнинг эҳтимоли 35% ни ташкил қиласи?
2. Ионлаштирувчи нурланишдан танага заар етишини тушунтиринг.
3. Концероген қачон ва қандай саратон касаллигига қарши ёрдам беришини тушунтиринг.
4. Ҳаддан ташқари қўёш иссиқлиги инсон организмига қандай заар кўрсатиши мумкинлигини атанг.

Анализ:

1. «Онкоген вазиятга таъсир қилувчи ижобий ва салбий омиллар» ни тузинг.

2. Турли хил канцерогенлар; инсон организмидаги ортиқча гормонлар, антибиотиклар, кимёвий моддалар таъсирини таҳлил қиласы. Уларнинг ҳар бирининг танага қанчалик таъсир қилишини тасвирилаб беринг.

Синтез:

1. Вазиятни модельлаштиринг: озиқ-овқат, спорт учун масъул рак, хавфли моддалар фойдаланишни ўз ичига олмайды, лекин қуёш ваннасин фойдаланмайдиган негроидлар ёки бошқа насл, иккинчи одам унга аксина, әрталаб, ёғ ва юқори калориялы ичимлик жисмоний машқулар билан шуғулланувчи, алкоголь фойдаланиш бўйлаб иккинчи одамни ишлатманг чекиш, шунингдек, жанубий вилояти, қора денгиз соҳилидаги, сунъий ёки табиий Кунга қиздирилган. канцероген саратон касаллиги учун сининг ёндашув асосида икки қадрланг. Жавобларингизни тасдиқланг.

Баҳолаш:

1. Озиқ-овқат саноати соҳасида ва бошқа соҳаларда қўлланиладиган янги қадоқлаш материаллари, ҳали ўрганилмаган бўлса, одамларга қандай таъсир қилиши мумкинлигини баҳоланг.

Мулоҳаза:

«Одам ўзини саратон касаллигидан сақлай оладими?»

29-§. Қариш. Қариш жараёни назарияси

Қариш жараёни тушунириш



Қаришининг табиий жараён эканлигига ишонасизми? Нима учун одамлар кексайиб қолганида, одамлар турли хил бўлиб, бошқача йўл тутишади?

Қариш – организмнинг табиий фаолиятининг секинлашуви жараёнидир. Биологик қариш организмнинг ёки унинг қисмларининг энг муҳим фаолият жараёни бўлиб, у босқичма-босқич таназзулга учраган ва янгиланиши ва кўпайишнинг йўқ бўлиб кетиши ҳисобланади. Организмни қаришга қараб атроф-муҳитга мослашиши ёмонлашади, салбий омиллар билан курашиб қобилияти камаяди ва йўқ қилинади. Қариш – бу ўлимнинг статистик эҳтимоллигини оширадиган умр.

Бир қатор тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ёввойи табиатда маълум ёшга етганлар тажриба тўплайди, ва шу сабабли хавф хатордан қочиши

мумкин. Ҳайвонларнинг энг юқори даражасидан айрим ёш пирамидалар катталар ўлимининг ёшроқ ёшга қараганда пастлигидан далолат беради. Инсоннинг ёши ошгани сайин иммунитет тизимининг фаолияти камайиб бормоқда, бироқ «иммунитет хотираси» туфайли кўплаб инфекцияларга қарилик ва қариш даврида чидамли бўлади.

Қариш ёши 60 дан 74 ёшгача ҳисобланади. Бу хронологик ёш *кекса одам* ҳисобланади. 75 ёшдан 89 ёшгача бўлган ва қари, 90 ва ундан катта бўлган одам *узоқ муддат яшовчи деп* ҳисобланади.

Бу босқичда деярли барча тирик мавжудотлар ўзгаради. Қуйидаги ўзгаришлар 75 ёшга нисбатан содир бўлади:

Мия томирлари орқали қон оқими 20% га камаяди;

Ўпка ўлимини 56% га камаяди;

Нефронларнинг 44% гача;

Таъом сезгиларининг атиги 36 фоизи сақланиб қолади;

Ҳужайра ичидаги цитоплазма миқдори тахминан 1,5 баробар камаяди (ҳужайрадаги «қариш пигментларини тўплаш»); Ҳужайрадаги митохондриянинг миқдори камаяди;

Жинсий гормонлар нисбати ва миқдори ўзгаради ва ҳоказо. Аммо ўша пайтда 55–70 ёшли одамлар ақлий қобилиятга эга, у 30 ёшда бўлгани каби сақланади. 55–60 ёшлардаги ижодий фаолиятнинг «иккинчи даражали» нуқтаси бор.

Қариш жараёнининг назарияси тахминан 500 йил давомида замонавий илм-фан соҳасида мавжуд эди. Шу сабабли, қариш жараёни ва ҳаётнинг узайиши ҳақида ҳеч қандай изоҳ йўқ. Аммо иккита асосий йўналиш мавжуд. Уларни кўриб чиқайлик.

Қарышнинг генетик назарияси инсон ҳужайраларининг ҳужайра бўлинишини ва ҳужайрани янгилашни чеклайдиган механизмлар мавжудлигини исботлайди. Бир томондан, бу жараён алоҳида «қари гени» томонидан назорат қилинади. Бошқа бир амалда, эмбрион ривожланиш ҳужайра ўсиши ва орган яратиш дастурларига ўхшаш кексайиш жараёнининг «генетик дастурлари» нинг айримлари бўлади.

Шлакнинг тўпланиши ва турли хил тузилмаларнинг эскириши назарияси. Ушбу назарияга кўра, кексайиш жараёни «биологик механизмларнинг деградациясини тўплаш» дир. Ҳар қандай машина ва механизмнинг эскириш жараёни ўхшаш ва тана организмида ҳам зарарли маҳсулот тўплаши мумкин. Кўпгина тадқиқотчилар, деградация жараёни аввал ДНК, РНК ва ҳужайрадаги оқсилларнинг фаолияти даражасида пайдо бўлишига ишонишади. Кейин у бутун органларнинг эскиришига олиб келади.

Таърифланган иккала назария, уларни тасдиқлайдиган илмий жиҳатдан тасдиқланган маълумотлардир. Фанда қариш жараёнини бошқарадиган механизмга ягона ёндашув йўқ.

Турмуш даражаси ва унинг турли омилларга боғлиқлиги. Статистик маълумотларга кўра, узоқ умрга мўлжалланган генетик мослашув рад этилади. Ота-оналарнинг ҳаётига қараб, боланинг ҳаётининг қонунийлигини аниқлаш учун уринишлар ўтказилди. Кейинги авлоддаги одамларнинг умр кўриш давомийлигининг сақланиб қолиши ҳақидаги маълумотлар ота-онанинг ўртacha умр кўриш давомийлиги 10 йилни ва боланинг ўртacha ёши 1 йил бўлганлигини кўрсатди. Шундай қилиб, узоқ умур кўриш факат генетик мослашув натижаси деб ҳисоблашга бўлмайди. Қариш жараёнига ҳаёт кечириши аҳволи сўзсиз таъсир кўрсатади. Бироқ «омон қолиши» тушунчаси жуда кенг. Масалан, бизнинг сайёрамиз Оймякон шаҳри (Россиянинг) яқинидаги совуқ қутб бўлиб, узоқ умр кўриши марказлардан биридир (ягона эмас). Ўрнатилган қитъя ҳароратини ҳисобга олсак, бу ҳудудда ўртacha ҳарорат паст бўлади. Шу билан бирга, вилоят ахолисининг жинсий репродукцияси жараёни секин кечади, қизлар учун 18-19, ўғил болалар учун 19-20 ёшда бошланаиди.

Мисол учун, Шимолий Қарелия, Финляндияда яшовчи кишиларни олайлик. Европада ўртacha ҳаёт давомийлиги ҳаётда энг паст даражага тушади ва юрак-қон томир касалликларидан ўлим даражаси 2,7 баробар, ишемиядан даражаси эса 3,6 дир. Ушбу соҳаларда сув ва тупроқ таркибини ўрганиш селен (Se) етишмаслигидан далолат беради. Агар бу микроэлемент мавжуд бўлмаса, водород пероксидини H_2O_2 эритиш учун зарур бўлган фермент ҳосил бўлмайди. Натижада, мембрана ва бошқа ҳужайрали тузилмалар бузилади. Аёллардаги генотип (иккинчи X хромосоманинг мавжудлиги) селеннинг етишмовчилигини қоплаш имконини берди.

Соғлиқни сақлашнинг ижтимоий-иқтисодий ҳолати, авваламбор, соғлиқни сақлаш даражаси жуда муҳимдир. Ривожланган мамлакатларда ўртacha умр кўриш даражаси 70 йилни ташкил қиласида ва кўплаб ривожланаётган мамлакатларда у 40 ёшда.

Ҳаёт тарзи ҳам ижтимоий-иқтисодий вазиятга, шахсий фаолиятга ва одамларнинг яшаш тарзига боғлиқ.

Соғлом турмуш тарзи, соғлом турмуш тарзини нафақат узоқ умр кўриш, балки қариш пайтида соғлиқни сақлашнинг ишончли кафолати сифатида эслаш керак.

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Қариш – организмнинг фаолияти камайиб бораётган табиий жараён, чунки ёши 60 дан 74 ёшгача ўсади.
2. Қаришнинг кўплаб назариялари мавжуд, шу жумладан асосий иккита: генетик ва заарли моддаларни тўплаш.
3. Ҳаётнинг кутилаётган умри кўп омилларга боғлиқ. Генетика мослашувига узоқ вақт яшашга таъсир қила олмаймиз.
4. Ҳар бир инсон «ҳаёт йўлини» танлайди ва ижтимоий-иқтисодий вазиятни яхшилашда иштирок этади.



Генетика назарияси, қариш генлари, генетик дастур, заарли моддаларнинг тўпланиши ва турли тузилмаларнинг эскириш(деградациялаш) назарияси, генетик мослашув, узоқ умр кўриш маркази, ижтимоий-иқтисодий ҳолат, турмуш тарзи.



Билим ва тушунчалар:

1. Нега Финляндиянинг баъзи жойларида аёллар эркаклардан кўра юрак-қон томир касалликларига кўпроқ дучор бўлади?
2. Қариш жараёнининг сабабларини қандай тушунасиз?

Фойдаланилиши:

1. Организмдаги ёшга боғлиқ бўлган ўзгаришларни (масалан, организмлардан олинган цитоплазма ҳужайраларининг йўқолишини кўрсатиш) ва уларнинг қариш жараёнига алоқадорлигини аниклаш.

Анализ:

1. Бирор кишига нисбатан кўлланиладиган ёш тоифалари ва қариш даврларини таҳлил қилинг.
2. Турли омиллар таъсирида умр кўриш давомийлигини қуидаги мисолларда таҳлил қилинг: 1) Узоқ умр кўришнинг генетик компоненти; 2) турмуш тарзи; 3) табиий муҳит; 4) ижтимоий ва ижтимоий жиҳатлар.

Синтез:

1. Инсон вужудида, қари бўлганда содир бўлган қуидаги ўзгаришларни кўрсатинг. Инсон танасида биокимёвий ва молекуляр жараёнларнинг даражасида; ҳужайра даражасида; индивидуал аъзо даражасида; аъзолар тизимининг даражасида бўлган ўзгаришларни кўрсатинг.

Баҳолаш:

1. Инсон умрини узайтириш ҳақаидаги назарияларни ривожлантириш истиқболлари ҳақида реферат ёзинг.
2. Мұхокама қилинг: 1) климат; 2) давлатнинг ижтимоий-иқтисодий ривожланиши; 3) соғлом турмуш тарзи; 4) ирсий мойилликнинг қайси бири ҳаётни узартиш учун энг муқими ҳисобланади? Дарсликдаги мисолларни (Оймякон ақолиси), ва бошқа манбалардан фойдаланиб жавобларингизни исботланг.

Мулоҳаза:

1. «Кейинги 50 йил ичида инсон умрини сезиларли даражада ошириш мүмкінми?»
2. «Ҳаётни узайтириш ва жараённи секинлаштиришнинг энг яхши усуллари қандай?»

7-бўлим. ИРСИЯТ ВА ЎЗГАРУВЧАНЛИК ҚОНУНИЯТЛАРИ

30-§. Модификацион ўзгарувчанлиги

Модификацион ўзарувчанлик қонуниятларини тадқиқотлаш



Ирсият деганимиз нима? Жонли организмларнинг бу хусусиятларини таъминлайдиган бу моддалар, жараёнлар ва органоидлар нима? Мутация нима?

Сиз «ирсият» ва «ўзгарувчанлик» сўзларини биласиз. Тирик организмларнинг бу умумий хусусиятлари барча организмлар учун кенг тарқалган. Ирсият – бу органнинг ўзига ўхшаш қобилиятидир. Ўзгартириш – тананинг ота-онасидан фарқлаш қобилиятидир.

Замонавий биологияда ўзгаришнинг асосий иккита нави қўйидагилардир: насл ва наслсиз ёки модификация қилиш тури.

Эволюция жараёнидаги ирсийланмайдиган ўзгарувчан – мутациялар ва комбинациялар муҳим рол ўйнайди. Мутацияларда ДНК, ген ва хромосомаларда ўзгаришлар содир бўлади. Ушбу шахснинг наслида бўлмаган мутлақо янги белгилар мавжуд. Комбинативли ўзгарувчанлик вақтида авлодларида модификация хақида кўриб чиқамиз. Ҳар хил ота наслининг белгилари янгидан мослашади. Бу мавзуда биз мадификация хақида кўриб чиқамиз.

Генотиплар бир-бирига ўхшаш, аммо турли муҳитларда ривожланаётган организмларнинг фенотипи бошқача. Организмларнинг фенотипи томонидан ҳар хил бўлиб ўзгаришини модификацион ўзгарувчанлиги деб атайди. Бу вақтда ген ва хромосома таъсир қилмайди. Ирсиятнинг моддий ташувчилари: ДНК, ген ва хромосомалар ўзгармаслиги туфайли, натижада ўзгаришлар авлодларга узатилмайди. Лекин ўзгартиришлар ҳам талаб этилади. Атроф-муҳит ҳолати кескин ўзгарганда шахсларнинг омон қолишига таъсир кўрсатади.

Мисол учун, қургоқчилик вақитда ва кислота ёмғир ёлганда ўсимликларнинг баргларига тўқилмаса, унда улар ҳаётини йўқ қиласар эди. Ирсий ўзгарувчанлик популяциянинг барча муҳитининг бевосита таъсир кўрсатиш натижасида юради. Мисол учун, ёмон озиқлантирилганда барча хайвонлар ўз вазнини йўқотади.

Ўзгаришлар концепцияси тарихи. Жан Батист Ламарк, дастлабки эволюция назариясининг асосчиси, машқ натижасида модификациянинг ўзгарувчанлиги натижасини қабул қилди. Баргларнинг ёйсимон барглари шаклланиши кўриб чиқилган. Агар барглар ҳавода ҳосил бўлган бўлса,

барглар панели тўғри шакллантирилади ва барг банди жуда узун бўлади. Агар барглар сувга ботиб кетган бўлса, унда улар ингичка, толали шаклга эга бўлиб, банди ҳам бўлмайди. Ламарк, баргларнинг атроф-мухит шароитларига мослаштирилганлигини исботлади.

Ч. Дарвин икки турдаги ўзгарувчанлик: маълум ва номаълум тур. *Маълум ўзгарувчанлик* Ч. Дарвин атроф муҳитнинг таъсиридан тур ёки популяциянинг кўплаб шахсларда дарҳол пайдо бўладиган ўзгаришларни тушунди. Шунинг учун бу гурухнинг ўзгарувчанлиги деб аталади. Ушбу ўзгаришнинг намунаси – баргларнинг қуриши ёки мавсум учун ҳайвонлар қопламишининг ранги ўзгариши мисол бўлиб ҳисобланди. Лекин бу ўзгаришлар мерос бўлиб ўтмайди. Замонавий биологияда бу атама модификация ўзгарувчанликни англатади.

Унинг ақл-идроқида *ноаниқ ўзгарувчанликларда* пайдо бўладиган ва ирсий наслдан-наслга бериладиган ўзгаришдир. Шунинг учун, у *ирсий ўзгарувчанлик* деб ҳам аталади. Бундай ўзгариш фойдали, зарарли ёки самараасиз бўлиши мумкин. Ч. Дарвиннинг фикрича, номаълум ўзгариш табиий танлов учун материал беради. Табиий танлов, фойдали ўзгаришларга эга бўлган шахсларни қутқаради, ва бу ўзгаришларни кейинги авлодга беради. Замонавий фанларда «номаълум, номаълумлик ўзгаришлар» атамаси «мутацион ўзгарувчанлиги» атамаси билан боғлиқ.

Модификацион ўзгарувчанлик ҳақида билимларни амалиётда қўллаш. Ўзгаришлар ҳақида баъзи мисоллар билан танишиб чиқинг. Қизифи шундаки, кўпгина ҳайвонларда жун ранги маълум бир ҳароратга таъсир қиласи ва ўсимликлардаги гулларнинг ранги ўзгаради. Яъни, ҳарорат омили пигментацияга бевосита таъсир қиласи. Масалан, кам ҳароратда жуни юлинган оқ қуённинг жуни қора рангли бўлиб чиқади (*37-расм*). Бу ўзгачаликни тери ундирувчи устаси ўзига хос нақшли квадрат панжаларини ишлатади. Шу билан бирга, маълум бир бегония турини 2°C ҳарорат оралиғида маълум бир рангли гул ҳосил қилиши аниқланган. У маълум бир рангли ўсимликларни олиш учун оранжерея эгалари фойдаланади.

Модификацион ўзгарувчанлигини амалда қўллаш мисоли Б.Л. Астауров томонидан кашф этилган ипак туфлининг жинси олдиндан белгилаб қўйилган. Пилла ривожланган ҳароратни ўзгаририб, тадқиқотчилар ишлаб чиқаришда 100% оналик бир авлоднинг талабларига қараб, бошқа ҳолларда 100% оталик олинади. Бунинг сабаби шундаки, қаттиқ, қалин ва юқори сифатли ипак илларини оталиклари тузади. Яъни, кўпроқ жуфтларни ишлаб чиқариш яхши бўлади. Аммо оталиклар авлод бермайди. Шунинг учун кўплаб зотларни олиш учун кўплаб оналик олиш керак.

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Ўзгарувчанлик – ўз ота тегидан фарқ қилувчи тирик организмларнинг умумий хусусиятидир. Ўзгарувчанлик асосида насл-насабга ўхшаш механизмлар – мейоз ва уруглантириш жараёнида хромосомаларнинг таъсири.
2. Ирсий ўзгарувчанлик ва наслсиз модификациялардан ажralиб турди. Ирсий ўзгарувчанлиги комбинатив ва мутацион бўлади.
3. *Модификациянинг ўзгарувчанлиги вақтида* инсоннинг факат ташқи кўриниши ўзгаради, генлар ва хромосомалар ўзгармайди. Бундай ўзгаришлар наслга (қайта такрорланмас) етказилмайди ва эволюцияда иштирок этмайди, балки инсоннинг омон қолишига таъсир қиласиди.
4. Атроф муҳит ўзгариши билан организмларнинг омон қолишилари учун модификациялар айниқса муҳимдир. Ўзгаришларни ўрганиш амалий аҳамиятга эга ва инсон томонидан қўлланилади.



*Ирсий; Ўзгарувчанлик: модификация қилиш
(ирсийланмайдиган), ирсий, комбинацион, мутацион; гуруҳ,
маълум, номаълум, алоҳида.*



Билим ва тушунчалар:

1. Нима учун модификацион ўзгарувчанликни тадқиқот қилиш кераклигини тушунтиринг.
2. Ирсият, ўзгарувчанлик, ирсийланмайдиган ва ирсий ўзгарувчанлик деганимиз нима? Нима учун шундай дейилади?

Фойдаланилиши:

1. Қуйидаги ифодалар ўртасидаги муносабатни аниқланг: «мутацион», «гуруҳ, маълум, номаълум, алоҳида ўзгариши мумкин». Ушбу тушунчаларни таққосланг.
2. Модификация қилишининг мумкин бўлган сабаблари.
3. Модификацияни ўзгарувчанлигини моҳиятини тушунтиринг.

Анализ:

1. Схематик шаклда турли хил ўзгаришларни кўрсатинг. Хатнинг охирида барча шартларни курсив билан ишлатишингиз керак.
2. Бизнинг сайёрамизда яшаётганимиздек, ўзгаришларнинг роли ҳақида фикрингизни билдиринг.

Синтез:

1. Модификацион ўзгарувчанлик мезонини ўзгартиринг.
2. Ўзгаришлар турларини фарқлаш.

Баҳолаш:

1. Кислород микдори оз, юқори қүёш нурланиши, юқори калория ва мўл-кўл озиқлантириш, тоғ тизмаларида баланд тананинг юкланиши билан инсон танасида ўзгаришларнинг холосасини ёзинг.
2. Фикрингизча, бошқа сайёрада ҳаёт мавжуд бўлганда, жонзот модификацион ўзгарувчанлик билан шакллана оладими? Жавобларингизни тасдиқланг. Ушбу аргументларни синфда муҳокама қилинг.



№5 лаборатория ишлари. «*Вариация қатор ва эгрига қурилган модификацион ўзгарувчанликни аниқлаш ўрганиш*». Саҳифага қаранг 282-бет.

31-§. Дидурагай чатиштиришнинг цитологик асослари.

Ҳисоботлар чиқариш

Дидурагай чатиштиришнинг жинс билан бириккан ирсиятининг цитологик асосларини ҳисбот чиқаришда қўлланиш



«Мустақил белгиларнинг генеалогик қонуни» очиб бериш. Менделнинг аломатлари нимадан иборат ва уларни қандай шаклда ўрганган? Биринчи ва иккинчи авлоддаги дидурагай чатиштириш ва ажралишида қандай рақамли нисбатлар пайдо бўлади? Дидурагай чатиштириш вақтида гаметалар ҳосил бўладиган ҳужайра ядроларидағи жараёнлар қандай? Зиготта уруғлантирилганидан кейин альтернативли эмас белгиларнинг аллелли генлари муқобил бўлмаган белгилар билан қандай боғланади?

Дигдурагай чатиштиришнинг цитологик асослари. Дидурагай чатиштириш вақтида мисол учун, ранг ва шаклдаги иккита жуфт ўрганилаганлигини биласиз. Ранги сариқ ёки яшил бўлиши мумкин ва шакли текис ёки ғадир-будир бўлиши мумкин. Сариқ ва яшил рангга жавоб берувчи аллеллар гомологли бир жуфт хромосомада бир хил бўлади: сариқ – А, яшил – а ҳарфлар билан белгиланади.

Формага жавоб берадиган генлар гомолог бўлмаган бошқа хромосомаларнинг жуфтларида топилади. Улар қуйидагилардир: текис шакли

– В, ғадир-будир – b ҳарфлари. Белгиланган иккита «тоза» навнинг чатиширганда AaBb дигетерозигота ҳосил бўлади. Чиндан ҳам, рангли генлар (аллел A ёки a) томонидан бутунлай вайрон қилинган рангли гаметалар ҳеч қачон пайдо бўлмайди. Жонли (B ёки b аллеллар) жанрдаги гаметлар сингари. Бу мумкин эмас! Акс ҳолда уруғланиш вақтида рангсиз (A ёки a ҳарфлари бўлмаган зигота йўқ) ёки ноаниқ кўриниш – ғадир-будир ҳам эмас силлик ҳам эмас, фасол (B ёки b ҳолда зиготларда) кўринади. Шунинг учун, мейоз даврида дигетерозигота ҳар доим 4 гаметалардан иборат: AB; Aa; ab; aB ҳавини беради.

Дигетерозиготалар учун гаметларни яратиш математик операцияларга ўхшаш «кўпчилик аъзоларини кўпайтириш». Дигетерозиготада тўрт турдаги гаметлар шаклланганиги сабабли, дидурагай чатишириш учун Пеннет тизимида 4 та устун ва 4 та сатр мавжуд. Сабаби она 4 турдаги тухум ҳужайрасини ва 4 турдаги эркак спермасини беради. Уруғланиш жараёни стихияли ва ҳар бир сперма, ҳар бир тухум ҳужайра ичига кириши мумкин, чунки зигота эҳтимоллиги 16 дир.

Жадвалда 4та устун ва 16 та ҳужайрали 4 сатр мавжуд, 9: 3: 3: 1 сон нисбати пайдо бўлади. Гаметалар мумкин ўхшашликнинг умумий сони 16, яъни зиготаларнинг 16 тури ҳосил бўлади. Улар 4 фенотип синфи билан берилган:

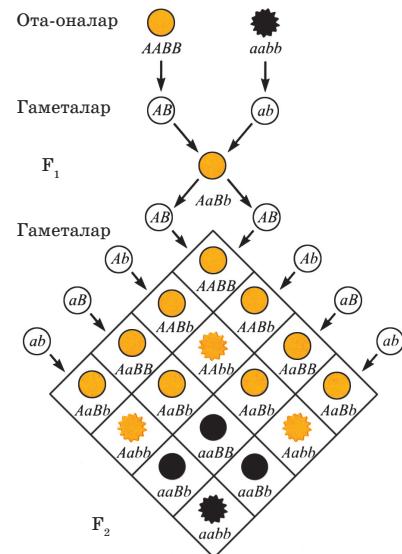
- 1) 9 – силлик сариқ;
- 2) 3 – ғадир-будур сариқ;
- 3) 3 – силлик яшил;
- 4) 1 – ғадир-будур яшил.

Генотип синфи кўп, у 9:

№1 4 дона AaBb, №4 2 дона Aabb, №7 1 дона AAbb,
№2 2 дона AABB, №5 2 дона aaBb, №8 1 дона aaBB,

| | | |
|---|--------|--------|
| | ♂ A | a |
| A | AA | Aa |
| a | Aa | aa |

37-расм. Пеннет сатри



38-расм. Дидурагай чатиширишининг чизмаси

Ҳисобот чиқиши модели.

Дидурагай чатиштиришга аталган ҳисобат чиқаришда шартли равнша 16 сатри бор Пеннет тармоғини чизиш керак әмас. Агар чатиштириш таркибида дигомозигота мавжуд бўлса, улар 1-даражада гамета ҳосил қиласди. Агар алохида гомозиготали бўлса, улар худди шундай тарзда фарқланади ва агар улар гетерозиготали бўлса, улар 2 хил гаметали турларга эга бўлади. Шунинг учун чатиштириш сатри камайиши мумкин. Ёслинг, фақат учта мисолга ишора қиласди.

№3 масала. Р – AaBB × AaBb – оналик алохида гаметаларнинг, ва оталик – 4 навларини ҳосил қиласди:

| $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$ | | AB | Ab | aB | ab |
|-----------------------------|------|------|------|------|----|
| AB | AABB | AABb | AaBB | AaBb | |
| aB | AaBB | AaBb | aaBB | aaBb | |

Дидурагай чатиштириш учун Пенет тизимининг қисқарган версияси мейозда гаметларнинг шаклланиш моделини ўзгартирмайди. Ушбу чатиштириш схемаси 16 сатрлардан иборат классикали тўр сифатида ифодаланиши мумкин. Аммо баъзи сатрлар тақорорланади. Мисол №1да, зигот бир сатри 15 марта тақорорланади. Тизимнинг тўлиқ версиясини кўрсатайлик:

№2 масала. Р – AaBb × aabb (тўлиқ версия)

| $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$ | | ab | ab | ab | ab |
|-----------------------------|------|------|------|------|----|
| AB | AaBb | AaBb | AaBb | AaBb | |
| Ab | Aabb | Aabb | Aabb | Aabb | |
| aB | aaBb | aaBb | aaBb | aaBb | |
| ab | aabb | aabb | aabb | aabb | |

Тақорорлаш курсивдир. Зиготларнинг биринчи устуни уч марта тақорорланган.

№3 масала. Р – AaBB × AaBb (тўлиқ версия)

| $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$ | | AB | Ab | aB | ab |
|-----------------------------|------|------|------|------|----|
| AB | AaBb | AaBb | AaBb | AaBb | |
| Ab | Aabb | Aabb | Aabb | Aabb | |
| aB | aaBb | aaBb | aaBb | aaBb | |
| ab | aabb | aabb | aabb | aabb | |

Бу ҳолатда охирги икки қатор такрорланади.

Тўрда сатир сони қанчалар кўп бўлса, генотип ва фенотипини чалкаштирмай ёзиш ҳам қийин. Шунинг учун, дидуррагай чатиштиришга аталган Пеннетнинг панжасини чизишдан олдин, эҳтимолки, гаметаларнинг сонини аниқланг, сўнгра мос келадиган панжара чизиш керак.

Дидуррагай чатиштириш муаммоларини мураккаблик даражаларига тақсимлаш монодурагай чатиштириш ҳисоботларига қараганда сезиларли даражада прогноз беради. Шунинг учун ишни баҳолашда «мураккаблик даражаси»ни баҳолаш жуда муҳим эмас.

Ҳисоботни чиқариш

A даражаси

№1 ҳисобот. Денгиз чўчқасининг жуни жингалак – A, тўғри – a; қисқа жун – B, узун жун – b. Дигетерозигота ва доминант дигомозиготаларнинг намоён бўлишидан олинган F_1 нима? Дигетерозигота ва тўғри узун жунли чўчқалардан қандай авлод олинади?

№1 ҳисобатнинг чиқиши

Берилган:

A – жингалак жун

a – тўғри жун

B – қисқа жун

b – узун жун

1) дигетерозигота x доминантли дигомозигота

F_1 – ?

2) дигетерозигота x тўғри узун жунли тўғри чўчқалардан иборат

F_1 – ?

ЕЧИШ:

1) AaBb x AABB

гаметалар:

| | AB | Ab | aB | ab |
|----|------|------|------|------|
| AB | AABB | AABb | AaBB | AaBb |
| Ab | AABB | AABb | AaBB | AaBb |
| aB | AABB | AABb | AaBB | AaBb |
| ab | AABB | AABb | AaBB | AaBb |

Жавоби: F_1 – фенотипи бўйича 100%-да жингалак қисқа жунли, генотипи бўйича 1:1:1:1 – доминантли дигомозиготалар – AABB – 25%; жингалак жун бўйича доминантли гомозиготалар ва жун узуунлиги гетерозиготалар – AABb – 25%; жингалак жун бўйича гетерозиготалар ва жун

узунлиги бўйича доминантли гомозиготалар – AaBB – 25%; дигетерозиготалар AaBb – 25%.

№2. Товуқда қора ранг – A, жигарранг – a; тожисининг бўлиши – B, тожисининг бўлмаслиги – b. Жигарранг, тожиси бор товуқнинг тожиси йўқ, қора товуқ билан чатиштирилган. F₁-да жўжаларнинг 50%-нинг тожиси бор қора, 50%-нинг тожиси бор жигарранг. Ота-она генотиплари қандай?

№3. Товуқда қора ранг – A, жигарранг – a; тожисининг бўлиши – B, тожисининг бўлмаслиги – b. Товуқ билан хўрозда қора ва тожиси бор. F₁-да барчаси 13 жўжа олинади; унинг 7-таси тожиси бор, қора рангли; 3-таси тожиси бор, жигарранг; 2-таси тожиси йўқ қора рангли, 1-таси жигарранг, тожиси йўқ. Барча генотипни хисобланг.

№4. Товуқ билан хўрозвнинг ранги қора ва тожиси бор. F₁-да ҳаммаси 26 жўжа олинади; унинг 15-и қора, тожиси бор; 6-таси жигарранг, тожиси бор; 4-таси қора, тожиси йўқ; 1-таси жигарранг, тожиси йўқ. Барча генотипини таърифланг.

№5. Отасининг сочи жингалак, сепкили йўқ; ва онасининг сочи текис, сепкили бор. Уларнинг 3 боласи бор. Барча боласининг сочи жингалак. Қандай белги устун? Барча генотипни таърифланг.

№6. Сассиқ мендуана гул бинафшаранг қизил ранги оқ рангидан, ва тиканакли пўстлоғи текис пўстлоғидан устун келади. Гули бинафшаранг қизил ранги ва пўстлоғи текис ўсимлик оқ, тиканакли ўсимлик билан чатиштирилди. 320 бинафшарангли қизил, пўстлоғи тиканакли ва 312 бинафшарангли қизил, пўстоғи текис авлод олади. Ота-онаси билан авлодларининг генотиплари қандай бўлади?

№7. Меваси қизил, толалари бор малина меваси оқ рангли, толала-ри йўқ малина билан чатиштирганда F₁-да меваси қизғиши, толалари бор ўсимлик олинади. Ҳамма генотипи қандай? Белгилари қандай наслдан – наслга ўтади? Меваси қизғиши, толалари йўқ навни чиқаришга бўладими?

В даражаси

№1. Помидорнинг қизил ранги сариқ рангидан устун, нормал баландлик устунлик қиласи. Сариқ, мевали ва қизил мевалар нармал баландликдан иборат уч хил нав мавжуд. Гомозигот бошлангич материалидан: қизил мевалар, нармал баландлик ва сариқ меваларни қандай олиш мумкин, қандай қилиб кўпроқ формаларни олиш мумкин? Қайси осон ва нима учун осон?

№2. Унинг отаси кар (рецессивли ген), битта оқ сочли (доминантли ген), онаси соглом ва оқ соchlari йўқ. Бола кар эди ва пешонаси оқ сочли оқ эди. У факат отасининг белгиларини олган деб айтиш мумкинми? Жавобларингизни тасдиқланг.

№3. Жуни жингалак икки денгиз чўчқаси атиги 2 авлод берди: битаси – оқ, жингалак, иккинчиси – жунлари текис, қора эди. Қандай аломатлар бор? Барча ҳайвонларнинг генотиплари қандай?

№4. Сассиқ мендуана гулнинг қизил бинафша ранги оқ рангидан ва тиконли пўсти текис пўстидан устунлик қиласи. Сассиқ мендуананинг гомозиготали ўсимликлари чатиштирилади:

- 1) бинафша рангли қизил, тиконакли × оқ, силлиқ = F_1 ?
- 2) бинафша рангли қизил, текис × оқ, силлиқ = F_1 ?

Иккинчи вариантда F_1 -нинг биринчи версиясининг F_1 чатиштиришидан кейинги авлоди нима?

№5. Онанинг қулоқлари зираклиги (мочка) эркин (рецессифли ген) ва текисроқдир, ва отанинг – қулоғининг зираклиги бириккаб кетган учбурчак чуқур (доминант ген) билан қўшилиб кетади. Унинг ўғлининг қулоғи – зираклиги эркин ва учбурчак чуқури бор. Қизида онасининг белгилари бор. Ота-оналар ва болаларнинг мумкин генотипларини тавсифланг.

С даражаси

Дидурагай чатиштириш учун «С» даражасига мисол сифатида шаҳар ва туман даражасидаги ўқувчиларнинг олимпиадаларида ҳисоботларни тақдим этамиз.

Помидор илдизлари ранги – бинафша қизил ва яшил, барг шакллари – бутун ва бўлинади. Жадвалда помидорларни чатиштириш (гибридизация) бўйича бир нечта экспериментал натижалар кўрсатилган.

| Ота-она ўсимлик белгилари | Авлоддаги ўсимликлар сони | | | |
|---|---------------------------|------------------------|---------------|---------------|
| | Бинафша қизил, бўлинган | Бинафша қизил бириккан | Яшил бўлинган | Яшил бириккан |
| №1. Бинафша қизил, бўлинган × бинафша қизил, бўлинган | 268 | 95 | 100 | 28 |
| №2. Бинафша қизил, бириккан × яшил, бўлинган | 117 | 120 | 123 | 119 |
| №3. Бинафша қизил, бўлинган × яшил, бириккан | 98 | 0 | 0 | 0 |

Жадвалда келтирилган маълумотларни ишлатиб, қўйидаги саволларга жавобларни чатиштириш натижалари билан топинг:

- Қайси белгилар рангли?
- Барг шаклида қандай белгилар ҳукмронлик қиласи?

- Амалда барча ота-она генотиплари қандай?

| | |
|----------------------------|-------------------|
| №1 бинафша қизил, бўлинган | бинафша, бўлинган |
| №2 бинафша қизил, бириккан | яшил, бўлинган |
| №3 бинафша қизил, бўлинган | яшил, бириккан |

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Дидурагай чатиштириш вақтида гомологли эмас хромосомаларнинг ҳар хил жуфтидаги альтернативли белгиларнинг 2 жуфти ўрганилади (ранги билан шакли), ҳужайрали диплоидли организм – 2 аллелли ранг ва 2 аллел шакли 4 ҳарфдан белгиланади. Ва унинг гаплоидли гаметаларида икки жуфтдан бир гендан бўлади ва икки ҳарф турида ёзилади: бир – ранг аллелли, бошқаси – шакл аллелли.

2. «Турли хил» навларини – дигомозиготларни (рецессивли $aabb$ ва доминантли $AABB$) гибридизациядан сўнг, дигомозиготалар – $AaBb$ шакланади. Уларда доминантли дигомозигота каби иккита доминант белгиси билан битта фенотипга эга эмаслар.

3. Ранг генлари шакл генларига аллелли эмас, сабаби ранг генлари бор хромосомалар, шакл генлари бор хромосомаларга гомологли эмас.

4. Мейоз вақтида ранг генлари бор гомологли хромосомаларнинг ажраш шакл генлари бор хромосомаларнинг ажрашига таъсир этмайди. Шу сабабли ранг билан шакл мустақил ирсийланади.

5. $AaBb$ дигетерозиготалари гаметаларнинг 4 навини беради: AB , Ab , aB , ab . Дигетерозиготаларни чатиштирган вақтда уруғланишнинг 16 варианти бўлиши мумкин. Бу b F_2 -да чатишмаларда 4 фенотип синфининг 9 : 3 : 3 : 1 нисбатида шаклланишига сабаб бўлади.



Дигибриди чатишиши; доминантли дигомозигота ($AABB$); рецессивли дигомозигота ($aabb$); дигетерозигота ($AaBb$); мустақил ирсийланши қонуни, генетик рекомбинация.



Билим ва тушунчалар:

- Нима учун дигетерозиготада гаметаларнинг 4 нави пайдо бўладиганлигини тушунтиринг.
- Аа, АА, Bb, bb, BB, aa гаметаларнинг шаклланиши мумкинми? Шу билан бирга $AaAa$; $BBbb$; $AAaa$; $BbBb$ ва ҳакоза организмлар шаклланадими?

Фойдаланилиши:

1. Жадвални тўлдиринг. Гаметаларнинг сонини кўрсатинг.

«Имконияти бор гаметалар сони» жадвалини тўлдиринг:

| Тартиб сони | Зигота | Шаклланадиган гаметалар | Танловлар сони Гаметаларнинг ўзи – гаметалар танловлари | | | | |
|----------------|-------------|----------------------------|---|--|--|--|--|
| 1 | <i>AaBb</i> | | | | | | |
| 2 | <i>AABb</i> | | | | | | |
| 3 | <i>AaBB</i> | | | | | | |
| 4 | <i>Aabb</i> | | | | | | |
| 5 | <i>aaBb</i> | | | | | | |
| 6 | <i>AABB</i> | | | | | | |
| 7 | <i>AAbb</i> | | | | | | |
| 8 | <i>aaBB</i> | | | | | | |
| 9 | <i>aabb</i> | | | | | | |

2. «A» даражасининг ҳоҳлаган бир сабабини ўзингиз чиқаринг.

Анализ:

- Мана бундай организмларнинг: **AaBB × aaBb** чатишиш жараёнини чизма турида кўрсатинг.
- Авлод генотиплари билан фенотиплари қандай бўлади?
- «B» даражасининг ҳоҳлаган ҳисоботини ечинг.

Синтез:

- Дигетерозигота билан рецессивли дигомозиготанинг чатишиш чизмасини чизинг.
- «C» даражасининг ҳоҳлаган ҳисоботини ўзингиз ечинг.

Баҳолаш:

- Синфдошларингизнинг ҳар хил даражадаги ҳисоботларини чиқариш сифати билан дизайнини баҳоланг.
- Турли даражадаги маърузаларни ёза олмайдиган синфдошларингизга фикрларингизни айтинг. Уларга масалани қандай чиқаришни ўргатинг.

32-§. Жинсий алоқа билан боғлиқ ирсият. Ҳисобот чиқиши

**Жинсий алоқа билан боғлиқ ирсиятнинг цитологик
асосларини ҳисобат чиқаришда ишлатиш**



Аутосома ва жинсий хромосомалари дөганимиз нима? Адамда гемофилия билан дальтонизм қандай ирсийланади? Эркак одамга қандай, ва аёлга қандай жинсий хромосомалари хос? Одамга қандай жинсий гомогаметали, ва қайсиси гетерогаметали? Нега?

Жинсий алоқа билан боғлиқ белгилар – генлари жинсий хромосомаларида бўладиган белгилар. Одамда X-хромосомада хаёт учун муҳим генлар бўлмайди, лекин унинг бўлиши эркак одам жинисини аниқлайди. Балиқларнинг баъзибир турларида X-хромосомада фенотип аниқ белгилари (ранги) бор ген бўлади. Одам ва кўпчилик сут эмизувчилар учун мана бундай фикирлар тўғри: «**Жинс билан боғлиқ генлар деб, X-хромосомада бўладиган генларни айтади**».

Шундай қилиб, жинсий органлар билан боғлиқ белгилар уларнинг онасидан ўғиллари ва қизларига, оталаридан фақат қизларига берилади. Сиз жинсий белгилар бўлган гемофилия ва дальтонларни яхши биласиз. Бу қасалликларнинг иккаласи ҳам X-хромосомада тақрорланадиган (рецессивли) аллел генлари томонидан назорат қилинади. Доминантли аллеллар қасаллиknинг йўқлиги учун жавобгардир. Гетерозигота билан оғриган беморлар ташувчилар деб аталади, чунки улар аёллар фенотипик жиҳатдан соғлом ген мавжуд, аммо генотипида сезилмаган қасал гени бор ва уни ўғилларига беришлари мумкин бўлганликдан *ташувчилар* деб атайди.

Жинсий алоқага оид алломатларнинг яна бир мисоли, мушуклар рангли мерос олишлари мумкин. Қора ранг-баранг доминантли сариқ рангга боғлиқ рецессивли бўлади. X-хромосомаларда генлар мавжуд. Бу аллелли бўлмаган генларининг қаттиқ ёки оқ рангли доғларга (очилмаган қисмлар) эга бўлишини назорат қиласиди. Натижада, мушуклар қора ХаУ ёки сариқ ХаУ (тўлиқ бўялган ёки оқ рангли доғлари бор) бўлиши мумкин. Лекин улар ҳеч қачон гетерозиготали, яъни, тошбақасимон ола (уч ранг: қора, сариқ ва оқ рангли комбинацияни) олмайдилар. Мушуклар ҳар қандай рангга эга бўлиши мумкин: қора ХаХа, сариқ ХаХа, ёки тошбақасимон ола ХаХа бўлиши мумкин.

Ҳисобат модели

А даражаси

№1 масала. Далтонизм ген билан боғлиқ рецессив аллел гени билан белгиланади. Рангни ажратса олмаслик X-хромосомасида жойлашган До-

минант аллелда кодланган. Соғлом аёл ва дальтоник әркак одамда қандай авлод туғилиши мүмкін?

Генетика жараёни ва ҳисоботлари маълум миқдордаги идентификациядан бошланади. Доминантли ва рецессивли белгилар ва аллеллар:

БЕРИЛГАН:

X^A – соғлом

X^a – касал

Чатиштириш чизмаси ҳисобот шартида берилгандай белгиланади:

P – ♀ X^AX^A × ♂X^aY

F₁ – ?

Пеннет түри бүйича чатиштиришни келтирайли:

| | | |
|----------------|-------------------------------|------------------|
| ♀\♂ | X ^a | Y |
| X ^A | X ^A X ^a | X ^A Y |
| X ^A | X ^A X ^a | X ^A Y |

Жавоби: барча болалар фенотип бүйича соғ. Бу вақтда барча қизлар гетерозиготали – дальтонизмни ташувчиilar.

Ҳисоботни чиқариш. №2. Дальтонизм жинсий боғлиқ рецессив аллели ген орқали аниқланади. Рангни ажратса олмайдиганлик бўлмаслиги – хромосомада бўладиган доминантли аллел кодлайди. Агар отаси соғ, ва онаси касал бўлса, қандай авлод олиниши мүмкін?

№3. Дальтонизм жинс билан боғлиқ рецессив аллел ген орқали аниқланади. Рангни кўрмасликнинг бўлмаслигини X-хромосомада бўладиган доминантли аллел кодлайди. Агар онаси касаллик ташувчининг, ва отаси дальтоник бўлса, авлодлари қандай бўлиши мүмкін?

№4. Гемофилия ген, дальтонизм гени каби, жинсий боғлиқ ва қоннинг нормал уйишига боғлиқ рецессив бўлиб ҳисобланади. Агар онаси касал ташувчи ва отасининг қони нормал уйидиган бўлса, авлодлари қандай бўлиши мүмкін?

№5. Мушукда қора ранг доминант сариқ ранга боғлиқ рецессив бўлади. Генлар X-хромосомаларда бўлади. Гетерозиготали ёлғизлар тошбақасимон ола рангли – доғлари бор З рангли: қора, сариқ ва оқ. Қора ва сариқ рангли мушукдан қандай авлод олиниади?

№6. Сариқ ва сариқ мушукдан қандай авлод олиниши мүмкін?

№7. Сариқ ва қора мушукдан қандай авлод олиниши мүмкін?

№8. Тошбақасимон ола рангли ва сариқ мушукдан қандай авлод олиниши мүмкін?

№9. Тошбақасимон ола рангли ва қора мушукдан қандай авлод олиниши мүмкін?

№10. Тошбоқасимон ола рангли мушук уйга қувонч олиб келади деген ирим бор. Тошбақасимон ола рангли күп мушук олиш учун оталик-оналик хисобида қандай шахслар олиш керак? Оталиклари тошбақасимон ола рангли бўлиши мумкинми?

В даражаси

№1 масала. Отаси дальтоник соғлом аёл дальтоник эркак одам билан турмуш қурган. Уларда соғлом қиз ва ажойиб бола бор. Эҳтимол, унинг ўғли отаси томонидан юқтирганми? Барча генотипларни, шу жумладан она генотипини тавсифланг.

БЕРИЛГАН:

X^A – соғлом

X^a – касал

Бу масалада З авлод бор: дальтоник отаси ва ҳисоб шартида у ҳақида ҳеч нима айтилмаган, унинг номаълум аёли ва ота-онаси (P).

F_1 – бу турмуш қурган жуфтликлар: соғлом аёл ва унинг дальтон эри;

F_2 – **уларнинг фарзандлари** – дальтоник ўғли ва соғлом қиз.

Ҳисоботда номаълум генотип мавжуд бўлса, ҳисобот «салбий» яъни Пеннет тармоғининг номаълум камераларини тўлдиришингиз керак. Масалан, охирги авлод тизимини чизишингиз керак:

| | | |
|-----------------------------|----------|--------|
| $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$ | X^a | Y |
| X^A | X^AX^a | X^AY |
| $X^?$ | $X^?X^a$ | X^aY |

Ҳисоботда аёлнинг соғлом эканини биламиз. Натижада, X хромосомаларидан камида биттаси аллел томонидан бошқарилади ва X^A сифатида белгиланади, бошқа хромосомалар бизга маълум эмас. Бу доминант ва рецессив генли бўлади, шу сабабли уни $X^?$ деб белгилаймиз. Иккинчи X -бу дальтонизми хромосомаларда рецессив X^a генини топиш осон. Бу никоҳда икки бола – соғлом бола ва касал бўлган қиз, шунинг учун биз уни кулранг нурда эгаллаймиз. Онасининг репродуктив генотипи, X^AX^a , ва унинг ўғли дальтонизми отасидан эмас, онасидан ирсийланниб олган. X -хромосомадаги белгилар оталаридан **уларнинг қизларига ва онасидан ўғилларига кўчирилади**. Уларнинг ўғиллари фақатгина Y -хромосомани аниқлайдилар, чунки оталари эркаклар жинсини белгилайдилар.

Аёлларнинг генотипи олдиндан тахмин қилинадиган нарсадир. Маълумки, аёл соғлом, отаси эса дальтоник ҳисобланади. Биринчидан, Пеннет тизимида маълум бўлган маълумотларни киритамиз. Номаълум белгиларни савол белгилар билан белгилаймиз.

| | | | |
|--------------|------------|------------------------|------------|
| ♀ | ♂ | X^a | Y |
| $\text{X}^?$ | | X^aX^a | ? |
| $\text{X}^?$ | | ? | ? |

Унинг соғлиғи йўқлиги боис онаси касал эмаслигини билиш осон. Ўша пайтда, биз унинг онаси гетерозигот ташувчиси ёки доминант гомозигот эканлигини исботлай олмаймиз. Шунингдек, аёлнинг aka-ука ва опа-син-гиллари ҳақида маълумотлар йўқ. Шунинг учун онанинг генотипи $\text{X}^a\text{X}^?$ деп ишончли тарзда аниқлаш мумкин.

| | | | |
|--------------|------------|------------------------|----------------------|
| ♀ | ♂ | X^a | Y |
| X^A | | X^aX^a | X^aY |
| $\text{X}^?$ | | ? | ? |

Жавоби: ўғли отасидан дальтонизмни ирсийлана олмаган. Бу она генида ирсийланиб олиши. Унинг отасининг генотипи X^aY , аёлнинг онаси – генотипи $\text{X}^A\text{X}^?$, аёлнинг генотипи X^AX^a , эрнинг генетикаси X^aY , ва унинг генитал қизи генотипи X^AX^a генидир.

№2. Унинг эри ва рафиқаси одатдагидек, ўғли эса – дальтоник. Барча иштирокчиларнинг генотипи нима?

№3. Соғлом ва соғлом аёл соғлом одамга турмушга чиқади, лекин унинг акаси дальтон. Бу турмушнинг авлодидан дальтонизм касаллиги бор фарзанд кутиш мумкинми? Агар шундай бўлса, жинс ва эҳтимоллик нима?

№4. Хотин ва унинг қизлари дальтоник эркак билан турмуш қурган. Унинг укаси – дальтоник. Бу никоҳлар дальтонизим касалликлари билан оғриган болаларга олиб келиши мумкинми? Агар касал бола туғилса, жинси ва эҳтимоли нима?

№5. Далтоник аёлнинг отаси – дальтоник, опаси – соғ, акаси – дальтоник. Барча генотиплар нима?

№6. Далтоник аёлнинг отаси – дальтоник, опаси – соғ, акаси – дальтоник. Агар унинг оддий синглиси одатий эркак билан турмушга чиқса, уларнинг авлодлари нима бўлар эди? Барча генотипларни кўрсатинг.

Аутосома ва жинсга боғлиқ ирсийланган дигибридли чатиштиришга аталган ҳисобатлар

№1 масала. Альбинос-эркак одам отаси – гемофилик, ва онаси – альбинос соғлом аёл билан турмуш қуради. Бу никоҳда фенотиплари ва генотиплари қандай фарзандлар кўриши мумкин?

Ҳисоботни ечиш давоми. Логик тарзда мұлоҳаза юритиб, белгили маңлумоттарни таққослаш керак.

БЕРИЛГАН:

X^H – соғлом

X^h – гемофилия

A – соғлом, пигментларнинг бўлиши

a – альбинизм, пигментларнинг йўқлиги

Аёлнинг генотипини аниқлашни муҳокамадан бошлаш керак. Унинг соғлом эканлиги аниқ. Демак, аёлда йўқ деганда бирданига гемофилия ва альбинизм генининг $X^H X^? A?$ доминантли аллели бор. Шу билан биргаликда унинг отаси гемофилик $X^h Y A?$, ва онаси – альбинос $X^H X^? aa$ эканлигини биламиз. Демак бу аёлнинг генотипи: $X^H X^h Aa$. Шуни ота-онасининг чатишиши чизмасини чизиб текширамиз:

$P - X^H X^? aa \times X^h Y A?$

F_1 – излаб ўтирган фенотип соғлом аёл:

| ♀ | ♂ | $X^h A$ | $Y A$ | $X^h?$ | $Y?$ |
|------------|--------------|---------|-------|--------|------|
| $X^H a$ | $X^H X^h Aa$ | ? | ? | ? | ? |
| $X^? a$ | ? | ? | ? | ? | ? |

Унинг күёвининг генотипи – белгисиз. Ҳисобот шарти бўйича бу соғлом-альбинос эркак одам: $X^H Yaa$.

Энди уларнинг чатишишини кўрсатамиз: $X^H X^h Aa \times X^H Yaa$. Бундай ахволни эсда сақлаган тўғри: тўр дидурагай чатишириш каби бўлади, сабаби аёлларга гаметаларнинг 4 нави тузилади. Лекин эркак альбинизм гени бўйича гомозиготали, шу сабабли гаметаларнинг фақат 4 навини ҳосил қиласади.

| ♀ | ♂ | $X^H a$ | $Y a$ |
|------------|--------------|------------|-------|
| $X^H A$ | $X^H X^H Aa$ | $X^H Y Aa$ | |
| $X^h A$ | $X^H X^h Aa$ | $X^h Y Aa$ | |
| $X^H a$ | $X^H X^H aa$ | $X^H Yaa$ | |
| $X^h a$ | $X^H X^h aa$ | $X^h Yaa$ | |

Жавоби: барча авлод – қизлари гемофилия йўқ, аммо уларнинг 50 фоизи ташувчи бўлади. Шу билан бирга қизларнинг пигментациясининг ярми нормал, қолган қисми эса альбинос. Ўғил болалар орасида 1: 1: 1: 1 нисбатида 4 фенотипга эга бўлиш эҳтимоли мавжуд. Биринчи фенотип, альбинизм гени бўйича, гетерозиготал, соғлом бола. Иккинчи фенотип, гемофил, аммо альбинос эмас (у ҳам гетерозиготли). Учинчи фенотип гемофил эмас, балки альбинос ҳам эмас. Тўртинчи фенотип альбинос ва гемофил.

№2. Альбинизм гени бўйича гетерозиготали, дальтоник-эркак икки белгини ташувчи аёл никоҳидан қандай авлод туғилиши мумкин?

№3. Оиласида онаси билан икки ўғли соғлом, қўй кўзли (доминантли ген). Отаси – кўк кўзли гемофилик. Бу никоҳдан қандай қиз туғилади?

№4. Эр хотиннинг кўзи нормал кўради, қўй кўзли. Уларнинг кўк кўзли, дальтоник ўғли бор. Барчасининг генотиплари қандай? Бу никоҳдан қандай фарзандлар дунёга келади?

№5. Гипертрихоз (кулоқ қолқонини тук босиши) Y-хромосомасида доминант белгилар сифатида мерос бўлиб олинади. Соғлом аёл ва гипертрихоз, эри дальтонизм ва гипертрихоз билан оғрийдиган ўғил бола туғилган. Бу оиласида соғлом бола туғилиши мумкинми? Агар касал бола туғилса, жинси ва эҳтимоли нима?

№6. Полидактилия (ортиқча бармоқ) аутосомал доминант аллел томонидан кодланган. Унинг отаси – гипертрихоз бўлиб, онаси – полидактилия оиласида соғлом қиз туғилди. Кейинги наслларда нимани кутиш мумкин?

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

Ген X-хромосомада бўладиган одам генлари, жинсий боғлиқ деб аталади. Улар отасидан қизига, ва онасидан ўғиллари билан қизларига берилади.

Жинсий боғлиқ белгиларга мисол ҳисобида дальтонизм ва гемофилия рецессив касалликларини айтишга бўлади.



Жинсий боғлиқ, генлар (белгилар), касаллик ташувчи.



Билим ва тушунчалар:

- Нима учун жинсий алоқа билан боғлиқ баъзи аломатлар ҳеч қачон отадан ўғилларига узатилмайди?
- Акаси томонидан отасидан белгилар набирасига берилishi мумкинми? Онаси томонидан бувисидан невараларига бериладими? Жавобларингизни тушунтиринг.

Фойдаланилиши:

- Шундай организмлар гаметаларнинг қандай навини тузади:
1) Aa X^h X^h; 2) aa X^hY агар A – қора соч; a – очик рангли соч; X^h – гемофилия йўқ; X^h – гемофилия бор.
- «A» даражасининг ҳоҳлаган бир ҳисобини ечинг.

Анализ:

1. Шундай органимларнинг чатишиш жараёнининг чизмасини чизинг:
 $AaX^hY \times aaX^hX^h$; авлодининг генотип ва фенотипи қандай бўлади?
Агар A – қора соч; a – очик рангли соч; X^h – гемофилия йўқ; X^h – гемофилия бор.
2. «В» даражасининг ҳоҳлаган масаласини ечинг.

Синтез:

1. Шудай органимларнинг $AaX^hY \times AAX^hX^h$ чатишишининг чизмасини чизинг.
2. «С» даражасининг ҳоҳлаган бир масаласини ечинг.

Баҳолаш:

1. Синфдошларингизнинг турли даражадаги ҳисоботлари сифатини ва дизайнини баҳоланг.
2. Турли даражадаги ҳисоботларни ишлаб чиқа олмайдиган синфдошларингизга айтинг. Уларга қандай хабар беришни ўргатинг.

33-§. Аллел ва аллел эмас генларнинг ўзаро таъсирилашувини таққослаш. Кўп аллеллилик

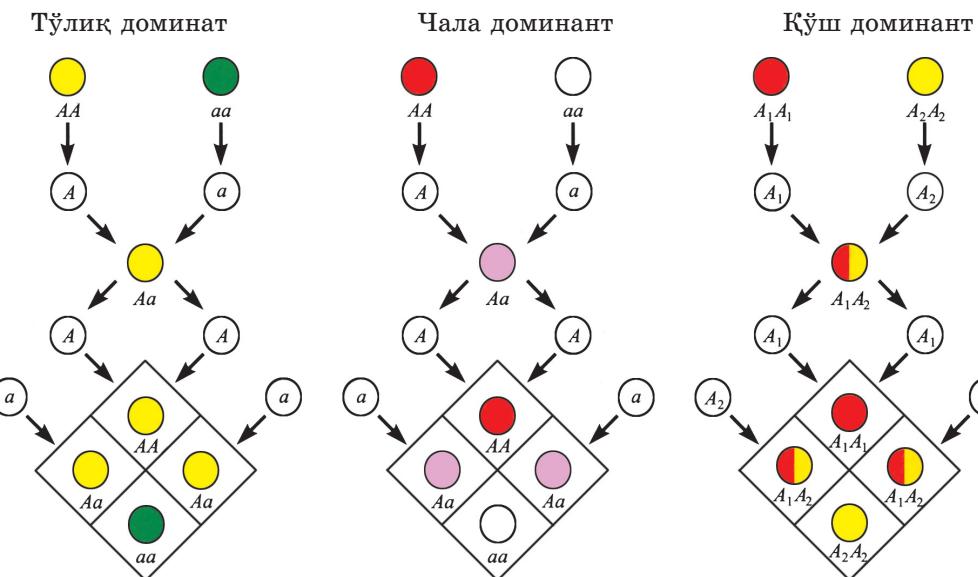
Аллел ва аллел эмас генларнинг ўзаро таъсирилашувини таққослаш



Аллел ва аллел эмас генлар ҳақида нима биласиз? Одам төрисининг барча рангига алоҳида аллел эмас ген жавоб беради деб ўйлайсизми?

Аллел генларнинг ўзаро таъсирилашуви. Нўхот билан ишланган классик амалиётида Г.Мендел *тўлиқ доминант* ҳодиса билан учрашди (39-расм). Бундай ҳолда, сариқ ранг гени яшил рангдан тўлиқ устундир. Яъни транскрипция ва трансляциянинг (*оқсил биосинтези*) фақат сариқ ранг билан бирга келади. Яшил ранг генлари гетерозигота органининг барча хужайраларида мавжуд. Аммо у протеин-пигментли кодлашни синтезламайди. Шунга қарамай, яшил ранг аллел тананинг хромосомасидан йўқолмайди, у фақат ишлайди, у ўзгаришсиз қолади. У гаметалар орқали авлодларга узатилиши мумкин, масалан, сариқ рангли кўчиргич (гамета тозалик фарази).

Табиатда ҳам *тугалланмаган доминантлик* мавжуд. Бу ҳолатда икки: ҳам доминант ва рецессив аллел транскрипцияланади. Яъни, икки озиқ-пигментда бир-бирининг гетерозиготик организмлари мав-



39-расм. Доминантнинг турли хил турлари

жуд ва улар бир-бирига «суюлтирилади». Гетерозиготда тугалланмаган доминантлик ҳолатида оралық фенотип пайдо бўлади. Мисол учун, қизил ва оқ гул дарахтининг чатиштиргандан, биринчи авлоддаги барча гуллар пушти эди. Иккинчи авлодда 1: 2: 1, яъни 25% қизил, 50% пушти ва 25% оқ гул ўсимликлари нисбати бўйича парчаланиш мавжуд.

Қидирув фенотипга эга бўлган биринчи авлод дурагайларининг тўлиқ бўлмаган доминант бир хиллиги сақланиб қолади. Иккинчи авлодда генотип синф даражаси фенотип синфига мос келади. Тугалланмаган доминант жараёни табиатда кенг тарқалган.

Аллел эмас генларнинг ўзаро таъсирашуви. Инсон ва бошқа жуда ривожланган организмларнинг кўплаб генлари ўзаро таъсирга эга. Аллел бўлмаган бир ген маҳсулоти – оқсил бошқа оқсил (ва аксинча бошқа аллел бўлмаган ген) таъсирини кучайтиради, заифлаширади ёки блоклайди. Умуман олганда, аллел эмас таъсирининг гени оқсилларнинг ифодаси кетма-кет реакцияларнинг ягона кетма-кетлик ферменти. Бир аллел ва унинг озука моддалари мавжудлигига аллел бўлмаган оқсил-ферментнинг таъсири ёмонлашади. Ва бошқа қарама-қарши аллел натижасида кучаяди. **Аллел бўлмаган генларнинг** бир нечта ўзаро таъсири мавжуд. Полимерия ва комплементар билан танишамиз.

Полимерия (юонон *полимерия* – турли қисмлар, мавжудлиги) – бир белгининг ривожланишида аллел бўлмаган генларнинг бир нечта жуфти таъсири билан боғлик жараён. Шу вақитта, бу генларнинг таъсири тўпланиди. Генотипда доминант генлар қанчалик устун бўлса, демак, бу белгилар қанчалик аниқ.

Полимерия тамойилига кўра, кўпчилик одамлар соч ранги ва ранги, ўсимликларнинг баландлиги, уруғлар, қовоқнинг вазни, товуқни боқиши, сигирларни боқиши, баъзи турдаги ҳайвонларнинг ўсиши ва бошқалар. рақамли белгилар кўпинча уруғлантирилади. Мисол учун, кўплаб Африка терилари ранглари жуда қора бўлиб, 2 жуфтлик доминант аллелларнинг мавжудлиги $A_1A_1A_2A_2$ белгиланади. Европоликлар (албинлар эмас) терининг энг очиқ ранги ҳисобланади, бу иккита жуфт рецессив аллелнинг $a_1a_1a_2a_2$ эканлиги билан белгиланади. Европа ва африкаликлар никоҳларида $A_1a_1A_2a_2$ генотипи бўладиган авлод ҳосил бўлади. Агар икки жуфт никоҳга қарасак, уларнинг чатишишининг тўри дидурагай чатиштиришдагидай бўлади. Бу фарқ мустақил 2 белги эмас, 1 белгининг ривожланиши учун – терининг ранги таъсир қилувчи генлар ва аллеллар қараштирилади.

$$P - A_1a_1A_2a_2 \times a_1A_2a_2$$

Иккита милатлик билан никоҳда фарзандларнинг қўйидаги белгилар мавжуд бу нисбат қўйидагича бўлиши керак:

| \varnothing | \odot' | A_1A_2 | A_1a_2 | A_2a_1 | a_1a_2 |
|---------------|----------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| A_1A_2 | | $A_1A_1A_2A_2$ | $A_1A_2A_1a_2$ | $A_1A_2A_2a_1$ | $A_1A_2a_1a_2$ |
| A_1a_1 | | $A_1A_2 A_1a_1$ | $A_1A_1a_2a_1$ | $A_1A_2a_1a_1$ | $A_1a_1a_1a_2$ |
| A_2a_1 | | $A_1A_2A_2a_1$ | $A_2A_1a_2a_1$ | $A_2A_2a_1a_1$ | $A_2a_1a_1a_2$ |
| a_1a_2 | | $A_1A_2 a_1a_2$ | $A_1a_2a_1a_2$ | $A_2a_1a_1a_2$ | $a_1a_1a_2a_2$ |

Териси қора рангли африкалил $A_1A_1A_2A_2$ – 16 авлоднинг 1-таси;

Териси очиқ рангли африкалил $A_1A_2A_1a_2$ – 16 авлоднинг 4-таси;

Милаттар $A_1A_2 a_1a_2$ – 16 авлоднинг 6-таси;

Териси очиқ рангли миллатлар $A_1a_2a_1a_2$ – 16 авлоднинг 4-таси;

Териси очиқ рангли $a_1a_1a_2a_2$ – 16 авлоднинг 1-таси.

Яъни тери ранги доминантли ва рецессивли генларнинг нисбатига боғлик. Полимернинг биокимёвий жараёни доминантли аллелларнинг кўп сонининг вазифа бажариши пигмент – меланиннинг кўп миқдорда ундирилишига таъсир кўрсатади. Меланиннинг тўпланишига, ўз навбатида, терининг анча тўқ ранг бўлишига олиб келади.

Компллементар (лат. *компллементум* – тўлиқтириш) – аллел бўлмаган генларнинг ўзаро таъсирлашувининг бир тури; 2 доминант аллел бўлма-

ган ген янги белгининг пайдо бўлишига таъсир кўрсатади. Комплémentар вақтида тўлиқ доминантлар бир-бирини тўлдиради. 2 доминантли аллел бўлмаган оқсил битта доминант аллелнинг пайдо бўлишига таъсир қилаади.

Бир-бирини тўлдиришнинг энг ёрқин намунасиdir, жингалак тўтиқушларда патларнинг ранги ирсийланиши киради. Ранг аралашуви нафақат қофозга, балки пигмент таъсирида ҳам пайдо бўлади. Агар сариқ ва кўк тўтиқушларни чатиштирса, биринчи авлоддаги барча тўтиқушлар яшил бўлади.

Бу тўтиларнинг ранглари аллел бўлмаган 2 жуфт: А ва В генининг ўзаро таъсирлашуви тушунтирилади. Тўтига оч мовий рангни **A** доминантли аллел беради, яъни мовий ранг тўти генотип **AAbb** ёки **Aabb**. Сариқ рангли тўти генотипи **aaBB** ёки **aaBb**. Рецессив аллеллар пигментли ҳеч қачон кодламайди. Шу сабабли **aabb** гомозиготалари оқ рангли патга эга. Доминантли генлар билан уларнинг сариқ ва мовий ранглари мослашган вақтда F_1 чатишмалари (**AaBb**) яшил бўлади. Бу вақтда аллел иккинчи ген қандай бўладиганлиги муҳим эмас. Ранг бари бир барча: **AABB, AaBB, AaBb, AABb** генотипларида яшил бўлади. Асосийси **A** доминантли аллел билан бир **B** доминантли аллел бирикиб, яъни комплементарли вазифа бажарса бўлди.

Дигетерозиготалар ўзаро чатишган вақтда ранглар қандай бўлинадиганлигини кузатайлик:

$$P - \text{♀ } AaBb \times \text{♂ } AaBb$$

| $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$ | AB | Ab | aB | ab |
|-----------------------------|------|-------------|-------------|-------------|
| AB | AABB | AABb | AaBB | AaBb |
| Ab | AABb | AAbb | AaBb | Aabb |
| aB | AaBB | AaBb | aaBB | aaBb |
| ab | AaBb | Aabb | aaBb | aab |

F_2 -да нисбат 9 : 3 : 3 : 1 бўлади. Фақат фенотиплар мана бундай бўлади: 9 яшил (**A_B_**), 3 мовий ранг (**A_bb**), 3 сариқ (**aaB_**) ва 1 оқ (**aabb**). Товуқларда ҳам худди шундай.

Аллел бўлмаган генларни комплементарли таъсирлашган вақтда ҳар хил 4 ажralиш формулалар бўлиши мумкин:

- 1) 9 : 3 : 3 : 1;
- 2) 9 : 7;
- 3) 9 : 6 : 1;
- 4) 9 : 3 : 4.

Дидурагай чатиштиришга аталган Пеннет панжасида шу formulанинг борлиги Г.Менделъ очган ноаниқ наслдан-наслга ўтиш қонуниятларини ҳар хил варианти бўлиб ҳисобланади.

Кўп аллеллик – бошқа умумий ҳодиса. Г.Мендельнинг тажрибасидан маълум бўладики, фасол уругининг ранги иккита аллел генини аниқлайди. Лекин табиатда кўпинча аллел мавжуд. Ушбу ҳодиса турли хил мутагенлик омиллар таъсири остида бўлган мутациянинг натижасидир. Мисол учун, қора кўз мутанти – бошланғич табиий аллел томонидан аниқланмаган. Унинг барча бошқа ранглари: кўк, яшил, тўқ сариқ – бу гендаги мутациялар натижасидир. Бироқ, бу мутант аллелларнинг организмга салбий маъноси йўқлиги сабабли, уларнинг барчаси инсон геномида сақланиб қолган.

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Табиатда тугалланмаган *доминантлик* бўлади. Гетерозиготаларда *нисбий фенотипга эга*. Қизил ва оқ ўсимликларнинг авлодлари пушти ранг бўлади. F_2 -да фенотипларнинг нисбати генотипга мос ва $1 : 2 : 1$ бўлади.

2. Аллелоген бўлмаган генларнинг ўзаро таъсири бир-бирининг ривожланишини, ноҷорлашишини ёки тўхтатилишини таъминлайдиган турли хил аллел бўлмаган генларнинг оқсил-ферментларини ишлаб чиқаришга асосланган. Яъни ўзаро таъсир қилувчи генларнинг оқсиллари маълум бир белгининг шаклланиши ва кўриниши даражасига боғлиқдир.

3. Аллел бўлмаган генлар ўртасидаги ўзаро таъсирнинг бир тури *полимерядир*. Бу аллел бўлмаган бир неча жуфт полимернинг таъсирига зарар етказади. Барча доминант аллелларнинг мавжудлиги белгининг энг илгор ривожланишига олиб келади. Агар генотипда фақат такрорланадиган аллел мавжуд бўлса, белги деярли кўринмайди ёки умуман кўринмасдир. Доминант ва рецессив аллелларнинг бирикмаси белгиларнинг ўртacha ривожланишига олиб келади.

4. *Компллементарлик* – аллел бўлмаган генлари орасидаги ўзаро таъсирнинг бир тури; бу вақтда 1 доминант ген мавжудлиги аллел бўлмаган жуфтликнинг бошқа доминант генининг таъсирини оширади ёки кучайтиради. Бу янги белгининг шаклланишига олиб келади.

5. Кўп аллел ҳодисасида бир генда иккитадан ортиқ аллел бўлиши мумкин. Аллелларнинг кўплиги – бир гендаги турли хил мутациялар натижасидир.



Тугалланмаган *доминант*, оралиқ белгилар фенотипи, аллелик бўлмаган ўзаро таъсирлар, полимер, қўшимча, аллел.



Билим ва тушунчалар:

- Кўп аллеллик деганимиз нима?

- Аллел бўлмаган генларнинг ўзаро таъсиrlашувини ўзингизга таниш бўлган турларини атанг.

Фойдаланилиши:

- Қўйидаги тушунчаларни аниқлаш: 1) аллел таъсиrlари; 2) аллел бўлмаган ўзаро таъсири; 3) полимерия; 4) тўлик бўлмаган доминант; 5) комплементар.
- Кўп Аллел ҳодисаларининг сабабларини атанг.

Анализ:

- Аллел бўлмаган ўзаро таъсиrlар ва аллелли ўзаро таъсиrlар – турли хил тугалланмаган устуворликларни график турида тасвирлаб беринг.
- Кўргина аллелларнинг ҳаракати ва қисман титроқ мутациясига асосланган ҳолда шаклланмаслиги ҳақидаги мисоллар келтиринг.

Синтез:

- Комплémentарнинг ҳар хил турларининг чизмасини чизинг. Авлод фенотипларининг барча имкониятлари бўладиган формуласини кўрсатиб, тушунтиринг: 1) 9 : 3 : 3 : 1; 2) 9 : 7; 3) 9 : 6 : 1; 4) 9 : 3 : 4.
- Кўп аллелли эволюция аҳамияти нимада? Ушбу ҳодисанинг мумкин бўлган афзалликлари моделини яратинг.

Баҳолаш:

- Ушбу маълумотни баҳоланг ва полимерия ҳодисаси ҳақидаги билимларни қўллаш бўйича реферат ёзинг: «Селекция, кўплаб чорва ва ўсимликларнинг наслларини кўпайтириш учун полимерия бўлиши жуда муҳимдир. Мисол учун, тухум қўювчилардан энг юқори товуқларни чатиштириб, ҳосилдорлиги ва йилига 350 та тухум этиштирилди. Ушбу тухум вакилларининг генотипида доминантли полимерия генларнинг ҳамма тўплами бўлади, у белгининг яхши ривожланишига таъсири кўрсатади. Лекин тухум қўювчилиги юқори бўлганлиги туфайли улар тухумни босмаган ва фақат инкубаторда ўсган».
- Тугалланмаган доминант вақтида 2:1 нисбати сезиладиган ҳодиса ҳақида фикрингизни айтинг. Мисол учун сичқонларда рангнинг ирсийланишини келтиришга бўлади. Кулранг сичқонларнинг генотипи *aa*, сариқ – *Aa*. Сариқ сичқончалар ўзаро чатиштирганда сариқнинг икки ва кулрангнинг бир бўлгидан турадиган 2 авлод ҳосил бўлади. Синфада бу ҳодисани мұхокама қилинг ва уни тушунтиринг.

34-§. Мутациялар, уларнинг турлари

Мутагенез сабабларини ва турларини ўрганиш



Мутация ҳақида нима биласиз? Мутация ўзгарувчанликнинг қандай турига киради? Эволюциядаги мутациянинг роли қандай? Мутациялар ҳар доим заарарли бўладими? Қишлоқ ҳайвонлари ва маданий ўсимликларда мутациялар борми?

Кутилмаганда ва индукцияланган мутациялар. Мутацион ўзгарувчанлиги организмнинг янги белгилари ва хусусиятларининг пайдо бўлишига олиб келади. Мутациялар, ҳар қандай белгига таъсир қиласидан генетик материалнинг дарҳол, ўзгаришини айтади. Мутация вақтида, ҳар қандай индивидуал наслининг ҳеч қайсисида бўлмаган хусусиятларга эга бўлади.

Табиий шароитда юзага келадиган мутациялар тўсатдан деб аталади, ча-кирилади ва сунъий уруғлантириш натижасида юзага келадиган мутациялар индукцияланган деб аталади. Шу билан бирга, мутагенез (табиий) ва индукцияланган мутагенезнинг сабаблари бир хил бўлганлиги кўрсатиб ўтилган. Мутациялар сабаблари **мутаген факторлар (омиллар)** ёки **мутаген** деб аталади. **Индукцияланган мутациялари** ҳужайраларни (организмларни) мутаген омиллар билан мутациялашганидан кейин содир бўлади.



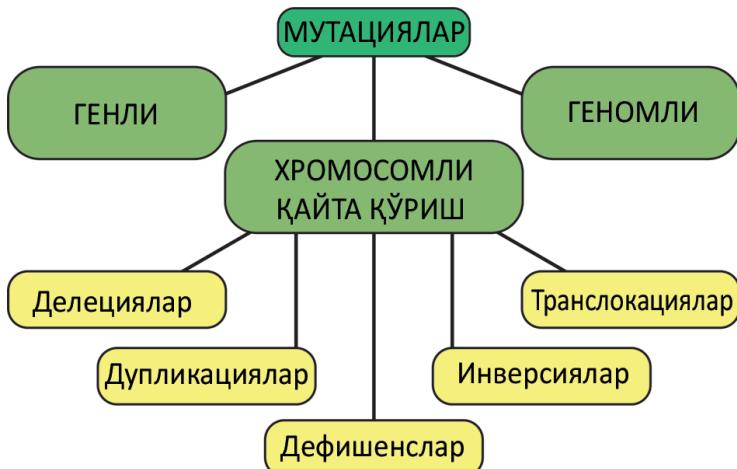
Сиз мутагенларнинг учта гурухга бўлинганлигини биласиз: физик, кимёвий ва биологик.

Физик мутагенларга электромагнит нурланишнинг айрим турлари ультрабинафша, бинафша, рентген ва радиоактив лазерли нурланишнинг барча турларини ўз ичига олади.

Кимёвий мутагенлар орасида баъзи органик ва ноорганик кислоталар, гидроксиди, оксидлар, металл тузлари, этиленаминлер, формальдегидлар, феноллар, акридин бўёқлар, алкилловчи моддалар, пурин ва пиrimидин асосларининг аналоглари ва бошқалар киради. Уларнинг барчаси ҳужайра ДНК билан таъсир ўтказишади ва ҳар қандай таркибий ўзгаришларни келтириб чиқарадилар. Кимёвий мутагенлар рус олими И.А. Рапопорт (1946 ж.) томонидан ишлаб чиқилган.

Биологик мутагенлар – улар (**токсинлар**) киради. Заараланган ҳужайралардаги хромосома мутацияларга сабаб бўладиган ҳодисадир. Биологик мутагенлар тананинг ўзида пайдо бўлган баъзи токсинларни (**токсинлар**) ўз ичига олади.

Мутацион таснифининг бир неча қоидаси мавжуд. Мутацияларнинг барча турлари генетик ўзгаришларнинг табиатига қараб умумий схема билан бирлаштирилиши мумкин (*40-расм*).



40-расм. Мутация турлари

Мутация (латин *mutatio* – ўзгариши, ўзгариш) – генетик материалдарда ирсий ўзгаришлардир. Уларнинг ҳаммаси тирик организмларга мос. Энг кичик мутациялар ДНК-даги нуклеотидлар кетма-кетлигини ўзгариради ва уларнинг энг каттаси – хромосомаларнинг сонидаги ўзгаришлага олиб келади. Барча *ўзгарган* (мутацияланган) қисми шаклланиш дара-жасига қараб З гурухга бўлинди.

1. Ген ёки нуқта мутацияси – бир ген ўзгариши. Бу фақат битта нуклеотид тартибининг ўзгариши бўлиши мумкин. Бу битта протеин ичидаги аминокислоталарнинг ўзгаришига олиб келади. Бундай ўзгаришлар сезиларли ёки сезиларли эмас.

2. Хромосома мутациялар (аберрациялар) – хромосома мутациялари турли ҳосилалари билан боғлиқ; бундай хромосомалар тузилишида, шаклида ўзгариш бўлади.

3. Геном мутациялар – хромосомаларнинг сони, яъни хромосомаларнинг ҳажмининг ўзгариши. Хромосома ва геномик мутациялар вақтида ўзгаришлар жуда муҳим бўладигани сезиларли даражада ташқаридан билинади. Ушбу мутациялар кариограммада энг яхши кўринади – хромосомаларнинг фотосурати. Биз улар билан батафсил танишамиз. Улар кўпинча қаттиқ оғриқларга сабаб бўлади.

Организм учун аҳамиятiga қараб мутациялар:

- **зараарли** – насллик хусусиятларининг ўзгариши ҳаётнинг қийинчилигига олиб келади;
- **нейтрал** – ҳаётий жараёнлар ўзгармади ёки бу муҳитда аҳамиятсиз эди;

- **фойдали** – ўзгаришлар тананинг хусусиятларини яхшилайди. Мисол, учун, мутант фермент илгари мавжуд бўлмаган озиқ-овқатларни парчалашга киришди;

- **леталли** – организмнинг ҳаётийлигини йўқ қиласди.

Одатда, мутациялар катта рол ўйнайди. Тирик организмларнинг янги турлари ва хусусиятларининг пайдо бўлишининг ягона манбаи сифатида мутацияларни ёдда тутиш керак. Кўплаб мутациялар танага заарар етказиши мумкин бўлса-да, улардан баъзилари янги симптомларни келтириб чиқариши мумкин.



Мутациялар бошқа принцип бўйича бўлиниши мумкин.

Мутация пайдо бўлган ҳужайралар тури бўйича, улар:

- **сома** (тана ҳужайраларида) – вегетатив кўпайиш даврида уларнинг авлодларига берилган;
- **генеративли** (жинсий ҳужайралар) – кейинги авлодларда жинсий кўпайиш репродукция пайтида кўринади;
- **эмбрион** (эмбрион ҳужайраларида).

Кўриниш даражаси бўйича мутациялар **доминант** (агар улар леталь бўлса, ҳаётини ўчиради) ва **рецессивли** (ҳаётини камайтиради).

Мутацияга учраган белги ёки ҳосияти таърифи бўйича улар морфологик (тузилишининг ўзгариши), **физиологик** (органлар вазифасининг ўзгариши) ва **биохимик** (биохимик жараёнларнинг ўзгариши) бўлиб бўлинади.

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. *Мутацияларнинг ўзгарувчанлиги* бошқа ўзгарувчан бўлмаган шахсларда мавжуд бўлмаган янги белгилар ёки хусусиятларни ишлаб чиқаради. Мутацияларда ДНҚ, ген ёки хромосомаларда ўзгаришлар юз беради.

2. Мутациялар кимёвий, жисмоний ва биологик мутагенлик омилларининг таъсири билан боғлиқ.

3. Кўплаган (спонтанние) мутациялар инсон иштрокисиз ва мутацияга учраган мутациялар билан яшаш мосламалари сунъий таъсиrlари натижасида тез-тез пайдо бўлади.

4. Мутациялар турли белгиларга бўлинади. Улардан бири ўзгарувчан мерос материалининг ўлчами. Энг кичик мутацион ген; ўртacha шаклдаги ўзгариш, индивидуал хромосомалар – хромосомалар; Улардан энг каттаси хромосомалар сонининг ўзгариши – геномик мутациялар.



Мутациялар: кутимагандо, индукцияланган, генлик, геном, хромосомалик, кимёвий, физик, биологик мутагенлар.



Билим ва түшүнчалар:

1. «Мутация, мутагенлар – мутагенлик факторлар» деган атамаларга түшүнча беринг.
2. Гени мутациялар әңг кичик ва геномик мутациялар нима учун әңг катта эканлигини түшүнтириб беринг.

Фойдаланилиши:

1. Қүйидаги түшүнчалар ўртасидаги муносабатни түшүнтириңг: 1) индукцияланган мутациялар; 2) селекция мутагенези; 3) күтилмаганда мутациялар; 4) табиий радиоактив; 5) бошқарыладыган мутагенез; 6) мутаген таъсир; 7) сунъий мутагенез; 8) мутантларнинг сонини кескин ошириш; 9) камдан-кам учрайдиган мутациялар.
2. Тананинг ижобий, салбий ва нейтрал мутацияларини түшүнтириңг.

Анализ:

1. Турли турдаги мутациялар мисолларини көлтириңг.
2. «Турли принципларда мутацион тасифи». Ушбу хатбошидаги барча маълумотларни кўринг.
3. Мутагенлик ва мутацияга учраган турларнинг нисбати ўртасидаги муносабатни аниқлаш ва таҳлил қилиш.

Синтез:

1. Мутацияни 100 баробар оширишга имкон берадиган мутаген моддалар қандай қашфиётни танлашга таъсир қилишини муҳокама қилинг. Қайси бири яхшироқ ёки заарли бўлса, ундан фойдаланганда аниқланг.
2. Эволюция ва наслда мутациялар ролини баҳолаш.

Баҳолаш:

1. Қўзиқорин ва микроорганизмларни танлашда селекционерлар тез-тез пайдо бўладиган мутагенезлардан фойдаланганлиги маълум. Шу билан бирга, ўсимликлар (мева ва резаворлар эмас бир йиллик) ўсимликлар учун камдан-кам қўлланилади. Танловда мутагенларни мана шундай истеъмол қилиш яхшироқ деб ҳисоблайсизми? Табиатдаги мутацияларнинг аҳамиятини баҳолаш.

35§. Ген, хромосома ва геном мутацияларнинг таърифи

Хромосома сонининг (аутосома ва жинсий) оғишига боғлиқ одамнинг хромосома касаллигини таърифлаш



Мутациялар томонидан бўлинадиган мутациялар турлари қандай? Қайси турдаги мутацион энг катта ва қайси бури энг кичик? Гемофилия, дальтонизм, орбитал ҳужайрали анемия, Даун синдроми, Клайнфельтер, Шерешевский-Тернер синдроми каби ирсий касалликларнинг сабаблари нима? Асосий кучланиш (центромере) нима?

Ген мутацияларнинг таърифи. Ген мутациялар – бу кўпинча нуклеотиднинг ўзгаришига боғлиқ бўлади. Улар, шунингдек, «репликация хатолар» деб аталади, чунки улар аниқ нусха кўчириш жараёнининг бузилиши каби кўринади. Улар қўйидаги турларга эга:

- 1) камайтириш – бир ёки ундан ортиқ нуклеотидларни йўқ қилиш;
- 2) кўпайтириш – ортиқча нуклеотиднинг (ёки бир нечта) жойлашуви;
- 3) алмашинув – битта нуклеотиднинг ўзгариши.

Камайтириш ва кўпайтириш оқсилларнинг бир аминокислоталарнинг алмашинувига гина эмас, мутантли оқсилнинг барча аминокислота таркибининг тўлиқ ўзгаришга олиб келиши мумкин. Бу «ўқиши чегарасининг силжишидан» бўлиши мумкин. Ёдда сақлангки, учта нуклеотид бир аминокислотани кодлайди. Гендаги нуклеотидларнинг катталиги ўзгарганда, рибосомалар бошқа учликни ҳам ўқийдиган бўлади.

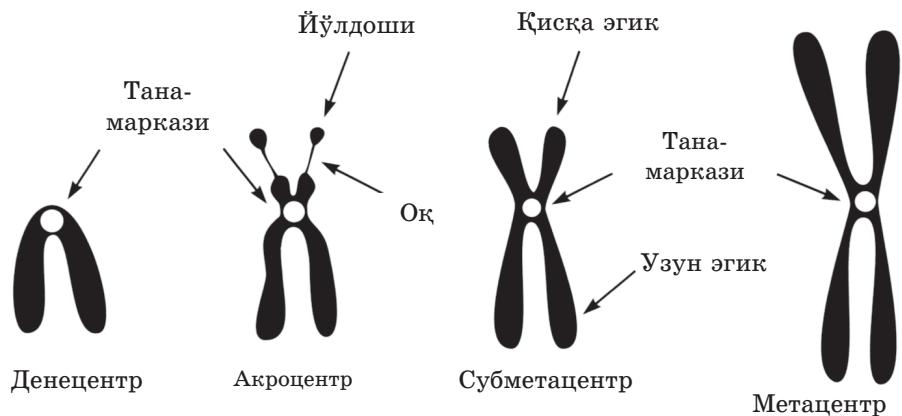
Нуклеотид алмашинувига келсак, бу мутацсия жуда муҳим бўлмаслиги мумкин. Бир аминокислота одатда бир нечта учлик кодлари билан кодланади. Агар битта нуклеотиди ўзгартирса, аминокислоталар ўзгариши мумкин эмас. Бундан ташқари, оқсилдаги бир аминокислоталарнинг ўзгариши унинг физиологик фаоллигига таъсир қилмаслиги мумкин. Бундай ҳолатда мутацион аҳамиятга эга эмас.

Хромосома мутацияларнинг таърифи. Хромосома мутацияларнинг аҳамияти ва турининг мунозарси учун, хромосома эсга тушириш керак.

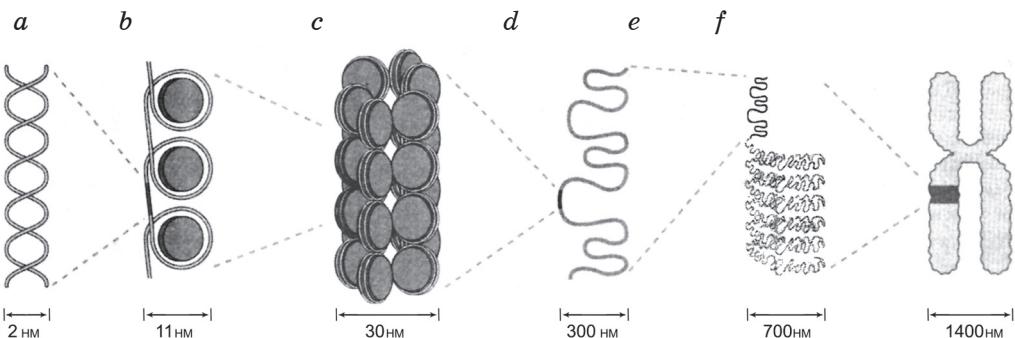


Центромеранинг жойлашишига қараб, хромосомалар гуруҳларга бўлинади (41-расм).

Шаклига кўра, хромосомалар 7 гуруҳга бўлинади: икки томонлама, турли чизиқлар, субметацентрлик ва бошқалар. Агар сиз хромосомани бўяшни хоҳласангиз, ёрқин ва қора рангли чизиқлардаги навбатлашиб келадиган расмни олишингиз мумкин (43-расм).



41-расм. Ядрода бўладиган хромосомаларнинг ҳар ҳил типлари

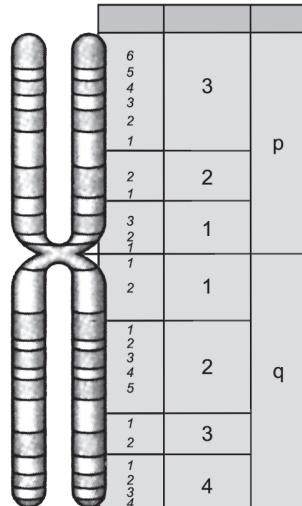


42-расм. ДНК-нинг хромосомага жойлашиш тартиби:

a – икки томонлама экса ДНК; *b* – нуклеопротеид (хроматин);
c – соленоида түппланган нуклесома, *d*, *e* – хроматиннинг
иччалари; *f* – хроматиддан тузылган хромосома

Дунё олимлари инсон хромосомаларини ўрганишиди, уларни юқори сифатда бўяшди ва суратга туширдилар. Ҳар бир хромосома жуфти кетма-кет 1дан 23 тагача этикетланади. Олимлар инсон хромосомаларининг биринчи халқаро таснифини яратдилар. 1960 йилда (АҚШ) нинг Денвер шахрида содир бўлган. Шундай қилиб, бу Денвер таснифи деб номланади.

43-расм. Харитага тушириш учун халқаро таснифлашда қабул қилингандык түрли хил инсон хромосомалари



Бир оқсил кодланган хромосома қисми – ген эканлигини биламиз. Хромосомаларда генлар биридан кейин бири, яъни чизиқ каби жойлашган. Сиз генларни қора ёки очик ранглар чизиқлар билан ўралган деб ўйламаслигингиз керак. Бир ген миқдори одатда қора ёки очик рангли чизиқларга қараганда кўпинча анча кичкина бўлади.

Битта организмнинг барча хромосомаларининг ҳажми ва шакли кўрсатилган фотосурат *кариотип* дейилади. Кариотип катта ёки аҳамиятсиз. Бу геномик ёки хромосомали катта мутациялар билан битта организмнада йўқ қилиниши мумкин. Агар хромосомаларнинг сони ўзгарган бўлса, яъни – *геномик мутацион*. Агар хромосома фақат ўлчам ва (ёки) шаклда ўзгариб кетса, у *хромосома мутацион* бўлади.

Хромосома мутацияларни гуруҳларга бўлади:

Делеция (бўлиниш) – хромосома қисмни (инфилтрация, ажралиб чиқиш) олиб ташлаш – хромосома қисқа бўлади.

Дефишенция – хромосомаларнинг тугаган жойлари делециянинг алоҳида аҳволи. Хромосома учларини қисқартиргандан сўнг, у қисқаради.

Дупликация – хромосома қисмларнинг такрорланиши. Умумий хромосомалар узун бўлади.

Инверсия – хромосома қисмларнинг 180° га айланиши. Хромосома ҳажми ўзгармасдан қолади, аммо хромосоманинг марказидаги ўзгариш яхши маълум бўлади.

Транслокация – бир хромосома бошқа хромосомалар таркибига киради. Ушбу мутация хромосома қисмларининг шакли ва ранги ўзгариши билан машҳур. Агар транслокация делеция орқали юрса, шакли ўзгармаслиги ҳам мумкин. Агар транслокация делеция орқали юрмаса, хромосомани узайтириши мумкин.

Хромосомалардаги мутациялар кўпинча мутант организмларнинг ҳолатида ўзгаришларга олиб келади. Сабаби шу вақитда ирсийланадиган моддаси анча ўзгарганлиги сабабли. Камида битта ген – оқсил ўзгаради.

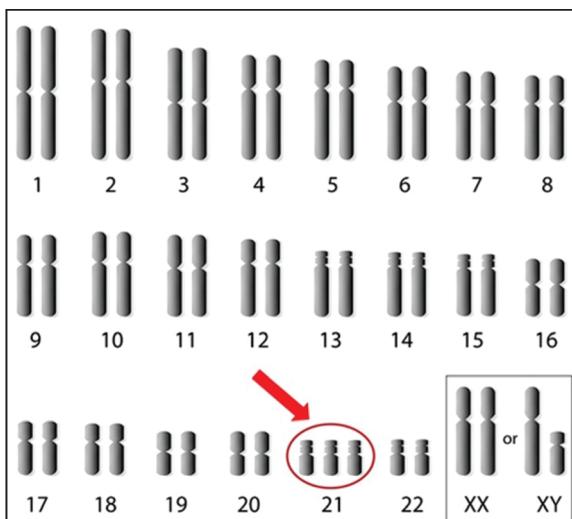
Геном мутацияларнинг таърифи. Барча геномик мутациялар хромосомалар сонининг ўзгаришига боғлиқ. Геномик мутациялар қўйидаги гуруҳларга бўлинади:

Анеуплоидия – хромосомаларда бир нечта мутациялар. Яъни хромосомаларнинг ҳажми бирдан бир қанчагача ўзгариши, унинг устига улар камайиши ёки ортиши мумкин. Анеуплоидия феномени қўйидаги формула билан ифодаланиши мумкин: $2n \pm 1, 2, 3$ ёки 4 ва бошқалар.

Гаплоидия – умумий популяцияда хромосомаларнинг сони, яъни мутацион эмас, бу фарқ. Ушбу турдаги мутацияга диплоидал ҳужайралар гаплоид бўлади. Гапполидия феномени қўйидаги формула билан ифодаланиши мумкин: $2n - 1n$.

Полиплоидия – 1 та хромосома сонини күпайтирадиган мутация. Ушбу турдаги мутацияга диплоидли хужайралар триплоид, тетраплоид, пентаплоид, гексаплоид, октоплоид ва бошқалар. бўлади. Полиплоиди феномени қуйидаги формула билан ифодаланиши мумкин: $2n+1n$, $2n$, $3n$, $4n$ ва бошқалар.

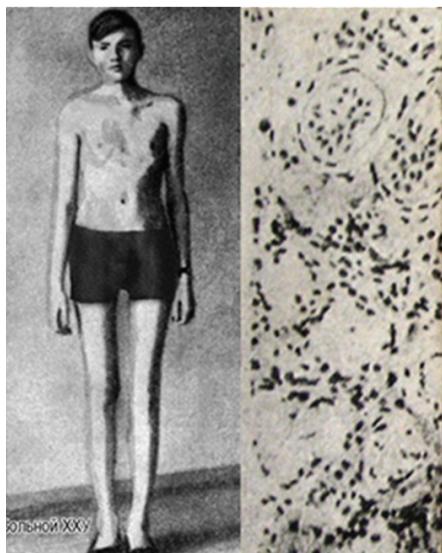
Одамнинг геном мутациялари отозомал ва жинсий хромосомаларда учрайди. Даун синдроми – 21 та жуфт хромосомаларда трисомия (*44-расм*), энг кўп аутосомал геномик мутациялар учун маълум. Бу тиббий адабиётларда батафсил тавсифланган ва ситогенетиклар билан тўлиқ ўрганилган кенг тарқалган фожиа. Кўпгина бошқа геном мутациялар узоқ вақт давомида ўрганилмаган, чунки уларнинг ташувчилари эрта босқичларда йўқ қилинган. 3, 4, 5 хромосомаларнинг йўқолганидан аниқланган анеуплоидиялар маълум. Ушбу мутацион ташувчилар асосан ҳаётий эмас. Даун синдроми билан оғриган bemорларда ташқи кузатиладиган касалликлари бўлса ҳам узоқ вақт яшайди. Ушбу мутациялар ташувчиларнинг жинси ва ёшига қарамасдан ўзаро ўхшайди. Уларнинг бармоқлари ва қисқа оёқ, кўз, бурун ва оғиз «юз монголоидли тури» бўйича ўзгача жойлашган. Тўғри сақлаш, таълим ва ўқиш, ёзиш, мусиқа асбобларини чалишни ўрганишади, қийин бўлмаган чарволарни бажарив, спорт билан шуғуллашиши мумкин. Лекин уларнинг ақл 46 хромосомаси бор одамларникайдай ривожланмаган.



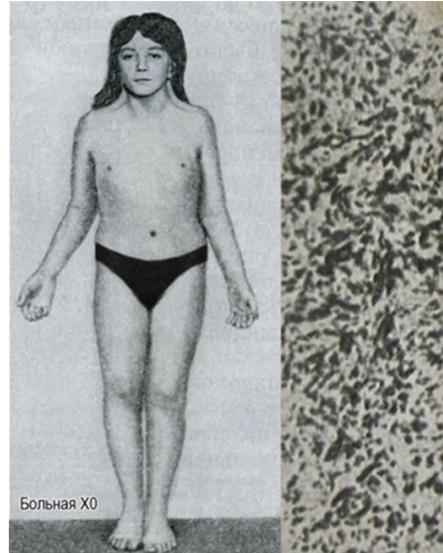
44-расм. Даун синдроми кариограммаси

Инсон жинсий хромосомаларнинг геном мутационлариға Клайнфельтер ва Шерешевский-Тернер синдроми мавжуд. Клайнфельтер синдроми фақат эркаклар учун. Ушбу патология эркаклардаги нормал бир Y – хромосома бўлганда ортиқ X-хромосомадан содир бўлади (*45-расм*). Хромосомалар тўплами XXY , $XXXY$ ёки XY . Ушбу касаллик 0,2% частотаси билан юз беради, яъни Клайнфельтер синдроми бўлган 1 бола 500 та янги туғилган чақалоқ статистикаси бўйича. Уларнинг ярмида касалликнинг ҳеч қандай ташқи белгилари кузатилмайди. Қолган қисмида жинсий етилишда гормонли бузилиш, жисмоний ривожланиш пропорциясининг бузилиши кузатилади – бўйи баланд, оёқ қўллари узун, жинсий органлари ривожланмайди (тухуми кичкина, анча зич бўлади).

Шерешевский-Тернер синдроми (*46-расм*) аёлларга хосdir. Ушбу патология бир X-хромосоманинг (мозаикалик заарланиши) йўқолиши ёки етишмаслиги билан боғлиқ. Ушбу синдромли беморларда туғилиш пайтидан бошлаб кузатилади. Жисмоний ривожланиш пропорциясининг бузилишидан (135–145 беморларнинг бўйи 98%), оёқ-қўллари қисқаликлари (92%), тери бурмалари, деформацияланган бўғинлар, интеллектисининг ўзгаришлари ва бошқалар белгиларидан аниқланди.



45-расм. Клайнфельтер синдром белгиларининг пайдо бўлиши



46-расм. Шерешевский-Тернер синдром белгиларининг пайдо бўлиши

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Ген мутациялари бир ген ичидаги нуклеотидлар кетма-кетлигининг ўзгаришига боғлик. У тушаётган, икки баравар, алмашинувини ўз ичига олади. Дастребаки иккита «ўқиш чегарасининг силжишига» олиб келади, яъни нуклеотидларнинг барча навбатини алмаштиради.

2. Хромосома мутациялар – хромосома ҳажмини ва (ёки) шаклидаги ўзгаришлар. Бу делеция, дефишенция, дупликация, инверсия, транслокация.

3. Геном мутациялари – хромосомалар сонининг ўзгариши. Бу гаплоидия, анеуплоидия ва полиплоидия.

4. Анеуплоидияли одам, масалан, 21 та аутосома билан Даун синдроми бўлиши мумкин. Жинсий хромосомалар бўйича эркакларда Клейнфельтер (XXY, XYY, XXXY ва бошқалар) ва Шерешевский-Тернер (X0) синдроми бўлган аёллар бор.



Кўпайиши, камайиши, алмашуви, делеция, дефишенция, дупликация, инверсия, транслокация, аутосома, геном мутация, анеуплоидия, Даун, Клейнфельтер ва Шерешевский-Тернер синдромлари.



Билим ва тушунчалар:

1. Геном, ген ва хромосома мутациялар орасидаги фарқни қандай тушунтирасиз?
2. Хромосома мутацияларнинг турларини таърифланг.

Фойдаланилиши:

1. Доун, Клейнфельтер ва Шерешевский-Тернер синдромлари билан хромосома сонлари орасидаги боғлиқликини атанг.
2. Қандай ген мутация вақтида ўзгаришлар организм учун ҳеч қандай сезилмаслиги, фойдали ёки заарарли бўлиши мумкин эканлигини ўйлаб кўринг.

Анализ:

1. «Гаметаларда, зигота ва органелле ҳужайраларида эркак ва аёл жинсий мутациясининг турли хил варианatlарида турли хил хромосомаларнинг ўзгариши – Доун Клейнфельтер ва Шерешевский-Тернер» синдромларининг диаграммасини чизинг.
2. Делеция, дефишенция, дупликация, инверсия, транслокация орасидаги фарқни кўрсатинг. Хромосома мутациялар билан юрадиган ўзгаришлар орасидаги қарамликни муҳокама қилинг ва аникланг.

Синтез:

1. Клейнфельтер синдроми бўлган одамлар одатда уларнинг ўз касалликларидан умри давомида билмаслиги ҳам мумкин. Шерешевский-Тернер синдроми билан оғриган беморлар ўз касаллиги ҳақида хабардор бўладиганлигини муҳокама қилинг.

2. Ҳар хил турдаги мутацияларни кетма-кет фарқлаш учун схема тузынг.

Баҳолаш:

1. «Инсон мутациялари: ген, хромосома ва геномик мутациялар ва уларда синдром» мавзусида реферат ёзинг.
2. Одамларда камдан-кам учрайди, аммо Доун синдроми билан оғриган горилла ва шимпанзия популяциясида (21 та аутосома). Ушбу қалликнинг ташқи кўриниши инсон каби кўринади. Гомолог қонун нуқтаи назаридан мероснинг ўзгарувчанлиги ушбу ҳодисанинг аҳамиятини тушуниш.



№1 модельлаш. «Одам кариограммасини тузиш. Геном мутациясини ўқиб билиш».

I. Генетик мутациялар турини аниқланг:

Мутацион бўлмаган ген генофонднинг табиий аллели:

ТАЦ-ААА-ГАТ-АЦЦ-ГЦЦ-ЦГА-ТГЦ-АЦТ

Мутацион бўлмаган ген генофонднинг табиий генидир:

Моделлаш вазифасини бошлап учун «генетик код» ва унинг хусусиятлари ҳақида маълумотни эсланг. Қўйидаги саволларга жавоб беринг.

1. Бу генда қанча триплет бор? Ушбу геннинг нуклеотидлари ва триплетларини санаб ўтинг.

2. Бу оқсил таркибидаги аминокислоталар миқдорини ҳисобланг.

3. Ушбу оқсил таркибидаги аминокислоталарнинг тўғри кетма-кетлигини кўрсатиш учун генетик код жадвалидан фойдаланинг.

4. Генетик коднинг жадвалини ишлатганингиздан сўнг, оқсилдаги аминокислотанинг тўғри тартибини кўрсатинг.

Қўйидаги ген-нуқта мутациялар моделини яратинг:

1) 5 нуклеотид Т-га алмаштириш;

2) 12 нуклеотид Т-га алмаштириш;

3) 13 нуклеотид Т-га алмаштириш;

4) 2 нуклеотид Т-га алмаштириш.

5) 4 нуклеотиднинг йўқолиши;

6) 4 нуклеотиднинг икки ҳиссага кўпайиши.

Саволларга жавоб беринг. – Моделини ишлаб чиқсан мутациялар қандай типга киради? – Улар маъно ва ўзгариш тури жиҳатидан бир-биридан фарқ қиласидими? – Ҳар қандай мутацияларнинг натижаси қандай бўлиши мумкин? – Бу нимани англатади?

II. Хромосома мутацияларининг турларини аниқланг.

Мутантли эмас хромосома – қисмлари инглиз ҳарфи билан, центромера-си (биринчи тартибли тортилиши) • бўлиб ажralадиган аввалги хромосома:

SFDWRHJY • LNZ

Моделлаш бўйича топшириқлар бажариши учун «хромосома тузилиши» хақида материални ёдга тушуринг. Куйидаги саволларга жавоб беринг.

1. Бу хромосома қандай типга киради?
 2. Берилган чизма бүйича ген сонини аниклашга бўладими?

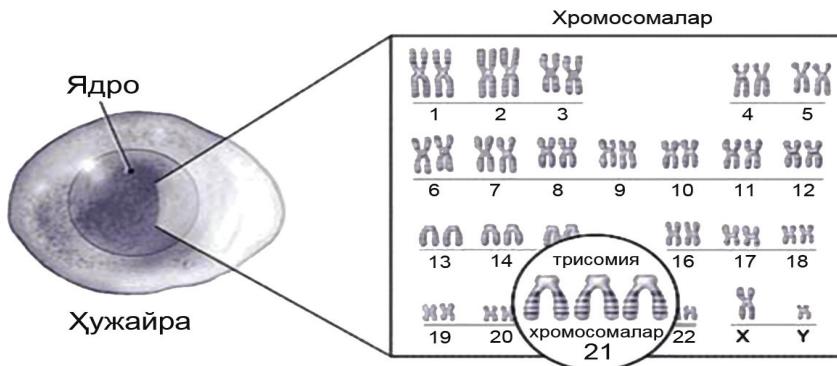
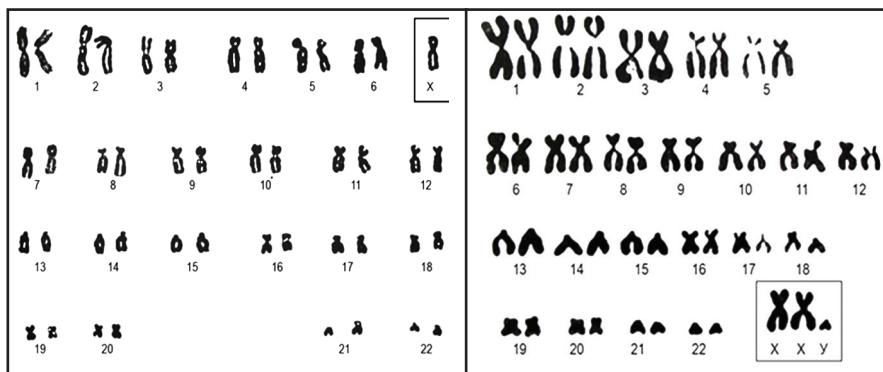
Модели ишланган хромосома мутацияларини эътиборга олинг:

- 1) SFDHJY • LNVZ
 - 2) DWRHJY • LN
 - 3) SFDSFDWRHJY • LNVZ
 - 4) SFDWRHJY • LNVNVNVZ
 - 5) SFDWRHJY • LNVZ
 - 6) SFDVNL • YJHRW Z
 - 7) SFЩЖЧИФУ • LNVZ

Модели ишланган мутациялар қандай типга киради? Жавобларингизни тушунтириб, асосланг. Шу мутацияларнинг организмга қандай таъсир кўрсатадиганлигини аниқлашга бўладими? Жавобларингизни тушунтиринг.

Мослаштирилган хромосома мутациялар моделини ишлай оласизми? Масалан: SF5FSFЩЖЧИФУ · LNVNVNZ

III. Кариограмма бўйича геном мутация типларини аниқланг.



8-бўлим. ЭВОЛЮЦИОН РИВОЖЛАНИШ

36-§. Ирсий ўзгарувчанлик билан эволюция орасидаги ўзаро боғланиш

Ирсий ўзгарувчанлик билан эволюция орасидаги
ўзаро боғланишни тушунтириш



Ирсий ўзгарувчанлик ҳақида нима биласиз? Мутациянинг комбинатив ўзгарувчанликдан қандай фарқи бор? Ёқимли мутацияларнинг эволюция борасида қандай аҳамияти бор? Табиий селекция ва омон қолиш учун курашда ўлимга ёки заарали мутацияга олиб келадиган мутациялар нима бўлади?

Ирсий ўзгарувчанликнинг турлари. Ҳозирги вақтда биология илмларида ирсий ўзгарувчанликни икки турга ажратади: комбинацион ва мутацион.

Комбинатив ўзгарувчанлик – турли организмларнинг (шунинг ичida насли узоқ) белгиларининг мослашувининг натижасидир. Бундай ҳолда, янги хусусиятлар ва белгилар ҳеч қачон пайдо бўлмайди. Янги олинган турларининг ҳар бирида фойдали, фойдасиз ва заарали белгилар мавжуд. Фақат умумий наслларининг энг самарали комбинацияси танланган. Хусусан, муваффақиятли бирлаштирган организмлар кўп авлодларга эга. Ота-оналар фарзандларини тарбиялашнинг симптомлари авлоддан авлодга узатилади. Паст кўрсатгичлар қолади. Аммо у бир неча сифатга эга.

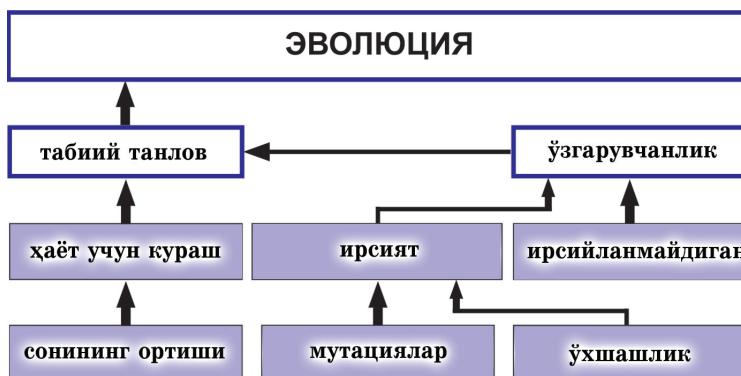
Шунга ўхшаш одамлар орасида кўпроқ рақобат борлигини ёдда тутиш керак. Шунга кўра, ўлим сони кўпаймоқда. Шу вақтнинг ўзида комбинатив ўзгарувчанликдан келиб чиқсан белгиларнинг кўпчилиги кўпроқ одамларнинг омон қолиш хусусиятларини оширади.

Мутациялар ўзгарувчанлиги натижасида янги белгилар ва хоссалар пайдо бўлади. Мутация вақтида одам наслларида бўлмаган хусусиятларга эга. Кутимаганда юзага келган мутациялар кейинги авлодларга берилади.

Ирсият ўзгарувчанлик. Ушбу ҳаётийлик белгиларининг йўқлиги туфайли тирик организмлар бир хил бўлади. Янги ҳеч нарса пайдо бўлмайди. Ирсий ўзгарувчанлик намуна олиш учун материал беради. Табиий тартиблаш фақат ушбу ўзгаришларнинг энг муҳимини «тандайди».

Шундай қилиб, ирсий ўзгарувчанлик эволюцион ўзгаришларни белгилайди. Атроф муҳит шароитлари ўзгарганда, бу ўзгариш организмларга мослаштирилиши керак.

Эволюцияда мутациянинг роли зор (47-расм). Тирик организмларда янги белгилар ва хусусиятларнинг пайдо бўлишининг асосий манбай мутациялардир. Аксарият мутациялар заарли ҳисобланади. Аммо уларнинг кичик бир қисми, албатта, янги фойдали белгилар яратади. Улар асосий ва табиий тартиблаш материалларини тақдим этадилар.



47-расм. Эволюция сабаблари

«Фойдали мутациялар» табиий селекция даврида сақланади. Фойдали мутациялари бор шахслар сонининг ортиши ҳисобидан уларнинг сони кейинги авлодларда кўпаяди. Албатта, бир ўзгаришларнинг пайдо бўлиши бирданига янги турларнинг пайдо бўлишига сабаб бўлиши мумкин эмас. Лекин уларнинг авлодлари қаторида аста-секин тўпланиши эртами кечми авлодларнинг наслларига қараганда мослашув ҳусусиятларининг юқори бўлиши билан фарқ қилинади.

Популяция шахслари мана шу мутациянинг тирик ташувчиси бўлмаган вақтдагина мутациядан қутқарилади. Шунинг учун, салбий мутация ташувчиси ҳаётини сақлаб қолгандагина бу мутациялар кейинги авлодларга сақланиб қолади. Лекин мутация заарли бўлгани учун, уларнинг ташувчиси жуда кўп бўлади.

Табиий танлаш эволюцияда энг муҳим омилдир. Ч.Дарвиннинг асосий иши – эволюциянинг сабабларини очди. Ж.Б. Ламарк назариясида эволюция жараёни каби боришини исботлади.

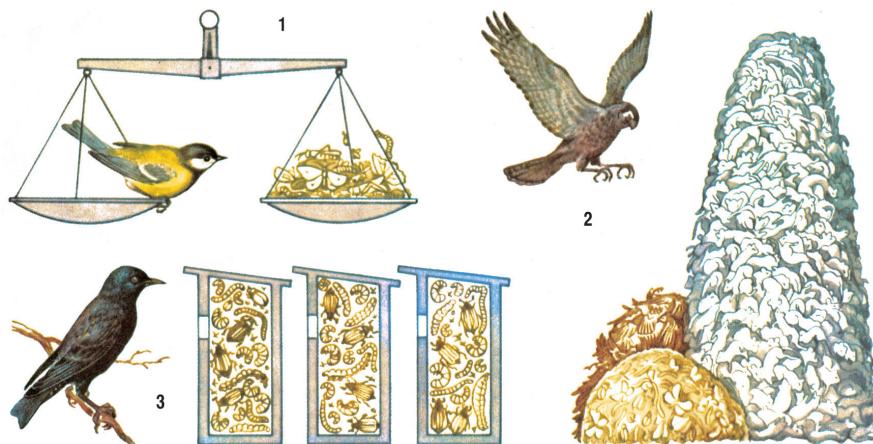
Жан Батист Ламарк ва бошқа трансформистлар тирик организмларнинг атроф-муҳитга мослашишини ва аста-секин мураккаблашишини кўрсатди.

Биологиядаги Ч.Дарвиннинг вазифаси эволюциянинг асосий сабабларини тушунтиришdir. Шу билан бирга Ж.Б. Ламаркнинг жараён каби назариясини қўллади.

Дарвиннинг назариясига кўра, жонзотларнинг эволюцияси бир-бирига боғлиқ бўлган учта фактор: ҳаёт учун *кураш, табиий селекция ва ирсий ўзгарувчанлик*.

Ҳар бир тирик организм ўзини озиқланадиган тирик организмга қараганда кўп авлод бера олади (*48-расм*). Ушбу ҳодиса шаҳслар сонининг чексиз кўпайиши деб аталади. Натижада, барча тирик организмлар ичида Ч.Дарвиннинг сўзларига кўра, ҳаёт учун кураш танлов рақобати пайдо бўлади. Барча тирик организмлар орасидаги ҳаёт учун кураш натижаси табиий танлаш деб аталади, демак, бир турларининг омон қолиши (атроф-муҳитга яхши мослашганлари) яна бошқаларининг йўқолиши (мослаша олмаганлар). Ч.Дарвин табиий танловни эволюцияда асосий фактор деб ҳисоблайди. Тўғриси, *сараплаш асосий фактор ҳисобланади*. Дарҳақиқат, эволюция жараёни ўзига хос ирсий ўзгарувчанликда мавжуд эмас.

Оддий эволютсия факторлари. Ч.Дарвиннинг сўзларига кўра, эволюциянинг асосий сабаблари – табиий селекция, ҳаёт учун кураш ва ирсий ўзгарувчанлик эволюциянинг асосий факторлари деб аталади. Мунозарали хулоса сифатида илм-фанда оддий эволюцион факторларни алоҳида ажратиб кўриб чиқади. Номи таъкидланиб тургандай, бу факторлар эво-



48-расм. Қушларнинг масса нисбати ва уларнинг озуқаси:

- 1 – чумчук суткасига ўз танасининг массасига teng оғирлиқда бўғимоёклилар билан озиқланади;
- 2 – бойкүш йилига 290 сичқон, ўнлаб майда қушлар ва минглаб бўғимоёклилар билан озиқланади;
- 3 – қоратўрғой ёш жўжаларига уч қоратўрғойнинг ини тўладигандай миқдорда озуқа беради

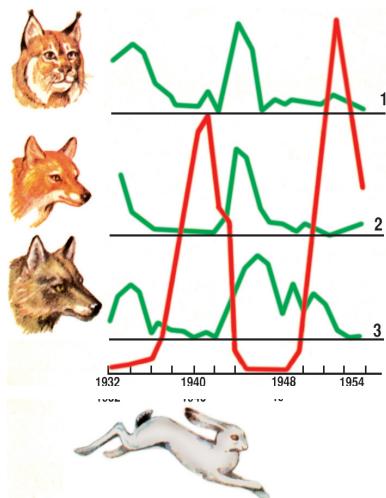
люцион жараёнда муҳим қўшимча рол ўйнайди. Бироқ, уларни бир вақтнинг ўзида эътиборсиз қолдириш нотўғри. Хусусан, улар популяциялар ва турларнинг генетик таркибида юз берадиган ўзгариш ва жараёнлар ҳақида тўлиқ тасаввурга эга.

Ген дрейфи – бу популяциядаги маълум аллелликларнинг ўзгариш частотаси. Генларнинг силжиши кам сонли популяциялар ёки кичик популяциялар (табиий оғатлар: ёнғин, қор, қурғоқчилик, очлик) туфайли камайиб кетганида ген дрейфи аниқ кўринади. Бутунлай генлар дрейфида генетик хилма-хиллиги, яъни популяцияда маълум геннинг фақат битта аллели сақланиб қолиши мумкин.

Популяциядаги индивидлар оз сонли туфайли генлар дрейфининг жараёни одатда тасодифийдир. Яъни, аҳолининг аксарияти табиий селекция натижасида сақланиб қоладиган генотип эмас, балки бошқа аллел омон қолиши мумкин (омон қолиш). Ўрмон ёнғинидан сўнг, янги аҳоли қолган 10 организмнинг оқсилини янгилаб, тикласа, бу уларнинг энг яхши генотипига эга бўлишини англатмайди. Фақат улар олов эпицентридан узоқда эдилар.

Бу ҳодиса янги зоналарга кичик сонли индивидлар қилинган ва аста-секин ўсиб бораётганидан иборат. Генетика хилма-хиллиги *бу асосчи нинг таъсирি ёки шишанинг бўйин таъсирি*. Жуда кичик миқдордаги популяциялар қитъани ёки оролларни изоляциялаш орқали кичик чўзилиб кетган, тор тог ёнбағирларида тоғли водийларга жойлаштириш ва бошқалар билан ҳам яратилиши мумкин). Янги популяцияларнинг шаклланишида иштирок этган организмларда яхши аллел мавжудлиги аниқ эмас.

Популяция тўлқинлари – бу алоҳида популяциялар сонидаги ўзгаришлар. У «популяция тўлқинлари» тушунчасини жонли тўлқин сифатида тасвиirlаб, С.С. Четвериков таништириди. Сонларнинг миқдорий ўзгариши мавсумий, фалокат ва табиий ўзгаришларга, инсоннинг алоқасига, йиртқичлар ва паразитлар сонининг ўзгаришига ва ҳаказо боғлиқ бўлиши мумкин. Популяция тўлқинининг асосий эволюцион роли қуйидагича: тўлқинни ажратишда кўплаб танлов мавжуд, чунки кўп ҳайвонлар мавжуд ва улар турли хилдир. Бироқ, тўлқин ўз нуқтасига етиб боргач, ҳаёт учун кураш ҳаёт кечиришнинг шунчалар чигалланишидан фақат энг чидамлилари тирик қоладилар. Шундай қилиб, «популяция тўлқини» табиий танлов жараёнини янада самарали қиласди.



49-расм. Популяция түлкінлар – оддий эволюция факторлари

Популяция түлкінларини тадқық қилишда аниқланган табиий бир муҳим масала – турларнинг экологик ва эволюцион сонлар миқдорига боғлиқдир. Мисол учун, йиртқичлар ва уларнинг овлари, паразитлар ва эгалар, озиқ-овқат рақобатбардошлиқ шароитида яқин қариндошлиқ ҳаида турла-ри ва ҳаказо (49-расм). Расмда қуёнлар со-нининг ортиши охиридан улар билан озиқ-ланадиган йиртқичлар сонининг тез ортиши күрсатилган. Қуёнлар жуда кучли түқна-шувлар курашига дуч келади. Шундан сүнг, йиртқичлар күплаб қуённи йўқ қилади ва озуқа етишмовчилигидан кўп миқдорда йў-қолади. Йиртқичларнинг сони камайганда қуёнлар сони ортади.

Мавзуу бўйича қисқа хулоса:

1. Ҳаёт учун кураш чексиз кўпайтиришдан келиб чиқади ва табиий танловгага олиб келади.
2. Тирик организмлар ўзгарувчанликка қараб фарқ қилмайди. Ирсий ўзгарувчанлиги эволюцияда муҳим рол ўйнайди.
3. Пайдо бўладиган барча ўзгаришлар мутациялар ёки комбинациялар ичидаги табиий селекциялаш энг яхши белгиларни сақлайди. Бу белги-лар уларнинг авлодларига берилади.
4. Оддий эволюцион факторлар: популяция түлкінлари ва генлар дрейфи (силжиши). Улар бу жараённи самаралироқ ёки сезиларли дара-жада оширадилар.



Ирсий ўзгарувчанлик, мутациялар, комбинациялар, эволюцион теория, табиий танлаш, ҳаёт учун кураш, генлар дрейфи, популяциялар түлкинини.



Билим ва тушунчалар:

1. Нима сабабдан мутациялар билан комбинациялар «табиий ва сунъий танлашга материал етказувчи» эканлигини тушунтиринг.
2. Эволюциянинг асосий факторлари деганимиз нима? Нима учун ун-дай аталади?

Фойдаланилиши:

1. Эволюциядаги комбинатив ўзгарувчанликнинг аҳамиятини тушунтиринг. Эволюционистларнинг қўйидаги постулатларини қўлланишга ҳаракат қилинг: «Табиий танлаш якка аллелларни ёки белгиларни эмас, бириккан генотиплар билан фенотипларни танлайди».
2. Жадвални тўлдиринг.

| № | Термин/жараён | Терминни тушунтириш | Эволюциядаги жараённинг роли |
|---|--------------------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | Табиий танлаш | | |
| 2 | Ортиқ сони | | |
| 3 | Ҳаёт учун кураш | | |
| 4 | Комбинатив ўзгарувчанлик | | |
| 5 | Мутациялар | | |
| 6 | Генларнинг дрейфи | | |
| 7 | Популяция тўлқинлари | | |
| 8 | Атроф-муҳит аҳволи | | |

Анализ:

1. Асосий ва оддий эволюцион факторларнинг моҳиятини таҳлил қилинг. Уларнинг роли қандай?
2. Эволюция сабаблари ўзаро қандай боғланишларини чизма шаклида тасаввур қилинг.

Синтез:

1. Қўйидагилар ўртасидаги ўхшашлик ва фарқларни таърифлаб беринг:
 - 1) комбинатив ва мутацион ўзгарувчанлиги; 2) табиий ва сунъий танлаш; 3) ҳаёт учун кураш ва жисмоний шахслар сонини кўпайтириш учун курашиш; 4) генлар дрейфи ва популяциялар тўлқини.
2. Вазиятни моделлаштириш: «Эволюцион қўзғатувчи кучини йўқотмайдиган ва тирик организмларнинг эволюция жараёнини давом этирувчи факторлар. Эволюция давом этиши учун қандай факторларни олиб ташлашга бўлади? Ҳар бир факторнинг эволюцион жараёнга таъсири қандай бўлади?»

Баҳолаш:

1. Ушбу факторларнинг аҳамиятини баҳоланг. Қанотсиз бўғимоёқлилар популяциялари билан турлари фақат кучли шамолли оролларда яшайди. Уларнинг қанотли қариндошлари материкга борадилар.

- Бороро ҳиндуларининг (ҳиндлар) бутун қабиласининг аҳолиси (таксидан 2000 киши) I қон гуруҳига эга бўлади. Австралияликлар маҳаллий аҳолисида III ва IV қон гуруҳларига эга эмаслар. Бундай ҳолатлар Японияда бўлиши мумкинми?
- Йўқолиб кетган ацтекларнинг бош суюкларининг пешона қисми бутун бўлмайди, ўртасида тикиши бор икки бўлакдан иборат вакллари топилди.

Мулоҳаза:

«Нима сабабдан баъзи бир олимларнинг аниқлаши бўйича мутация эволюциянинг муҳим фактори бўлиб ҳисобланади? Сиз бу фикрга қандай қарайсиз? «Ха» ва «Йўқ» деб исботланг.

37-§. Эволюциянинг исботлари

Эволюциянинг исботларини муҳокама қилиш



Ҳомила ривожланиши босқичини эсга олинг. Барча органларга зигота, бластула ва гаструла босқичлари хосми? Эрта ўлган ҳайвон ҳақида нима биласиз? Бугунги кунгача қандай ўсимлик ва ҳайвонлар омон қолди? Хордалилар турининг ҳар бир тармоқ синфига (аккорд) тегишли бўлган ҳайвонларнинг юраклари қанча қисмидан турадиганлигини ёдингизга туширинг? Сиз уларни 7-синфда қандай ўқирдингиз? Австралиянинг ҳайвонлар олами ҳақида нимани биласиз? Уларнинг хусусиятлари қандай?

Ч.Дарвин ўзининг назариясини шакллантирган вақтдан бери, эволюциянинг аслида содир бўлганлиги ҳақидаги баҳс ҳали ҳам давом этмоқда. Янги турларнинг пайдо бўлишидан кўра, бундай турлари, синфлари, бўлинмалари каби кенг миёғсли тизим гуруҳларининг шаклланиши шубҳали. Аммо эволюциянинг юришини далиллайдиган кўплаб илмий ҳақиқатлар мавжуд.

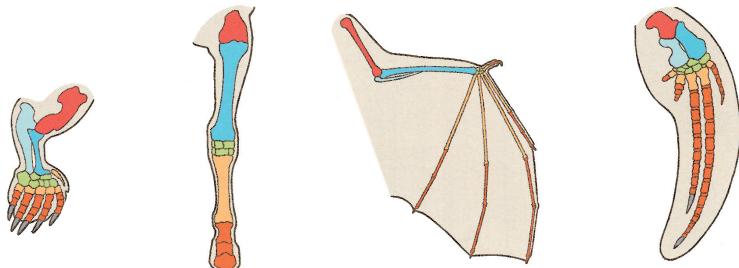
1. **Нисбий-анатомик далиллар** айрим органлар ва тузилмаларни тўлиқ таққослашга асосланган. Трансформистларнинг далиллари ушбу гурухга асосланади. Жамият аъзолари структурасини ва уларнинг мураккаблигини ўрганишда Ж.Б. Ламаркнинг эволюцион ғоялари пайдо бўлди. Нерв системаси билан қон айланиш системасининг тизимини таққослаб, у синфдан синфга, турдан турга алмашганда ҳайвонлар гуруҳларининг организмларида доимий равишда юзага келгани кузатилди. Бугунги кунда, сиз нисбий организм гуруҳлари аста-секинликдаги асоратлар юзага келган деган холосага келишингиз мумкин. Бу, авваламбор, индивидуал аъзолар ва аъзоларнинг тизимларининг мураккаблиги билан боғлиқ.



Шундай қилиб, ичакнинг диффузия асаб тизими босқич тизимига ўрин берилади. Кейин, қуртларда у икки асаб тармоқлари ёмбош асаб тизими билан бирлаштирилди. Бу юмшоқ таналилар ва бўғимаёқлиларда мураккаб бўлган 2–3 қисмдан иборат яхши ривожланган миядан иборат. Бундан ташқари, хордалиларда асаб найчалари ривожланган. Балиқлар ва амфибиялар миянинг беш қисмидан иборат бўлиб, уларнинг олдинги мия қисми яхши ривожланган. Қушларнинг миячасида қобиқлар ҳосил бўлади. Аммо уларнинг катта миялари кенгайиб, миянинг барча қисмларини қоплади. Аммо сут эмизувчиларда қобиқ фақат миячада эмас, балки катта мия ярим шарларида ҳам бўлади.

Бўғимоёқлиларнинг (антик ва оддий) мия қобиги заиф ривожланган, лекин приматта, шу жумладан, одамларда яхши ривожланган. Бундан ташқари, сиз аъзоларнинг тизимида мавжуд бўлган анатомик далилларни ҳам назорат қилишингиз мумкин.

Бу жараён мушаклар-скелет тизимининг бир қисми сифатида скелетда аниқ кўринади. Кўп умуртқали ҳайвонларда айрим сүяклар турларини ўзгартирганда камдан-кам ҳолларда бўлади ва баъзилари йўқолиб кетади. Баъзилари ёки барчаси оёқ-қўлларининг деярли барча сатрларида сақланиб қолган. Аммо уларнинг тузилиши уларнинг функциясига қараб ўзгарган (50-расм).



Кўрсичкон
симонлар

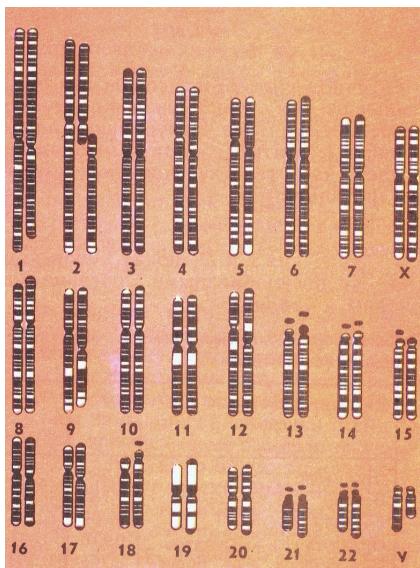
Токтуёқлилар

Қўлқанотлилар

Китсимонлар

50-расм. Сутэмизувчилардаги олдинги
оёқларнинг эволюцияси

2. Молекуляр генетик далиллар. Генетика далиллари хромосомаларнинг структурасини, миқдорини ва ҳажмини солишишига асосланган. Узоқ қардошларга қараганда яқин қардош органларнинг хромосомалари бир-бирига ўхшашибдир. Кўп турдаги дон таркибида хромосомаларнинг сони еттита. Янги турлар геномик мутациялар томонидан яратилади. Инсон ва инсонсимон маймунлари ўртасидаги фарқ 2 хромосомада, одамларда 46, горилла билан шимпанзияда 48 хромосома бўлади. Фақат хромосомаларнинг шакли ва миқдоригина эмас, уларнинг ўхшашли-



51-расм. Одам ва шимпанзиянинг хромосомалари

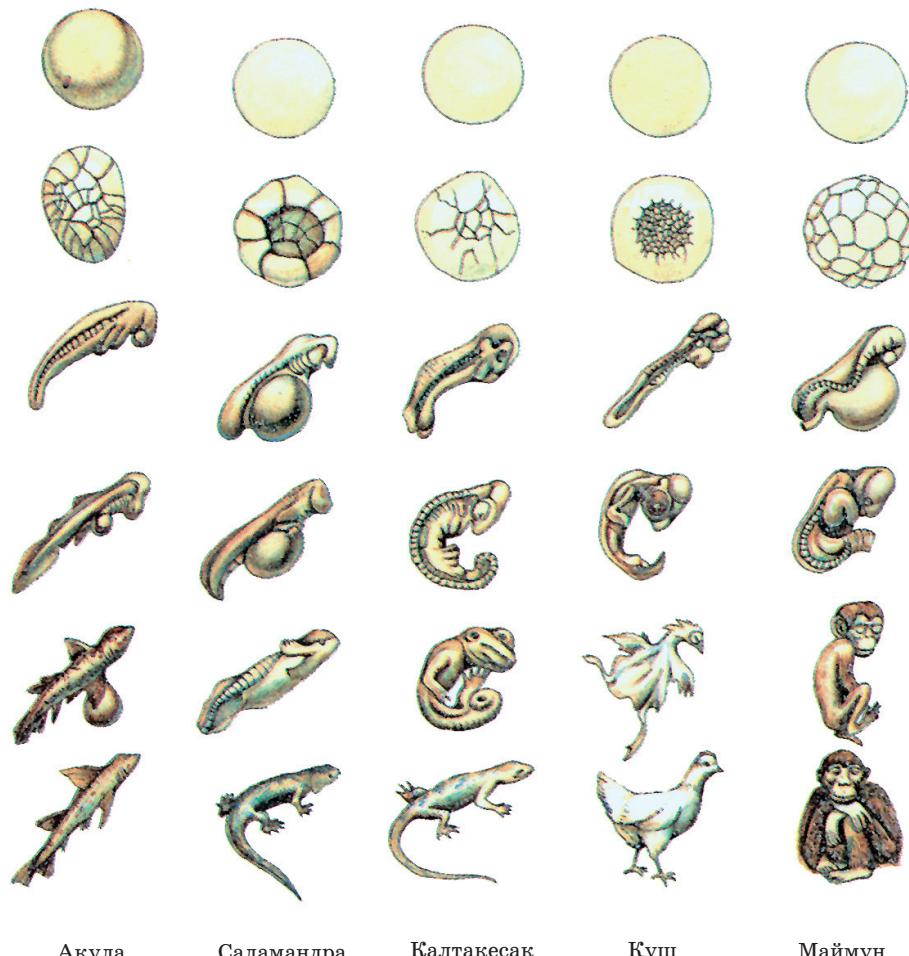
гини далиллайдиган ДНК-да жойлашган хроматиннинг ранги ҳам бирдай бўлади (51-расм).

Замонавий молекуляр-генетик методлар ДНК молекуласида нуклеотидларнинг жойлашиш тартибини таҳлил қилишга асосланган. Шундай қилиб, олимлар тирик организмлар ўртасидаги қардошлиқ даражасини тўғри аниқлашлари мумкин. ДНК молекуласида нуклеотидларнинг жойлашиш кетма-кетлиги қанчалик ўхшаш бўлса, тирик организмлар шу каби бир-бирига яқинроқ бўлади. Ушбу усулларнинг аниқлиги шундаки, улар нафакат эволюция назариясида, балки криминалистикада ҳам, қариндошлиқ даражасини (отасини аниқлашда) аниқлашда қўлланилади.

3. Биокимёвий далиллар молекуляр-генетик усуллар билан ўхшаш бўлади. Улар замонавий ва оқсил молекулаларида аминокислоталар кетма-кетлигини таҳлил қилишга асосланган. Хўш, улар ирсият нуқтаи назаридан бир хил. ДНК молекуласидаги нуклеотидлар кетма-кетлиги оқсил молекуласида аминокислоталар кетма-кетлигини аниқлайди. Аммо техник жиҳатдан улар турли реактивлар ва биоматериаллардан фойдаланган ҳолда турли аналитик гурухлардир. Олдинроқ биокимёвий усуллар қўлланилган. Ҳатто олимлар «биокимёвий эволюциялар ҳақиқатни ортида қолдирмоқда» деб таклиф қилишди. Шимпанзедаги аминокислоталарнинг жойлашуви ва инсоннинг оқсил молекулалари шунга ўхшаш, улар яқин қариндош органлар деб таснифланади. Олимлар бизни жисмоний тузилишимиизга кўра турли типларга киритди. Натижада, ички ва ташқи тузилмалардаги фарқлар биокимёвий фарқлардан сезилади.

4. Эмбрионологик далиллар турли организмларнинг хомилалик ривожланиш босқичини ўрганиш билан боғлиқ. Немис биологлари Э.Геккель ва Ф.Мюллер турли тадқиқотлар ва асосларни амалга ошириди. **Биогенетик ёки Мюллер-Геккель** қонунини кашф этди. Турли хил органлар хомиласини ўрганиш натижасида хомилалик ривожланишнинг биринчи босқичида улар бир-бирига жуда ўхшашлигини аниқладилар (52-расм). Биогенетик

қонуни қисқа берилган формага әга: «**Онтогенез – қисқа ва түлиқ бўлмаган филогения**». *Онтогенез* бу унинг туғилган кунидан то ўлимигача бўлган шахсий ривожланишини айтамиз. *Филогенез* – барча тирик организмларнинг кунлик ривожланиш жараёни. Биологик терминларсиз биогенетик қонун қўйидагича: «Ҳар бир тирик организм ўз тараққиётида ўз турларининг тарихий ривожланишини бутунлай такрорлайди». Албатта, биз ўсимликларнинг ўсишини такрорламаймиз ва қўзиқоринлар ҳайвонга айланмайди. Аммо барча организмларга ҳос ҳусусиятлар наслларининг асосий ривожланиш босқичлари.



52-расм. Ҳомила ривожланишининг бошланғич босқичидаги турли организмларнинг ўхашлиги



53-расм. Қадимги моллюскаларнинг тошга айланган қобиқлари



54-расм. Қадимги қирқяпроқнинг тошдаги символи



55-расм. Тузилган амберга қотиб қолган ҳашаротлар

5. Палеонтологик далиллар тирик организмларнинг ўлиб битган қазилма қолдиқларини ўрганишига асосланган (53–55-расмлар). Ушбу соҳадаги далилларни икки гуруҳга бўлиш мумкин: оралиқ шакллар ва филогенетик кетмакетлик.

Оралиқ формалар деб йирикроқ келган иккита тизимли гуруҳларнинг белгилари бор организмларни айтамиз. Уларнинг мисоллари нафақат йўқолиб бораётган турлари, балки айни пайтда яшайдиган тирик организмларни ҳам ўз ичига олади. Бир ҳужайрали сув ўтлари – эвгленалар фотосинтезни амалга ошириш мумкин бўлмаган вақтда гетеротрофли турда озиқланади. Мисол учун, яшил эвглена ўсимликлар ва ҳайвонлар орасидаги оралиқ форма. Клоакали (тухум қўювчи) ўрдақ ва дифтерия (ехидна) – судралиб юрувчилар ва сут эмизувчилар ўртасидаги оралиқ форма. Ва жонли қазилма-латимерия (контейнерли балиқ) – балиқ ва амфибияларнинг оралиқ формалари. Ўзбoshимчалик шакллари археоптерикс ва иностранцевия.

Филогенетик қатор. Замонавий ҳайвонларнинг туви наслларининг (оз бўлса ҳам ўсимликларнинг) қазилмадан топилган қолдиқларини қайта тиклаб, эволюцион тарздан хисоблаган тизимлилик қаторни филогенетик қаторлар деб атайди. Палеонтология соҳасидаги янгиликлар кашф этилмоқда, шунинг учун бу «сатрлар» доимий равишда тўлдирилмоқда. «Филогенетик қаторлар» термини организмларнинг келиб чиқиши деярли тўлиқ ёки тўлиқ тугалланганда комплекс йиғилишлар учун ишлатилади. Замонавий отлар ва инсонларнинг филогенетик қаторлари яхши мўлжалланган (56-расм).

6. Биогеографик далиллар. Биогеография – сайёрада тирик организмларнинг тарқалиш қонунларини ўрганадиган фан. Агар сиз турли қитъалар ва ороллардаги ўсимликлар ва ҳайвонларни таққосласангиз, уларнинг эволюцияси қандай бориши ҳақида хulosса чиқаришингиз мумкин. Австралия ўсимликлари ва ҳайвонларининг ноёблигини биласиз. Хусусан, ушбу қитъанинг кўпчилик сут эмизувлари – ҳалталилар ёки тухум қўювчилар. Бу шуни кўрсатадики, Австралиянинг қуруқлик тарзда бошқа материкларга қараганда аввалдан сут эмизувлilar маҳсус синф бўлиб янгидан пайдо бўла бошлаган ваqtда бўлинib чиққанлигини далиллайди. Бу ерда кичик қитъалар сифатида эволюция жараёни жуда секин, юқори даражадаги сут эмизувлilar бўлмаган, ва археика ҳалтали ҳайвонлар сақланиб қолган.

Жанубий ва Шимолий Америка ҳозирги кунда Панама канали томонидан бирлаштирилган бўлса-да, уларнинг флораси ва фаунаси бир-биридан жуда фарқ қиласди. Шимолий Америка флораси ва фаунаси Евро Осиёга ўхшаш. Бунинг сабаби Шимолий Американинг Жанубий Америкага қўшилишидан олдин Евро Осиёдан Беринг бўғози орқали ажратилди.

Айниқса, оролнинг флораси ва фаунаси ноёб бўлади. Агар орол қитъадан кейин ажralиб чиқса, уларнинг яқин қариндошлари бир хил бўлади. Мисол учун, Мадагаскарнинг флораси ва фаунаси Африкага ўхшайди. Янги Зеландия ороллари – тирик қазилма бўлиб топиладиган гаттерия ҳаёт кечиради. Бу каби аждодлар қадимдан ҳаёт кечирган, уларнинг скелетида хорда сақланиб қолган.



Гиракотерий, эоцен



Мезогиппус, олиоцен



Меригиппус, миоцен



Плиогиппус, плиоцен



Эвкус, плейстоцен

56-расм. Йилқилар 56 млн ийллар бўйлаб ривожланди.
Уларнинг тана ҳажми аста каттайиб,
замонавий кўринишга келди.
Охириг 2 млн ийлда улар деярли ўзгармади

Умуман олганда, биогеографик маълумотлар литосфера плиталари назарияси (пластинка) бўйича қитъа ҳаракати ҳақидаги геологик маълумотларга мос келади.

Мавзуу бўйича қисқа ҳулоса:

1. Эволюция илмий жиҳатдан исботланган. Турли далиллар мавжуд.
2. Релатив-анатомик далиллар турли организм аъзоларининг қурилиши ва уларнинг назорат остидаги асосатларига асосланган.
3. Молекуляр-генетик далиллар хромосомаларнинг тузилишига, шакли, зичлиги, ўлчами ва рангига асосланган.
4. Биокимёвий далиллар оқсилларнинг қурилишига асосланади.
5. Эмбриологик далиллар – эмбрион ва унинг аъзолари ўртасидаги ўхшашликка асосланган.
6. Палеонтологик далиллар – ўлик организмларни ўрганиш, мавжуд бўлган ва йўқолиб бораётган турли тирик организмлар ўртасидаги муносабатни аниқлашга асосланади.
7. Биогеографик далиллар – аввало материкларнинг ягона бирлиги бўлганлигини кўрсатадиган турли минтақадаги органик моддаларни таққослашга асосланган.



Биогенетик қонун, эмбрион ривожланишининг ўхшаши қонуни, қазилма организмлар, онтогенез, палеонтология, оралиқ формалар, филогенез, филогенетик қаторлар, эмбриология, биохимия, молекуляр биология, генетика, анатомия.



Билим ва тушунчалар:

1. Макроэволюцион исботлар деганимиз нима?
2. Мана бундай: «қазилма организмлар, онтогенез, палеонтология, оралиқ формалар, филогенез, филогенетик қаторлар, эмбриология, анатомия, палеонтология, биогенетик қонун» деган терминларга тушунча беринг.

Фойдаланиши:

1. Умуртқалиларнинг мияси билан юракларининг тузилишини таққосланг. Биологик эволюция жараёнини исботланг.
2. Биогенетик қонунининг ҳақиқатлигини исботлайдиган фактларни келтиринг. Унинг автори ким?

Анализ:

1. Ўз фикрингизни айтинг: органик эволюция жараёнининг қандай далиллари сиз учун жуда ишончли ва нимага?
2. Йўқолиб кетган оралиқ формаларнинг сақланиб қолишига мисоллар келтириинг. Ер юзида оралиқ формалар қаерда учрайди ва нега?

Синтез:

1. Белгилари бўйича ҳоҳлаган оралиқ формаларни системалаштиринг ва улар икки каттароқ келган гурухларининг белгиларига эга эканлигини исботланг.
2. Эволюциянинг биокимик ва молекуляр-генетик далилларига умумий таъриф беринг.

Баҳолаш:

1. Эволюциянинг ҳозирги вақтдаги далиллари (биокимик, молекуляр-генетик ва биогеографик) классик далилларга (палеонтологик, релатив-анатомик ва эмбриология) қараганда анча ишончли бўлади деб ўйлайсизми? Жавобларингизни исботланг.
2. Синфда муҳокама қилинг: «Агар умумий қуруқликдан Австралиядан бурун бўлинган кичкина қуруқлик бўлса, унда қандай ҳайвонлар омон қолиши мумкин эди?

38-§. Тур тузилишининг механизмлари

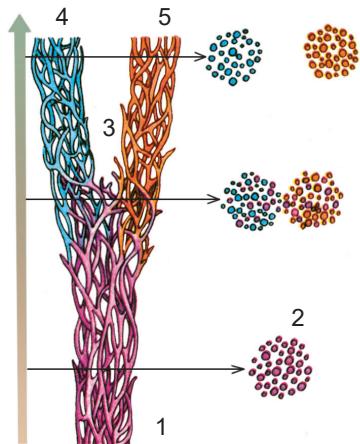
Тур тузилишининг асосий механизмларини таснифлаш



Тур нима? Бир тур иккинчи турдан қандай фарқланади? Ареал нима? Турнинг қандай критериийи энг асосий бўлиб ҳисобланади? Ҳайвонларнинг ўсуучан қандай тураро чатишмаларини биласиз? Полиплоидия нима? Полиплоид организмлар диплоид организмлар билан чатиштириладими? Натижаси қандай бўлиши мумкин?

Тур тузилиши. Янги турларнинг пайдо бўлиши бир популяциянинг ичидағи хоҳлаган бир индивидларнинг ёки гуруҳларнинг генетик изоляциялана бошланади. Баъзида *тур тузилиши* микроэволюция термини билан алмаштирилади. Микроэволюция – популяция генофондининг ўзгариши билан ва янги турлар тузилиши билан тугайдиган эволюцион жараёнлар тўплами (*57-расм*).

Айрим организмларда фойдали ирсий ўзгарувчанликнинг навларини тўплаш натижасида сақлаб қолиш, бу организмларни ва уларнинг



57-расм. Түрнинг тузилиш чизмаси:

1 – асп нусхаси; 2 – түрнинг алоҳида популяцияси (горизонтал равишда нуқта билан кўрсатилган); 3 – бир түрнинг ажратилиши жараёни – микроЭволюция; 4 – икки янги тур

улар етарли миқдорда тўпландайди ва турларнинг шаклланиши бўлинмайди.



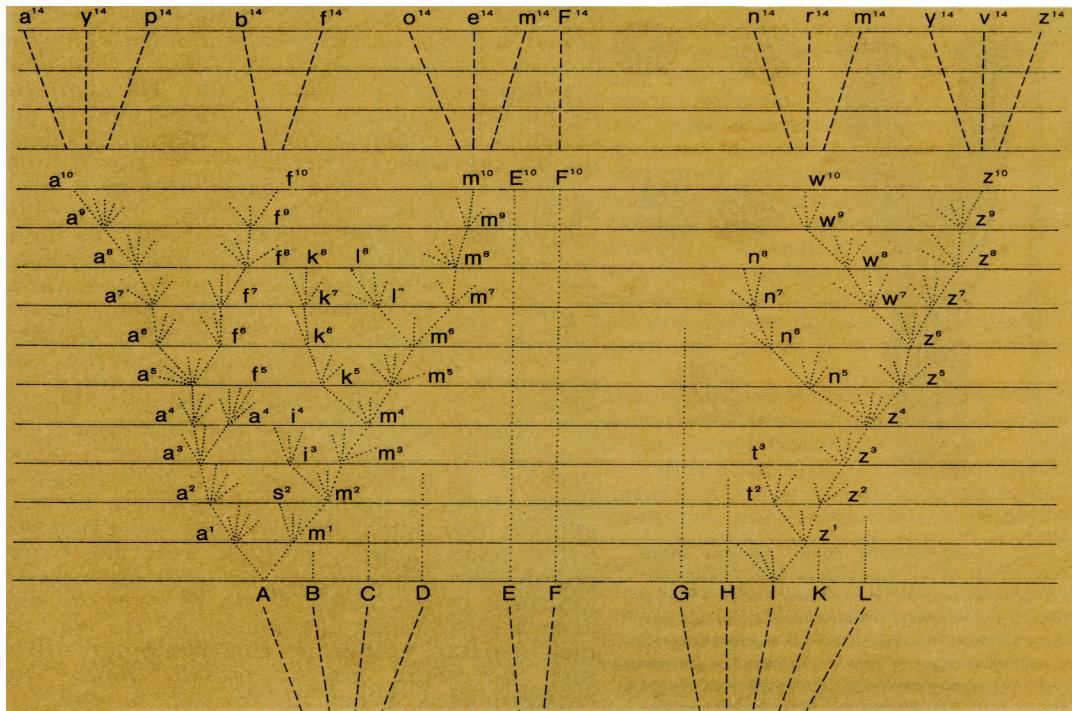
Монофиль турини шакллантириш ва турларнинг дивергенцияси (келишмовчилиги). Ч.Дарвин тур тузилишининг йўлларин ўз теориясида аниқлаб берди. Агар улар атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатадиган шароитларга яхши мослаштирилса, унда танлов натижасида организм шахсларининг наслида йўқ белги ҳусусиятлар сақланган. Биринчидан, муайян популяция шахслар гуруҳининг ичидаги фойдали ўзгарувчан белгилар тўпланди. Чатишиш натижасида бу ўзгарувчанлик авлоддан авлодга узатилади ва ахоли орасида кенг тарқалади. Вақт ўтиб, баъзи ъир авлодлардан кейин бу турлар бошқалардан ажралиб туради. Бундай «тармоқланишни» Ч.Дарвин дивергенция ёки турларнинг шаклланишини, яъни янги турдаги турларнинг аксариятини, аслида, ҳаммаси эмас, аввалги бир турларнинг тармоқланиши ёки дивергенцияси натижасида тузилган (58-расм).

Узоқ вақт давомида ўз белгиларин сақлаб, ўзгармаган ва «тармоқламаган» айрим турлари мавжуд. Улар тўплайдиган мутациялар уларни наслига ўхшамайдигандай этиб ўзгартирди, аммо улар янги тизимли гуруҳларга бўлинмади. Дарвиннинг назариясига кўра, барча турларнинг келиб чиқиши бир хилдир. У ушбу турдаги эволюция монофилини (келиб чиқиши) чақирди.

авлодларини аста-секин ўзгартириб ва ўз наслларидан ўзгача белгиларини аниқлаб фарқлантиради. Шу сабабдан оддий эволюцион материал, мутация деганимиз – янги белгиларнинг пайдо бўлиши билан юрадиган ирсий ўзгарувчанлик.

Танловнинг роли – фойдали ўзгарувчанликни сақлаш ва заарли моддаларни йўқ қилишдан иборат, яъни мутацияни фойдали эволюцион йўналишга алмаштиришdir. Кичик турдаги генетик фарқларни тўплаш ва бошқа турдаги турларнинг популяциясига оддий эволюцион жараёни деб аталади.

Турларнинг шаклланиши жараёни С.С. Четвериков ва И.И. Шмальгаузен тадқиқотчилари ўргангандар. Тадқиқотчиларнинг фикрига кўра, янги турларни яратиш жараёни узоқ вақт давом этади ва кўзга кўринмайди. Қайтган генларни тўплаш натижасида агар янги тур яратилса, унда



58-расм. Ч. Дарвиннинг фикри бўйича, янги турларнинг тузилиши.

А ва / турлари дивергенция йўли билан кўплаган янги турлар берди: а, f, m, w, z; ўлган турлар k, i, s, t. G, E, H, K, L турлари янги турлар бермай, йўқ бўлиб кетти. F тури ўзгаришсиз тарихи турда сақланиб қолди (асл теги тур тузилиши)

Тур тузилишининг изоляция механизмлари. Биология турларининг уч тури мавжуд: географик, экологик ва биологик. Баъзи эволюционист олимлар изоляцияни оддий эволюцион фактор деб аташган. Уни популяция тўлқинлар ва генлар дрейфи билан бир тоифага жойлаштирилган. Кўпгина олимларнинг фикрига кўра, биринчи турдаги изоляциянинг аввалги турлари тур тузилишининг типлари дейилади. Келинг, уларнинг ўзига хос хусусиятларини кўриб чиқамиз:

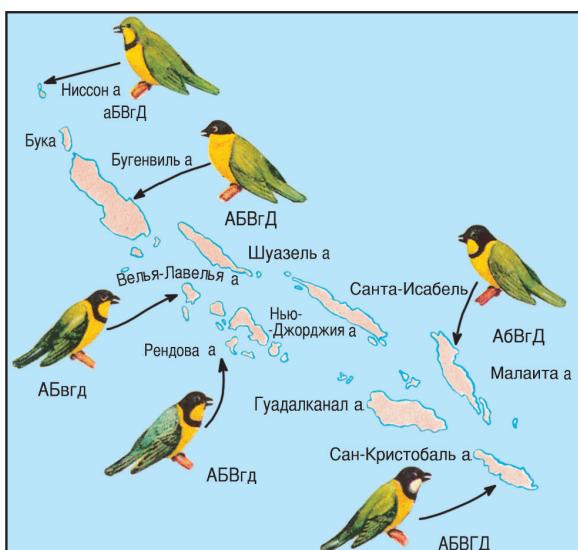
Географик (аллопатрик) турларни яратиш – географик изоляция натижасида янги турларнинг пайдо бўлиш механизми ҳисобланади. Шундай қилиб, турларнинг биринчи тарқалиши оралифи (ареали). Масалан, дарё ўзанининг ёки саёз, тоғ тизмаси ёки чўл шаклланиши натижасида бир турдан янги турдаги ҳосил бўлади. Бир тур популяциянинг орасида яшаш муҳитидаги фарқ натижасида, ҳар бир популяция унинг яшаш муҳитига мослашган ва фойдали мутациялар тўплайди. Лотин ти-

лидан таржима қилганда «аллотропия» ва «бошқа ватан» деган маънони англатади.

Тур шакллантириш усулини Ч.Дарвин жуда яхши ўрганган. Дунёда турли оролларда яшовчи организмларнинг хилма-хиллиги баъзи қитъя турлари орасидаги ўхшашликлар ва фарқлар билан ҳайратда қолади. Бир архипелагнинг ҳар хил оролида бир турга тегишли турлар ўз-ўзидан яшаган. Тадқиқотчи ушбу кузатувлардан «қитъя турларининг авлодлари оролда шахсий популяция шаклида жойлаштирилган» деган хуносага келади. Жойлашган вақитда ўзаро чатишишга қобилятли турлардан бири эди. Турли вазиятларга дуч келгандарида, улар янги муҳитга боғлиқ ҳолда ирсий ўзгарувчанликни тўплашган. Ушбу популяцияларда генетик аппаратининг тузилишига ўхшаш бўлганликдан, бир хил мутация пайдо бўлади ва кейинги танловда, атроф-муҳитга боғлиқ битта популяцияда мутациянинг бир тури, иккинчисида бутунлай бошқача турларни сақлади. Ушбу популяциялар оролнинг турли қисмларида бўлганлиги сабабли улар бир-бирларини акс эттира олмайдилар, шунинг учун улар бир-биридан ва уларнинг умумий келиб чиқишидан фарқ қилишади. Унга Соломон оролларидаги сариқ сайровчининг турлар тузишини мисол тариқасида олишга бўлади (59-расм).

Тх'ирессес – турларнинг камидаги 75% аҳолисидир, бир-биридан фарқ қиласади. Ҳар бир турдаги **эркин чатишиш частотаси сақланади**.

Тарқатиш зонасининг ортиқча кенгайиши географик тур тузилиши мумкин. Кенг тарқалган органимларни кўп фарқи бор аҳволда яшайдиган популяциялардан иборат. Ушбу популяцияларнинг чатишишига тоғликлар, музликларни ёки дарёларнинг олдини олади. Улар орасидаги масофа кўпинча тўсқинлик қиласади. Шундай, одатда беда-



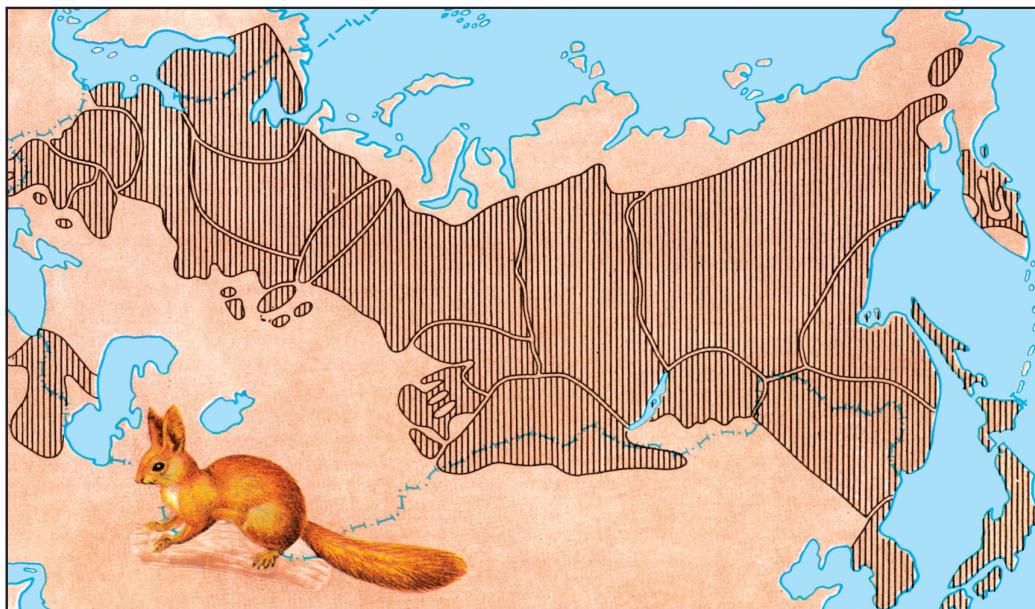
59-расм. Турларнинг географик тузилиши:

Тинч океанидаги Соломон оролида беш жуфт ўхшаш белгилар билан ифодаланади: оқ ёки сариқ, кўкраги қора чизик бўлади ёки бўлмайди, жони зайдун рангли ёки кулгун, тепаси яшил билан сариқ, қаноти яшил ёки кулгун

на Евро Осиё қитъасида, Атлантика океанидан Тинч океанинча жойлашган. Олимларнинг айтишича, дунёда олмохоннинг 10 тури мавжуд, Қозоғистонда бунинг икки тури тарқалган. 10 турнинг четки иккитаси бир-биридан жуда узоқда эди. Улар ўзаро чатиша олмайди, лекин бошқа турлар билан чатишиб яхши таъсир кўрсатиши мумкин (60-расм).

Беш турдаги тоғ қўйлари: олтойлик, қизил қўмлик, тянь-шань ва қаратоғ турлари ҳам эркин чатишиш қобилиятини сақлаб қолдилар. Уларнинг тақсимоти Тянь-Шань турлари номидан ҳам акс эттирилган.

Экологик ёки симпартия турларни яратиш – бу ҳудуд ичида ҳеч қандай тарқатиш зонаси бўлмаган янги турларни шакллантириш жараёни. Лотин тилидан таржима қилинганида, *симпартия* сўз «вatan» деган маънени англатади. Ушбу турдаги формулалар бир ҳудуддаги турли экологик шароитларга мослашишга асосланган. Тарқатиш одатда кўпайишнинг турли даврлари билан боғлиқ. Мисол учун, ўсимликларнинг пишиб етилиши ҳар хил бўлиши плита ўсимликларига хосдир. Ҳар хил лампочнюс (қиш ва баҳор) бир ҳовузда бўлгани билан баҳор ва кузда ўсади. Бу уларнинг орасида ирсий ахборотларнинг бўлишига тўскинлик қиласи.



60-расм. Оддий олмахон. Харитада унинг кенг тарқалган тарқатиш майдончалари рангли ип билан белгиланади. Агар популациянинг 75%-нинг ўзига хос хусусиятларидан хабардор бўлса, унда улар турлар деб топилади. Қозоғистон худудида икки турли олмахон яшайди

Хозиргача паразитоморф экзодид *Ixodes crenulatus* ва *I. kaiseri* каналларини бир-бири билан адаштиради. Жетисув Алатау уларнинг бирлашишини пайқади. Улардан бири (*I. crenulatus*) Евро Осиёнинг барча чўл ҳудудларида кемирувчилар, бўғимоёқлилар билан озиқланадиган ва йиртқич сут эмизувчиларнинг илдизларига асосланган. Бошқалар (*I. kaiseri*) тоғ этагида йиртқич сут эмизувчи ҳайвонлар шохларида яшайди.

Репродуктив ёки биологик изоляция – чатишишга қобилияятли эмас. Аввалига бир турга кирган шахслар ўзаро чатишиш қобилиятини йўқотиб бўлгач, уларнинг ҳар бири алоҳида тур ҳисобланади.

Шуни ёдда тутиш керакки, генетик белгилар жуда муҳим, аммо бу фаттгина **битта белги эмас**. Табиатнинг сабаби – бу *авлодларо чатишиш ҳодисаси учрашади*. Ўсимликлар орасида (айниқса, орхидеялар) тураро чатишиш умуртқасиз ҳайвонларга қараганда кўпроқ тарқалган. Бироқ, бу ҳодиса, шунингдек, юқори даражада ривожланган умуртқали ҳайвонлар орасида учрайди, ўсимтол авлод туғилишига сабаб бўлувчи тураро чатишиш маларга қўйидагилар киради: ит / бўри; сазан / конуслар; тулки / қарсақ; оқ ва жигарранг айиқ. Ҳаёт тарзи начорроқ тури арслон ва йўлбарсдан олинган чатишмат – «лигрлер». Кенг тарқалган авлод бера олмайдиган тур – хачирлар ва торозилар(лошак) от билан эшакдан олинган чатишишмалар.

Бироқ, гибридизация натижасида ҳосил бўлган дурагайлар ва дурагайлар организмларнинг келиб чиқишининг энг муҳим кўрсаткичидир. Одамлар генетик ўзгаришларни тўплашдан сўнг ўсишни ва авлодларни кўчириб юбориш қобилиятини йўқотади – *биологик изоляция* қобиляти бор янги турлари яратилди.

Полиплоидия (бошқа геномик мутациялар) билан янги турларни шакллантириш жараёни жуда тез. *Полиплоидия* – хромосомаларнинг сонини кўпайтириш орқали амалга ошади. Бундай ўзгариш одатда ўсимликка хос хусусиятдир. Уларнинг полиплоидлари юқори ўсим массасига эга (баъзан уларнинг маҳсулоти камаяди).

Полиплоидлар асосида картошка ва юқори маҳсулдорликдаги ошхона танловлари қўлга киритилди.

Ҳайвонларда бундай мутациялар камдан-кам кўринади ва кўпинча таананинг ўлишига сабаб бўлади. Табиатда бўғимоёқлиларнинг ва сичқонсизм кемирувчиларнинг полиплоидлари оз учрамайди.

Натижада, янги турдаги геном мутациясига (лекин полиплоид бўлмаган) мисол сифатида одамни олиш мумкин.

Бир неча одам орасида геномик мутация бошқа организмлар билан чатиша олмайдиган бошқа маҳсус гуруҳга бўлиниб кетади. Бу бошқа турнинг тез ривожланишига олиб келиши мумкин.



Олимлар турларни географик ва экологик жиҳатдан ажратадилар, лекин аслида улар янги турлар билан алмаштирилади. Лекин уларнинг бири ҳамиша асосий ҳисобланади. Географик жиҳатдан микроэволюция экологияга қараганда тезроқ. Барча ҳолларда полиплоидия жуда тез содир бўлади. Тур тузилиш жараёнининг узоқлигага атроф –муҳит аҳволларининг алмашшиш тезлиги таъсир кўрсатади.

Ёввойи табиатдаги янги турлар 500–600 йил атрофида шаклланади. Шунга қарамай, баъзи янги турлар юз минглаб йиллар олдин шаклланган.

Турларнинг шаклланиши даври турли шаклларда ўзгаради ва у организмларнинг давомийлиги, генетик аппаратларнинг мураккаблиги билан боғлиқ. Янги турнинг шаклланишида тахминан 100 ортиқ турлар бўлиши керак.

Мавзу бўйича қисқа ҳуосса:

1. Тур тузилиши ёки микроэволюция- янги турдаги (популяция, тур тармоқлари) пайдо бўлиш жараёни. Ҳар қандай популяцияда (оддий эволюцион жараён) мутациялар (оддий (элементлар) эволюцион материаллар) тўпллангандан кейин бўлади.

2. Янги турлар асл турларнинг (популяциянинг) ҳар қандай қисмини ажратишдан келиб чиқади. Уч хил изоляцияни кўрсатади:

1) космосдаги янги турларнинг географик изоляцияси (тоғ ён бағирлари, чўллар, ороллар, катта масофалар) асл турларнинг тарқалиши натижасида шаклланади;

2) экологик изоляция қилишда турли хил шароитларга мослашиб (ерта ва кеч гуллаш вақти, ҳайвонот овқатларида ихтисослашув, чукӯр кўлларга тақсимлаш ва бошқалар) туфайли бир хил тақсимот зонасида янги турлар шаклланади;

3) Биологик изоляция – бу дурагай (чатишмаси). Янги пайдо бўлган турларда хромосомаларнинг таркибида мутациялар ва мураккаб фарқлар пайдо бўлади.



Тур тузилиши, микроэволюция, оддий эволюцион материал, оддий эволюцион жараён, мутациялар, изоляция: географик, экологик, биологик (репродуктив), полиплоидия, гибридизация.



Билим ва тушунчалар:

1. Турнинг шаклланиши қандай? Бу қандай ишлайди?

2. Нима учун полиплоидия бўлиши керак ва у мутациянинг қайси турига киради?

Фойдаланилиши:

1. Турларнинг шаклланиши ва биологик изоляция ўртасидаги муносабатни аниқлаш.
2. 58–60-расмлар билан яқиндан танишиб чиқинг. Турнинг қаерда эканлигини билиб олинг.
3. Микроэволюция йўналиши бўйича асл тарқатиш зонасининг келиб чиқиши қандай?

Анализ:

1. Янги тур тузилишининг даврларини таҳлил қилинг.
2. Белгили турнинг типи тузилиш учун аниқ бир аҳволлар керак бўладиганлигини мисол келтириб исботланг. Берилган жадвални тўлдиринг.

| Ҳодиса | Таъриф | Мисол |
|---|--------|-------|
| Географик тур тузилиши кенг тарқалган ҳудиди, тарқалган жойининг бўлиниши | | |
| Экологик тур тузилиши Кўпайишнинг орасидаги фарқ Хар хил яшаш аҳволлари | | |
| Полиплоидия | | |

Синтез:

1. Географик ва экологик тур тузилишнинг белгилари бўйича система-лаштиринг.
2. Қўйидаги тушунчалар бир-бири билан қандай боғлик: турларнинг генетик критерийи, турларнинг морфологик критерийи, мутациялар, оддий эволюцион жараён, оддий эволюцион материаллар, полиплоидлар, биологик изоляция, экологик изоляция, географик изоляция. Уларни бир ёки бир нечта сатрларга уланг.

Баҳолаш:

1. Эволюцияда янги тур тузилиш жараёнининг аҳамиятини баҳоланг.
2. Бизнинг сайёрамизда қандай аҳволда эволюция жараёни энг юқори ва оз тезлик билан юради?

39-§. Антропогенез даврлари

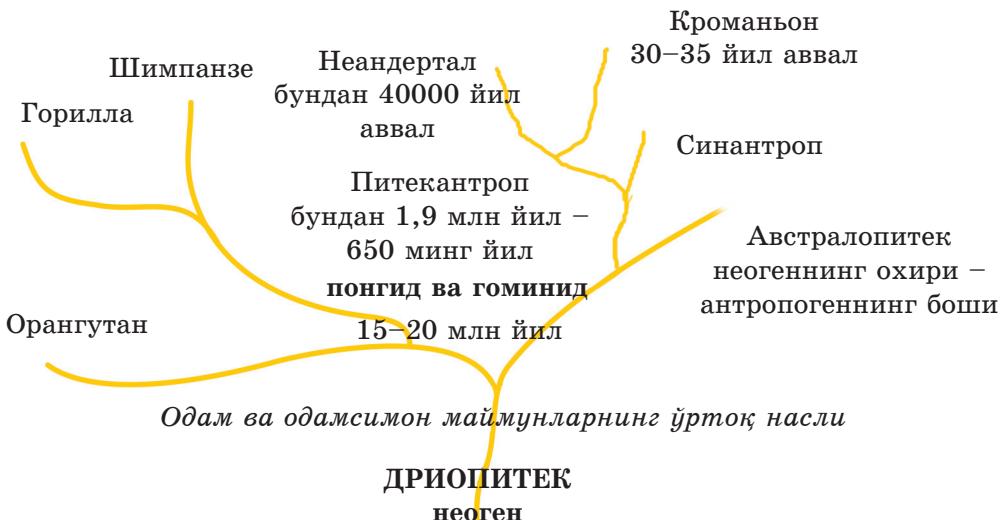
Антропогенезнинг даврларини атанг



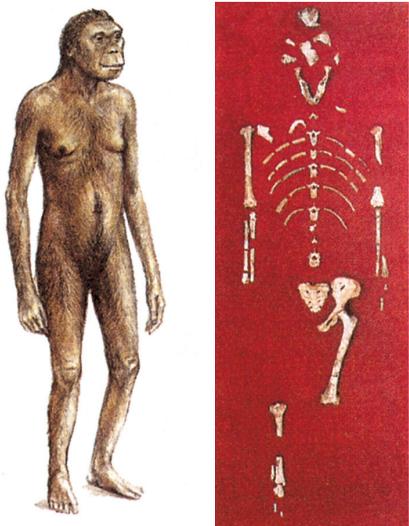
Бугунги кунда қайси маймун одамларга ўхшайди? Қайси вақтдан бошлаб тарихимизгача ва тарихий бўлиб ҳисобланади? Сивилизацион нима? Дин ва маданиятда фаросат белгиси бўладими?

Проантроплар. Илмда одамсимон маймунлар пайдо бўлган ер Марказий Осиё ва Жанубий-Шарқий Африкада. *Проантроплар* 7,5 дан 1,5 миллион йилгача бўлган турли хил вертикал приматларга эга (61-расм). Эволюция назариясида уларнинг аксарияти ҳеч қандай турга тармоқланмай йўқолиб кетган. Баъзи олимлар барча проантропларни икки эволюцион гурухга ажратдилар: гоминидлар ва австралопитек. Гоминидлар – турли турларни ўз ичига олган эволюцион нуқта. Гоминидлар оиласининг эволюцияси приматлар отрядини ўз ичига оладиган сут эмизувларнинг, жумладан приматларнинг узоқ муддатли эволюцияси билан бошланади.

Австралопитеклар – (лотин тилидан таржима қилганда *австралис* – жанубдаги ва юонча тилидан таржима қилганда *питекос* – маймун), тахминан 2,5–2 миллион йил олдин яшаган филиал. Улардан тахминан 1–1,5 миллион йил аввал *Homo* қариндоши бўлган *Доно Одам* ажралиб чиқсан.

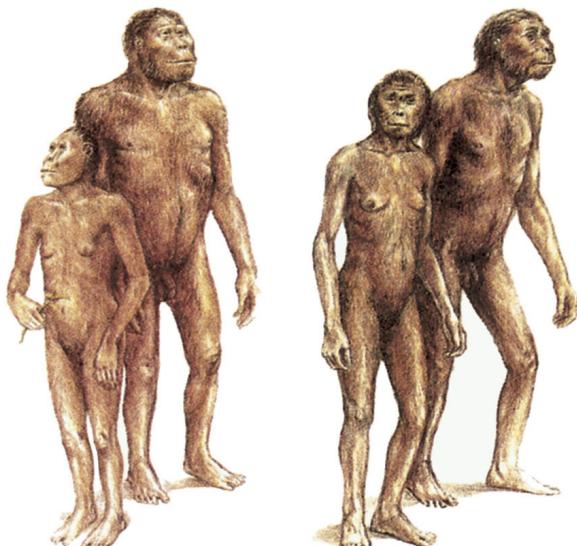


61-расм. Одамнинг келиб чиқиши



62-расм. Гоминиднинг ярим суюги ва тикланган ҳолати. Антропологтар Эфиопиядан (1974) топилган бу зот Люси деб аталади

сониятнинг илк маданияти Олдувай деб аталган. Асбоблар 1,8–2,5 млн йилни беради. Унинг яратган ҳайвонлари икки оёқ билан юрган, мия



63-расм. Тикланган австралопитеклар: Австралопитеклар очиқ текисликларда яшайди, асосан ўсимликлар билан озиқланган

Ҳозир антропологлар учта австралопитекларнинг турини аниқладилар. Сўнгги йилларда австралопитекларнинг суюқ қолдиқлари Африкадан ташқари, Осиёда топилган (62-расм).

Австралопитекларнинг 120–130 см узунликда, оғирлиги 25–50 кг, мия миқдори 650 см^3 бўлган ва дарҳол кўзга тушидиган жинсий дисморфизмга учраган (63-расм). Тахминан 2–3 миллион йил илгари, ақлли инсон, *Homo habilis*, аввалигиси бўлган групҳо австралопитеклардан келиб чиқди. Уларнинг скелет қолдиқлари ва асбоблари Марказий Африкадаги Рудольф (Кения) дарёси яқинидаги Олда даштидан топилган. Кейинчалик бундай чиқиндилар яқин атрофдаги худудларда топилган.

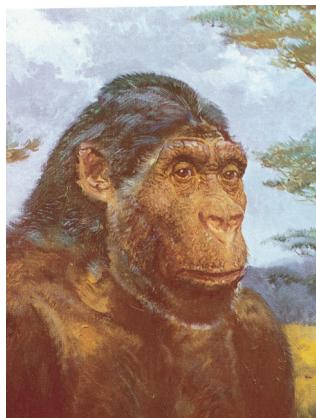
Ҳайвонларнинг бу грухининг асосий хусусияти – таёқ, ҳайвон суякларни чархлаб қурол ҳисобида фойдаланиш. Ин-

ҳажми 500–800 см³, оловдан фойдаланган (уларнинг топилган чиқиндиларидан ҳайвонларнинг куйган суюклари топилди) ва ўнг қўли билан ишлаган.

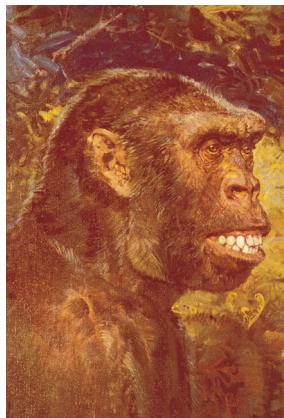
Энг сўнгги австралопитеклар 1 млн йил олдин топилган. Уларнинг ўрнига архантроплар келди.

Архантроплар ёки қадимий инсонлар, шу билан бирга уларни **питекантроплар** (юонча сўздан олинган бўлиб, *pithecus* – маймун ва *anthropos* – одам) деб аташган. Йўқолиб кетган ҳайвонлар биринчи Ява оролида топилган (64-расм), сўнгра Хитойда синантроп (хитой одами) деб номланган. Қадимги халқларнинг скелет қолдиқлари Африка, Осиё ва Европанинг кўп қисмларида жойлашган. Бу босқичда одамлар 1 миллион йил аввал Африкадан чиқиб, қадимги дунёга (уларнинг қолдиқлари Австралияда ёки Америкада топилмади) жойлашди. Лотин тилидаги турларнинг номи – *Homo erectus*, яъни *Тўгри юрадиган одам*. Бу тур тахминан 1,5 миллион – 500–400 минг йил олдин яшаган. Питеантроп миясининг ўлчами 700–900 см³ ни ташкил қиласди, кейинчалик топилган синантроплар 1400 см³ мия ҳажмига эга. Форлардан олов ўринлари топилган. Уларнинг ёнгинни қандай олгани ва ишлатилгани ҳақида ҳали аниқ маълумот йўқ.

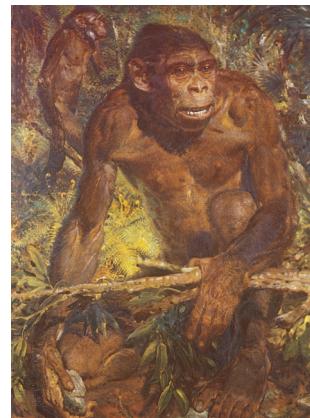
Кейинчалик топилган питекантроплар ҳайвонларни овлашда (тахминан 40 тур), тош болта ва найзани фойдаланган. Питеантроплар ўлганларни дафн қилмаган, ҳатто суюкларини асбоб қилиш учун иш-



1



2



3

64-расм. Австралопитекларни питекантроплар алмаштириди.

Парантроп (1) – энг кенг тарқалган австралопитек; янантроп (2) эрта даврдаги *Homo erectus*; питекантроп (3) – жуда ҳам оҳирги *Homo erectus* формаси

латганлар. Аввалги одамларнинг кейинчалик пайдо бўлган турлари териларни тикмасдан кийиб юрган.

Палеоантроплар – қадимги одамлар ёки неандерталлардир. Уларнинг номи Германиядаги Неандерталь дарёсининг водийси билан боғлиқ атальди, охир, суюклар қолдиқлари топилган.

Улар музликлар даврида Осиё, Африка ва Европанинг кенг худудларида яшайди ва иноқ бўлган.

Кейинчалик, топилган кўплаб чиқиндилар жонзотларга ўхшаб, онгли одамлар турли бўлганлигини ва уларнинг орасида ҳайвонларга ўхшаш (65-расм) турлар билан одамларга ўхшаш (66-расм) турлари ҳам учрайди деган хулоса қилиш мумкин. Германияда топилган неандерталлар жағ суюклари катта, текис пешона, очиқ кўзи билан кўз қовоғи ва катта кўзлари бўлган.

Қадимги одамларни *Homo sapiens* – Онгли одамлар қаторига киргизди, ҳозирги одамлардан фарқ қилиши учун *neandertales* сўзини қўшиб айтади. Уларнинг миясининг ҳажми 1700 см³-гача етади, ҳозирги вактдаги одамларнинг мия ҳажми 1000–1800 см³.



65-расм. Хорватиядаги Крапин ғоридан топилган зотга қараганда маҳаллий неандерталликлар одамхўр бўлган (З. Буриан)



66-расм. Франциядаги Ласко горининг деворда аввалги рассом ҳайвонлар ва адамларнинг расмини шундай тасвирлаган (З. Буриан)

Неандерталлар нафакат оловдан фойдаланибина қолмай, балки оловни осон ёқишиган. Қадимги одамлар табиий ғорларда, мамонтларнинг скелетларидан, терисидан ва бошқа қўлда тайёрланган уй-жойларда яшаган. Улар терини етиштириб, кийим тикиб кийган. Неандерталларнинг ўзларигача бўлган наслларидан фарқи, уларда дин ва маданият пайдо бўлди. Қадимги одамлар ўлганларни дағн қилдилар, турли хил урф-одатлари бўлган, тошларни ўйиб расм чизган, қурол-яроқларини безаган. Тошга ишлов берган. Уларда тош болталаргина эмас, камон учун тош учлари, худди шундай тошдан ясалган игналар ҳам бўлган.

Қадимги одамларнинг маданияти ва умр кечириш усуллари ҳар хил эди. Уларнинг орасида каннибаллар ҳам, қарияларини қўрғайдиганлари ҳам, ўз овқатларини топиб ея олмайдиганлари ҳам, онгни таратувчи оқсоқоллари ҳам бор эди.

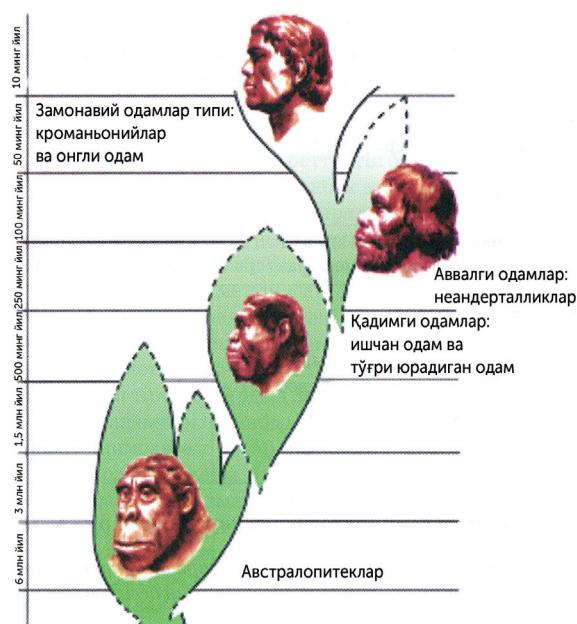


Ўз ажали билан оламдан ўтган, оёғининг шикастланганига кўп бўлган 54 ёшли одамнинг скелети топилган. Агар овчи одамларнинг ўртacha ёши 35 бўлса, унда бу кекса одам ва унинг оёқлари чўлоқ бўлган. У ўз-ўзидан овга чиқа олмаган. Шунинг учун унинг қабила ёрдамчилари унга ёрдам беришиди.

Биринчи онгли дафн маросимлари Ўрта Палеолитга тўғри келади: Францияда Ле Мустье ва Ла Ферраси, Қrimдаги Кийик Коба, Ўзбекистондаги жанубий худудидаги Тешик-Тош горида топилган бола ва бошқалар. Скелетлари тошдан ясалган қумра шаклли тешикларда, кўпинча буқланган холатда бўлган. Ёнида тирик вақтида қўлланган нарсалар бор. Бундай дафн маросимлари энг ривожланган жамоат ва маданият-дин вакилларидан иборат.

Шундай қилиб, қадимги одамлар инсон келиб чиқиши ривожланишида муҳим босқичидир. Неандертални «Онгли одам» деб аташади.

Неоантроплар – замонавий биринчи одамлар тури *Homo sapiens*. Бу даврдаги одамларнинг бир неча скелет қолдиқлари 1868 йили Франциядаги Кро-Маньон горларида топилган, шунинг учун уларни кроманьонийлар деб атайди. Кейинчалик, 35 минг йил олдин ва тарихий давргача бўлган, тош даврининг охирида яшаган барча одамларни аташда мана шу терминни ишлатган. Улар *Homo sapiens* деб аталади. Неонтроплар бўйининг баландлиги – 170–180 см, мияси катта, мия ҳажми 1800 см³ бўлган. Улар Австралияга, олдин Шимолга, сўнгра Жанубий Америкага кўчиб ўтиб яшаган.



67-расм. Онгли одамнинг асосий шакилланиш давирлари

Кроманьонийлар ўсимликларни етишириш ва овлаш билан бирга баъзи ўсимликларни ўстириб, ҳайвонларни қўлга ўргата бошладилар. Улар нафақат тошдан ясалган қуролларни фойдаланиб тумор таққан соchlарини безайдиган бўлган. Форда уларнинг маросимлари, лиbosлари ва расмлари турли-туман бўлиб, ҳар томонлама ривожланди.

Кроманьонийларнинг ташки кўриниши биз каби кўринади. Уларнинг юзлари янада ялпоқ ва қисқароқ, уларнинг орқа томонлари аниқ ва суюклари қалин. Кроманьонийларда ирқий ўзгачаликлар ривожланди (67-расм). Неандерталларда биринчи одамларнинг гуруҳи сифатида

яшаган ва кроманьонийларда ижтимоий ташкилот – қабилавий жамият ташкил қилинди.

Замонавий одамлар кроманьонийларнинг авлодлари деб ҳисобланади. Ҳозиргача антрополог-олимлар одамларнинг келиб чиқиш тарихи ҳақида хулоса қилишмаган. Турли хил фикрларга қарамасдан одам *Homo sapiens* эволюцияси босқичи бир хил (66-расм).

Мавзу бўйича қисқа ҳулоса:

1. *Антропогенез* – замонавий одамнинг биологик тур қиёфасида шакланиш жараёни. Ундан бирнечта умумий насл турларини бўлиб кўрсатади.

2. *Проантроплар* – тўғри юрадиган приматларнинг ҳар хил гурухлари (7,5–1,5 млн йил аввал); улардан тахмин бўйича одамларнинг насли чиққан.

3. *Австралопитеклар*, ёки *Homo habilis* – Эпчил одам. Африкада 2,5–1 млн йил аввал яшаган. Энг биринчи марта тошни тош билан қайта ишлаб, биринчи қуроллар ёки Олдувай не малтатас маданиятини тузди.

4. *Архантроплар*, қадимги одамлар ёки *Homo erectus*, яъни *Тўғри юрувчи одам* – питекантроплар билан синантроплар. Тахминан 1,5–1 млн – 500–400 минг йил аввал ҳаёт кечирган. Оддий тош қуролларини ишлай олди, ғорларда яшади ва оловни фойдаланди.

5. *Палеонтроплар*, қадимги одамлар ёки *Homo sapiens neandertales*, яъни *Онгли одам* – неандертал. Тахминан 50–40 минг йил аввал ҳаёт кечирган. Биринчи марта маданият (тошли тасвиirlар) билан дин (оламдан ўтган одамни дағн этиш ва ҳайвонларни қурбонлик қилиш) пайдо бўлди. Ишлов берган тош қуроллардан фойдаланди (тош, игна, болға).

6. *Неоантроплар*, замонавий одамлар, *Homo sapiens*, яъни *Онгли одам* – кромань, тахминан 50–40 минг йил аввал ҳаёт кечирди. Биринчи марта гапириш пайдо бўлди. Ҳайвонларни қўлга ўргатди ва ўсимликларни ўсттирди, суккка нақш солди, тақинчоқлар ясади (кичкина тошлардан, қимматбаҳо тошдан мунчоқлар ва билагузуклар ясади).



Проантроплар, архантроплар, палеоантроплар, неоантроплар, австралопитеклар, питекантроплар, синантроплар, неандерталлар, кроманьонийлар.



Билим ва тушунчалар:

1. Гоминидларга қандай ҳайвонлар киради?
2. Одам қариндошининг биринчи вакиллари қачон ва қандай пайдо бўлганлигини тушуниринг.

Фойдаланилиши:

1. Берилган: «Тўғри юрадиган одамлар, Онгли одамлар, гоминидлар, Эпчил одам, проантроплар, архантроплар, палеоантроплар, неоантроплар, австралопитлар, питекантроплар, синантроплар, неандерталлар, кроманьонийлар, аввалги одамлар, қадимий одамлар, замонавий одамлар» деган тушунчаларнинг орасидаги боғланишни аниқланг.
2. Архантроплар билан палеоантропларни таққосланг. Уларнинг биринима сабабдан «Онгли» деб аталганини исботланг.

Анализ:

1. Антропогенезнинг даврларини ва уларнинг яшаш формаларини, шу билан бирга пайдо бўлган даврларини чизма турида тасвирланг.
2. Палеонтроплар билан неонтропларнинг орасидаги фарқни кўрсатинг. Уларнинг жағ суюкларининг ривожланиши билан гапиришнинг орасидаги боғланишни кўрсатиб, таҳлил қилинг.

Синтез:

1. Австралопитекларни одам деб аташга бўладиганлигини таҳлил қилинг. Фикрингизни билдиринг.
2. «Австралопитеклар оламига қилган саёхатим» мавзусига эссе ёзинг.

Баҳолаш:

1. Одамнинг биологик тур каби чиқиш насли ҳақида ўз фикрингизни айтинг.
2. Одамзот ер юзида пайдо бўлмаган деп ҳисоблайсизми? Жавобларингизни мисоллар билан исботланг.

Мулоҳаза:

1. Бу сўзларнинг маъносини кўриб чиқинг: Замонавий одамларнинг эволюцияси Африкада тахминан 2 миллион йил давом этди. Фақат кроманьонийлеклар биринчи одамсимон маймунларининг авлодлари. Бошқа барча (австралопитеклардан бошлаб неандерталлекларга) бизнинг наслимиз эмас. Улар – приматларнинг эволюциясидаги оҳирги тармоқлар. Сиз бу фикрга қандай қарайсиз?
2. Ушбу фикрни синфда муҳокама қилинг. «Ха» ва «йўқ» деб тасдиқланг. Ушбу муаммони нашр этишининг қайси усууллари мавжуд?

9-бўлим. СЕЛЕКЦИЯ АСОСЛАРИ

40-§. Замонавий қишлоқ хўжалик технологиялари

Селекция усуллари орқали қишлоқ хўжалик ўсимликлари билан ҳайвонларни наслларини яхшилаш лойиҳаларини ўрганиш



Селекция нима? Сунъий ва табиий танлаш ўртасида қандай фарқлар бор? Ҳозирги босқичларда қанча янги турдларни ёки наслларни яратиш мумкин?

Қишлоқ хўжалик ўсимликлари ва ҳайвонларнинг маҳсулдорлигини ошириш учун асос сифатида озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашда муҳим рол ўйнайди.

Селекция (лотинча *селектio* – танлаш) – бу ҳайвонларнинг зотларини, ўсимликларни навларини, микроорганизмларнинг штаммларини ясаш усуллари ҳақидаги фан.

Тирик организмларнинг янги шаклларини ҳосил қилиш, эскиларни ўзгартириш, табиий ва сунъий танлаш жараёнида юзага келади. *Табиий танланиш* атроф-муҳит шароитларига яхши мослашиши орқасида тирик қолган организмлар киради. Лекин *сунъий танлаш* – бу танлаш асосий белгилари ва хусусиятлари бор организмларни сақлаб, қўпайиш йўллари билан ҳайвонларнинг янги зотлари билан ўсимликларнинг янги навларини чиқариш усули ҳисобланади. Бу селекциянинг асосий усули.

Селекциянинг танлаш жараёни учта секторда: *ўсимликишуносликда, чорвачиликда ва микроорганизмларни танлашда* олиб борилади.

Ўсимликларни ишлаб чиқарилиши. Замонавий қишлоқ хўжалиги атроф-муҳитни *биотик* ва *абиотик* омилларига таъсирига чидамли, юқори маҳсулдорлиги, узоқ вақт сақлашга мумкин бўлган янги навлари эҳтиёжига дуч келмоқда. Бу фазилатлар етиширилган ўсимликларнинг ёвойи аждодларига эга. Уларнинг «фойдали» генларни замонавий навларга ўтказиш учун турлараро дурагай ишлари олиб борилиш керак. Ушбу генетик мос келмасликга боғлиқ барча дақлдар учун технологик жиҳатдан мураккаб ва амалга ошириш мумукин бўлавермайди.

Ушбу ҳолатдан ечими бор бир организмдан иккинчи организмга генларини ўтказиш мукинлигини ясаш генетик муҳандисликнинг ривожланиши билан пайдо бўлди.

Ўсимлик геномини биотехнологик ўзгаришни асосий усулларига сунъий *мутаген* (физик ва кимёвий); *трансгенез* – генни тўғри организмга

киритиши; *интрагенез* – организмнинг ўз генини ўзига киритиши ёки уни «ажратиши», шунингдек *цисгенез* – табиий дурагай содир бўлиши мумкин, яқин турлари генини киритиши.

Трансгенли озиқ-овқат маҳсулотларининг биологик хавфсизлигига нисбатан умумий ташвиш ҳисобга олинса, ҳозирги вақтда ўсимлик навларини модификациялаш учун янги услублар – *цисгенез* фаол турда ясалади. Трансгенлик ўсимликлардан фарқли ўлароқ, бундай ўсимликлар антибиотикларга қаршилигига боғлиқ бўлмаган организмлар ва генларни ўз ичига олмайди. Бу эса, жамиятнинг трансгенерик ўсимликларга нисбатан цисгенли ўсимликларни янада осонроқ қабул қилишини қутиш имконини беради. Масалан, Миссисипи шахридаги аҳоли орасида юргизилган сўроқлар натижаларига кўра 81% ни цисгенли ўсимликларни истеъмол қилишга тайёр, трансгенли ўсимликлар эса фақат 14–23% ни яъни трансгенли ўсимлик маҳсулотларидан фойдаланишини кўрсатди.

Шундай қилиб, ўсимликларни цисгенларини асосий мақсади чидамли генларини бозор савдосида муваффақиятли навларни етказишга олиб келади. Бу селекционерларнинг узоқ вақтларини тежаш, пестицидлардан фойдаланишни талаб этмайди ва экосистемага таъсир қилмайди, цисгенли ўсимликларни етиштириш чиқими кам, унумдорлиги яхши бўлади. 2012 йилда озиқ-овқат хавфсизлиги идораси Европа агентлиги (EFSA) турли хил усуллар билан олинган ўсимлик маҳсулотларига таққослаган ҳисбот чоп этди. Натижада, классик селекция усуллари ёрдамида олинган цисгенли ўсимликлар билан навларидан фойдаланишга боғлиқ солишириш мумкин бўлган деган хulosага келишиди.

Ҳайвонларнинг наслларини яхшилаш услуби. Ўсимлик чорвачилигидан фарқли мол чорвачилигига маҳсулотларини ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш биотехнология ютуқларидан фойдаланиш ҳал қилувчи рол ўйнайди. Мол чорвачилигининг биотехнологик тадқиқотлари натижаларини киритиши, биринчидан, қўйидаги соҳалар амалга оширилади:

- 1) биотехнология орқали ҳайвонларнинг соғлигини яхшилаш;
- 2) биотехнологик ҳайвонот тадқиқотларни қўллаш орқали одамларни даволашда янги ютуқлар;
- 3) биотехнологиядан фойдаланадиган чорвачилик маҳсулотларининг сифатини ошириш;
- 4) биотехнологиянинг атроф-муҳит муҳофазаси ва биологик хилмасилликни сақлашдаги ютуқлари.

Турли ҳайвонлар билан ишлайдиган биотехнологиялар (чорвачилик, паррандачилик, балиқ, ҳашаротлар, уй ва лаборатория ҳайвонлари) геномик, генетик муҳандислик билан клонлаш каби тадқиқот усуллари билан ишлашни ўз ичига олади.

Биотехнологиялар селекция йўли билан турли хил наслчиликни ривожлантиришга имконият яратади ва чорвачиликни самарадорлигини оширишга ёрдам беради. Дастьлаб, исталган хусусиятларга эга бўлган организмлар танланади, ундан сўнг анъанавий ўзаро фаолияти, сут ва тухум ўрнига сперма ва тухум ҳужайра олинади ва экстракорпорал (танадан ташқарида пайдо бўладиган) уруғлантирилади. Бир неча кундан сўнг ривожланаётган эмбрион мос турдаги суррогат онанинг бачадоннинг шиллиқ қаватига жойлаштирилади (бирлаштирилади), лекин шу наслни онаси бўлиши тегишли эмас. Баъзида эмбрион бир неча бўлакларга бўлинади, уларнинг ҳар бири алоҳида-алоҳида жолаштирилади (имплантация). Шундай қилиб, жуда самарали сигирдан одатдагидан 6-7 гача эмас, балки 50 ёки ундан ортиқ бузоққа эришишингиз мумкин. Шу сабабли, бундай трансплантация иқтисодий самарадорликни оширади, айниқса соғин сигирларнинг йилига 7-10 минг килограмм соғиб олинадиган сут йўналишдаги мол чорвачилигини жадал ишлатилиши билан ортади.

Клонлашнинг бундай тури бир неча ўн йиллар давомида қишлоқ хўжалигидаги ҳайвонларнинг генетик хусусиятларини тезда яхшилаш учун ишлатилган. Геномик усуллар анъанавий наслчилик усулларини такомиллаштириш учун ҳам қўлланилади.

Ген «ийқитмоқ» ва клонлаш каби биотехнология усулларини қўллаш орқали олимлар прион билан боғлиқ спонгиформ энцефалопатияга чидамили ҳайвонларнинг экспериментал жинсларини яратадилар.

Ўсимлик асосида олинадиган қишлоқ хўжалигига ҳайвонлар учун вакциналар яйловларнинг бактерияси билан ифлосланишини сезиларли даражада камайтиради, бу эса озиқ-овқат маҳсулотларнинг хавфсизлигини оширишга ёрдам беради.

Оқсим (ящур) касалликларига, чўчқаларнинг гастроэнтеритига ва қуёнларнинг геморрагик касаллигига қарши вакциналарни синтезлайдиган ўсимликлар яратиш ишлари олиб борилмоқда. Ривожланиш босқичида товуқларнинг ўсишини сезиларли даражада сусайтирадиган, коксидиознинг олдини олиш учун рекомбинатли оқсилли вакциналар яратилмоқда. Криптоспоридиозни даволаш бўйича ДНК клонлаш усули – бузоқларнинг парази касаллиги, баъзан иммунитет танқислиги бузилган кишиларга, шу жумладан СПИД билан оғриган беморларга таъсир кўрсатади.

Биотехнологик техника қобиқнинг ҳазм бўлишини ошириши мумкин. Олимлар қишлоқ хўжалик ҳайвонлари учун вакцина яратиш маҳсадида янги ўсимлик навлари устида ишлар олиб бормоқдалар. Яқин келажакда фермерлар чўчқани хавфли ичак инфекцияларига алоҳида иммунитетга туртки бўладиган генетик жиҳатдан беда билан озиқланиши мумкинчилигига эга бўлади. Тадқиқотчилар молни ахталамоққа муқобил бўлиб ҳисобланадиган вакцина келиб чиқиш ишларини олиб бормоқда. Буқани ахтала-

моқ асосан агрессиясини камайтириш мақсадида, чўчқаларда маълум бир ҳиднинг пайдо бўлишига йўл қўймаслик учун қўлланилади. Янги вакциналар ҳайвонларни жарроҳлик аралашувисиз стериллаштирилади ва ўсишига таъсир этмайдиган қилиб молларни наслсизлантиришни таъминлайди.

Қишлоқ хўжалик ҳайвонларнинг соғлигини сақлаб қолиш учун фойдаланиладиган диагностик тестлар, вакциналар ва дори-дармонлардан ташқари, бошқа биотехнологиялар ва турдаги зотларни кўпайтиришга тобора муҳим рол ўйнайди. Генетик хариталаш усувлари турли хил касалликларга генетик жиҳатидан чидамли бўлган ҳайвонларни аниқлашда, уларни соғлом ва касалликка чидамли авлод олиш учун наслчилик лойиҳаларида фойдаланишга имкон беради.

Микроорганизмлар селекцияси. Микроорганизмларнинг кенг таржалган усули биотехнологиялардан (нон пишириш, сутли маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва бошқа), шунинг билан замонавий биотехнологияларда аминокислоталар, оқсиллар, антибиотиклар, витаминалар, нуклеин кислоталар, ферментлар ва ҳ.к., ўғитлар кенг қўлланилади.

Халқни озиқ-маҳсулотлар билан таъминлаш муаммосини ҳал қилиш, бозорни юқори сифатли ва рақобатбардош озиқ-овқат маҳсулотлари билан тўлдириш ва ахолининг барча қатламлари учун энг янги ресурсларни тежайдиган технологиялар асосида ишлаб чиқариш жуда муҳимдир. Қисман қишлоқ хўжалигини маҳсулотлари ҳажмининг сезиларли даражада ўсиши қисқа муддат ичида қишлоқ хўжалик ўсимликлари ва ҳайвонларнинг янги навларини кўпайтириш, мавжудларини эса такомиллаштириш орқали таъминланиши мумкин.

Мавзу бўйича қисқа хулоса:

1. Замонавий селекция генетик манипуляция усувлари – мутаген ва генетик муҳандислик ёрдамида организмларнинг ДНҚдаги ўзгаришларини, организмларнинг турли гуруҳлари (ГДО) нинг ДНҚларини ўз ичига олган бирлашган молекулаларни яратишдан иборат.

2. ГДО ясаш даврида трансгенез – қариндош бўлмаган организмларнинг генларини киритиши ёки чиқариб ташлаши; интрагенез – ўзаро боғлиқ бўлган генларни киритиши; цисгенез – табиий йўл билан чатиштириш мумкин бўлган яқин қариндошларни генини киритиши.

3. ГДОларни яратиш бўйича тадқиқотлар улардан фойдаланишга мумкин бўлган заарарни бартараф этишга қаратилган бўлиши керак.

4. Биотехнология – биологик жараёнлар ва организмларни саноат миёсида қўллаш. Келажакда замонавий биотехнология ва генетик муҳандислик усувларини уйғунлаштириши жамиятнинг озиқ-овқат, тиббий ва экологик муаммоларини ҳал қилиши керак.



Селекция, биотик факторлар, абиотик факторлар, генетик моссизлиги, мутагенез, трансгенез, интрагенез, цисгенез, биотехнология.



Билиш ва түшүниш:

1. Нима сабабдан ёввойи ўсимликларни маданий ўсимликлар билан эркін чатишира олмаслигини түшүнтириңг.
2. Бундай: «генетик моссизлиги, мутагенез, трансгенез, интрагенез, цисгенез» деган терминларга түшүнчө беринг.

Илова:

1. Амур йўлбарсини ҳимоя қилиш билан сигирлардаги суррогат оналик эмбрионларни имплантациялаш орасидаги боғланишларни аникланг.
2. Экстракорпорал уруғланиш жараёни нима учун қўлланиши ҳақида ўз фикрингизни айтинг.

Таҳлил:

1. Замонавий қишлоқ хўжалигига заарар етказиш сабаблари тўғрисида ўз фикрингизни билдириңг.
2. Генетик муҳандислиги замонавий қишлоқ чорвачалик технологиясининг афзалликларига мисоллар келтириб исботланг.
3. Чўплардан ясалган вакцинанинг экологияда ва мол чорвачалигига қандай фойдаси бор?

Синтез:

1. Ҳар қандай илмий ютуқларни қўллашда ўзига хос касалликларга дахл қиласидиган ҳайвонларни пайдо қилиш мумкинми? Уларни ёзинг ва фикрингизни қўшинг. Жавобни асосланг.
2. Вазиятни моделлаштириңг: «Табиатда қишлоқ хўжалигига бир неча тур заарқуннадалар пайдо бўлди, бу бир неча турдаги экинлар учун катта заарар етказади. Айтинг замонавий ёндашувлар, усуllар ва манипуляция муаммолини ҳал қилиш мумкин?

Баҳолаш:

1. Замонавий қишлоқ хўжалиги технологиясининг сўнги ютуқларини шарҳланг.
2. Фикрингизни билдириңг. Сизнингча, чўчқа гўштини истеъмол қилиш, генетик модификацияланган озиқ-овқатларни истеъмол қилиш, жинсий органларнинг дисфункциясини ёки бошқа жараёнларни таъсир қилиши келажак авлоднинг саломатлиги ва хавфсизлигига таъсир қилиши мумкинми? Жавобингизни асосланг.

10-бўлим. ТИРИК ОРГАНИЗМЛАРНИНГ ХИЛМА-ХИЛЛИГИ

41-§. Ер юзида ҳаётнинг шаклланиш босқичлари

Ер юзида ҳаётнинг шаклланиш боқичлари ва
схемасини тасвирлаб беринг



Олимлар Ер юзида ҳаётнинг пайдо бўлишини қанча босқичларини атаб кўрсатади? Геохронологик ўлчов, эралар ва даврлар дегани нима? Уларнинг ажралиб турадиган хусусиятлари қандай?

Сиз 9-синф курсини оқиётганингизда сайёрамизнинг геологик ўтмиши, тарихи ҳақидаги маълумотларга эга бўлдингиз. Палеонтология – Ер юзида яшаб, сўнгра қирилиб кетган организмларни ўрганадиган биологик соҳадир. Ернинг ривожланиш тарихи катта ва қичик қисмларга бўлинади (эралар, даврлар, эпохалар ва яна бошқалар). Уларнинг ҳар бирида маълум биологик ва геологик воқеалар содир бўлган. Мисол учун, маълум бир ўсимлик ва ҳайвонот дунёси яратилган. Ер юзидағи ҳаётнинг ривожланиш даврини умумий турда кўриб чиқамиз.

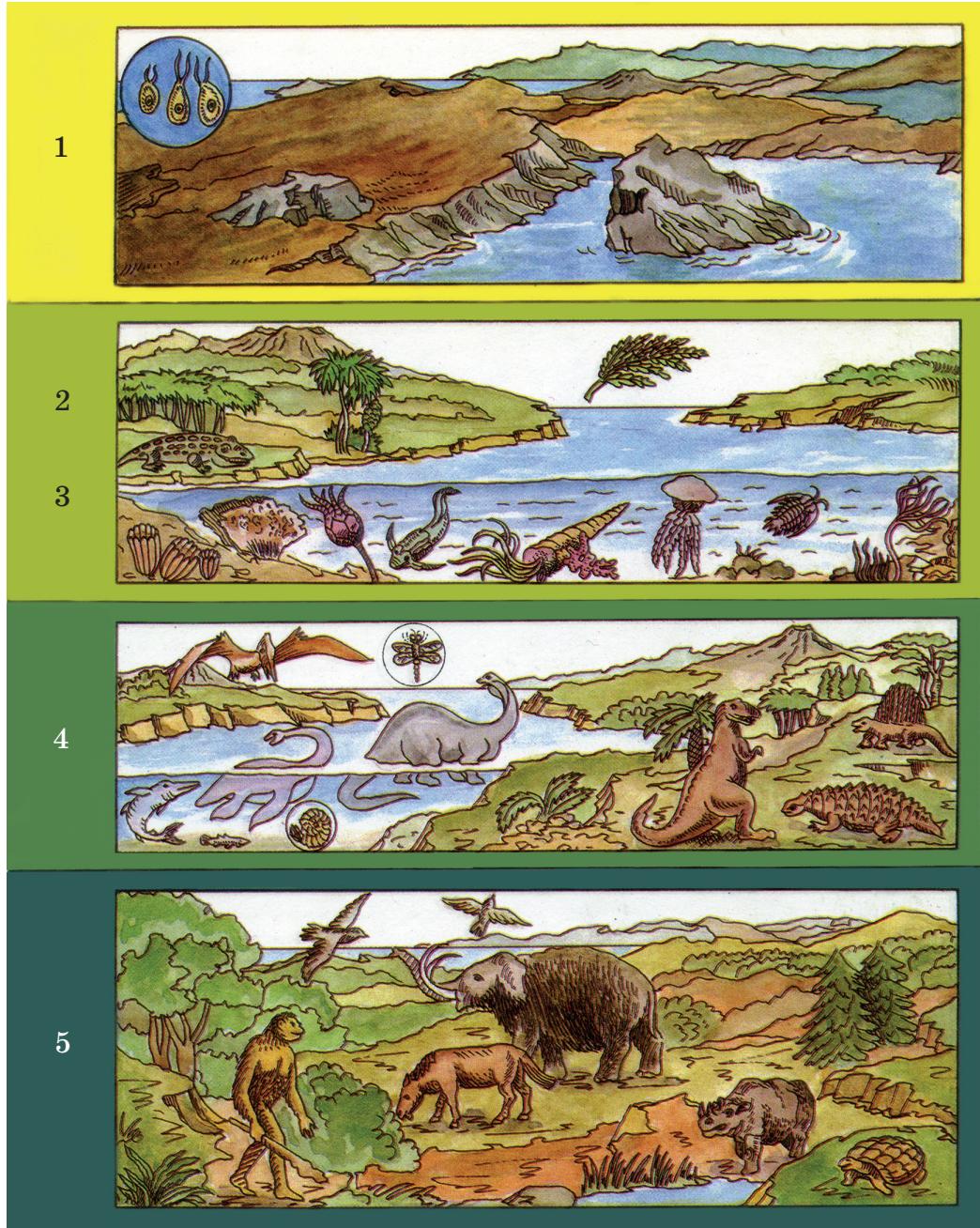
Турли мамлакатларнинг олимлари Ер қобигини ҳосил қилувчи жинсларнинг ёши ва унинг тузилишидаги тирик организмларнинг шаклланишини ҳар томонлама ўрганиб, Ердаги геохронологик шкала ҳақидаги таълимитга ишора қиласидилар (*68-расм*). Геохронология – Ер қобигини ҳосил қилувчи жинсларнинг ёши ҳақидаги хронологик кетма-кетлик ҳақидаги таълимитга ишора қиласидилар.

Геохронологик ўлчов – бу Ер сайёрамизнинг эволюцияси ва ундаги ҳаётий шажараси. Унга бешта эра киради. Эралар даврларга (системаларга) бўлинади, уларнинг ҳар бири кейинчаликда эпохаларга, асрларга ва вақтларга бўлинади (*69-расм*).

Архей эраси – дастлабки ҳаёт. У тахминан 1 млрд йил давом этди. Тирик организмлар ҳали ҳам жуда кам бўлиб, асосан бир ҳужайрали про-кариотлар ва айрим тадқиқотчиларнинг таъкидлашича, эукариотлар ҳам бўлган.

Бу даврнинг асосий ўзгачалиги ҳаётнинг ва тирик организмларда ҳаётний хусусиятларининг (модда алмашинуви, ривожланиш, кўпайиш, ирсият) пайдо бўлиши. Архей даврида барча асосий озиқ-овқат турлар: автотрофик, фототрофик, хемотрофик ва гетеротрофик типида шаклланган.

Архейда барча асосий бактериялар пайдо бўлган. Бу тарихий даврларда Эукариотларнинг эволюцияси ҳақида ишончли маълумотлар йўқ. Олимларнинг фикрича топилган қолдиқларга эмас, балки бевосита био-кимёвий далилларга асосланган. Тадқиқотчилар ўша даврдан бошлаб тоғ



68-расм. Геохронологик ўлчов – эволюциянинг тасвири.

Воқеалар: 1 – архей; 2 – протерозой; 3 – палеозой; 4 – мезозой; 5 – кайнозой

ГЕОХРОНОЛОГИК ЖАДВАЛ

| Эра | Давр | Эпоха | Асосий воқеалар |
|-----------------------|---|---|---|
| Кайнозой | Антропоген | Голоцен Бундан тахминин 10 минг йил илгани бошланган | Музликларнинг эриши, денгиз сатҳининг кўтарилиши. Катта ва кичик шаҳарларнинг бўй кўтариши |
| | | Плейстоцен Бундан тахминан 1,8 млн илгани | Музлик даври. Мастодонтларнинг қирилиб кетиши. Одамнинг пайдо бўлиши |
| | Неоген | Плиоцен Бундан 5 млн йил илгари | Ер юзидағи ҳайвонларнинг орасида йирик йирқичларнинг устун бўлиши |
| | | Миоцен Бундан 26 млн йил илгари | Ярим тоғларни янгидан тумон босиши. Маймунсимон приматларнинг пайдо бўлиши |
| | Палеоген | Олигоцен Бундан 37 млн йил илгари | Альп ва Гималайларни туман босиши. Мастодонтлар билан маймунларнинг пайдо бўлиши |
| | | Эоцен Бундан 53 млн йил илгари | Ўтсимон ўсимликларнинг кенг таралиши. Дастрлабки ийлцикларнинг пайдо бўлиши |
| | | Палеоцен Бундан 65 млн йил илгари | Ярим тоғларнинг шаклланиши. Турли хил турдаги сут эмизузвчиларнинг пайдо бўлиши |
| Мезозой | Бўр Бундан 143 млн йил илгари | | Динозаврлар йўқолиб кетиши. Гулли ўсимликларнинг ривожланиши |
| | Юра Бундан 212 млн йил илгари | | Динозаврлар даври. Қушларнинг, цикад ва қилтиқли ўсимликларнинг пайдо бўлиши |
| | Триас Бундан 246 млн йил илгари | | Судралиб юрувчиларнинг янги турлари ва сут эмизузвчиларнинг дастрлабки вакилларнинг пайдо бўлиши. |
| Палеозой 2-ярим даври | Пермъ Бундан 289 млн йил илгари | | Бўғимоёқлиларнинг пайдо бўлиши. Амфibiaларнинг пайдо бўлиши. Трилобитларнинг йўқолиб кетиши |
| | Тошкўмир Бундан 367 млн йил илгари | | Аппалачларнинг тузилиши. Ўрмонларнинг авж олиб ўсиши. Дастрлабки судралиб юрувчиларнинг пайдо бўлиши |
| Палеозой 1-ярим даври | Девон Бундан 416 млн йил илгари | | Йирик балиқларнинг кенг таралиши. Ер усти ўсимликларнинг ривожланиши. |
| | Силур Бундан 446 млн йил илгари | | Ер усти ўсимликларнинг дастрлаб пайдо бўлиши. Молюскаларнинг таралиши |
| | Ордовик Бундан 508 млн йил илгари | | Содда балиқлар ва маржонларнинг пайдо бўлиши. Денгиз ҳайвонларнинг (умуртқасизликлар) ривожланиши |
| | Кембрий Бундан 575 млн йил илгари | | Ернинг катта бир бўлаги сув билан қопланган. Трилобитларнинг кенг таралиши. |
| | Докембрий Бундан 4–6 млрд йил илгари Ер қобигининг шаклланиши | | Содда ўсимликлар билан ҳайвонларнинг пайдо бўлиши. |
| | 2 млрд давом этган | | Барча тирик организмларнинг ривожланишига йўл очган оморфолар пайдо бўлган |
| Архей | 1 млрд йилгача чўзилган | | Архей даври озиқланишининг барча типлари шаклланган. Улар: автотрофик, фототрофик, хематрофик, гетеротрофик |

69-расм. Геохронологик ўлчов (шкала) Ер тарихида бўлган йирик геологик ва биологик ҳодисалар

жинсларини ташхил қилганда кашф этилган моддалардир. Дастребки бир ҳужайрали организмларда ҳеч қанақа таянч: қаттиқ қаватлар, скелетлар бўлмаган. Палеонтологлар кўриб чиқсан тошга айланган органлар эволюция давомида шаклланмаган.

Шунинг учун, Архей давридаги ҳаёт фақат ўша вақтдаги тоғ жинсларнинг кимёвий таркиби томонидан баҳоланиши мумкин. Олимлар ҳаётнинг турли хил биокимёвий изларини топдилар. Хусусан, фотосинтез ва кислород оксидланган темир – фотосинтезнинг натижаси бўлиб ҳисобланади.

Протерозой эраси – Ер тарихида иккинчи ва энг узоқ вақт давом этган эра. У тахминан 2 млрд йил давом этган. Энг муҳими ароморфозлар пайдо бўлади, бу эса барча тирик мавжудотларнинг ривожланишига имкон берди. Уларнинг энг муҳими – кўп ҳужайралилар. Ўсимликлардан фақат пастки шотида йўсинглар бўлган, чунки Протерозой даври Архей каби ҳаёт фақат океанларда бўлган. Аммо сув ўтлари орасида ҳозирги вақтда маълум бўлган барча турлари пайдо бўлади: яшил, қизил, қўнғир ва диатомли турлари пайдо бўлган.

Ҳайвонларнинг эволюцияси жуда тез ва кучли тарзда давом этади. Архейга хос бир ҳужайралилардан, ҳайвонлар дунёсида умуртқасизлардан барча типлари; губкалар, ковакичаклилар, маржонлар (коралл) ва медузалар;чувалчангларни учта типи: ясси, юмалоқ, ҳалқаличувалчанглар бўлган. Ҳаёт фақат океанларда бўлгани учун, бизга яхши таниш бўлганчувалчанг билан паразит ҳаёт кечиравчи ичаксўрувчилар шу даврда бўлишмаган. Протерозойнинг иккинчи ярмида молюскалар ва бўғимоёқлилардан – трилобитлар чиқди. Булар – ташқи скелети – хитинли қопланган ва қопқоқлари бор денгизнинг дастребки ҳаётни ташкил қилишган. Уларнинг қазилма қолдиқлари протерозой қазилма қаватидан топилган. Лекин уларнинг қолдиқлари айтарли муҳим бўлгани йўқ. Протерозойнинг охирида қадимгичувалчанглар турларидан бугунги кунда эсга туширадиган содда хордалилар учраши мумкин.

Ер тарихини дастребки иккита зона – архей ва протерозойнинг до-кембрийга бириктиради (*70-расм*).

Палеозой эраси давомийлиги 500 миллион йилга чўзилган, аммо ун-даги ҳаёт турли хил бўлган. Протерозойнинг ҳаёт шакллари турли хил ва бир-биридан кескин фарқ қиласди, чунки бу эра 6 даврни: *кембрий, ордовик, силур, девон, карбон, пермь* ўз ичига олган. Палеозой иқлим шараоити кўплаб ҳудудларни сув босиши, денгизларда сувлари бир чама кўпайиб, айримларда камайиб турди. Бу даврларда қуруқлик ҳудудларнинг майдони катталашиб борди. Шу даврларда нафақат дастребки хордалилар, балки ҳақиқий умуртқали ҳайвонлар пайдо бўлган.



70-расм. **Докембрий.** Протерозойдаги барча ҳайвонларнинг танаси юмшоқ бўлган:
1 – медуза; 2 – диксониялар; 3 – спиригинлар; 4 – харниодиск; 5 – рангей

Палеозойнинг бошланиши вақтида балиқлар ҳаёт суришган. Унда балиқларнинг ташқи скелети пайдо бўлган, кейинчалик, деярли бир вақтнинг ўзида хордали, суюкли ва панцерли балиқлар ривожланиб, улардан кейин девонда дастлабки думли амфибиялар келиб чиқди. Ордовикда бактериялар ва эукариот организмлар каби бир ҳужайралилар қуруқликка чиқа бошлган. Буларнинг ҳаёт ҳаракатига боғлиқ тупроқлар ҳосил бўлди.

Силур даврида дастлабки ўсимликлар қуруқликка чиқди. Булар кўп ҳужайрали сув ўтларининг эволюцияси натижасида келиб чиқади, қуруқликда кўп вақтга чидамли содда споралилар келиб чиқсан. Силурда шунингдек, дастлабки умуртқасизлилар – қисқичбачасимонлар ва чаёнлар пайдо бўлади.

Карбон даврида тирик организмлар ерни тўлиқ эгалайдилар. Ўсимликлардан споралилар: мохлар, плаунлар, қириқбўғимлар ва папоротниклар ривожлана бошлайди. Бу карбон даврининг папоротниклардан йирик дарахтли ўрмонлар тузилди, кейинчаликда бу қалин ўрмонлардан тошкўмир қаватлари ҳосил бўлади. Карбонда учадиган ҳашаротлар, ўргимчаклар пайдо бўлади ва ердаги умуртқали ҳайвонлар: амфибиялар ва судралиб юрувчилар пайдо бўлди (71-расм).

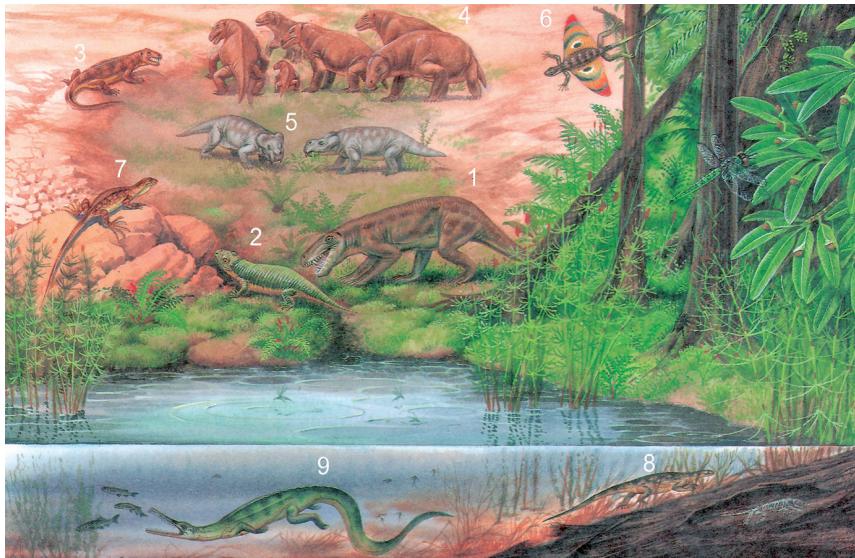


71-расм. Карбоннинг охири: Палеозойда ҳаёт нафақат денгизда, балки ерларда ҳам фаол ривожланади. 1 – капалак; 2 – учувчи таракан; 3 – ниначилар; 4 – бир кунлик; 5 – қириқоёқлилар; 6 – эогиринус; 7 – урокордилус; 8 – зауроплевра 9 – долихосома

Пермь даврида иқлим кўпроқ қуруқ бўлади. Натижада спорали ўсимликларнинг ўринини очиқ уруғли ўсимликлар, амфибияларнинг ўринини судралиб юрувчилар ҳукмронлик қилишади.

Мезозой эраси З даврдан иборат бўлиб, улар: Триас, Юра, Бўр деб аталади. Бу даврлар *динозаврлар* даври деб аталган (72-расм). Мезозойда иқлим қуруқлашиб боради, лекин асосан иссиқ бўлади. Умуртқали ҳайвонлар синфига киравчи сўнги вакиллари пайдо бўлади. Триаста биринчи тухум қўювчи (клоакали) сут эмизувчилар пайдо бўлади. Бўр даврида думи судралиб юрувчиларнига ўхшаш дастлабки қушлар пайдо бўлади. Юра даврида биринчи гуллайдиган ўсимликлар – ёпиқ уруғли ўсимликлар келиб чиққан. Шунингдек, Юра даврида ҳақиқий думли қушлар пайдо бўлади.

Кайнозой эраси З даврдан иборат, улар: Палеоген, Неоген ва Антропоген даврлардан иборат. Кайнозойдаги ҳаёт замонавий кўринишга эга. Музлик юзага келади, бутун иқлим ҳам жиддийлашади: қургоқчилик ва совуқчилик бир вақтда келади. Гулли ўсимликлар ва бўғимоёқлилар эволюцияси бирикиб (коэволюция) ҳукмронлик кўрсатди. Бундай чанглан-



72-расм. Мезозой бошидаги ландшафт: 1 – литсенопс; 2 – пелтобатрахус; 3 – титанозух; 4 – мосхопслар; 5 – авлакоцефаллар; 6 – целурозавравус; 7 – тадеозавр; 8 – клаудиозавр, 9 – мезозавр

тирувчи бўғимоёқлиларнинг сони хилма-хил бўлиб, ўсимликлар билан турли хил ўсимликлари билан боғлиқ бўлганлар. Шунингдек, иссиққонли ҳайвонлар – қушлар билан сут эмизувчилар ҳукмронлик қиласидилар. Уларнинг эволюция жараёни одам қиёфаси билан якунланади.

Мавзу бўйича қисқача хуносас:

1. Ер юзида ҳаётнинг ривожланишида 5 та катта вақт ажратилади, уларнинг ҳар бирида асосий тарихий воқеалар содир бўлган.
2. *Архей* – ҳаёт туғилишининг биринчи даври – турли прокариот ҳужайралар пайдо бўлиши.
3. *Протерозой* – тарихдаги энг узоқ давр. Унда эукариот организмлар, шу жумладан кўп ҳужайрали организмлар пайдо бўлган. Сувларнинг барча қисмлари ўсимликлар, барча турдаги умуртқасиз ҳайвонлар (сув муҳитида) пайдо бўлган.
4. *Палеозой* – қуруқлиқ, спора ўсимлари ва кейинчалик очик уруғлилар пайдо бўлди. Барча балиқлар, амфибиялар, судралиб юрувчилар, ердаги умуртқасиз ҳайвонлардан ўргимчаклар ва ҳашаротлар пайдо бўлди.
5. *Мезозой* – динозаврлар даври. Сутэмизувчилар, қушлар ва гулли ўсимликларнинг пайдо бўлиши.
6. *Кайнозой* – замонавий ҳаёт даври. Гуллаш, ҳашаротлар, қушлар ва сут эмизувчиларнинг ривожланиши.



Автотрофлар, гетеротрофлар, хемосинтез, фотосинтез, прокариотлар, эукариотлар, архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой.



Билиш ва тушуниш:

1. Ҳайвонларнинг асосий турлари қачон ва қандай пайдо бўлган, ўсимликларнинг шаклланишини тушунтиринг.
2. Ердаги ҳаётнинг ривожланиш тартиби қандай? Уларнинг орасидаги фарқи нимада?

Илова:

1. Ер ва даврлар ўртасидаги муносабатни аниқланг.
2. Уларни тўғри тартибда жойлаштиринг.
3. Ерларни ўзаро солиштиринг.

Таҳлил:

1. Сайёрамиздаги ҳаётнинг асосий босқичларини таҳлил қилинг.
2. Ердаги ҳаётнинг шаклланиш диаграммасини ясанг.

Синтез:

1. Ерни ривожлантириш даврида қуйидаги шартларни системали тартибга солинг: тартиб, вақт, табиий шароитнинг хусусиятлари (икклим ва бошқалар), янги ҳайвон ва ўсимлик гурухларининг пайдо бўлиши.
2. Эралар орасидаги фарқни кўрсатинг.

Баҳолаш:

1. «Ердаги ҳаётнинг шаклланишидаги асосий босқичлари» мавзусида электрон диссертация тайёрланг.
2. Ер тарихида қайси эра энг муҳим эканлиги ҳақида фикрингизни айтинг ва нима учун.

42-§. Кладограммалар ва филогенетик шажаралар

Кладограммалар ва филогенетик шажарани таққосланг



Кладограмма ва филогенетик шажаралар қандай эканлигини биласизми? Уларнинг орасида фарқи борми?

Кладограммалар филогенетик шажара – бу умумий аждодлардан келиб чиқадиган организмларнинг ҳар қандай системали гуруҳларни пайдо бўлишининг график тасвири. Қлада (clade) – келиб чиқиш, бу умумий бир аждоддан келиб чиқсан организмларнинг барча таксонларини ўз ичига олган турлар комплексидир. Улар ҳатто Европада машҳур бўлган оиласалар алоҳида «генеалогик шажара»га ўхшаш бўлган. Бир-бири билан ўзаро боғланган бир неча турларнинг, ҳатто тирик организмларнинг подшолигини эволюциясини тасвирлаш мумкин. Олинган систематикалик тоифалар қанчалик кичик бўлса, уларнинг келиб чиқиши аниқроқ ва схемали бўлади. Тирик организмларнинг бундай схемаси – янги турларни ва катта гуруҳларни келиб чиқишини умумий аждод эканлигини тушунтиради.

Турларнинг дивергенцияси билан **монофилияни** келиб чиқиш тушунчаси. Ч.Дарвин ўз назариясида турларнинг келиб чиқиш моҳияти ҳақида айтиб ўтди. Танланишнинг натижасида турларга хос бўлган белгилар сақланиб, бўшланғич турга ўҳшамайдиган организмлардан янги тур организмлар атроф-муҳитга мослашади. Дастреб муддати популация ичидаги ҳар қандай гуруҳдаги организмларда фойдали ўзгаришлар тўпланади. Чатишиш натижасида бу ўзгаришлар авлодларга узатилади ва популацияни ташкил этувчи бошқа турлардан ажралиб чиқади. Бир неча авлоддан сўнг, белгили бир турлари ажралиб чиқади. Бундай «тармоқланишни» Ч.Дарвин дивергенция ёки **белгиларнинг ажралиши** деб атади, яъни янги турларнинг аксарияти кўпчилиги белгиларнинг ажралиши ёки дивергенциянинг натижасида бир авлоддан пайдо бўлган. Узоқ вақт давомида ҳеч қандай ўзгаришга учрамаган, яъни «таралишига» содир бўлмаган ўз белгиларни сақлаб қолган турлар ҳам мавжуд. Уларнинг организмида тўпланган мутациялар аждодларнинг хусусиятларини, лекин янги системали гуруҳларнинг тармоқланишини олиб юрмайди.

Шундай қилиб, Ч.Дарвиннинг назариясига қўра, турлар битта умумий аждоддан келиб чиқсан. Эволюциянинг бу тури **монофиль** деб аталди (келиб чиқиши ягона).

Кладограммалар билан унга ўхшаш бошқа схемалар турли объектив илмий маълумотларнинг таҳлилига асоланган. XIX асрда организмларнинг тузилиши таҳлил қилинди. Ч.Дарвин ва Ж.Б. Ламарк бир хил усулни қўллаган. Ҳозирги вақтда биокимёвий ва молекуляр генетик таҳлил усуллари қўлланилмоқда. Организмларда хромосомаларнинг тузилиши, ранги, шакли ва ўлчамлари билан эмас, балки ДНҚда нуклеотидларининг кетма-кетлиги, оқсил молекулаларини аминокислоталар сифатида солиширилади. Лекин, биокимёвий жиҳатдан яқин бўлган турлар ҳар доим бир-бирига яқин графада жойлашган деб ўйламаслик керак. Ҳозирги замон олимлари комплекс усулларидан фойдаланадилар. Олинган барча илмий маълумотларни анатомик-морфологик ва молекуляр-генетик жиҳатларини таҳлил қилиб, солиштирилган.

Кладограммалар билан филогенетик шажараларнинг мажбурий қисмлари. Дараҳт туридаги схема асосида шартли равишда учта таркибий қисмлари бўлиш керак: «барглар», «шохчалар», «илдизлар». «Барглар ёки шохчалар» ўсиб чиқадиган жойи тугун деб аталади. Бу тугунлар янги пайдо бўлган турларнинг аждодларини кўрсатади.

Агар тасвирланган дараҳтнинг «илдизи» бор бўлса, демак, илм-фан соҳасида бу гуруҳнинг умумий аждодлари ҳақида фикрлар бўлади. Буmonoфилларни келиб чиқишини кўрсатади.

Агар дараҳтнинг шохлари – бу эволюция давомида пайдо бўлган янги турлар ёки йирик системадаги таксонлардир. Барглар – бу бугунги кунгача сақланиб қолган турлардир.



Шунга қарамасдан, олимлар илм-фанга маълум бўлган барча организмлар гуруҳларининг келиб чиқиши ва тўлиқ графикаларни аниқ ясашга ҳарарат қилишмоқда. Ҳозирги вақтда яшаётган гуруҳларнинг барча аждодларининг қолдиқларини топиш ва уларни таҳлил қилиш умидидадир. Шунинг учун, monoфилия деган тушунчадан ташқари политомия ва парафилия деган қатор тушунчалар мавжуд. Политомияданинг бир тугунида учдан ортиқ дурагайланиб тармоқланиб кетади. Бу графиклар ушбу турнинг кўплаб аждодлари шаклланганида кўрсатилмайди. Улар ҳар хил тарихий вақтда пайдо бўлиши мумкин. Лекин унга таллуқсиз бўлган тармоқлар бир тугунидан чиқади.

Парафилетик гуруҳга monoфилетик гуруҳдан фарқи барча авлодлар эмас, яқин гуруҳдаги аждодлар киради. Графикали парафилетик тузилишдаги схема умумий аждод бўлиши мумкин бўлган аждоддан эмас, балки узоқ аждодлардан ажralиб туради.

«Тўрли эволюция» – бир замонларда аждодлари умумий бўлган яқин қариндош турлар яна дурагайланиб, янги ҳосиятлари бор бўлган янги гуруҳни тузиши мумкин (ит/бўри, қўнғир айик/оқ айик дурагайлари).

Кладограмма билан филогенетик шажарасининг фарқи. Шуни таъкидлаш керакки, кладограммалар илмда биринчи марта қўланилиб келинмоқда. Улар жуда умумлаштирилган графикалар. Филогенетик дaraohтлар билан таққослагандан кладограммалар камроқ маълумотга эга ва улар кам маълумотни ўз ичига олади. Классик графика қўпинча тармоқ узунлиги ҳақида маълумот бермайди. Энг биринчи содда кладограммаларда организмларнинг ташқи ва ички структураси орасидаги ўхшашликларга хос жойлашгани кўрсатилади.

Бундай умумий тўпланган, ахборотлар кам, лекин бадий тасвири юқори кладограммага ҳаёт дaraohтининг (73-расм) ва ҳайвонлар подшолигига мансуб (74-расм).

Филогенетик дaraohтлар аксинча қўшимча маълумотларни акс эттиради. Унинг тармоғи узунлиги одатда систематик организмлар гуруҳнинг мавжудлигини кўрсатади. Бундан ташқари филогенетик дaraohтларнинг муҳим фарқлари ҳам тахминларни ифодаламайди. Одатда, шубҳали деб ҳисобланган аждодлар шакллари кўрсатилмайди. Филогенетик дaraohтлар тўғрисида турларнинг ҳақиқий муносабатлари батафсил кўрсатилади. Кладограммаларда, тасвир янада схематик, кўпроқ график ва ҳар доим «дарахтга ўхшаш». Яъни, умумий аждодлар ишончли тарзда аниқланмаган бўлсалар ҳам, у катта эҳтимолдаги усул билан аниқланади ва квадратограммада акс этади.

Мавзуу бўйича қисқача хуносас:

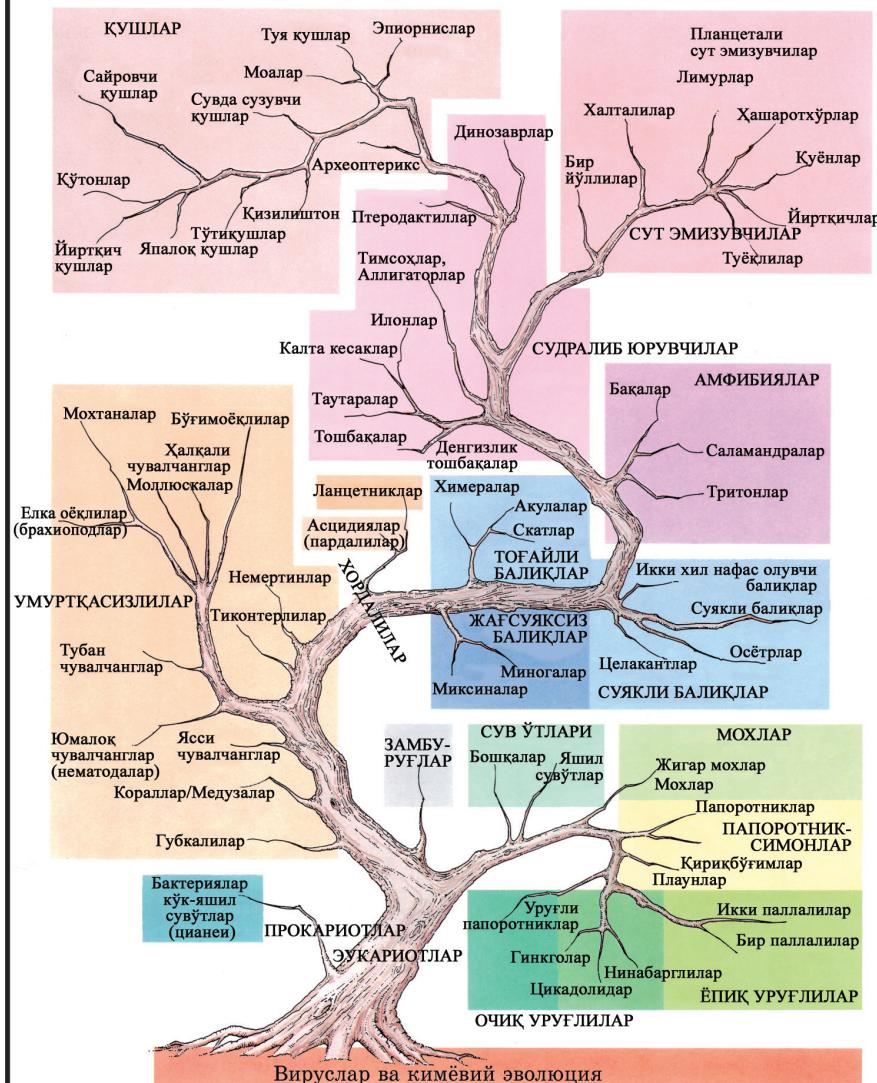
1. Ҳар иккала организм гуруҳлари ва барча организмларнинг эволюцияси қариндошлиқ даражасини акс этадиган диаграммалар шаклида ифодаланиши мумкин.

2. Кладограммалар ва филогенетик дaraohтлар умумий бир аждодни – «илдиз», организмларнинг янги гуруҳлари – «тугунлар» (филиаллар) ва янги пайдо бўлган системали организм гуруҳлари – «бута» ёки «барглар» кўринишида намоён бўлади.

3. Кладограммалар – аввалроқ (фанларда), фақатгина наслномага оид муносабатларни акс эттирадиган камроқ аниқ ва умумлаштирилган схемалар.

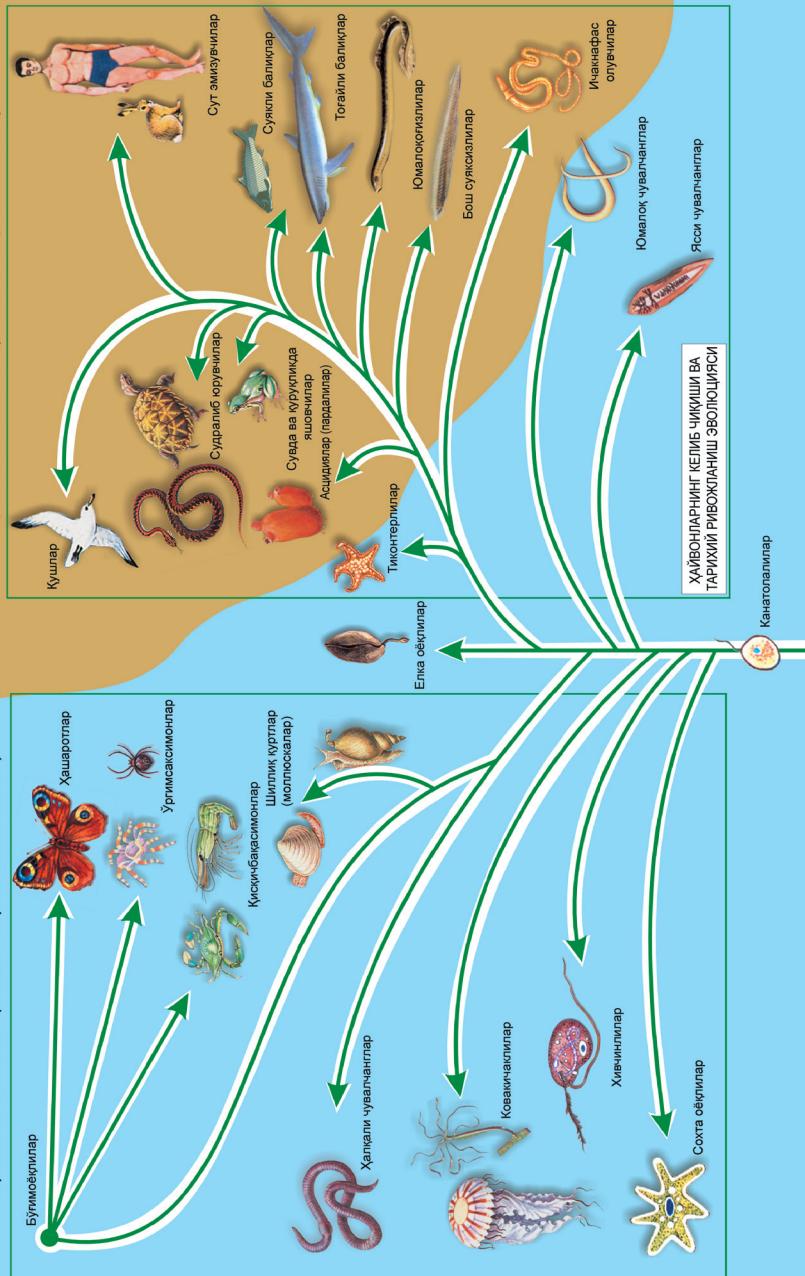
4. Филогенетик дaraohтлар – улар маълум бир гуруҳнинг мавжудлигини (тармоқ узунлиги), ҳозирги йўқолган қариндошларни (буталарни), ҳозирги вақтда яшайдиган турларни ва умумий бўлганлиги сабабли акс эттиради.

ЭВОЛЮЦИЯ ШАЖАРАСИ



73-расм. Эволюцияли шажара

ХАЙВОННОТ ОЛАМИНИГ ХИЛМА-ХИЛЛИГИ
ХАШАРОТЛАР (УМУРТКАСИЗЛИЛАР)



74-расм. Хайвонот подшолигининг хилма-хиллиги



Кладограммалар ва филогенетик шажара, дивергенция, монофилия



Билим ва тушунчалар:

1. Кладограммалар ва филогенетик дараҳтлар қандай тузилган?
2. «Эволюция жараёнининг график тасвири» деган иборани қандай тушунасиз?
3. Кладограммалар ва филогенетик дараҳтларга нисбатан *илдиз, новдалар, түгунлар, барглар* тушунчаларини таърифланг.

Илова:

1. *Монофил эволюцияси* ва шажара (*кладистик ёки филогенетик*) концепцияси ўртасидаги муносабатни аниқланг.
2. 73, 74-расмларни кўриб чиқинг. Уларда тасвирланган нарсаларни аниқланг: кладограмма ёки филогенетик дараҳт.

Таҳлил:

1. Биология фанининг ривожи учун кладография ва филогениянинг муҳимлигини таҳлил қилиш.
2. Кладограмм ва филогенетик дараҳт ўртасидаги фарқни кўрсатинг.
3. Кладограммалар ва филогенетик дараҳтларни тайёрлашда қўлланиладиган тадқиқот усуллари ва характеристири ўртасидаги муносабатни таҳлил қилиш ва аниқлаш.

Синтез:

1. Кладограммалар ва филогенетик дараҳт ўртасида ўхшашлик ва фарқларни мезонларга мувофиқ системалаштиринг.
2. Эволюция жараёнининг график тасвирларини тузиш тамойиллари ҳақида умумий тавсиф беринг.

Баҳолаш:

1. Бизнинг сайёрамиздаги мунтазам тирик организмларни тўғри тартибда таниймиз. Ўзингизнинг оригинал кондограммингизни – умумий ёки айрим организм гуруҳлари учун яратинг.
2. Сизнингчча, кладограммалар эволюциянинг ишончли далилими.

Мулоҳаза:

Кладограммалар эволюциянинг ишончли исботи бўлиб ҳисобланади деб ўйлайсизми?

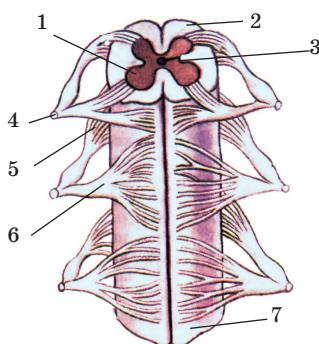
11-бўлим. КООРДИНАЦИЯ ВА ТАРТИБГА СОЛИШ

43-§. Одамнинг марказий нерв (асаб) системасини тузилиши ва функцияси

Орқа мия ва миянинг тузилиши ва функциясини тавсифлаш



Одамнинг МНС қандай иккита қисмдан иборат? Қайси бўлум ўтказиш ва рефлекс вазифасини бажаради? Одам миясининг қайси қисмларини биласиз? Уларнинг ҳар бирини вазифасини қандай?



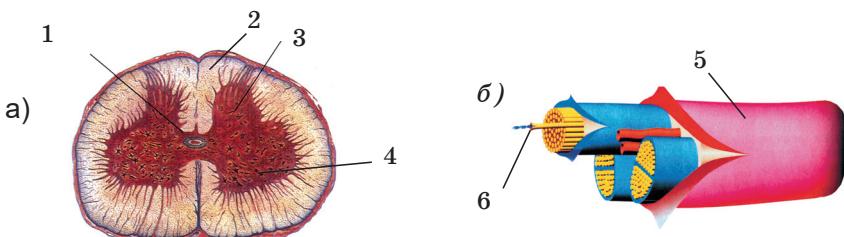
75-расм. Орқа миянинг тузилиши:

1 – кулранг модда; 2 – оқ модда; 3 – орқа мия марказининг канали; 4 – орқа мия системаи; 5 – орқа қисми; 6 – олдинги қисми; 7 – нерв тугунлари; 8 – олдинги тик майда найчалар

Нерв системасининг импульслари белгили бир органларига юбориб, уларни тез ёки секин ишлашга олиб келади.

Органларнинг жойлашган жойига кўра, у (МНС) – орқа мия билан бош мия ва четки (ОМ) – МНСдан ташқари бошқа барча нерв структурураси бўлиб ҳисобланади.

Орқа мия – марказий нерв системасининг икки қисмидан биридир. У умуртқа поғонасининг каналида жойлашган бўлиб, уч қават пардадан ўралган ва 31 сегментдан иборат. Орқа миянинг марказида мия суюқлиги билан тўлган канал мавжуд. Канал кулранг капалак шаклидаги модда билан ўралган (75, 76-расмлар). Кулрангдан ташқари оқ модда ҳам бўлади. Ҳар бир сегментнинг кулранг моддасидан иккита олд ва орқа толалари чиқади. Шох толалари – ҳаракатни, орқа толалари – сезишни. Умутрқадаги тешикчалар орқали



76-расм. Орқа мия (а) ва ундан таралган сегментлар (б):

1 – кулранг модда; 2 – оқ модда; 3 – орқа шох толалар; 4 – олдинги шох пардаси; 5 – нерв толалари тўпламиининг умумий пардаси; 6 – нерв толалар тўплами; 7 – нерв толалари

үтиб, қорин ва орқа толалари иккитадан чап ва ўнг аралаш орқа мия нервлариға берилади. Уларда сегмент сони бўйича 31 жуфт.

Орқа мия иккита: ўтказувчанлик ва рефлекс вазифасини бажаради. Орқа мия шикастланган мияга сигналлар ўтмайди, органлар шикастланган жойининг пастки қисмидан сезувчанлиги йўқолади, одам шол бўлиб қолади. Миядан сигналлар органларга ўтмайди.

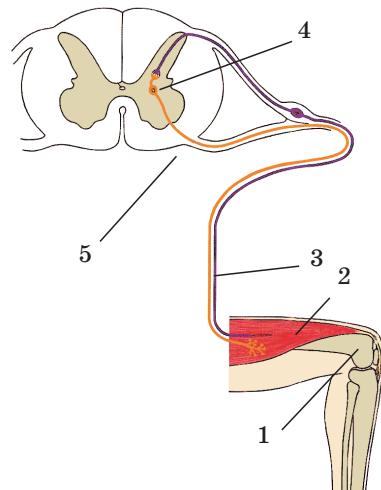
Одамнинг орқа миясида оддий, масалан, тизза рефлексининг маркази бўлади (**77-расм**).

Мия – марказий нерв системасининг яна бир муҳим қисмидир. У 5 қисмдан иборат: (узунчоқ мия, мия кўприги, ўрта мия, оралиқ мия ва мияча). Одамларда мияча билан бош мия катта ярим шарлари анча яхши ривожланган. Катта ярим шарлар ўнг ва чап қисмлардан туради. (**78-расм**). Ҳар бир ярим шар (чап, ўнг) кулранг ва оқ моддалардан иборат. Пўстлоқ қаватида 14 миллиарддан ошиқ нейронлар бўлали. Мия шарларининг юзаки пўстлоғи текис бўлмайди, унда бурмалар жойлашади. Катта ярим шарларининг пўстлоқ қаватига боғлик мураккаб шартли рефлекслар, олий нерв системасида: хотира, фикрлаш, тасаввур қилиш, нутқ ва бошқалар амалга оширилади.

Катта ярим шарлар пўстлоғи 4 қисмга бўлинади, уларнинг ҳар бирида функционал марказлар (зоналар) мавжуд. *Пешона қисми* – ўйлаш, мураккаб ҳаракатларни бошқарувчи зоналари; тепа қисми – тери-мускул сезувчанлиги; энса қисми – кўриш маркази; чакка қисми – эшитиш марказлари жойлашган (**79-расм**).

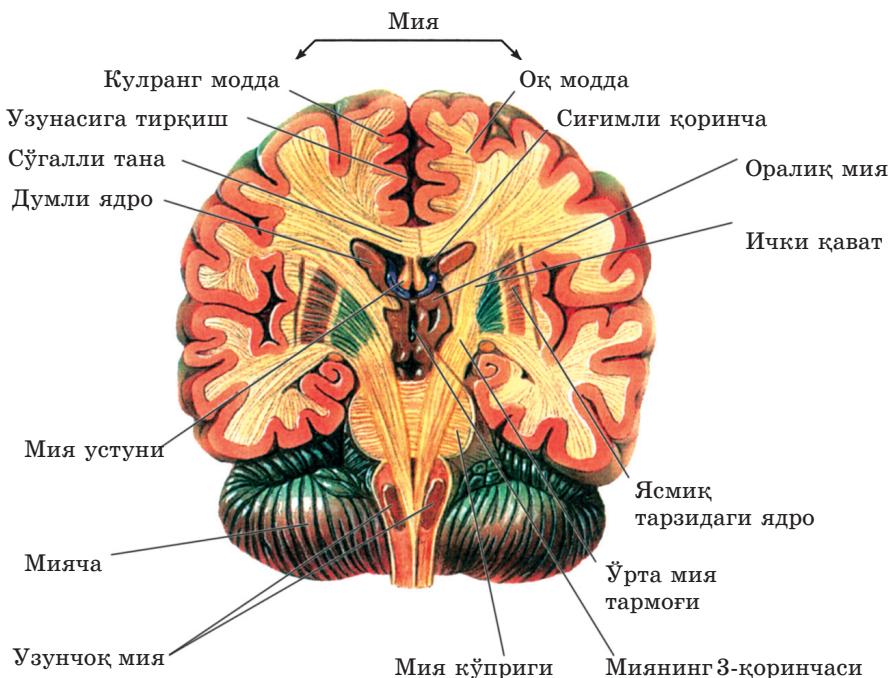
Катта ярим шарларидан кейин оралиқ мия жойлашган. У модда ал-машинуви, терморегуляция, нерв ва гуморал бошқариш, қон босимини бошқаради, уйқуни амалга ошишда иштирок этади.

Миячадан бўлак қолган қисмлари мия чизигини хосил қиласди. *Ўрта мия* оралиқ миядан – мускулларнинг тонуси, йўналтирувчи рефлекслари (товушга, жисмга) жойлашган. *Орқа мия* варолий кўприги билан миячада туради. Кўприк устида ва пастда жойлашган қисмлар орасида сигналлар ўтказилади.

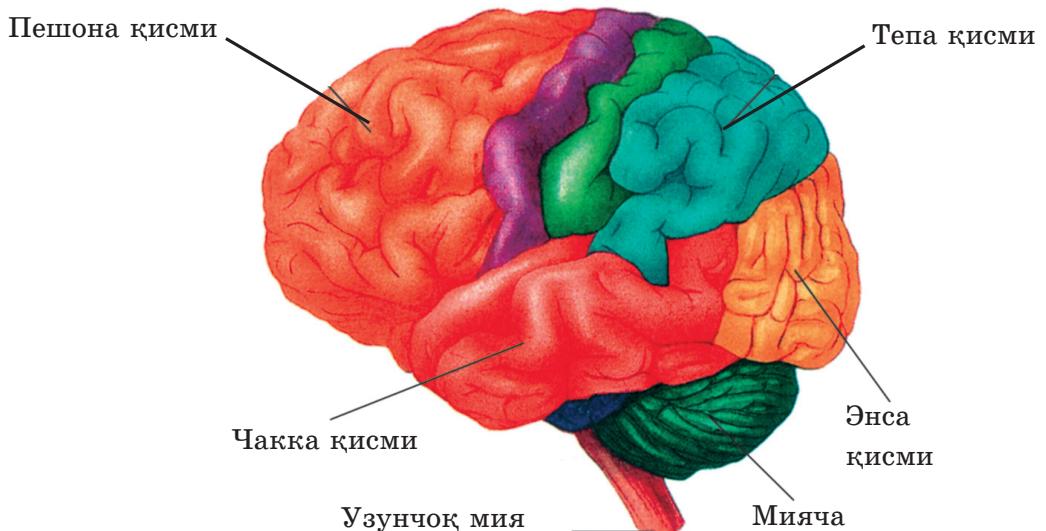


77-расм. Тизза рефлексининг иккি нейронли оддий рефлекс ёйи:

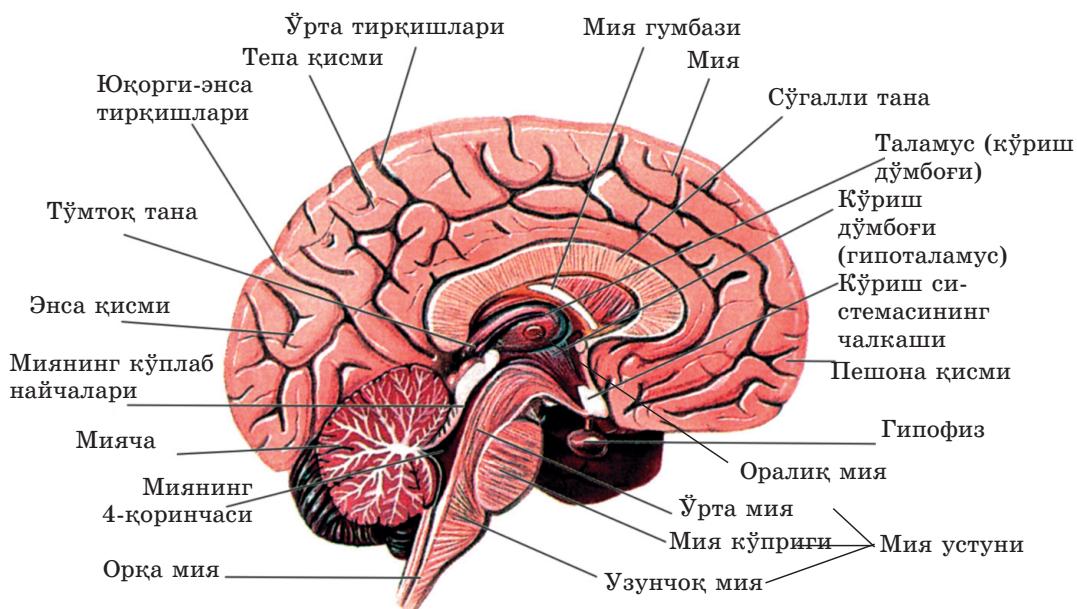
- 1 – тизза бўғини;
- 2 – мускул;
- 3 – сезувчи нейрон;
- 4 – ҳаракатлантирувчи нейрон;
- 5 – орқа мия



78-расм. Катта ярим шарларнинг олдинги күндаланг кесими



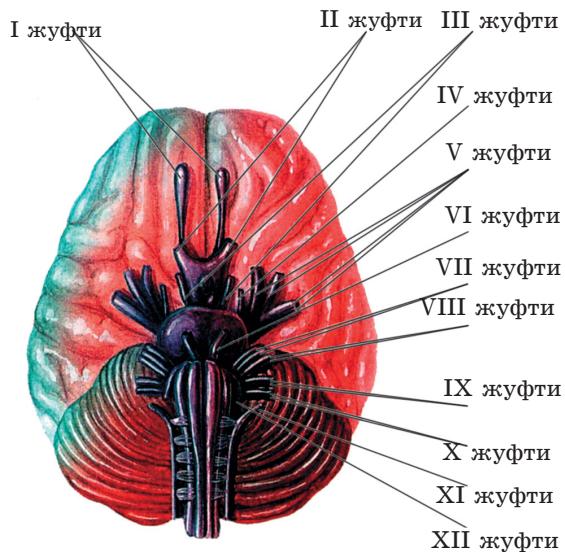
79-расм. Катта ярим шарларининг пүстлоқ қисми



80-расм. Миянинг тузилиши

Миячанинг катта ярим шарларига қараганда бурмалар майдада бўлади ва ҳаракатни бошқаради. Узунчоқ мия юрак урушини, нафас олиш ва чиқаришни (акса уриш, йўталиш), овқат ҳаз қилиш (ютиш рефлекси, сўлакнинг ажралиши, ошқозон, ичакнинг қисқариши ва ҳ.к.) бошқаради. У орқа мия билан боғланади. Унда кулранг ва оқ модда бош миядагидай эмас, орқа мияникidek (оқ модда ташқарида) тузилган (80-расм).

Миядан 12 жуфт бош суягидан мия нерв толалари чиқади. Биринчи билан иккинчиси – катта ярим шарларидан, қолганлари миянинг устунидан таралади (81-расм).

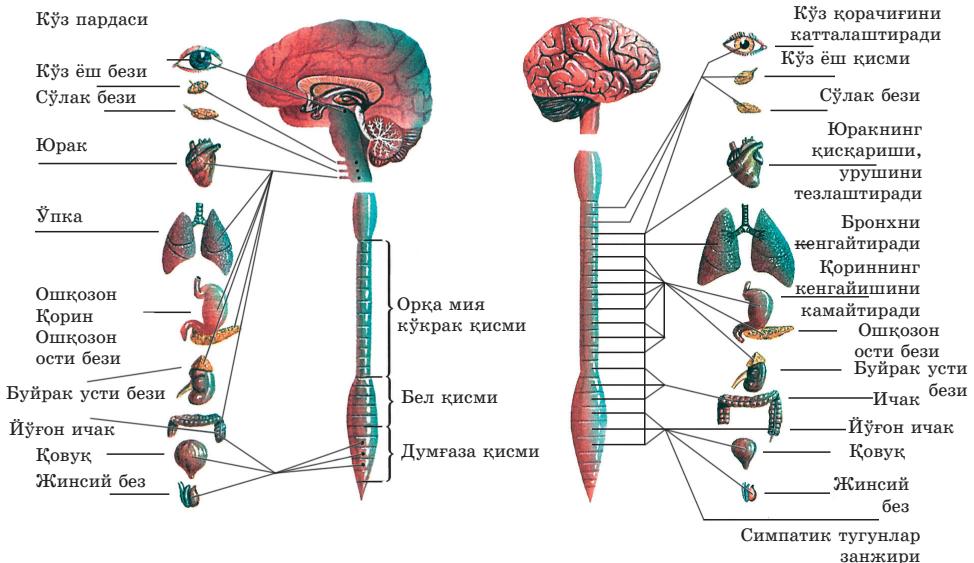


81-расм. Миядан тараладиган нервлар

Амалга ошириладиган функцияларга мувофик, бутун асаб тизими 2 қисмга бўлинган: *соматик* ва *вегетатив*. Соматик НС тана ҳаракатини, яъни мускул скелетини бошқаради. У одамнинг иродасига бўйсунади.

Вегетатив (автоном) НС барча ички органларни назорат қилади: ошқозон, ичак, нафас олиш, қон айланиш тизимлари ва бошқалар (82-расм). У бизнинг онгимизга бўйсунмайди, шунинг учун у автоном дейилади. (Биз онгли равишда ошқозон, юрак ёки ўпка тезроқ ёки секин ишлашни бошқара олмаймиз). Автоном НС, шунингдек, иккига бўлиниди: *симпатик* ва *парасимпатик*. Симпатетик асаб тизими организми фаол ҳолатга келтиради (адреналин гормон каби). Бу юрак уришини кучайтиради, нафас олишни рағбатлантиради, оқим ва қон босимининг тезлигини оширади, қорачиқни кенгайтиради. Аммо бу ҳазм қилиш ва ажратишни олдини олади. Парасимпатик асаб тизими, аксинча, юрак уриши ва нафасни секинлаштиради, қон оқимининг тезлигини ва босимини пасайтиради, аммо ҳазм қилиш ва чиқарилишни (ичак, ошқозон, қовук, тупурик ва ошқозон шарбати) қисқартиради.

Симпатик ва парасимпатик нерв системаси ҳар бир органга мос келади. Симпатик нерв системасининг маркази орқа мияда жойлашган (бўйин қисмидан бел қисмигача), бу жойдан симпатик нервлар тараплади. Парасимпатик нерв системасининг марказлари миянинг устунида (ствол) ва думғаза қисмida жойлашади. Бу жойдан парасимпатик нервлар тараплади, унинг ичida энг каттаси – бош миясидан чиқадиган адашган нервлардир (Х жуфт).



82-расм. Вегетатив нерв системаси

Мавзу бўйича қисқача хулоса:

1. Марказий нерв системаси (МНС), орқа мия ва бош мия организмни назорат қиласди.
2. Орқа мия ўтказувчанлик вазифасини бажаради ва оддий рефлексларни назорат қиласди.
3. Бош мия катта ярим шарлари (КЯШ) 4 қисмга бўлинади. Ҳар бирининг функционал марказлари мавжуд. Улар, *пешона* – фикрлаш, мураккаб ҳаракатларни бошқариш; *тепа* – мускулнинг сезувчанлиги; *энса* – кўриш мапркази; *чакка* – эшитиш маркази.
4. Катта ярим шарларнинг пўстлоқ остидаги мия қисмлари ҳам ишлайди. *Оралиқ мия* – модда алмашинувини, терморегуляцияни, нейрогуморал тартибни, уйқудаги ўзгаришлар ва уйқусизликни назорат қиласди. *Ўрта мия* мушак тонусини, индикатив рефлекслар. *Узунчоқ мия* – сигналларни узатиш, ҳаракатларни мувофиқлаштириш. Узунчоқ мия нафас олиш ва овқат ҳазм қилиш тизимларини назорат қиласди.
5. Бажариладиган функцияларга мувофиқ, бутун асаб тизими (НС) 2 қисмга бўлинади. *Соматик НС* скелет мушакларини бошқаради ва бизнинг онгимизга бўйсунади. *Вегетатив (автоном) НС* ички органларни назорат қиласди ва ўз навбатида, иккита бўлимга бўлинади: *симпатик* организмни фаол ҳолатга келтиради ва *парасимпатик* – ошқозон ва ажрапишни қўзғатади.



Марказий ва четки НС, ўтказувчанлик ва рефлекс вазифаси, симпатик, парасимпатик, соматик НС, катта ярим шарларнинг пешона, тепа, энса ва чакка қисмлари; миянинг устун қисми; оралиқ, ўрта, орқа мия; варолиев кўприги, мияча.



Билим ва тушунчалар:

1. Нима учун орқа мия шикастланган жойининг пастки қисмларида сезувчанлик йўқолади ва фалаж юз беради.
2. Марказий ва периферик нерв системасини.

Илова:

1. Миянинг ствол қисмини тасвирлаб беринг.
2. КЯШ қисмлари ва уларнинг функциялари ўртасидаги ўзаро боғлиқланишни аниқланг.

Таҳлил:

1. Симпатик ва парасимпатик нерв системасининг ишини ҳозирги вақтда тананинг ҳолатига боғлиқ эканлигини исботланг.
2. Орқа миянинг моҳияти ва функциясини таҳлил қилиш.

Синтез:

1. Миянинг ҳар хил қисмлари «ёпиқ» бўлганда танада қандай ўзгаришлар бўлиши мумкинлигини муҳокама қилинг.
2. Одамнинг МНСнинг фаолияти ҳақида эссе ёзинг.

Баҳолаш:

1. Инсон миясининг эволюцияси жараёни ҳақидаги реферат ёзинг. Одамнинг қайси мия қисмлари приматлар билан солиштирганда анча яхши ривожланган?
2. Одамнинг марказий нерв системасини турли қисмлари иш фаолиятининг аҳамиятини баҳоланг.

44-§. Холинергик синапсларнинг тузилиши ва функцияси орасидаги ўзаро боғланишлар

Синапснинг тузилиши билан функцияси орасидаги боғланишни ўрнатиш



Қозғалувчан тўқималар деганимиз нима? Уларга қандай тўқималар киради? Нейронлар нима? Нейронлар қандай ҳужайралар билан боғланган бўлиши мумкин? Синапс нима?

Синапсларнинг тузилиши ва жойлашуви. Синапс – қўзғатувчи ҳужайралар орасидаги нерв импульсларини узатишни таъминлайдиган система. Синапслар нерв ҳужайралари – аксонлар ва дендритлар жараёнларида учрайди. Синапсларнинг таснифи уч хил принципга асосланган. Уларни кўриб чиқинг:

ҳужайралар орасидаги жойлашувга кўра, синапслар бўлиши мумкин *асаб / асабий; нейро / мушак ва нейро / гландулар.*

Нерв импульсининг узатилиши орқали синапслар бўлинади *электр, кимёвий ва электрокимёвийларга.*

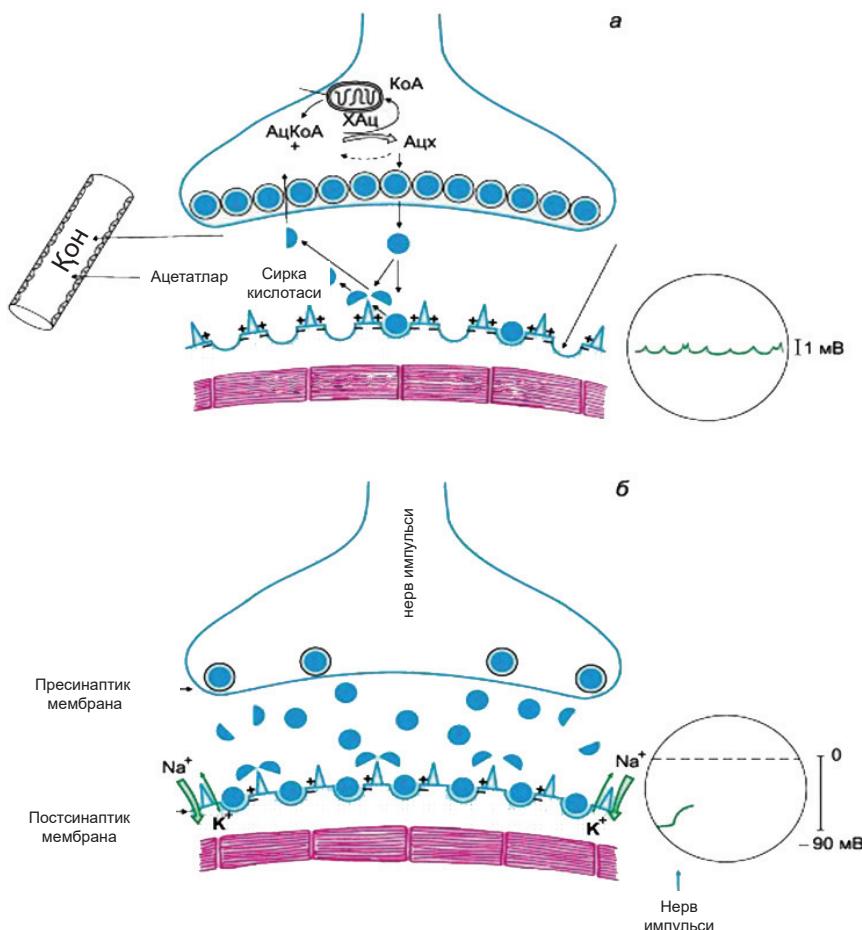
Ўтказилган импульс турига кўра, синапслар ингибиторли ёки огоҳлантирувчи бўлиши мумкин.

Бу таснифларнинг барча турлари боғлиқ эмас. Яъни, бир ҳолатда, нейро / мускуллар синапси кимёвий, бошқасида эса электрокимёвий, бир ҳолатда, қўзғатувчи, иккинчисида эса ингибиторли бўлиши мумкин. Синапсларнинг структураси ва ишларининг хусусиятларини акс эттирадиган ёки камроқ аниқликдаги боғлиқлик. Буни тушуниш учун аввал синапснинг тузилиши ва ишлаши билан танишишингиз керак.

Синапснинг тузилиши ва ишлаши. Синапс нерв учининг кенгайган қисми бўлиб ҳисобланади. Ушбу структуранинг учли пирамидаси, гум-

баз ёки пиёссимон каби бўлиши мумкин. Синапс цитоплазмасида кўп миқдорда митохондриялар билан асосан маҳсус моддалар – *медиатор ёки нейромедиаторлар мавжуд бўлган* мембрана пуфакчалари бўлади. Бу алоҳида модда нерв учининг цитоплазмасида ёки тўғридан-тўғри синапс зоналарида ёки юқорида синтезланади, лекин кейин синапсга ташилади.

Синапс чекловчи ҳужайра мембранаси (нерв учи) *пресинаптик мембрана* деб аталади (83-расм). Бу мембрана, аниқроғи унинг молекулалари – каналчалари орқали нерв импульсининг берилишини таъминлайдиган моддалар (медиаторлар) чиқади.



83-расм. Синапснинг тузилиши ва функцияси

Синапс алоқаси бўлган ҳужайра мембранаси *постсинаптик мембрана* деб аталади. Бу структурада медиатор моддаларини қабул қилувчи, яъни аввал мембрана, кейин бутун ҳужайранинг ҳолатини ўзгартирувчи сезувчан молекулалар – мембрана – рецепторлар бўлади.

Бу иккала ҳужайра мембранаси орасидаги шартли равишда *синаптик тирқиши* деб аталадиган бўшлик бўлади. Бу медиатор жойлашиши ва унинг кейин синапсга қайтиши учун ҳожат.

Холинергик синапслар – бу танамиздаги синапсларнинг деярли яrim моддасида воситачи сифатида хизмат қилади. Уларда *ацетилхолин* моддаси медиатор бўлиб ҳисобланади. Рецепторларнинг бошқа қисми *норадреналин* деб аталади. Уларда норадреналин медиатор бўлиб ҳисобланади. Нерв импульсини бериш механизмини қўшиш ўзаро боғланган воқеаларнинг каскадли занжирига ўхшайди. Уларни тўғри кетма-кетликда қуришга ҳаракат қиласиз.

1. Нерв импульсининг нерв учига тушиши.



2. Ca^+ ионлари ўта оладиган мембрананинг поляризацияси.



3. Ca^+ ионлари цитоплазмага тушиб, синаптик кўприкчаларнинг предсинаптик мембрана билан бирикишига таъсир этади.



4. Ацетилхолин медиатори синаптик тирқишига қўйилиб, постсинаптик мембрананинг рецептор-мембранаси билан бирикади (нейрон бирикан ҳужайралар).



5. Мембрана-рецепторлардаги ўзгаришлар мембрананинг ҳолатини ўзгартириб, ионлар учун ўтказувчи бўлади (масалан, нейронлардаги Na^+ ёки мускул ҳужайраларида Ca^+).



6. Ҳужайра мембранасининг заряди ўзгаради, бутун ҳужайранинг ҳолати ўзгаради, қўзғалиш пайдо бўлади. Агар «қабул қилувчи» ҳужайра нейрони бўлса, у вақтда пайдо бўлган қозғалувчанлик давом этаверади. Агар қўзғалувчи мускул ҳужайраларига бирикса, у қисқаради.



7. Ацетилхолин постсинаптик мембранадаги ацетилхолинэстераза (*холинэстераза*) ферментини ёрдами билан холин ва сирка кислотасигача парчаланади.

8. Холин синаптик тирқишдан олинади ва синапсга қайта сингади. Бу ерда мембрана кўприкчасига қайтадан тўпланади, сирка кислотасига кўшилиб ацетилхолинни ташкил қиласди.

Шундай қилиб, синапс қайтадан ишлашга тайёр бўлиб туради, у нерв импульсининг асл ҳолатига ўтгандан кейин тикланади.

Холинергик синапсларнинг фаолиятини бузадиган заҳар. Холинергик рецепторлар орқали импульсларнинг узатилишига таъсир этадиган табиий ва сунъий заҳарлар бўлади. Уларнинг ҳаракати бошқача. Масалан, баъзи нерв ҳолатини ҳосил қиласидиган моддалар билан инсектицилар ацетилхолинэстераза ферменти билан боғлади, унинг ҳаракатига тўсқинлик қиласди. Бундай ҳолда синаптик тирқишда ацетилхолин бузилмайди ва синапснинг медиатор пуфакчаларига қайтмайди. Бундай ҳолда нерв импульси узлуксиз ҳужайрага тушади. Натижада нафас олиш мускуллари қаттиқлашади ва бўшашмайди. Нафас олиш амалга ошмайди ва нафас олиш мушаклари фалажлари пайдо бўлади.

Ботулизм заҳарлари (токсин) медиатор пуфакчалари предсинаптик мембрана билан бирикишига тўсқинлик қиласди, ацетилхолин синаптик тирқишга умуман тушмайди. Натижада нафас олиш мускулларининг фалажидан ўлим ҳам юз бериши мумкин.

Холин синапсларининг ишини мухомор ва шу каби заҳарлар томонидан бузилади. Қам миқдорда никотин ҳам холин синапсларини самарали ишлатилади. Тамаки чеккандан кейин «тинчланиш» таъсири шунга боғлиқ – нерв импульслари нерв системаси бўйича одатда ўtkазилмайди.

Холинергик синапсларнинг фаолиятига туртки бўладиган моддалар ҳам мавжуд.

Мавзу бўйича қисқача хуносаси:

1. Синапс нейронларни бошқа ҳужайралар билан боғлаб, нерв импульсини ўтказади.

2. Ҳужайралар орасидаги жойлашувга кўра синапслар нерв/системаси; нерв/мускул; нерв/безли; нерв импульсини бериш усули бўйича электрик, кимёвий ва электрокимёвий; берилган импульс тури бўйича – тормозлантирувчи ёки қўзгатувчи бўлади.

3. Нейрон мембранны – синаптик олди, алоқа қилувчи ҳужайралар – постсинаптик, уларнинг орасида бўшлиқлар – синаптик тирқиши.

4. Нерв импульсини бериш механизмлари кимёвий моддаларнинг – медиаторлар, ионлар, ҳужайра мембраннынинг электр зарядининг иштироқи билан бўлади.

5. Синапсларнинг фаолияти бузадиган заҳарлар жуда хавфли бўлади.



Синаптик олди ва постсинаптик, нейромедиатор, норадреналин, мембрана-рецепторлар, ацетил-холинэстераза.



Билим ва тушунчалар:

1. Қүйидаги: *синапс, пресинаптик ва постсинаптик мембранные артерии, нейротрансмиттер, норепинефрин, ресептор мембранные артерии* таъриф беринг.
2. Синапсларнинг нега фақат нерв, мускуллар ва безли ҳужайралар орасида жойлашганлигини тушунириңг.
3. Нерв / сүяк синапсины көлтириб чиқариш мүмкінми? Жаобни тушунириңг.

Илова:

1. Медиатор функцияларини тавсифланг.
2. Синапс структураси ва унинг қисмлари вазифалари ўртасидаги муносабатни аниқланг.

Таҳлил:

1. Синапс орқали нерв импульсининг босқичларини таҳлил қилинг.
2. Синапсларни таснифлашнинг турли ёндашувлари схема шаклида тасвирланг. Ушбу схемада уларга қисқа таъриф беринг.

Синтез:

1. Мунозара: нима учун одамлар синапсларда импульсларни ўтишини тормозлантирувчи моддаларни (никотин, алькоголь) онгли равища қабул қиласи?
2. Синапснинг таркиби қисмлари ва уйғунлашув жараённан содир бўлган жараёнларнинг тартиби қандай? Ўзлаштирган билимларни системалаштириңг.
3. Вазиятни моделлаштириш: синапс моддаларга таъсир қилди:
 - 1) ацетилхолинэстераза тўсувчи;
 - 2) медиатор билан боғланадиган;
 - 3) постсинаптик мембранинг қўзгалишига тути бўладиган (масалан, Ca^+ ионлари) моддаларнинг таъсирига учрайди. Бу уч ҳолатда организмда нима содир бўлади?

Баҳолаш:

1. Электр, электрокимёвий ва кимёвий синапсларнинг функциясидаги хусусиятлари ҳақида реферат ёзинг.
2. Мускул ҳужайрасининг мембраниси адреналин молекулаларидан таъсириланган бўлса, мускулларнинг қисқариши содир бўлиши маълум. Агар сиз ҳужайранинг цитоплазмасига адреналинни киритмоқчи бўлсангиз, ёхеч қандай камайиш бўлмайди. Фикрингизни билдириңг: нега бундай бўлади.

45-§. Механорецепторларнинг турлари (Пачини танаси)

Механорецепторларда қўзғалувчанликнинг ўзгаришига жавоб беришини таърифлаш



Рецепторлар нима? Терининг сезувчанлик вазифаси ҳақида нима биласиз? Терининг қандай тузилиши амалга оширади ва улар қандай жойлашган? Сеченовнинг «қоронғи ҳисси» деганимиз нима?

Механорецепторлар – сезувчи тузилмалар. *Рецепторлар* (юонча *recipere* – қабул қилиш) атроф-муҳитдаги ўзгаришларни қабул қилувчи сезувчи тузилмалар эканини биласиз. Рецепторларнинг белгили бир тури қўзғалувчанликни қатъий белгиланган турини қабул қилишга қобилиятли. Шундай қилиб, рецепторларнинг катта гуруҳи механорецепторларга бирлаштирилган. Уларнинг барчаси фақат механик ҳаракатни сезади: босим, кучланиш, сиқиш, тебранишни қабул қиласди.

Кўпгина биолог-эволюционерларнинг фикри бўйича механорецепторлар эволюцияда биринчи бўлиб пайдо бўлди. Бу механорецепторлар биринчи навбатда оғирлик кучининг таъсирига жавоб беришиди. Барча кўп хужайрали ҳайвонларнинг организмлари ўз танасининг оғир кучини йўналиши бўйича нормал ҳолатини сақлаб қолишга мажбур бўлади. Бу бўлмаса ҳаракат жараёни қийин ёки умуман мумкин эмас эди.

Механорецепторлар ёрдамида ташқи ва ички огоҳлантиришларни сезади. Терида жойлашган бундай қўзғалувчанликларни ёрдамида атроф-муҳитдаги моддаларни шакли, текстураси, массаси ва ўзаро жойлашганиги ҳақида ахборотни қабул қиласмиз – мурожат қиласмиз. Органларда жойлашган бундай механорецепторларнинг ёрдами билан танамизнинг қандай позицияда эканлигини тушунамиз: ўтирган ёки турганимиз, оёқ-қўлимизни эгилгани ёки ёйилганини тушунамиз. Шунингдек, биз ички органларимиз ҳолатини сезамиз, бу ошқозош, тўғри ичак, қовуқни ҳолатини сезамиз.

Механорецепторларнинг турлари. Механорецепторлар асосан ҳар хил учта принципга асосланган. Қабул қилинган қўзғалувчанлик типига қараб улар уч гурухга бўлинади:

тактиль ёки барорецепторлар – босимни, сийпашни қабул қиласди;

проприоцепторлар – кенгайиш ва қисқаришни (бўғимлар ва пайлар) қабул қиласди;

эшитиш рецепторлари, улар тебранишга таъсир қўрсатадиган рецепторлар бўлиб ҳисобланади.

Механорецепторлар шунинг билан биринчи езувчи ва иккинчи сезувчи рецепторлар бўлиб ҳисобланади. Бу нерв импульсларини қўзғалувчанли-

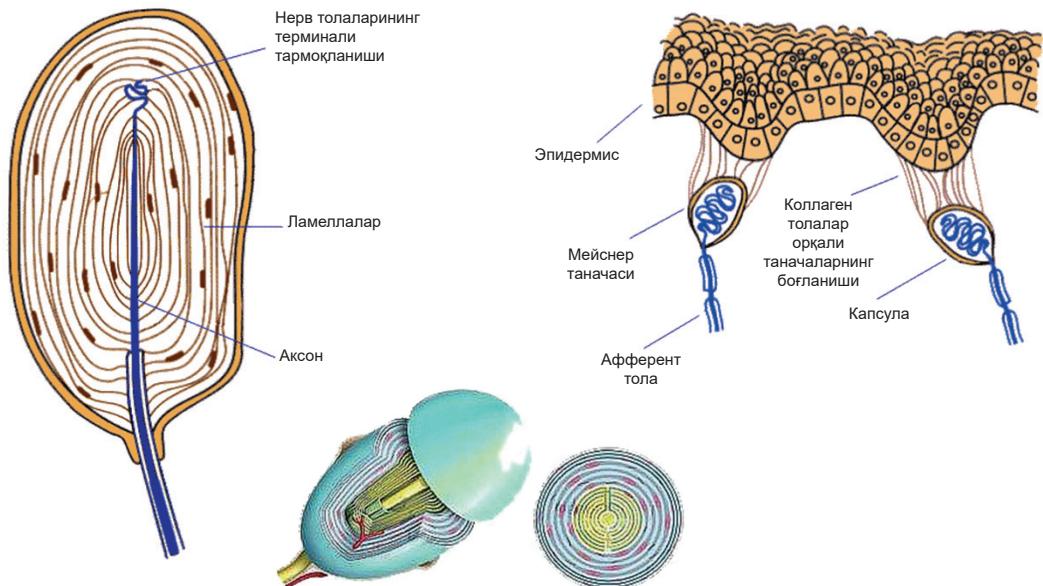
гини қабул қилувчи. Бу нерв импульсининг тебранишини қабул қилувчи тўғридан-тўғри рецептор ҳужайрасида (тери ва ички органлар рецепторлар) ёки у билан зич боғланган нерв ҳужайрасида (қулоқ ва вестибуляр аппаратининг рецепторлари) пайдо бўлишига боғлик.

Нихоят, барча механорецепторлар тузилишига боғлик ҳар хил турга бўлинади. Механорецепторлар турларининг сони кўп бўлади. Уларни турли хил олимлар ҳар хил даврида кашф қилишди ва тасвирлашди. Факат терининг ўзида бешта типи бор. Терида кўплаган ички органларнинг шиллиқ қаватлари бўлгани каби механорецепторлардан бошқа алоҳида касалликлар ва терморецепторлар (совуқ Краузе конуслари ва иссиқлик Руффини таналари) бўлади.

Механорецепторларнинг умумий тузилиши шартли турда икки групга Бўлинади: бўш нерв учлари ва капсулали – нерв учлари қўшимча тузилишига – капсулага ботирилган каби бўлади.

Кўпинча рецепторларнинг бир типи терида, қон томирларда, бўғинларда, пайларда, ҳазм қилиш органиларининг деворларида жойлашган бўлади.

Бундан ташқари турли хил рецепторлар бир хил огоҳлантиришни турли куч билан қабул қиласиди (*84-расм*). Масалан, Мейснер танаси билан Пачини (Фатер-Пачини) танаси босимни қабул қиласиди. Лекин доимо юзаки қаватда жойлашган Мейснер таначаси кучсиз босимни (енгил, секин,



84-расм. Фатер-Пачини таначаси

сийпалаш), чуқурроқ жойлашган Пачини танача кучли босимни қабул қиласди.

Пачини танаси мисолида механорецепторларнинг реакцияси. Пачини таначаси – механорецепторлар турларининг ичидаги энг кўп таралганидир. Улар яхши ўрганилиб чиқилган ва уларнинг умумий тузилиши барча биректирилган, бирламчи сезгир механо-барорецепторлари билан бир хил. Шунинг учун биз уларнинг мисолида рецепторлар шаклланиш механизмини кўриб чиқамиз.

Пачини танаси пластинка билан ўралган, орасида суюқ бўладиган нерв учларидан иборат. Пластинка жуда юпқа ($0,1$ микрон), 60 гача бўлиши мумкин. Механик қўзғалиш капсуланинг деформациясини ҳосил қиласди, у ўз навбатида нерв учининг деформациясига олиб келади. Унинг сирт қобиги (мембрана) чўзилган, унинг ионлари аввал натрий ионларини ўтишини таъминлайди. Улар электр фаоллиги (рецептор потенциали) орқали осонгина аниқланади.

Мембрана зарядлари ионларнинг ҳисобидан қўзғалишни – нерв импульсини ҳосил қиласди. Пачини танаси ҳар қандай рецептор хужайраси каби марказий нерв системасига сезувчан нейрон орқали боғланади. У бўйича импульс марказий нерв системасига тўғри келади.

Қўзгалувчанлик қанча кўп бўлса, рецептор потенциали қанчалик кучли бўлса, шунча кўп импульс сони мияга киради. Турли хил механорецепторлар (Мейснер таначаси, Пачини таначаси) турли огоҳлантиришларни қабул қилганлиги учун, тананинг турли таъсирлар билан аниқ фарқлаши мумкин.

Мавзу бўйича қисқача хуносаси:

1. Босимларни сезувчи механизмлар – барорецепторлар, тебранишлар, етилиш, эшитиш, қисқариш, чўзилувчи – проприоцепторлар.
2. Механорецепторлар қабул қилувчи кўплаган турларга эга. Фақат терининг ўзида уларнинг 5 типи бор.
3. Пачини танаси – энг кенг таралган тери механорецепторлар. Улар Мейснер танасига қараганда чуқуроқ жойлашган бўлиб, улар нафақат сезишни, балки кучли босим (цензорли)ни ҳам қабул қиласди.



Механорецепторлар, сипап-сезиши, сезиши ёки барорецепторлар, проприоцепторлар, биринчи тартибдаги сезувчи ва иккинчи тартибдаги сезувчи рецепторлар, Мейснер ва Пачини таначалари.



Билим ва тушунчалар:

1. Терида ва ички органларда жойлашган рецепторларнинг турларини тасвирлаб беринг.
2. Уларнинг ҳар бирининг роли қандай эканлигини билиб олинг.
3. Биринчи ва иккинчи тартибдаги сезувчи рецепторлар деганимиз нима? Нима учун улар бундай аталади?

Илова:

1. Механорецепторлар, зич жойлашиш, барорецепторлар, проприоцепторларнинг вазифасини тавсифланг.
2. Рецепторлар типи ва сезувчанлик турининг ўзаро боғлиқлигини аниқланг.

Таҳлил:

1. Нима учун кўзимизни юмиб туриб, кўлимизни кўтарилиган ёки тушурйилганигини, ўтирганимизни ёки турганимизни, қаттиқ ёки юмшоқ жисмда ўтирганимизни сезамиз?
2. Фатер-Пачини танасининг тузилиши, унинг функциясини кўрсатадиган схема чизинг.

Синтез:

1. «Одам организми рецепторлар ёрдамида атроф-муҳитдаги таъсиrlарни қабул қилиши» номли схема чизинг.
2. Механорецепторларнинг эволюциядаги аҳамияти нимада? Уларнинг ҳайвонлар организмидан қандай фарқлари бор?

Баҳолаш:

1. Қўйидаги маълумотни баҳоланг: «Ўсимликларда гарчи рецепторли тузилмалар мавжуд бўлмаса ҳам, Ердаги тортишиш кучига боғлиқ бўшлиқлар ўз танасининг жойлашишини қабул қилиш қобилиятга эга эканлиги белгили. Ўсимликларнинг илдизи доимо «пастки» эканлигини билади, геотропизм хусусиятига эга – пастга қараб ўсади. Куртак ижобий глиотропизм хусусиятига эга – Қуёшга қараб ўсади». Ҳар хил организмлар типининг хаёти учун сезувчанлик турли типларининг қийматини баҳоланг.
2. Ҳозирги вақтда одам, кўршапалак билан кит; йиртқичлар билан туёқлилар учун рецепторлар қандай гуруҳлари муҳим эканлигини баҳоланг. Эволюция давомида нима учун энг аввало тери рецепторлари, кейин кўриш рецепторлари шакилланганини муҳокама қилинг.

12-бўлим. ҲАРАКАТ

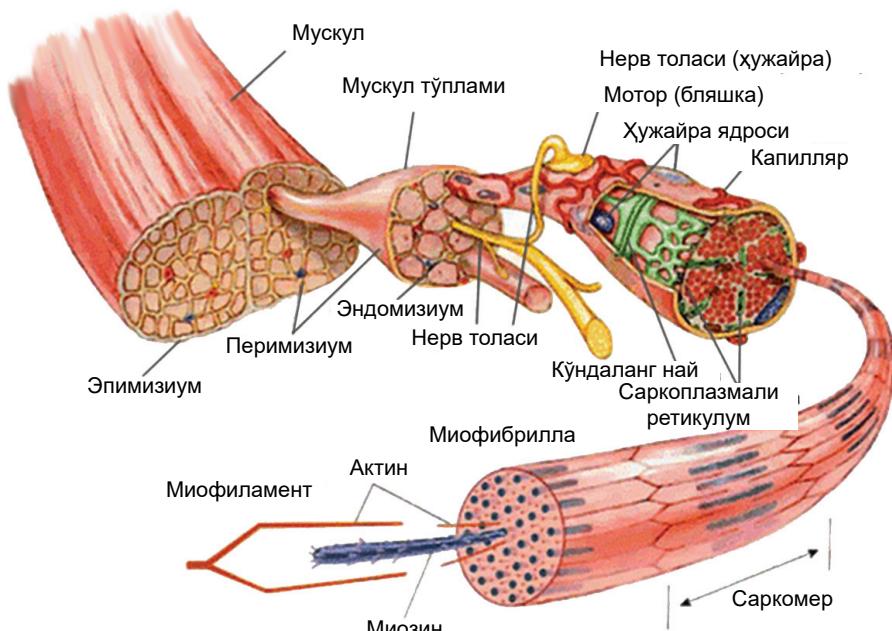
46-§. Миофибриллаларнинг тузилиши, мускул толаларининг қисқарувчанлик механизмлари

Кўндаланг тарғил мускулиниң тузилиши ва унинг қисқарувчанлик механизми ўртасидаги боғлиқлик



Актин, миозин, миоцит, миофибрилла, мускул толалари деб нимага айтилади? Мускул толаларининг қандай ҳусусиятлари бор? Эволюция жараёнида қандай ҳайвонларда кўндаланг-тарғил тўқима толалари пайдо бўлди?

Кўндаланг-тарғил мускул тўқималарининг тузилиши. Одамнинг скелет мускулларини кўндаланг тарғил мускул тўқималари ташкил этади. Якка мускуллар бириктирувчи тўқима қавати ёки фасция билан қопланган (85-расм). Ҳар бир фосцияда шартли равишда мускул толаларининг тўплами, қон томирлари ва нервлар бўлади. Фасциянинг икки учи тўғридан тўғри суюкка бириккан ва пай билан тугалланади.

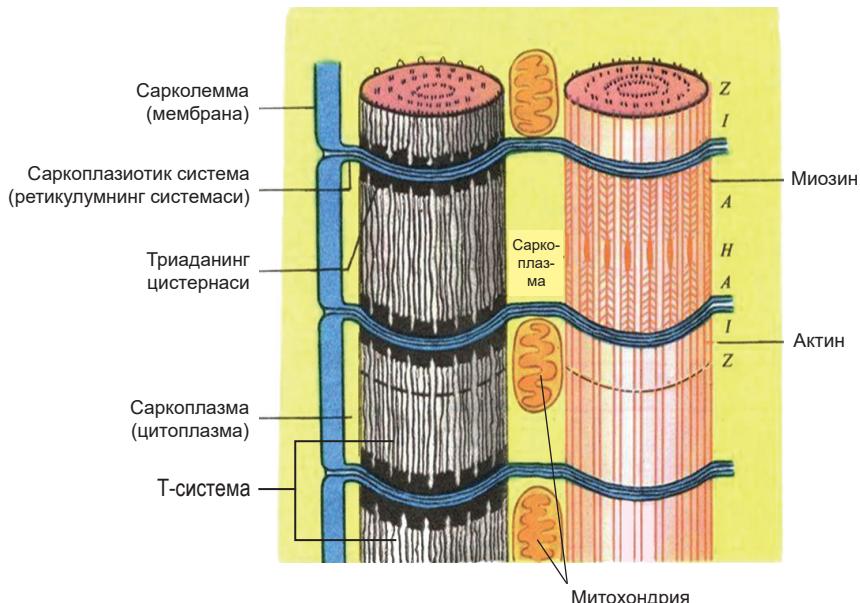


85-расм. Миофибрилларнинг тузилиши

Мускул толалари мускул ҳужайралари – миоцитлар бўлиб ҳисобланади. Уларнинг кўп ядроли ва ҳужайра учун миқдори кўп эканлиги ёдингизда бўлар. Бир кўндаланг тарғил мускул ҳужайрасини микроскопсиз кўриш мумкин. Уларнинг узунлиги 18 сантиметрга этиши мумкин. Микроскоп орқали мемранага яқин жойлашган ядроларнинг кўп миқдори билан кўндаланг чизиқлар яхши кўринади.

Миофибрillаларнинг тузилиши: саркомерлар, актин, миозин ва бошқалар. Мускул толаларида учрайдиган оч рангли ва қора рангли йўлларнинг қисқарувчи оқсилларнинг – *миофибрillаларнинг* ипчалари экани маълум. Қора рангли йўллар миозин-оқсилидан, оч рангли йўллар эса *актин оқсилидан иборат*. Бошқа холларда миоцит ҳужайрасидаги каби элементлар, атаб айтганда: митохондриялар, ЭПТ, цитоплазма, ядро ва бошқалар бўлади. Миоцитларнинг барча қисми грек тилида *саркос* сўзнинг олдинги қисмидаги қўшимча билан белгиланади. Масалан, цитоплазма *саркоплазма*, мембрана – *сарколемма*, ЭПТ ёки эндоплазматик тўр ёки ретикулум *саркоплазматик тўр* деб аталади (86-расм).

Кўндаланг тарғил мускул тўқимасининг функционал бирлиги *саркомер* деб аталади. Бир мускул толасида шартли равишда учрайдиган кўплаб саркомер бўлади. Бир саркомернинг доимий ташкилий қисмларини кўриб чиқамиз:



86-расм. Саркомернинг тузилиши

А - диск – қора ипларнинг, яъни миозиннинг тўпланиши;

I - диск – очик рангли ипларнинг, яъни актиннинг тўпланиши;

Z - чизик – очик рангли **актин** I дискининг ўртасида жойлашади, ЭПТ цистерналари бўлади. Уни **T** - система деб ата, сабаби у **T** харфига ўхшайди. Мускул ҳужайраларининг ташки мембранаси цитоплазмадан олдин чиқиб туради, шундан кейин ЭПТ мембранасига айланади. **T** - худудида у ингичка иплардан бўш барча кенгликни оладиган кенгайишни ҳосил қиласди.

M - чизик – қора рангли миозинни **A** - диски ўртасидаги йўл. У қора рангли тарғил йўлга қараганда очик, миозинли диск **H** - худуд билан атрофи ўралган.

H - худуд – қора рангли миозинли **A** - дискининг ўртасидаги, икки томондан **M** - чизикли атрофини ўраб турадиган йўлак. Актиннинг очик рангли иплари миозиннинг қора рангли ипларини орасига киради. Миозиннинг ўзи йўғон қисқарувчан ипларни ҳосил қиласди, лекин у орасида актин иплари бўлмаса очиқроқ рангли бўлар эди. Масалан, **H** - худудда фақат миозин иплари бор, бу актин иплари у ерга ўтмайди, улар қиқсароқ ва **H** - худуд чегарасида тугайди. Шунинг учун қора рангли **A** - дискка қараганда **H** - худуд анча оч рангли бўлади.

Тропонин – молекулалари микроскоп орқали бўялган тузилма каби кўринмайдиган, бироқ вазифаси жуда муҳим оқсил. Улар актин ва миозин иплари орасида жойлашган. Яъни актин иплари **A** - дискка, миозин иплари орасига кирадиган қора рангли қисмида жойлашган. Тропонининг асосий ролини мускулларнинг қисқарилишини биокимёвий ва молекуляр механизми билан танишгандан сўнг баҳолайдиган бўласизлар.

Мускулларнинг қисқарилиши механизми мураккаб қўп босқичли жараён бўлиб ҳисобланади (*87-расм*). Бироқ унинг қабуллашини енгиллатиш учун биридан кейин бири келадиган тартибли воқеалар занжирини схема турида кўриб чиқамиз:

Қўзгатишнинг нейрондан нерв – мускул синапси орқали берилган



Мускул ҳужайраларини мембранасининг полярлигининг – сарколеманинг медиатор таъсиридан ўзгариши, у белгили бир ионлар учун ўтказувчи бўлади

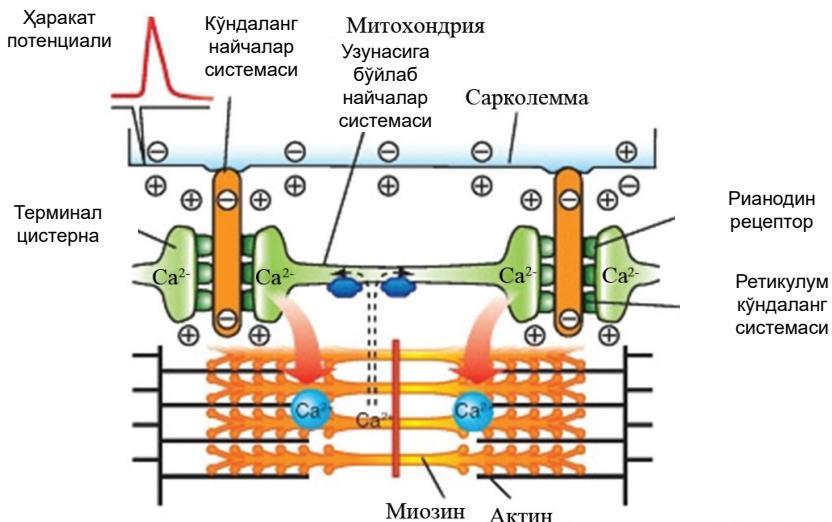


Қўзгатишнинг ташки мембрана бўйича ЭПТ мембранасига тарқалиши – унинг ионлар учун ўтказгичнинг ўзгариши



ЭПТ цистернасидан Ca^+ ионларининг мускул цитоплазмасига – саркоплазмага чиқиши





87-расм. Мускулларнинг механизми

Тропонин оқсилларнинг Ca^+ ионлари билан боғланиши ундан миозин оқсиллардан «бўшатади»

Тропонин тўсиқсиз қолган актин ва миозин оқсиллари таъсир қила бошлайдида, АТФ молекулаларини бузиб, бир-бирининг ичида сирпаниб юради

Актин иплари миозин иплари орасида сирпаниб юрадида, Н - ҳудуд ичида АТФ энергияси ҳисобидан ҳаракатланади

Миоциттер қисқаради: А - диск очиқ рангли
Н - ҳудуднинг тўлиқ ҳисобидан йўқолиб кетиши камаяди

Мускуллар қисқарилиши

Қисқаргандан сўнг мускуллар бўшашиб, дастлабки ҳолига келиши учун қайта механизлар ишга қўшилади. Уларнинг босқичларини кўриб чиқайлик. Махсус биокимёвий реакцияларга боғлиқ Ca^+ ионлари ЭПТ резервуарига қайта келади. Ca^+ ионларидан айрилган тропонин қайта миозин билан боғланиб, актин ипларининг қора рангли диска тўлиқ ўзаро киришига тўсиқ бўлди. Митохондриялар энергия ишлаб чиқаради, АДФ

АТФ-га қадар шаклланади. Ташқи ҳужайраси мембранаси ва ЭПТ ҳараланган ҳолга ўтади ва белгили бир ионлар ўтмайдиган бўлади.

Мавзу бўйича қисқача хуроса:

- Скелет мускули – кўндаланг тарғил. Уларнинг ҳужайралари миоцитларда очиқ йўллари – актин (I-диск ва Z-чизик); қора қўнғир йўллари – миозин (A-диск, Н-худуд ва М-чизик) бўлади.
- Мускул ҳужайраларининг мембранаси нерв импулси билан зарядланади, ундан силлиқ ЭПТ мембранаси зарядланади ва Ca^+ ионлари цитоплазмага тушади.
- Ca^+ актин ва миозин ипчалари орасида бўладиган, мускулларнинг қисқарилишига имконият бермайдиган тропонин оқсилдан қўршаб олинади.
- Қисқариувчи оқсиллар билан АТФ энергиясининг ўзаро фаолияти мускулларнинг қисқарилишига олиб келади: актин ипчалари миозин ипчалари орасига киради, Н-худуд йўқолади, A-диск ва барча мускул ҳужайраси кичраяди.



Миофибриллалар, миоцит, миозин, актин, тропонин, саркомер, саркоплазма, сарколема, саркоплазматик ретикулум, A-диск; I-диск; Z-чизик, Т-система, М-чизик, Н-худуд.



Билим ва тушунчалар:

- Қўйидаги: «Миофибриллалар, миоцит, миозин, актин, тубулин, саркомер, саркоплазма, сарколема, саркоплазматик ретикулум» деган терминларга таъриф беринг.
- Саркомер деб нимага айтилади? Нима учун шундай аталади?

Илова:

- Қўйидаги тушунчалар орасидаги боғликларни атанглар: мускул ҳужайраси, унинг мембранаси, цитоплазма, ЭПТ; мусул толчалари, миоцит, миофибриллалар, қисқарувчи оқсилларнинг иплари, миофилилла, миоцит, миозин, актин, тубулин, саркомер, саркоплазма, сарколема, саркоплазматик ретикулум.
- Расмга назар солинг. Ундан A-диск; I диск; Z-чизик, Т-системани, М-чизик, Н-худудни аниқланг.

Таҳлил:

- Мускулларнинг қисқарувчанлик босқичларини таҳлил қилинг.
- Саркомер бўлимлари, ҳар хил қисқарувчи оқсиллар ва мускулларнинг қисқариши системаси орасидаги боғлиқликни таҳлил қилинг ва аниқланг.

Синтез:

1. Мускуллар қисқарғандан сўнг саркомер тури қандай ўзгаришини таҳлил қилинг. А-дискининг эни қандай ўзгаради? Н-худуд, M ва Z чизик кўринадиган бўлиб қоладими ? Жавобингизни асосланг.
2. Мускулларнинг қисқарувчанлик жараёнидаги элементнинг ролини фақат мускуллар әмас , нерв системасини ҳам эсингизга тушириб баҳоланг. Имкон қадар тўлиқ маълумот беринг.

Баҳолаш:

1. Кўндаланг тарғил мускул ҳужайраларининг анча мураккаб тузилиши фойдали деб ҳисоблайсизми ? Жавобингизни асосланг.
2. Табиатдаги кўндаланг тарғил мускулининг аҳамиятини баҳоланг.

47-§. Тез ва секин ҳаракатланадиган мускул толаларининг хусусиятлари ва умумий хоссалари

Тез ва секин ҳаракатланадиган мускул толаларининг хусусиятлари ва умумий хоссалари, уларнинг тузилишидаги боғлиқликни ўрнатиш



Кўндаланг тарғил мускуллар қандай гурухларга бўлинади? Антагонист мускул деб нимага айтилади? Мускул тонуси деб нимага айтилади? Ўрнидан тураётган одамнинг танасини тик ушлад туришда мускуллар қандай иш бажариши керак? Товуқнинг гавда томонидаги мускулларни кузатиб кўрганмисиз?

Тез ва секин ҳаракатланадиган мускул толалари. Ўтилган параграфда биз мускул толалари ва кўндаланг мускул тўқимасини, *бир мускул ҳужайрасини*, яъни миоцит вазифасининг умумий принциплари билан танишдик. Миоцитлар тузилишининг ўзига хос хусусиятлари бор, шунга боғлиқ улар тез ва секин ҳаракатланадиган бўлиб, иккига бўлинади.

Ялит бир мускул шахсий мускул ҳужайраларидан – толалардан иборат деб тушуниш керак. Кўплаган мускулларда толачалар мускул тўпلامига йигилган. Одамда барча мускуллар «аралаш». Яъни улар мускулларнинг икки типидан, тез ва секин ҳаракатланадиган мускул толачаларидан иборат. Ироқ белгили бир мускулларда толача типларининг бири кўпроқ бўлиши ҳам мумкин.

Тез ҳаракатлангадиган кўп энергия сарфлайди ва юқори тезлик билан қисқаради. Ўртача олганда секин ҳаракатланадиган мускулларга қараганда уч марта тез қисқаради. Улар ҳаракатни таминлайдиган мускул

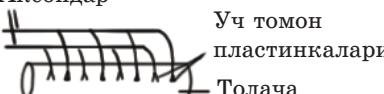
гурухларида яхши ривожланган. Бу толачалар очиқ рангли (оққиши), сабаби кислородни боғлайдиган миоглобин оқсили бўлмайди.

Секин ҳаракатланадиган толачалар энергияни кам сарфлайди, узок вақт ва секин қисқаришга қобилятли. Умуман олганда секин ҳаракатланадиган толачалар бироз фойдали қисқаради деб айтиш мумкин. Ранги бўйича бу толачалар қорамтири (қизғиши) рангда бўлади, сабаби таркибида миоглобин кўп учрайди.

Толачаларнинг тез ва секин ҳаракатланадиган бўлиб бўлиниши уларнинг физиологияси ва вазифаси хусусиятларининг принципи бўйича деб хулосалаш мумкин. Мускул толаларининг шу икки типининг аниқ солиштирмали изоҳи 11-жадвалда берилган.

11-жадвал

Мускул толачаларининг типларини солиширмали изоҳи

| Хоссаси | Секин (тоник толача) | Тез (физик толача) |
|------------|---|--|
| Тузилиши | Митохондриялари кўп. Саркоплазматик ретикулум ночор ривожланган. Миоглобин ва цитохром пигментлари бўлганлиги сабабидан қизил рангли. Гликоген миқдори оз. Модда алмашинувни тезлатиш учун толачалар капиллярлар билан зич боғланган. | Митохондриялари кам. Саркоплазматик ретикулум яхши ривожланган. Миоглобин ва цитохром пигментлари бўлганлиги сабаб оқ рангли. Гликоген гранулалари кўп. |
| Жойлашиши | Оёқ-қўйл мускулларинг ички қаватида | Юзасига яқин жойлайган |
| Иннервация | Юпқа нерв толачалари ($\varnothing 5$ мкм). Бир мускул толачасида бир неча пластинка бор (бу мультитерминал иннервация деб аталади). Аксондар  Импульсни ўтказиш тезлиги $2-8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ | Қалин нерв толачалари ($\varnothing 10-20$ мкм). Одатта бир мускул толаси учидага бир (иккита хам бўлиши мумкин) пластинка бор  Импульсни ўтказиш тезлиги $8-40 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ |

| | | |
|---------------------|---|--|
| Күзгалувчанлик | Мембраннынг электр қўзгалувчанлиги йўқ. Ҳар бир импульс асетилхолиннинг кам миқдорининг бўшалишига олиб боради. Шундай қилиб мембраннынг деполяризацияланиш даражаси стимуллаш тезлигига боғлик. | Мембранинг электр қўзгалувчуси бор. Ҳаракат потенциали пайдо бўлган вақтда «барчаси ёки ҳеч нарса» деган ҳатто жавоб ҳосил бўлади. |
| Жавоб типи | Баяу градуаль қисқариш. Секин бўшалиш (тез мускулга қараганда таҳминан 100 марта камаяди). | Тез қисқариш (секин мускулга қараганда уч марта тез) эрта-роқ қарайди. |
| Физиологик фаоллиги | АТФ кўзи – аэроб нафас олиш. Кўплаб толачалар кислород етишмагандага анаэроб гликолиз ҳисобига ишлашпда давом этади. Бу шароитда сут кислотаси ҳосил бўлади ва кислород етишмовчилиги содир бўлади. Нафас олиш субстрати оксидланган сари оксидланган заҳирадаги углеводлар ва ёғлар ишга тушади. Ҳосил бўлган иссиқлик мускуллар орқали узатилади. | АТФ кўзи – анаэроб жараён (гликолиз). Кислород етишмаслиги тез сезилади. Нафас олиш субстрати сифатида гликоген фаол қўлланилади. Иссикликни толачалар сингдидари, сабаби қон томирлар системаси. Унинг тез берилишини таъминламайди. Мускул қон томирлар системаси кислороднинг қўшимча етказилишини таминлаб ултурмаган вақтда ҳам бироз вақт қисқаради. |
| Вазифаси | Мускулларнинг узоқ вақт қисқаринини таъминлайди. Бу доимий (поза) сақлаш учун кўлланади. | Қон томирлар системаси мускулларнинг фаоллигининг янги босқичда мослашаётган вақтда секин эмас тез қисқарилишини таминлайди. Шунинг учун локомоция ввақтида жуда муҳим. |

Одамнинг мускулларида очиқ ва қора рангли секин ҳаракатланадиган толачалар бўлади. Яъни одамнинг мускуллари аралаш бўлади. Шунинг учун қушлардаги фарқи «оқ гўшт» деб аталадиган гўшти бўлмайди. Умуман олганда ҳар бир мускулда толачаларнинг қайсиdir типи аниқ бўлади. Ўртacha олганда қизил секин ҳаракатланадиган толачаларни таминлайдиган ёзиш мускулларда кўплаб учрайди. Оқ секин ҳаракатланадиган толачалар эса тез қисқарилиши ҳисобига ҳаракатни таминлайдиган букиш мускулларида кўплаб учрайди.

Сизлар тирсак бўгинининг антагонист-мускуллари: бицепс (икки бошли мускуллар) ва трицепс (уч бошли мускуллар) ҳақида ўқиб ўргандингиз. Бажарадиган вазифасига кўра бицепсда тез ҳаракатланадиган толачалар, трицепсда эса секин ҳаракатланадиган толачалар кўп бўлади.

Мавзу бўйича қисқача хуносаси:

1. Физиологик, биокимёвий, цитологик ва вазифаси хусусиятларига боғлиқ мускул толачалари тез – оқ, масалан, қушларнинг улкан кўкрак мускули секин – қизил, масалан, товуқ оёқларининг мускуллари бўлиб ҳисобланади.

2. Одамнинг мускули аралаш, яъни қандай мускул типи босим бўлишига боғлиқ толачаларнинг икки типи бўлади.

3. Тез мускул толачалари тезроқ қисқарилади, қувватли ҳаракатни таминлайди ва уч марта кўп энергияни сарфлайлди. Одамда бу қизил оёқ ва букиш мускуллари ва бошқалар.

4. Секин – секин, узоқ қисқарилади. Улар асосан ночор ва энергияни кам сарфлайди. Одамда бу танани ёзиш мускуллари.



Мускул толачалари, тез ва секин мускул толачаси, миоглобин, мускул тўплами, фасция.



Билим ва тушунчалар:

1. Тез секин ҳаракатланадиган мускул толачалари нима учун керак эканлигини тушунтиринг.

Илова:

1. Турли типли мускул толаларининг миоглобин миқдори, рангли мускул хужайралари ва физиологик фаоллиги ўртасида боғлиқликни аниқланг.
2. Тез ҳаракатланадиган мускулларнинг аҳамиятини тушунтиринг.
3. Секин ҳаракатланадиган мускул толаларининг аҳамиятини тушунтиринг.

Таҳлил:

1. Қандай органда фақат тез ҳаракатланадиган толачалари бор мускуллар бўлишини анализ қилинг. Сабаби нимада?
2. Тез ва секин ҳаракатланадиган мускул толаларини солиштирмали изоҳини схема юзида тасвирланг.

Синтез:

1. Ички органларнинг ошқозон, ичак, қон томирларининг деворлари силлик толали эмас кўндаланг тарғил мускул тўқимасидан иборат бўлса қандай толачалардан тузилганлигини тушунтиринг.
2. Тез ва секин ҳаракатланадиган мускул толачаларининг ўртасида қандай фарқ борлигини тушунтиринг.

Баҳолаш:

1. Эволюция борасида тез ва секин ҳаракатланадиган мускул толалари қандай ва нега шакллангани ҳақида фикрингизни айтинг.
2. Табиатдаги қўйидаги ҳодисаларнинг аҳамиятини баҳоланг:
 - 1) китсимон сут эмизувчиларни мускулларининг миоглобинга бой ва ўзига хос ранги бўлиши аниқ. Миоглобиннинг кислород билан тўйинишига боғлиқ кит таҳминан 2 соатга қадар нафас олиш учун сувнинг юзасига сузиб чиқмаслиги мумкин;
 - 2) қушлар қанотининг ҳаракатини 35 мускул тамиnlайди, бироқ учун катта кўкрак мускули муҳим бўлиб ҳисобланади. У қис-қарганда қанот тушади, «товуқнинг тўш гўшти» деб аталадиган гўшт белгили;
 - 3) қабиланининг 120 км/соатдан ортиқ тезлик билан югурла олиши аниқ. Бироқ улар 1 минутдан оз бир неча секундгина вақт шундай тезлик билан югуришга қобилятли. Синфда шу эволюцион мосланув-чанликни аҳамиятини анализ қилинг.

48-§. Биомеханика мұхандиси

Робототехникада биомеханикани құлланишини тәдқиқ қилиш



Сизлар механика, биомеханика, бионика ҳақида нима биласиз? Тирик органлардан қандай физик қонуниятини күзатыш мүмкін?

Биомеханика – тирик системадаги механик ҳаракатланиш қонунияттарини ўрганадиган фан.

Биомеханикага көнг маңнода құйидаги системалар киради:

- яхлит организмлар, масалан, одамлар;
- унинг органлари, түқималари;
- органларнинг бирлиги, яғни одамларнинг биргалашып ҳаракатнинг юзага ошиши.

Одамларнинг барча ҳаракати физика қонуниятларига мос равишда амалға ошади, бироқ ўлық таналарнин механикасига қараганда биомеханика мураккаброқ бўлади.

Одам мувозанатни сақлаган ҳолда фазода ўзини тик ҳолатини сақлай олади.

Тананинг мувозанатини таминлайдиган муҳим шартларнинг бири – тана вазни марказининг қўллаш худудига нисбати. Тананинг доимий мувозанатини сақлашни таминлайдиган муҳим шартларнинг бири – тана вазнининг белгили бир марказга тортилиш кучининг бўлиши.

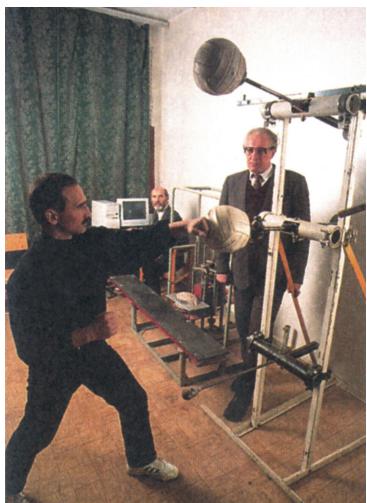
Биомеханиканинг шаклланиши. «Биомеханика» термини икки хил грек сўзидан ташкил топган: «Bios» – тирик ва «mekane» – қурол. Механика – бу тапналарнинг механик ҳаракати ва материк таналарнинг ўзаро фаолиятини ўрганадиган физика илмининг бир бўлими эканлигигини биламиз. Демак, биомеханика – тирик организмларнинг қўзғалиш имкониятларини ва қўзғалиш ҳаракатларини ўрганадиган илм соҳаси. Одамлар ва юқори даражада ривожланган ҳайвонларнинг ҳаракатини ўрганиш улкан тажрибали қизиқиши танитмоқда. Ҳайвонларнинг қўзғалиши ҳақида дастлаб Аристотель (бизнинг замонимиздан аввал 384–322 йй.) ўзининг меҳнатида кўрсатган. Биомеханиканинг фан бўлиб шаклланишига қадимдаги ўйчан-олимларнинг хиссаси катта бўлган, улар: Гален (131–202 йй.), Леонардо да Винчи (1452–1519 йй.), Микеланджело (1475–1564 йй.), «Ҳайвонларнинг ҳаракати » деган биохимия ҳақида дастлаб чиққан китобнинг автори – Джованни Альфонсо Борелли (1608–1679 йй.), И.М. Сеченов (1875–1905 йй.), П.Ф. Лесгафт (1837–1930 йй.),

А.А. Ухтомский (1875–1941 йй.) ва биомеханика мактабининг асосини солувчи – Н.А. Бернштейн (1896–1966 йй.) биомеханиканинг фан сифатида ривожланиши учун меҳнат қилган. Сўнги йиллари қўйидаги фанлар яхши ривожланиб келмоқда:

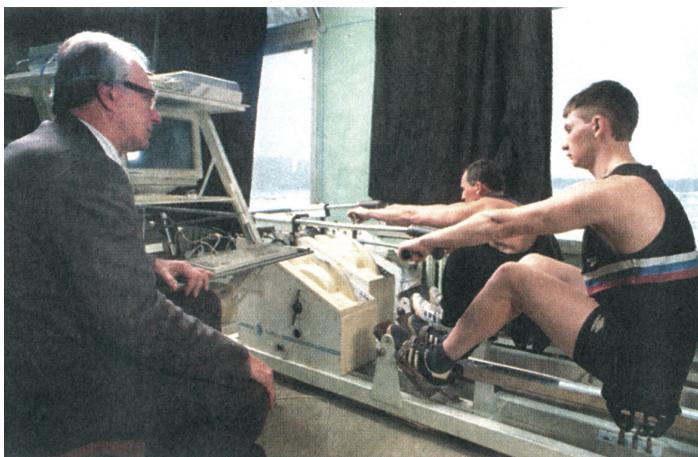
- инженер биомеханика (робототехника билан боғлиқ);
- тиббий биомеханика (жароҳатни олдини олиш ва протезлаш);
- эргономик биомеханика (одамнинг тирик организмлар билан боғлиқлиги). Материя қўзғалишининг оддий тури деб танани фазода ўрин алмашиши, яъни механик ҳаракатни айтади. Одамнинг ҳаракатланиш вазифасига тананинг барча органлари иштирок этади. Шунингдек, ҳаракат вазифасини мускул, скелет ва боғлаб турадиган таянч-ҳаракат системаси бажаради. Энг оддийдан – механикдан бошлаб, энг юқори тури – ўйлаш билан тугайдиган дуч келган физик ҳаракатнинг мураккаб кўриниши.

Биомеханиканинг объектлари ва принциплари. Одам ҳаракатининг машина ҳаракатидан фарқи, машина фақат ўз дастурига киритилган ҳаракатларнигини бажаради, одам эса дуч келган вақтда ўзининг ҳаракатини ўзгартира олади.

Биомеханик тадқиқотлар тирик организмларнинг ҳар хил босқичини ўз ичига олади, улар: биологик макромолекулалар, ҳужайралар, тўқималар (биореология), органлар, органлар системаси, шу билан бир қаторда яхлит организмнинг бири. Кўпинча ҳайвонлар ва одамларнинг ҳаракати шунингдек, тўқималар, органлар ва органлар системасининг механик турда пайдо бўлиши бу фаннинг ўрганиш объекти бўлиб ҳисобланади. Механик ҳаракат деганда яхлит олгандаги биосистеманинг ҳаракатига айтилади, шу қаторда системанинг хусусий бўлакларининг бир-бирига боғлиқ ҳаракати – системанинг деформациясига айтилади. Биосистемадаги барча деформациялар, бошқача қилиб айтганда айтқанда, ҳайвонлар ва одам ҳаракатида асосий ролни бажарадиган жараёнлар билан боғлиқ. Улар мускулларнинг ҳаракати, тоғайларнинг, суюкларнинг, боғланишлар деформацияси, чандирлар ва бўғинларнинг ҳаракати. Нафас олиш органларининг биомеханикаси, унинг тўсиқлари, кинематика (ҳаракатнинг, геометрик-изоҳи) ва нафас оли меканикасининг динамикаси, шунингдек, нафас олиш системасининг тўлиғи билан унинг алоҳида бўлакларининг (ўпка, гавда бўшлиғи) бошқа аспектлари биомеханиканинг алоҳида йўналиши бўлиб ҳисобланади; қон айланишининг биомеханикаси қон томирлари ва юракнинг хоссаларини, қон-томирларнинг қон айланиши гидравлик қаршилиги, тебралишларнинг қон томирларининг деворида тарқалиши, қоннинг ҳаракати, юракнинг ва бошқа ишларни ўрганади (*гемодинамика*);



88-расм. Кучли зарбани
үлчайдиган тренажер



89-расм. Электрон системадаги
тренажер

Одамнинг биомеханикаси – бу комплекс фан, у механика ва математика, функционал анатомия ва физиология, педагогика ва жисмоний тарбия теорияси каби бошқа кўплаган фанларни ўз ичига олади.

Биомеханика, жисмоний тарбия ва спорт билимларининг ўртасида алоҳида ўрин тутади. У анатомия, физиология ва физика (механика), математика, бошқариш теорияси каби илмий фанларга асосланган. Биомеханиканинг биокимёдан, психология ва эстетика билан ўзаро боғлиқлиги яқиндагина пайдо бўлганлигига қарамасдан тажрибали аҳамияти бор илмларнинг пайдо бўлишига таъсир этди. Уларнинг қаторига «психобиомеханика», «биомеханиканинг энергостатик ва эстетик аспектлари» киради. Биомеханикада тиббий-биологик ва педагогик фанлардан бўлак бошқа электрон-ҳисоблаш техникасининг ютуқлари кўлланилади. Бироқ энг асосийси, биомеханика тана тарбияси, жисмоний тарбия, спорт ва оммавий жисмоний тарбия теорияси ва практикасининг боғловчи бўғини бўлиб ҳисобланади. Биомеханикадан олган билимларга суюнган холда, педагоглар ўзининг ўқувчиларига турли хил ҳаракатларни ўргатиб, уларнинг ҳаракат фаоллигини анализ қилишга ўргатади.

Бошқа билимлар биомеханика билан узвий боғлиқ бўлганлигидан, ҳар хил йўналишлари ривожланди, яъни белгили бир ҳаракат қонунлари, барча тирик системасни ва уларнинг алоҳида бўлакларининг ҳаракатини баҳолаш ва унинг сабабларини ҳаракатини комплекс ўрганиш.

Механик йўналиш – тирик системалардаги ҳаракатни механика қонуниятлари асосида тадқиқ қиласиди ва тушунтиради.

Функционал-анатомик йўналиш – уларнинг анатомик тузилишини ва функционал имкониятларини биосистемалардаги ҳаракатларда ҳисобга олади.

Физиологик йўналиш одамнинг физиологик ривожланишини, унинг биокимёвий реакцияларини ва нерв системасининг иши асосида биосистемаларнинг ҳаракатини ўрганади.

Биомеханика методи – бу анализ сонли изоҳдаги ҳаракатнинг систематик таҳлили, балки ҳаракатларни кибернетик модельлаш. Биомеханика, эмпирик, экспериментал-билим сифатида ҳаракатларнинг тажрибали тадқиқ қилинишига асосланади. Қуролларнинг ёрдамида сонли изоҳлар ёзилади, масалан, ҳаракатларни бўлишга имконият берадиган уларни бир бири билан солиштирадиган тезлик траекторияси, тезлик ва бошқалар. Изоҳларни инобатга олган ҳолда, ҳаракат системасини ҳаёлан асосий бўлакларга бўлиб унинг таркибини ўрнатади. Бу – систематик таҳлилнинг аҳамияти.

Сўнги йилларда синтез ва систематик таҳлил жараёнининг ривожланишидаги тадқиқ қилиш вақтида кибернетик моделлаш – одам танасининг моделини ва ҳаракатини бошқаришга бўладиган (электрон, математик, физик ва бошқ.) моделларини тузиш методи кенг фойдаланилади.

Мавзу бўйича қисқа хуроса:

1. Биомеханика – тирик системалардаги механик ҳаракат қонунларини ўрганадиган фан.
2. Унинг ютуқлари тажриба мақсатида робототехникада, медицинада (протезлаш ва жароҳатнинг олдини олиш) ва эргономикада (мехнат жараёни ва шароитларини енгиллаштириш) қўлланилади.
3. Механик, функционал-анатомик ва физиологик йўналишларни ажратади.



Биомеханика, деформация, кинематика, гемодинамика, механик йўналиш, функционал-анатомик йўналиш, кибернетик моделлаш.



Билим ва тушунчалар:

1. Юрган вақтда мускулларнинг, пайларнинг ва бошқа органларнинг ўзгариши нима деб аталишига таъриф беринг.

2. Уларнинг ҳаракатини унга ўхшаш машинанинг ҳаракати билан со- лишириш мумкинми? Шуни тушунтииринг.
3. Биомеханика нима? Нима учун шундай деб аталади?

Илова:

1. Физика, математика ва тириклик формалари каби билимларнинг ўртасидаги боғлиқликни аниқланг.
2. Қон томирлари ва юракнинг хусусиятини томирларнинг қон оқимига гидравлик тўсиқлигини тебранишларнинг қон томирларни деворига тарқалишини қандай фан ўрганишини қўзингизни олдига келтириб кўринг.

Таҳлил:

1. Биомеханика соҳасидаги илмий тадқиқотларнинг натижасини схема юзида тасвирланг.
2. Қадимги таниқли олимнинг «Ҳайвонлар ҳаракати» меҳнати мисолида биомеханик тадқиқотларнинг асосида бажарилишини исботланг.

Синтез:

1. Жонли ва жонсиз системалар ўртасида қандай ўхшашлик ва фарқлар бор?
2. Биомеханика ва спорт ўзаро қандай боғланади? Биомеханиканинг одам ҳаракатининг қандай ҳисоблай олишини ва спорни ривожлантиришга ёрдамлашишини (қўшимча аҳборотлардан фойдаланиб) кўрсатиб, ўрганган билимларни системалаштииринг.

Баҳолаш:

1. Одам – бу ўзининг оригинал дастурининг аниқ бир айланасига мос келадиган система эканлиги ҳақида сиз нима биласиз? Жавобларинизни исботланг.
2. Қўйидаги ҳодисаларнинг аҳамиятини баҳоланг: «Икки дўст икки кишили қўл арра билан ёғочни арралаяпти. Шу вақтда улар ўзларининг биргалашиб ишлаган ҳаракатининг ва бир механизмнинг хусусиятини кўрсатади». Буни қандай билимга ётқизиш мумкин, нима учун?
3. Биомеханика юзасидан қўйидагиларга: 1) икки кишилик арра билан ишлаганларга; 2) зич мурватни бураётганларга; 3) узунликка сакрамоқчи бўлғанларга қандай маслаҳат беришликни таҳлил қилиг.

49-§. Тиббий биомеханика

Тиббиётда биомеханикани қўлланишни ўрганиш (протезлаш ва бошқалар)



Юракнинг сунъий клапани, кардиостимулятор, замонавий оёқ қўл протезлари ҳақида нима биласиз?

Биомеханик протезлар. Одамнинг касалликдан ёки жароҳат олгандан кейин заҳмланган айрим органларнинг ўз ҳолига келиши ёки уларни тўлиғи билан алмаштириш билан – шифокорнинг бугунги куни электроника ва бионика соҳасидаги мутахасис билан узвий боғлиқда бўлиши тиббий тажрибанинг масаласи.

Қадимги даврдлардан бошлаб бугунги кунга қадар одамлар сунъий қўл ясашни йўлларини излади. Бироқ айрим мускулларнинг гурухлари билан бошқариладиган қўл суюкларининг механик ўхшашлигини ясаган ҳаракатлар натижа бермади. Ўтган асрнинг ўртасидагина шароит ўзгарди. Электрофизиологиянинг юқори даражада ривожланишининг орқасида муаммолонинг ечилишининг янги йўллари – биомеханикани автомат бошқаришнинг асослари – биониканинг ва электрон технологиянинг янги соҳалари пайдо бўлди. Бу тирик организмнинг вазифасини тартибга соладиган асосий қонунларни ўрганишга кибернетик метод юқори даражада таъсир этди деганини билдиради. Натижада протезлашда умуман янги йўналиш – биоэлектр назорат системаси билан био-назоратланадиган протез билан ясаладиган протез тузилмаларни тузиш пайдо бўлди.

1956 йили олимлар А.Е. Кобринский, Я.Якобсон, Е.П. Полян, Я.Л. Славуцкий, А.Я. Сисин, М.Г. Брэй-до, В.Г. Гурфинкель, М.Л. Тетлин РСФСР ижтимой ҳимоя министрлигининг протезлаш ва прот тузилма марказининг илмий институти мускулларни биокўзлари ва бошқарила-



90-расм. Ногиронларга мўлжалланган спорт араваларини чиқарилиши оёғи ҳаракатсиз ёки ампутация қилинган одамларга фақат қўзғалиб юришга эмас, балки спорт мусобақаларида қатнашишга имконият беради

диган протез – «биоэлектр қўлнинг» моделини ишлаб чиқаради. Бу «ХХ асрнинг ажойиби» дастлаб Брюссельдаги Ҳалқаро кўргазмада Маслаҳат павильонида кўрсатилди.

Олимлар ишлаган сунъий қўл минглаган одамларга ҳаёт багишлади. Канада, Буюкбритания ва бошқа мамлакатларда биоэлектр қўл учун лицензия олинди.

Сунъий қўриш масаласидда фаол кўрсатаётган олимлар кўрларни миассининг потенциал имкониятини фаоллаштиришга ҳаракат қилишмоқда. Америкалик олимлар, сунъий қўришнинг электрон системасини ясади.

Ҳамма вақт кўр одамнинг қўзидағи экран оддий обьектларни хисобга олганда, қўзойнакнинг ичидаги кичик компьютер кескин импульсларга турлантиради. Ўз вақтида, электродлар уларни белгили бир фазовий кескинга мос келадиган ёруғликнинг эмофионал сезигига «алмаштиради».

Шундай сунъий қўриш системаларини алоҳида bemорларга эмас, минглаган одамларга аниқ фойда келтирадиган юқори даражали фойдали тузилмалар ясаш учун кўп ишлар олиб борилмоқда.

Ярим ёки тўлиқ эшитиш қобилятидан маҳрум бўлган одамларга электрон қурилмалар ясаш учун кўплаган ишлар мувафақиятли юзага оширилмоқда.

Энг қулай қурилманинг бири, интеграцияланган микросхемага ўрнатилган кучайтирадиган йўл. Унинг вазни атиги 7 грамм. Сезувчанлиги юқори интеграцияланган қайталанадиган кўзлари бор микрофонлар қўлланилади.

Протездерларни ясаш тарихи. Дастрлабки протезлар қадимда пайдо бўлди улар ёғочдан ишланганлиги аниқ. Занжирга боғланган юнон Фемистокл қочиб кетиш учун ўзининг оёгини кесиб ташлайди, шундан кейин у ўзининг таниш ёғоч устасига бориб ёғочдар протез ишлаб бериншини сўрайди. Таҳминан бизнинг замонимизга қадар 500 йил аввал, оёқ протезларини ясаган, бизнинг замонимизга қадар 200 йил аввал қўлнинг протезларини ясай бошлади. Дастрлаб қўлни темирдан ясаган протез Нюрнберг музейида сақланган. 1552 йили тизза бўғими ва ичидаги қулф билан оёқнинг протези ясалди. 1800 йили инглиз одами Д. Потье қўзғалишини бошқаришга бўладиган, тизза бўғинидан ва тўпиқдан букилиб ёзиладиган ёғоч оёқ ясади. Ҳозирги вақтда протезлашда, протезлар ясаш учун ҳар хил материалдар синалган, протезлашнинг биомеханик, физиологик ва бошқа янги тадқиқот методлари фойдаланилади. Олимлар дунёда биринчи марта тажрибада биоэлектр бошқариш системаси билан қўл протезларини тайёрлади ва киритди. Электроника асирида юрак, бўғинлар, тиш, кўз, буйрак ва бошқа органлар каби ички органларнинг протезлари пайдо бўлди. Ҳозирги замон тиббиётида илдиз ҳужайралар

технологиясининг орқасида протезларни ишлатмаслик йўлида кўплаган ишлар олиб борилмоқда.

60-йиллардан бошлаб, одамларнинг физик имкониятларини кенгайтириш идеяси тадқиқотлар ва тажрибали шифокорларнинг эътиборини ўзига қаратди. Дастреб мутахасислар назарини роботларни аскарда қўллашда ишлатилди.

Экзоскелет деб аталадиган шундай костюмларнинг биринчи партиясини «GeneralElectric» компаниясини АҚШ-нинг ҳарбий кучлари билан биргаликда тузиши. Деган билан вақт ўтган сари қурилмаларнинг тажрибали соғлиқ шароитида муҳимлигини инобатга олган ҳолда, тадқиқотнинг асосий йўналиши тиббиёт соҳасига алмашди.

Замонавий биомеханик протезлар. Протезларнинг турлари таҳминан уч гуруҳга бўлинади. *Анатомик* – йўқолган органнинг шаклини ўз ҳолига келтиришга ва ишлашига (қўл, оёқ, кўз, қулоқ, бурун, тишларнинг протезлари) аслига келтириш учун қўлланади. *Функционал* – ташки энергия кўзларининг қўлнинг ёки органларнинг вазифасини таминлаш учун фойдаланади (биоэлектр бошқариладиган қўлларнинг, эшитиш аппаратларининг протезлари). *Даволанувчи* – органларнинг вазифаларини вақтинча чеклашга йўналтирилган (сколиоз учун корсетлар, ортопедик қурилмалар, ортопедик оёқ-кыйимлар). Протезлар вақтинча, шифоли-тиббий, доимий ва ишга мўлжалланган бу билан бирга олинадиган ва олинмайдиган бўлади.

Хозирги кунда одамларнинг органларига имплантантлар ўрнатилади. Дунё бўйлаб йилда 100 000 орган трансплантацияси, 200 мингдаг ортиқ – одамнинг тўқималари ва ҳужайралари ясалади. Уларнинг 26 минга яқини – буйрак, 8–10 минги – жигар, 2,7–4,5 минги – юрак, 1,5 минги – ўпка, 1 минги – уйқи безининг трансплантациясига ишлатилади. Трансплантациялаш бўйича АҚШ биринчилар қаторидан ўрин олган. Америкалик шифокорлар, йил сайин таҳминан 10 000 буйракни алмаштириб солиш амалиётини (операция), Россияда эса йилига шундай 500–800 операция қилинади. АҚШ-да таҳминан 4000 жигарни, 2000 юракни алмаштириб солиш операцияси қилинса, (Россияда йилига 5–10 операция), (бизнинг элимизда бу кўрсаткич 100 марта кам – йилига қилиниши керак 1500 операциянинг ўрнига 4–5 алмаштириб солиш операцияси қилинади). Шу билан, келажакда сунъий органлар ва тўқималар дунё қандай ўзгаришларга учрамоқчи?

Канадалик олимлар мускул тўқимасининг хусусиятлари бор полимер ишлаб чиқарди, одамнинг мускул ҳужайраларидан ишлаб чиқариш учун имплантант сифатида қўлланилиши мумкин. Дунё бўйича биринчи марта сунъий пайлар, тер безлари бор сунъий тери, мимика мускуллар ишлаб

чиқарылди. Жаррохлар (Хирурглар) жуда қийин юрак етишмаслиги бор беморларга сунъий юрак имплантациясими ишлайди.

Калифорния университетининг тадқиқотчилари дастлаб – имплантацияланган сунъий буйракни ҳавола қилди. Минглаган микросузгичлардан иборат бу қурилма келажакда гемодиализда ўз навбатларини кутган минглаган беморларни даволай олади Ҳаётий ўпканинг ишини яхшилайдиган тирик микрочип фантастик фильмнинг технологияси әмас, бу бугунги куннинг чинаками (рост). Қант диабети касаллигига чалинган беморларга жуда муҳим ҳисобланган сунъий уйқи бези хам ишлаб чиқарылмоқда. Чин маънода орзулар маконидан кўр одамлар ҳаётини енгиллатиш имконияти бўлиши эҳтимоли бор. Улар кўзнинг сунъий тўрли қаватининг, машина юргизишга мўлжалланган чизиқсиз интерфейс, кўзга ўрнатилган оптик имплантлар, яъни бионик кўз. Бугунги кунда бу – рост.



91-расм. Юракни-юракнинг
протези узоқ вақтқа
алмаштира олади

Мавзу бўйича қисқа ҳулосалар:

1. Биомеханик тиббиёт замонавий протезлар ясашга қаратилган.
2. Ҳозирги кунда қўзғалиш ва ҳарактни тузатиш учун қўлланадиган оёқ-қўл протезлари, ҳар хил корсетлар, ортопедик оёқ-кийимлар ва бошқаларни ишлаб чиқариш соҳасида муваффақиятли ишлар амалга оширилмоқда.
3. Бошқа йўналиш сунъий органларни ёки уларнинг қисмларини (кардиостимуляторлар, сунъий буйраклар, юрак клапанлари ва бошқалар) трансплантиялаш.
4. Визуал интерфейслар, бионик кўз ва бошқа жонлантири (тирилтириш) йўналишида тадқиқотлар юргизилмоқда.



Протез, сунъий кўз, робокостюм – экзоскелет; анатомик, функционал ва шифо трансплантия; имплант, органларни трансплантиялаш, микросузгич, гемодиализ, микрочип, бионик кўз.



Билим ва тушунчалар:

1. Қүйидаги терминларга тушунча беринг: илдиз ҳужайралар, робокостюм – әзгоскелет, имплант, микросузгич, микрочип.
2. Биокимёвий тадқиқотларнинг тиббиётда қўллашнинг тажрибадаги имкониятлари қандай?

Илова:

1. Протезлар ясашнинг сабабини тушунтириңг.
2. Протезларнинг турларига изоҳ беринг. Улар қандай бўлади ва қаерда ишлатилади?
3. Дастрслаб биоэлектрон протезнинг функциясини изоҳланг.

Таҳлил:

1. Протезлашнинг ривожланишида ҳар хил материалларни фойдаланиш босқичларини таҳлил қилинг.
2. Мисоллар билан исботланг: биотиббиёт соҳасидаги фазовий очилишлар дунё бўйлаб ногиронларнинг ҳаётига қандай таъсир кўрсатди?

Синтез:

1. Улар қандай бошқарилади ва қайси мамлакатда ўйлаб топилганлигини изоҳланг.
2. «Биоэлектр қўллар» ўйлаб топиш одамзот ҳаётида қандай улуш қўшганига мисоллар келтириңг.
3. Корсет, ортопедик оёқ-кыйим ва биоэлектр қўл ўйлаб топиш ўзаро қандай боғлиқ?
4. «Биомеханик билимларнини тиббиётда қўллаш» схемасини чизиб олган билимларингизни системалаштириңг.

Баҳолаш:

1. Замонавий тадқиқотлар тиббий биомеханининг ривожланиши келажаги ҳақида реферат ёзинг.
2. Ўз фикрингизни айтинг. Сизларнинг кўзварашингиз бўйи кўзи кўрмайдиган одамларга протезлар ясаш мумкинми? У қандай бўлади ва қандай ишлайди? Уларни ясаш ва яхшилаш учун қандай чоралар қўлланилмоқда?
Тўғри тартиб билан жойлаштириңг.
3. Бажарадиган вазифанинг ҳақиқий оёқлардан фарқи йўқ сунъий оёқ-қўлни ишлаб чиқариш мумкин деб ўйлайсими?

Мулоҳаза:

1. Илдизли ҳужайраларни қўллаш фойдалими?
2. Аста секинлик билан «биомеханик одам» ясаш мумкинми? Биокимё соҳасидаги тадқиқотлар ҳаётни узайтиришнинг келажаги – кучли усули бўлиб ҳисобланадими?

50-§. Юракнинг автоматик механизми

Электрокардиограмма ёрдамида юракнинг автоматик механизмини ўрганиш



Юрак мускули марказий нерв системаси иштироқисиз қисқара оладими? Автоматик деганимиз нима? Нормада одамнинг томири неча марта уради? Симпатик ва парасимпатик нерв системаси, адреналин ва ацетилхолин таъсирида томири уриши қандай ўзгаради?

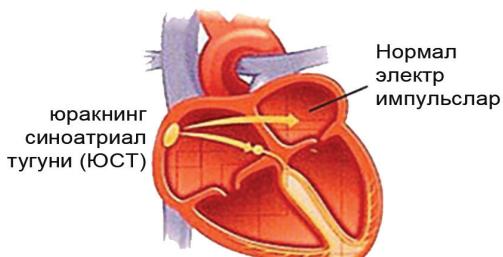
Юрак урушини тартибга солиш. Юракнинг ўзида пайдо бўлган нерв импульсларини таъсиридан қисқариши юрак автоматика ҳодисаси деб аталади (89-расм). Яъни, алоҳидаланган юрак организмдан ташқарисида ҳам қисқариши мумкин (агар қулай шароит яратилган бўлса). Бу вақтда юрак иши танамизнинг бошқа органлари каби нейрогуморал йўлли билан тартибга солинади.

МНС марказий нерв система қисмлари юракнинг қисқариш тезлигига, улар эса томирнинг тез ва секин уришига таъсир этади.

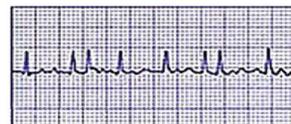
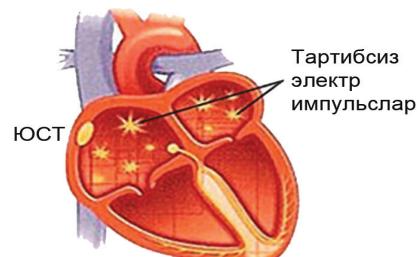
Симпатик қисми юракнинг уришини тезлаштиради, парасимпатик қисми эса секинлаштиради. Шунингдек, қон орқали ташиладиган кимёвий моддалар ҳам таъсир этади. Хусусан, адреналин гормони юракнинг уришини тезлаштиради, ацетилхолин нейромедиатори – секинлаштиради.

Аммо юрак мускулларининг биологик потенциал ёки нерв импульслари ишлаб чиқарадиган ўзига хос тузилмалар бўлади. Улар билан яқинроқ танишиб чиқамиз.

Юракнинг нормал ишлаши



Ритмик бўлмаган аритмия



89-расм. Юракнинг автоматик механизми

Юракнинг ўтказувчи системаси – юракнинг мускулидан ўтадиган нерв импульсларни ҳосил қилишга қобилиятли алоҳида тузилмадир. Бу – юракнинг бошқа кўндаланг йўлли толаларига ўхшамайдиган мускул ҳужайралари. Улар эмбрион мускулларига ўхшайди. Уларда ядро, цитоплазма ва ҳужайра бўлиши керак бўлган барча бошқа тузилмаларга эга. Лекин улар бошқа ҳужайралар каби чўзилмайди, очиқ ва қора рангли йўллари бўлмайди, демак, уларда кўндаланг чизиқлар бўлмайди. Уларнинг шакллари – овал, баъзан эса бир учидаги чўзилган ёки торайиб кетган, яъни томчи ёки нок шаклида бўлади. Бу ҳужайралар қўзғатувчи импульсларни ўзлари мустақил ҳосил қилишга, натижада бошқа миоцитларнинг қисқаришига олиб келиши мумкин. Шунинг учун, гистологияда мускул тўқималарини қисқаришини таъминлайдиган «ишчи» ва импульснинг ҳосил бўлишини таъминловчи «ўтказувчи» деб бўлиши қабул қилинган.

Юракнинг ўтказгич системасининг қисмлари *тугунлар* деб аталадиган ҳужайраларнинг орасидан ва улардан чиқадиган *толалардан* иборат. Тармоқли ўтказгилар системасининг фақат иккита: синоатриал ва атриовентикуляр тугунлар бўлади. Улар юрак қисқаришини тартибга солади (90-расм). Уларни кўриб чиқамиз ва солиштирамиз.

1. *Синоатриаль* – СА ёки *синусоидли тугун* юқорги ковак вена дарвозасида жойлашган, унинг ўнг томони юракнинг кириш жойида жойлашган. Ушбу тугун жуда муҳим, сабаби у ерда бир минутда 70 марта уриши билан ишлайдиган пульслар пайдо бўлади.

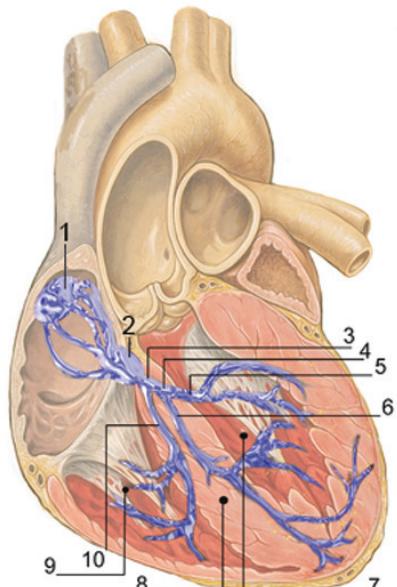
Шунинг учун уни *юрак уриш тезлиги* деб атайди.

Ушбу тугунда ишлаб чиқарилган қўзғалиш тўлқини бўлмачанинг миоцитларига таралади, иккита бўлмача ҳам қисқаради. Бунга параллел равишда қўзғалиш тўлқини нафақат бўлмача томонларга, балки пастга ҳам таралади. Бу ерда ўтказувчи системанинг иккинчи тугуни жойлашган.

2. *Атриовентикуляр* – АВ ёки юрак-коринча тугун. Номига монанд у бўлмача

90-расм. Юракнинг ўтказувчи системаси

- 1 – синоатриал тугун;
- 2 – атриовентикуляр тугун;
- 3 – Гис тўплами;
- 4 – Гис тўпламининг чап оёғи;
- 5 – чап томондаги юқори қисми;
- 6 – чап томондаги орқа қисми;
- 7 – коринча;
- 8 – коринчаларорасидаги таянч;
- 9 – ўнг коринча;
- 10 – Гис тўпламининг ўнг томондаги қисми



билин қоринча орасидаги чегарада бўлади У ҳам муҳим, сабаби унда импульслар ўтказувчи система бўйича қоринчага боради.

Тугунулардан бошқа ўтказувчи системага нерв импульсининг берилишини амалга оширадиган толалар ҳам киради. Уларни кўриб чиқамиз.

Бўлмача-қоринча тўплами ning аталишига қарагандо, икки тугун: СА ва АВ орасида импульс ўтказилади.

Гис тўплами қоринчалар орасидаги қопламада бўлади. У импульсни АВ-дан (бўлмача-қоринча) тугунига ўтади. Қоплама охирига бориб, Гис тўплами ning толалари Гис тўплами ning икки томонига бўлинади. Улар чап ва ўнг томондаги қоринча миокардига кириб, кенг тармоқланиб, қоринчаларниң бутун миокардига кирадиган Пуркине деб аталувчи толаларни тузади.

Ўтказувчи ва нерв системасининг ўзаро боғланишлари бутун организмлар мувофиқлаштирилган фаолиятини амалга ошириш учун зурурдир. СА тугуни ҳам симпатик ҳам парасимпатик толалари учун мос келади. Симпатик толалар орқали келган нерв импульслари САни тез қўзғалишига олиб келади. Натижада юрак уриши тезлашади. Парасимпатик толалари орқали келадиган қўзғалувчанлик аксинча САни юрак ишини секинлаштиради.

Атриовентрикуляр тугун ўзига МНСнинг алоҳида таъсирини сезмайди. У юрак уриши тезлиги сифатида САга ўтади.

Мавзу бўйича қисқача хуносас:

1. Юракнинг қисқариши симпатик нерв системаси ва адреналин таъсиридан тезлашади; парасимпатик нерв системаси ва ацетилхолин таъсиридан секинлашади.

2. Юракнинг ўзида ҳосил бўлган нерв импульсларининг таъсиридан қисқаради. Бу юрак автоматикаси деб аталади.

3. ЮЎС (юрак ўтказувчи система) тола, тугун, тўпламдан иборат. Энг муҳими – САТ (синоатриал тугун). У минутига 70 марта уради.

4. АВТ (атриовентрикуляр тугун), бўлмача-қоринча ва Гис тўплами, Пуркине толасига қўшимча рол божаради.



Автоматия, МНСнинг симпатик ва парасимпатик қисмлари, адреналин, ацетилхолин, юракнинг ишчи ва ўтказувчи мускул тўқималари, синоатриал тугун, атриовентрикуляр тугун, бўлмача-қоринча тўплами, Гис тўплами, Пуркине толаси.



Билим ва тушунчалар:

1. Юракнинг нерв системаси иштирокисиз қисқариш қобилиятини тушунтиринг.
2. Юракнинг ўтказиш сиситемаси деганимиз нима? Нима учун у шундай аталади?

Илова:

1. Юрак мускулининг «ишчи» ва «ўтказувчи» тўқимаси миоцитларининг тузилиши билан вазифаси орасидаги боғланишларни солиштиринг.
2. Юрак ишини тезлаштириш ва секинлаштириш ҳар хил усулларнинг таъсирини солиштиринг.

Таҳлил:

1. Юракнинг ўтказувчанлик системасини схема тарзида тасвирланг.
2. Юракнинг ўтказиш системасини турли хил қисмларининг ишлари орасидаги фарқларни кўрсатинг. Уларнинг аталишлари, жойлашиши ва вазифаси орасидаги боғланишларни таҳлил қилинг ва аникланг.

Синтез:

1. «Юракнинг ўтказувчи системасида нерв импульсларининг пайдо бўлиши ва унинг турли хил факторларнинг таъсиридан ўзгаради» деган схема чизинг.
2. Вазиятни моделлаштиринг: Организмда юракка борадиган системасини кесиб ташланган. Совуқ хонада ухлаб ётганда унинг юрак уриши тезлашганда қандай ўзгаради? Бу организмни: 1) шикастланмаган организм билан; 2) қон томирида гормонлар билан нейромедиаторлар ушлаб қоладиган фильтлар қўйилган организмлар билан солиштиринг.

Баҳолаш:

1. Юракнинг ўтказувчан системасининг эволюцияси ҳақида реферат ёзинг.
2. Юракнинг ўтказувчан системасининг муҳимлигини баҳоланг. Баҳс мунозара уюмлаштиринг: нима учун у эволюция давомида пайдо бўлди?

Мулоҳаза:

Эълон тайёрланг ва синфда Станниус бўйича қурбақанинг ажратилган юрагига лигатур қўйилган тажриба натижаларини муҳокама қилинг.

14-бўлим. БИОТЕХНОЛОГИЯ

51-§. Микроорганизмлардан фойдаланишнинг фойдали ва зиёнли томонлари

Биотехнологияда ишлатиладиган тирик организмларнинг афзалликлари ва камчиликларини муҳокама қилиш



Микроорганизмлар кимлар? Озиқ-овқат саноати учун қайси бир ҳужайрали ва кўп ҳужайрали замбуруғлар ишлатилади? Табиатда, қишлоқ ҳуҗалиги ва озиқ-овқат саноатида бактерияларнинг аҳамияти қандай?

Микроорганизмларнинг фаол ҳаётий ҳаракати бу Ер юзидағи органик дунёни мавжудлиги учун зарур шарт бўлиб ҳисобланади. Микроорганизмлар фаолияти туфайли органик қолдиқларнинг минерализацияси амалга оширилади, бу эса атмосферада карбонат ангидрид газини доимий равишда истеъмол қилиниши ва фотосинтез жараёнини содир бўлишини таъминлайди. Улар турли хил геологик жараёнларга фаол қатнашади. Тоғ жинслари, тупроқдаги нитратларни, турли хил конли жойларни (шу жумладан олтингугурт), оҳактош, нефт, кўмир, торфларни тузилиши – буларнинг барчаси ва бошқа кўплаб жараёнлар микроорганизмларни иштирокида давом этади.

Бактериялар – барча экосистемада яшайдиган микроскопик тузилишга эга бўлган организмлар. Улар Ер юзида энг содда ва қадимдан келаётган организмлар бўлиб ҳисобланади. Уларсиз ҳаётни амалга ошириш мумкин эмас эди. Микроорганизмларни фойдали томонидан бўлак, зиёнли томонлари ҳам бор. Одам организмида кўплаган содда организмлар яшайди. Улар ичак микрофлорасининг нормал ҳолатда бўлишини таъминлайди ва турли хил жараёнларни тўғри содир бўлишини таъминлайди. Масалан, агар фойдали ва зиёнли микроорганизмларнинг мувозанати бузилса *дисбактериоз* пайдо бўлади.

Бактериялар бизнинг ҳаётимиизда жуда муҳим аҳамиятга эга деб айтишга ҳам бўлмайди. Улар табиатдаги моддаларнинг айланишида иштирок этади, ўлик органик моддаларни қайта ишлаш, мураккаб бирикмаларни тупроққа қайта сўриладиган оддий бирикмаларга парчалайди.

Микроорганизмлар кўпинча бир ҳужайрадан тузилган, одам фаолиятининг турли соҳаларида қўлланилади:

- озиқ-овқат саноатида;
- тўқимачилик, пластмасса, бўёқ ва лак маҳсулотларини ишлаб чиқаришда;
- медицинада;
- одам чиқиндиларини қайта ишлашда фойдаланилади.



94-расм. Микроорганизмлар селекциясининг оддий схемаси

Биологик агентларни технологик қўллаш, яъни маълум маҳсулотларни олиш ёки назорат қиласидиган ўзгаришларни амалга ошириш учун бактерияларни қўллаш биотехнологиянинг асоси ҳисобланади.

Одамдар минглаб йиллар илгари биотехнологияларни билмайдиган замонларда, уларни қўллаб – пиво ишлаб чиқишишган, шаропчиликка ихтиосослашган, нонни ачитиб пиширишган, сут маҳсулотларини ачитиб пишлоқ ишлаб чиқаришган.

Бактериялар ўзининг ҳаётини фаолияти давомида мураккаб моддаларни танлаб олиб, уларни сувда эритишига, айрим моддаларни бўлиб олишга қобилиятли. Ушбу жараён *бактериал гидроксиди* (выщелачивания) деб аталади.

Саноатда фойдали конларни тўғридан-тўғри фойдали (уран, мис) қазилмаларни бактериал ювиш катта амалий аҳамиятга эга.

Жараён мураккаб ускунларни талаб қилмайди ва таркибида бактериалари ўз ичига олган эритманинг технологик жараёнига қайтиб келиши ҳисобга олган ҳолда, бир қатор афзалликларга эга; ишлаб чиқариш харатжатларини анча камайтириш; ресурслар базасини; чиқинди ёки йўқолган конларни, чиқиндилар, шлаклар ва бошқа ҳисобидан сезиларли даражада кенгайтириш.

Бактериялар иштирокида тайёрланган препаратлар замонавий тиббиётда кенг қўлланилади ва минглаб одамларнинг умрини сақлаб қолади. Энг биирнчи олинган *антибиотик – пенициллин*, *Escherichia coli* ичак таёқчасидан ген инженерия усули билан олинган интерферон ва инсулин илм-фандаги революция бўлди.

Одамдарнинг биотехнология усуллари қишлоқ хўжалигига фойдаланиши қўйидаги муаммоларни муваффақиятли ҳал қиласиди:

❖ қасалликларга чидамли ва юқори ҳосил берувчи ўсимлик турларини яратиш;

❖ бактериялар (нитрагин, агрофил, азотобактерин ва бошқалар) ёрдами асосида ўғитларни, шу жумладан компослар ва мол чорвачилигига ачиган қолдиқларни ишлаб чиқариш;

❖ қишлоқ хўжалиги учун чиқиндиларсиз технологияларни ишлаб чиқариш;

Сут кислота бактериялари силос тайёрлашда ва силосдан фойдаланилади.

Силослаш – қишлоқ хўжалигига ўсимликларни сақлашнинг энг асосий усули бўлиб ҳисобланади ва у сут кислотаси, кокко, таёқчасимон бактерияларнинг ёрдами билан ачитишни амалга оширади.

Бугунги кунда инсон олдида турган асосий экологик масалаларидан бири, сувни табиатда тозалаш муаммоси бўлиб турибди.

Гетеротроф ва автотроф бактериялар ушбу вазифани муваффақиятли бажаришди, улар сувнинг кислоталигини нормалаштиради, чўқинди жисмларни парчалаб ташлайди, натижада сув омборларидаги барча тирик организмларни ҳаётий фаолиятига олиб келади. Бундан ташқари бактериялар табиатда синтетик ювиш воситаларини ва бир қатор дори-дармонларни парчалаб ташлаши мумкин.

Ксенобактериялар тупроққа ва сувга тўкилган нефт ва нефт маҳсулотларини тозалашда муваффақиятли ишлатилади.

Оқар сувларни тозалаш масаласини ечишда маҳсус бактерияларни септикалик цистерналарда қўлланиб, одам ўз ҳожатларини чиқаради.

Оқар сувларни тозалаш вақтида септиклардан фойдаланиш микроорганизмлар дуч келган органик бирикмаларни парчалаб, ёқинсиз ҳидни йўқотади.

Септикларда бактерия флорасининг таркибий қисмидан аэробли ва анаэробли бўлиб бўлинади.

Анаэроб (кислородсиз нафас олиш) микроорганизмлар сувни дастлабки тозалаш ишларини олиб борадилар ва аэроб бактериялар унинг охирги сафланишини ҳосил қиласди ва уни тозалайди.

Агар бактерияларнинг миқдорининг мувозанати бузилган бўлса, унда улар одамга зиёнли таъсир этади. Уларнинг мувозанат миқдорини бузилиш сабаблари: микроорганизмлар миқдордан ортиқ кўпайиб кетади ёки яшаш жойининг ўзгариши, бунинг натижасида микроблар хавфли бўлиб қолади.

Табиатда бундай ҳолатлар тез-тез бўлиб туради. Ҳароратнинг ўзгариши, қўшимча физик ва кимёвий омилларнинг пайдо бўлишлари экосистемадаги бактерияларни ўзгаришга олиб келади.

Одам – доимо ҳарорат режимига, физик жараёнларига ва кимёвий муҳитга эга бўлган жуда барқарор экосистема бўлиб ҳисобланади. Бактериялар миқдоридаги ҳар қандай ўзгаришга дуч келган одамнинг саломатлигига жиддий хавф туғдиради.

Бир томонидан, атроф-муҳит микроорганизмлар ўзаро алоқа занжира ида ўсимлик билан ҳайвон организмлари ўзига хос бўлмаган озиқ-овқат манбаларини олишда ўрни ўзгача. Бошқа томондан ўсимликлар, одамлар ва ҳайвонлар атроф-муҳитда микроорганизмлар айланишини бир қисми бўлиб ҳисобланади. Улар – микробларнинг турли хил физиологик гурухларнинг резервуари билан тарқалиш муҳити, уларнинг ичида сапрофитлар, ўсимликларда, ҳайвонларда (унинг ичида одамлар) юқумли касалликларни ҳосил қиласдиган патогенли турлари бўлади.

Муайян вазиятга ва муносабатларга боғлиқ ҳар бир турдаги микроорганизмлар турли хил йўллар билан кўпинча ўзаро қарама-қарши ролларида намоён бўлади. Биологик нуқтаи назардан микроорганизмларнинг ҳар бир тури маълум ҳолларда алоқаларга боғлиқ ҳар томонлама таъсир этади. Микроорганизмлар кенг ва турли хил ролларни тушуниш учун аввалом уларнинг физиологиясини, эволюцияси ва экологик талабларни тушуниб, микробиология асосларини ўзлаштириш керак.

Мавзу бўйича қисқача хуроса:

1. Микроорганизмлар биосферанинг шаклланишида ва фаолиятида муҳим рол ўйнайди, одамлар томомидан биотехнология (бактериялар билан бир ҳужайрали замбуруғлар) ишлатилади. Улардан фойдаланиш афзалликлари ва камчиликлари мавжуд.

2. Фойдали томонлари:

• атроф-муҳит объектларни тозалаш (ақаба сувни, ифлосланган тупроқни);

• фармакология билан медицинада – синтетик бўлмаган антибиотиклар, инсулин ва бошқаларни олиш;

• айрим фойдали конларни олиш, пластмасса ишлаб чиқаришда, тўқима ва бошқа ишлаб чиқаришларда;

• қишлоқ хўжалигига ва озиқ-овқат саноатини қўллаш.

3. Эҳтимол ёқимсиз натижалари:

• фойдали маҳсулотларни бузадиган штаммларни пайдо бўлиши;

• бактерияли тепа-тенгликни бузиш;

• турли хил юқумли касалликларни пайдо бўлиши.



Микроорганизмлар, микроблар, геологик жараён, дисбактериоз, бактерияларни танлаб эритмага ўтказиш, пенициллин, антибиотик, гетеротрофлар, автотрофлар, ксенобактериялар, аэроблар, анаэроблар, сапротрофлар, патогенлар.



Билим ва тушунчалар:

1. Микроорганизмлар нима учун фойдаланилади тушунтиринг.

2. Ушбу: «геологик жараён, дисбактериоз, бактерияларни танлаб эритмаларга ўтказиш, Ксенобактерия, сапрофит ва патоген бактериялар» деган терминларга тушунча беринг.

Илова:

1. Одам фойдаланиладиган бактерияларни турли хил типларининг вазифасини тушунтиринг.
2. Одам учун бактерияларнинг фойдали ва заарли аҳамияти ва уларнинг ҳаёт фаолиятининг ўзига хос хусусиятлари орасидаги боғлашишларни аниқланг.

Танлаш:

1. Микроорганизмлардан фойдаланишни схема тарзида тасвирланг.
2. Ўғитларни ҳосил қилиш вақтида қандай бактериялар ва улардан қўлланишга мисолар келтириб исботланг.

Синтез:

1. «Озиқлантиришни кўпайтириш вақтида бактерияларнинг қандай типлари қўлланилади?» деган мавзуга эссе ёзинг.
2. Одам ҳаёти учун хавфли бўлган бактериялар нима сабабдан пайдо бўлишига мисоллар келтиринг.

Баҳолаш:

1. «Замонавий қишлоқ хўжалигида микроорганизмлардан фойдаланишда фойдали ва заарли томонлари» деган мавзуга реферат ёзинг.
2. Бактериялар сувни тозалашда катта таъсир кўрсатади деб ҳисоблайизми? Жавобни исботланг.
3. Паразитизмнинг табиатдаги аҳамиятини тушунтиринг. У нима деб аталади? Сизга маълум бўлган паразит бактерияларни рўйхатланг.

52-§. Генетик муҳандисликнинг аҳамияти

Генетик муҳандисликнинг аҳамиятини муҳокама қилиш



Сиз генетик муҳандис ҳақида нима биласиз? Қандай организмлар ўз ДНКни бошқа организм геномига киритишга қобилиятли? Баъзи эукариотларнинг гени бошқа эукариотларнинг хромосомаларига бирлаштира олиши ҳақида нималар биласиз? Бу ўзгарувчан организмларнинг хусусиятларига қандай таъсир қилиши мумкин?

Генетик муҳандислик (ген инженерия) – генларни бир организмлардан бошқа организмларга киритиб, ДНКдан айрим генларни олиб ташлагандан кейин сунъий организмларни ўстириб, рекомбинантли ДНК ва РНК олишнинг усули билан технологиясини тўплами.

Генетик муҳандис кенг маънода илм әмас, балки фақат биотехнология воситасидир. Молекуляр ва ҳужайра биологияси, генетика, микробиология, вирусология каби биологик фанларнинг усууллари қўлланилади.

ХХ асрнинг иккинчи ярмида генетик муҳандис соҳасида бир қанча мұхим кашфиётлар очилди. Генларда «қайд қилинган» биологик маълумотни «ўқиши» учун узоқ вақтдан бери уринишлар муваффақиятли якунланди. Ушбу асар инглиз тилида инглиз биокимёгар Фредерик Сенгер ва америкалик биофизик олим Уолтер Гилберт (кимё бўйича 1980 йили Нобел мукофотини олган) томонидан бошланган. Маълумки, генлар РНК молекулалари ва оксилларни, шу жумладан ферментлар таркибидағи синтез учун ахборот йўриқномаларини ўз ичига олади. Бирор ҳужайранинг ўзига хос бўлмаган янги моддаларни синтезига мажбур қилиш учун тегишли ферментлар комплексини синтезини таъминлаш керак. Бунинг учун мақсадга мувофиқ радиацияда ундағы генларни белгили бир йўналишга ўзгартириш керак ёки унда бўлмаган янги генларни киритиш керак. Тирик ҳужайралардаги генларни ўзгартириш натижаси – мутациядир. Улар кимёвий заҳар моддаларни ва радиация тарзидаги мутагенларнинг таъсиридан бўлади. Бироқ бундай ўзгаришлар назорат қилинмайди ёки бошқарилмайди. Шу сабабли, олимлар

одам учун зарур бўлган янги, тўлиқ аниқланган генларни хужайрага киритиш усулларини ишлаб чиқишига уринишган.

Хозирги кунда геннинг синтез жараёни жуда яхши ривожланган ва ҳатто катта дарражада автоматлашган. Ҳар хил нуклеотидли занжирларни синтез учун йўлланмалар киритилиб компьютерлар билан жиҳозланган, маҳсус аппаратлар мавжуд. Бундай аппарат узунлиги 100–120 азотли асосдан (олигонуклеотидлар) эга бўлган ДНКнинг сегментларини синтез қиласди. ДНКни, шу жумладан мутант полимераза занжирли реакциясидан синтезлаш учун техникадан фойдаланишга имкон берди. ДНКнинг матрицали синтези учун, унинг ичидаги сунъий синтезланган нуклеик кислоталар – олигонуклеотидлар термостабил ферментлар, ДНК-полимеразалар ишлатилади. Ген муҳандислик кенг қўлланиладиган соҳа – бу саноатда микробиология – бугунги кунда биотехнологиянинг ривожланиш даражасини кўрсатадиган соҳа. Ушбу соҳада деярли ҳар қандай дори, хом-ашё ёки модда ишлаб чиқариш ҳозирги вақтда генетик муҳандислик билан боғлиқ.

Масалан, генетик муҳандислик ёрдами билан ҳайвонларнинг рационида озиқ-овқат таркибида қўшимча сифатида қўлланиладиган В2 витамини синтезлайдиган микроорганизмларни олишга бўлади. Бу усул бўйича маҳсулотни олиш, одатда кимёвий синтезлашга қаратилган 4–5 янги завод қуриш билан тенгdir.

Генетика муҳандислиги оқсили-ферментларни – геннинг бевосита маҳсулотларини ишлаб чиқаришда катта имкониятларга эга. Агар ҳужайра ушбу ферментнинг ишлаб чиқаришни кучайтириш учун унга шу ферментнинг генини киритса ёки уларнинг олдига кучли промоторларни жойлаштириб ишини яхшилаш мумкин. Шундай қилиб, ҳужайрада β -амилаза ферментини ишлаб чиқариш 200 баробар, лигазаларни эса 500 марта оширишга бўлади.

Микробиология соҳасида озуқа оқсили одатда углеводородлардан, нефт ва газдан, ёғоч чиқиндиларидан олинади. 1 т озиқнинг ачитқисидан 35000 тухум ва 1,5 т товуқ гўштини қўшимча олиш мумкин. Мамлакатимизда йилига 1 млн тоннадан ортиқ озуқа ачитқилари ишлаб чиқарилади. Қунига 100 тоннагача ферментлар ишлаб чиқариш режалаштирилмоқда. Бу соҳада генетик муҳандислик вазифаси – ачитқига мос келадиган генларни киритиб, озуқа оқсилининг аминокислота таркибини ва озуқавий қийматини яхшилашдир.



95-расм. Генларни манипуляциялаш кутилмаган натижани берди

Генетик муҳандислиги микробиологик ўғитлар ва ўсимликларни ҳимоя қилиш воситаларини кенгайтириш, шунингдек, майший ва қишлоқ хўжалик чиқиндиларидан метан ишлаб чиқаришни кучайтиришга умидлари бор. Сув ва тупроқдаги турли заарли моддаларни янада самарали равишда парчалаш имконини берадиган микроорганизмларни йўқ қилиш орқали атроф-муҳитнинг ифлосланишига қарши қураш самарадорлигини сезиларли даражада ошириш мумкин.

Ер юзида аҳолининг ўсиши қишлоқ хўжалигини ишлаб чиқаришнинг ошишига имкон яратади. Ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалигининг ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини оширишнинг ноанъанавий усуллари изланмоқда. Бу масалани ечишда ўсимликларнинг генетик муҳандислиги га катта умидлар қўйилди. Фақат унинг ёрдами билан ўсимликларнинг ўзгарувчанлик чегераларини ҳар қандай фойдали хусусиятларга қараб кенгайтириб, генларни бошқа (эҳтимол алоқадор бўлмаган) ўсимликлардан, ҳатто ҳайвон ва бактериялардан ўтказиб бериш мумкин. Қишлоқ хўжалик ўсимликларида вируслар борлигини аниқлаш, ҳосилдорлигини тахмин қилиш, турли хил салбий экологик омилларни бартараф этишга қодир ўсимликларни олиш мумкин. Булар орасида ўсимликларнинг гербициздларга, инсектициздларга, қурғоқчиликка, тупроқнинг шўрланиши, атмосфера азоти, ўсимликларни аниқлаш ва бошқалар киради. Одамлар қишлоқ хўжалигининг донли экинларини кўплаган хусусиятлар қаторида уларнинг бегона ўтлар билан заарли ҳашоратларга қарши қўлланиладиган моддаларга чидамлиги юқори бўлишига ҳаракат килишади. Афсуски, бу агентлар фойдали ўсимликлар учун заарли таъсир кўрсатади. Бу муаммони ешиш генетик муҳандиснинг ёрдами билан ечишга бўлади.

Генетик муҳандислик туфайли чорвачилик ва медицина соҳасида ўзаро чамбарчас боғлиқдир.

Агар сигирнинг интерферон генини трансплонтация (кўплаб касалликларга қарши қурашда жуда самарали бўлган дори препаратлар) бўлса, 1 мл сариқ сувдан 10 млн бирлик интерферон ажратиб олишга бўлади. Шу каби усуллардан фойдаланиб, турли хил биологик фаол моддалар қаторини олишимиз мумкин. Шундай қилиб, медицинада дори воситаларини ишлаб чиқарувчи чорвачилик фермаси ҳайратланарли ҳодиса эмас.

Генетик муҳандисларнинг ёрдами билан антибиотикларнинг мутацион биосинтезини амалга оширилиши мумкин. Унинг моҳияти шундан иборатки, антибиотикларни генини мақсадли ўзгаришларнинг натижаси сифатида тайёр маҳсулот эмас, балки ярим хом ашё маҳсулоти пайдо бўлади. Бирор ёки бошқа физиологик жиҳатидан фаол моддаларни унга алмаштириш учун янги антибиотикларни ва вакциналарни тўплаш мумкин.

Ҳозирги вақтда инсулин, ўсиш гормони, интерферон, фактор VIII, антивирусли бир қатор вакциналар клиникини текширишлардан ўтиб, фаол

равиша ишлаб чиқарилмоқда. Онкологик касалликнинг молекуляр генетик механизмлари ўрганилмоқда. Бундан ташқари, ирсий касалликнинг ташхиси ва уларни даволаш усуллари ўрганилиб *ген терапияси* деб атала-диган диагностик усуллар ишлаб чиқилмоқда.

Шуни таъкидлаш керакки, ирсиятнинг барча усулларини олдиндан айтуб бўлмайдиган элементларга эга эканлигига эътибор қаратиш керак. Ҳақиқатдан ҳам бундай тадқиқотлар қандай мақсадда ўтказилаётганига боғлиқ бўлади. Илм-фан одоб-ахлоқи ирсий тузилмаларни мақсадга хос ўзгаришини тажриба асосида тирик организмларнинг фойдали хусусиятларини сақлаб ва мустаҳкамлаш учун албатта истак бўлиши керак. Генетик жиҳатидан янги органик объектларни режалаштириш вақтида, қишлоқ хўжалик объектлари бўлиб ҳисобланадиган ҳайвонлар, ўсимликлар билан микроорганизмлар самарадорлигини ошириш ва яхшилашни таъминлаш, тўскинликларни йўқ қилиш мақсад қилиб қўйилган. Натижада биосферадаги биологик боғланишларни кучайтириш, ташқи муҳитни яхшилашга ёрдамлашиш керак.

Мавзу бўйича қисқача хуносас:

1. Генетик муҳандислик ўзининг ижобий ва салбий томонларига эга.

2. Ижобий томонлари:

- қишлоқ хўжалигига янги, барқарор, юқори маҳсулдор ҳайвон зотларини ва ўсимликларнинг навларини яратиш;

- инсон учун зарур бўлган моддаларни (ферментлар, витаминалар, инсулин, аминокислоталар ва бошқаларни) ишлаб чиқараладиган ГДО организмларни яратиш;

- генетик касалликлар диагностикаси ва узоқ муддат давомида ген терапия усулларини ривожлантириш, яъни ирсий касалликларнинг олдини олиш, уларнинг оқибатлари ва ҳаёт давомийлигини ошириш.

3. Салбий томонлари:

- фойдасидан зарари устун бўлган ГДО организмларини яратиш;

- тасодифан тажовузкор патоген микроорганизмларни яратиш хавфи;

- ахлоқий масалалар.



Биотехнология, генетик муҳандислик, рекомбинант РНК ва ДНК, мутагенез, микроорганизмлар.



Билим ва тушунчалар:

1. Ушбу: «мутагенез, биотехнология, микроорганизмлар» деган терминларга таъриф беринг.

2. Генетик муҳандислик нима учун кераклигини тушунтиринг. Мисоллар келтиринг.

Илова:

1. Озиқ-овқат қўшимчаларининг функциясини тавсифланг.
2. Олимларнинг кўплаб қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг касалликлари, шу жумладан, экологик таҳдидларга қарши ҳосилдорлик ва қаршилик кўрсатишга бўлган талаблари қандай?

Тахлил:

1. Дори воситаларини ишлаб чиқариш билан боғлиқ генетик муҳандислик босқичлари диаграмма шаклида чизинг.
2. Одамлар томонидан ишлатиладиган микроорганизмлар қандай фойдали функцияларни бажараётганига мисоллар келтиринг.

Синтез:

1. Антибиотиклар генларнинг ривожланишига қандай ижобий томонлари бор? Мисоллар келтиринг.
2. Ердаги барча организмларнинг генетик коди билан генетик механизmlарининг умумий эволюцион маъноси нимада? Бундай вазиятнинг афзалликлари ва салбий оқибатлари қандай?

Баҳолаш:

1. Мамлакатимизда биотехнологиянинг ривожланиш истиқболларини қисқача ёзинг.
2. Сизнингча, генетик муҳандислик қишлоқ хўжалигида катта рол ўйнайди деб ўйлайсизми?

53-§. Полимераза занжирили реакциясини қўллаш

Полимераза занжирили реакцияни таксономияда, медицина ва криминалистикада аҳамиятини тавсифланг



Полимераза реакцияси нима? ДНК-полимераза ферменти ҳақида нима биласиз?

Хозирги кунда энг тўғридан-тўғри ДНК диагностик протоколлари *полимераза занжирили реакциясига* асосланади (ПЗР). ПЗР усул намунадаги ягона ДНК молекуласини аниқлашга имконини беради. Унинг принципи ишончли визуализация қилиш учун етарли бўлган ДНК сегментининг исталган нусхалари сонининг кўпайишига асосланган. ДНКнинг нуклеотидли кетма-кетликни *амплификацияси* (кўпайтириш) ДНК-полимераза катализлайди. Керакли ДНК фрагментини такрорлаш жараёни ДНКнинг олигонуклеотидлари – генин ўзига хос праймерлари томонидан аниқланади, уларнинг ҳар бири ДНК молекуласининг икки занжиридан бирига тўлдиради. Праймерлар (20-30 жуфт нуклеотид) қўшимча ДНК занжири синтезида ДНК-полимераза учун праймерлар сифатида хизмат қила-

ди. Синтезланган ДНКнинг кучаядиган ҳудудининг узунлиги праймерлар билан чекланади ва одатда бир неча юзлаб ҳисобланади. Бундан ташқари ҳар бир янги синтезланган ДНК ипи (*амплификон*) қўшимча ДНК-нинг янги занжирини синтезлаш учун матрица сифатида хизмат қиласди. Керакли ДНК фрагментининг етарли миқдорда нусхасини олиш учун маълум бир ДНК фрагментининг нусхалари сони экспоненционал қўпайиши билан тавсифланган 20 дан 30 ПЗСР циклига эҳтиёж бор. Ҳар бир реакция циклида ҳар хил ҳарорат шароитида давом этадиган З босқич мавжуд.

ПЗР ирсий ва вирусли касалликларнинг диагностикасини сезиларли даражада тезлаштиради ва осонлаштиради. Керакли ген, тегишли праймер ёрдамида ПЗР билан кучайтирилади ва мутацияларни аниқлаш учун *секвенирлайди*. Вирусли инфекциялар инфекциядан сўнг, касаллик белгиларидан олдин ҳафталар ёки ойлар ўтиб аниқланиши мумкин.

Генни клонлаш (организмларнинг клонлаши билан аралашмаслик) генларни тўқсиналиқ қилиш жараёни ва геннинг муҳандислиги натижасида маълум бир ген ҳосилини қўй миқдорда олишдир. ПЗР кейин векторга – ўстиришга қулай бўлган ёки бошқа организмга бегона генни ташувчи ДНК қисмларига қўйиладиган генни амфликациялаш учун фойдаланилади. *Вектор* воситалари сифатида, масалан, плазмидлар ёки вирусли ДНК ишлатилади. Бегона организмга генни қўшиш одатда ушбу геннинг ҳосилини – РНҚ ёки кўпинча оқсил олиш учун ишлатилад. Шундай қилиб, қўплаб оқсилларни миқдори қишлоқ ҳўжалиги, тиббиёт ва ҳоказоларда ишлатиш учун саноатда олишади.

Полимераза занжирили реакция (ПЗР) усули принципи 1983 йилда Кэри Мюллис (Сетус, АҚШ) томонидан ишлаб чиқилган. ПЗР очилиши сўнги 20 йилдаги молекуляр биология соҳасида муҳим воқеалардан бири бўлди. ПЗР анализини ривожлантиргани учун 1993 йили К.Мюллис кимё соҳасида Нобел мукофоти билан тақдирланган.

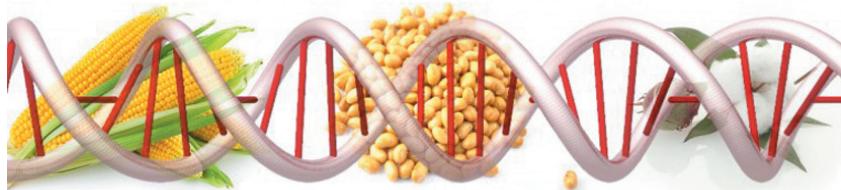
ПСР усулининг пайдо бўлиши молекуляр генетика баъзи ютуқлари, биринчи навбатда, бир қатор микроорганизмларнинг геномларини нуклеотид кетма-кетлигини декодлашига асосланди. ПЗР гейзерлардаги бактерияларда содир бўладиган алоҳида *taq-ДНК полимераза* ферментининг ягона ферменти кашф қилиниши туфайли мумкин бўлди. Ушбу полимеразанинг ўзига хос хусусияти иссиқлик қаршилиги билан юқори ҳароратга (оптималь иш +72°C ётади) боғлиқдир. Ижоднинг соддалиги ва сезгирилиги билан ўзига хосликнинг ажойиб кўрсаткичлари янги услубда мисли қўрилмаган машҳурликка олиб келди. Қисқа вақт ичida ПЗР таҳлиллари бутун дунё бўйлаб тарқалиб, амалий клиник фойдаланиш соҳасидаги илмий институтларнинг лабораторияларида кенг қўлланиладиган бўлди. Юқумли касалликларни, унинг ичida қийин агентларни ҳосил қиласди касалликларни диагностикаси, микроорганизмларни генотиплаш, улар-

нинг антибиотикка таъсирини баҳолаш, микрофлоранинг антибиотикларга қаршилигини аниқлаш, генодиагностика ва генетик дактилоскопия, пренатал диагностика, қон препаратини биологик назорат қилиш, ПЗР муваффақиятли ишлатиладиган тиббиётнинг айрим йўналишлари – бу йўналишларнинг тўлиқ рўйхати эмас.

ПЗР усулининг принципи. Дезоксирибонуклеин кислотаси (ДНК) Ердаги барча организмларда генетик маълумотларнинг универсал ташувчи сидир. ДНК спиралга ўралган қўш боғ ипдан иборат.

ДНКнинг репликация айланиши учта асосий босқични ўз ичига олади: 1) ДНКнинг спиралини ва ипни ажратиш (денатурация) нинг очилиши; 2) праймер бириктирма; 3) бошланғич ипининг занжирини тузиш. ПЗР да бу жараёнларда ишлатиладиган (пробирка) циклли режимда амалга оширилади. Бир реация босқичидан иккинчисига ўтиш инкубация аралашмасининг ҳарорати ўзгариши билан эришилади. Эритма 93–95°C га қадар қиздирилса, ДНК денатурацияси пайдо бўлади. Кейинги босқичга ўтиш учун – праймер бириктирма ёки «қиздириш» – босқичини ўтиш учун инкубацион аралашмаси 50–65°C га қадар совутилади. Кейин аралашма 70–72°C га қадар қиздирилади. Бу тақ-ДНК полимераза ишининг оптималлиги – ушбу босқичда янги ДНК иплари тугайди. Кейин цикл яна такрорланади.

ДНКнинг янги иплари кенгайиши дастлабки ДНКнинг ҳар иккала қисмида бир вақтнинг ўзида кетиши керак бўлганлиги сабабли, иккинчи ипнинг репликацияси ҳам ўз праймерини талаб қиласди. Шундай қилиб, реакция аралашмасига иккита праймер киритилади: бири «+» – занжир учун, иккинчиси эса «–» занжирни киритилади. ДНК молекуласининг қарама-қарши занжирларига қўшилгач, праймерлар келажакда кўпайтирилади ёки кучайтириладиган қисмини чеклайди. Ампликоно деб номланган бундай қисмнинг узунлиги одатда бир неча юз нуклеотидни ташкил қиласди. ПЗР учун праймерларни ишлаб чиқиши диагностикани яратишнинг энг муҳим йўналиши бўлиб ҳисобланади. Генетик концерватизм билан ажralиб турадиган ва микроорганизмлар қизиқищдаги туридагина ёки тадқиқот олиб бориладиган ДНК молекуласининг қисмни танлаш талаб қилинади.



96-расм. ДНКни синтези, шу жумладан мутант, полимераза занжирни реакцияси – ПЗР фойдаланилади

Ушбу босқичда бундай қисмнинг узунлиги 15–30 нуклеотид бўлиши керак. Бу ишни бажариш учун маълум микроорганизмларнинг ёки инсон генларининг нуклеотидлар кетма-кетлиги ҳақида маълумотлардан фойдаланадиган махсус компьютер дастурлари бу ишни бажаришга ёрдам беради. Бундай маълумотни халқаро Internet компьютер маълумот банкларидан (Gen bank, EMBL) орқали олиш мумкин. Нуклеотидларнинг маълум бир нави учун праймер синтези техник томонидан мураккаб бўлмаган ва автоматик синтезаторларда амалга оширилади.

ПЗР анализини ясаш учун кўп вақт сарфланадиган касалликларни патогенини ажратиш ва етишириш шарт эмас. Биоматериалларни қайта ишлаш ва ягоналаштириш усули ва реакция маҳсулотларини детекциялаш, амплификация жараёнини автоматлаштириш 4–5 соат ичida тўлиқ анализни амалга оширишга имкон беради.

ПЗР анализ диагностикада сақланувчи моддага эмас ва ишлатиладиган тадқиқот усулларини алмаштиrmайди, фақат уларни тўлиқтиради. Бошланғич ПЗР ютуқларга етишни армон қиласига шифокорнинг интуицияси билан аналитик фикрлашини алмаштиrmайди. Ушбу ПЗР анализ қилиш учун ва илмий тажрибаларда кўплаган соҳаларда қўлланилади. ПЗР йўналтирилган муагенезда кенг ишлатилади. Бу вақтда йўналтирилган мутагенез учун матрицали ДНКни толик бўлмаган комплементларини олигонуклеотидлар фойдаланади.

ПЗР организмлар орасида, ўсимликлар ва ҳайвонлар оламининг вакиллари орасидаги эволюциядаги қариндошларини аниқлаш учун, ундан ташқари криминалистикада ҳам кенг қўлланилади.

Мавзу бўйича қисқача хулоса:

1. ПЗР – танлаш – кичкина фрагмент бўйича ДНК танлаш ясашга мумкинлик берадиган янги усул.
2. ПЗР – (полимераза занжири реакцияси) медицинадаги аҳамияти: ирсият ва вирусли касаллкларга диагноз қўйиш анча тез ва енгиллаштирилган.
3. ПЗР криминалистикадаги аҳамияти: ДНКни солишириш анализни анча тезлаштиради ва енгиллаштиради (ДНКнинг ҳатто кичкина қисми бўлса ҳам).
4. ПЗР – таксономиядаги аҳамияти: ДНКни қўпинча шикастланган ҳали фрагмент туридаги ҳозирги замонда мавжуд бўлган ва қирилиб кетган ҳайвонлар дунёси билан ўсимликлар оламидаги вакиллари орасидаги эволюцияда қариндошлигини аниқлашга мумкинчилик беради.



Полимераза занжирли реакция, амплификация, амплификон, вектор, диагностикум, детекция.



Билим ва тушунчалар:

1. Полимераза занжирилган реакцияси (ПЗР) нима.
2. Нима учун полимераза занжирилган реакциясидан фойдаланиш мумкин бўлди?

Илова:

1. Ҳозирги вақтда яшаётган ва қирилиб кетган организмларнинг ўрта-сидаги эволюцион муносабатлар ўрнatiшдан ПЗРни фойдаланишини солишириинг.

Таҳлил:

1. ПСР қўллаш мумкин бўлган барча соҳаларда фойдаланиш схемасини тасвирланг.
2. ПЗР фойдаланиш янги маълумотлар олишга мумкинлик беришини мисол тариқада исботланг.

Синтез:

1. Мунозара: ПЗР фойдаланиш учун қандай янги мумкинликлар таклиф қила оласиз?
2. ПЗР таҳлилининг умумий тавсифини беринг.

Баҳолаш:

1. «ПЗР усуллари ва фойдаланишнинг истиқболлари» мавзусида хуносани ёзинг.
2. Сизнингча, ПЗР процедурасидан фойдаланиш сўнги ўн йилликнинг энг кучли кашфиётидир? Жавобингизни исботланг.

Мулоҳаза:

ПЗРни инсониятга таклиф этиш керак бўлган янги имкониятларни синфда муҳокама қилинг.

54-§. Гени ўзгартирилган организмлардан фойдаланишнинг фойдали ва зиёнли томонлари

Гени модификацияланган организмлардан фойдаланишнинг ахлоқий масалаларини муҳокама қилиш



ГЎО ҳақида нима биласиз?

ГЎО организмларнинг уч гуруҳи – гени ўзгартирилган микроорганизмлар (ГЎМ), ҳайвонлар (ГЎХ) ва ўсимликлар (ГЎЎ) киритилган.

ГЎОни яратилишига имкон берувчи технология кўпинча замонавий биотехнология деб аталади. Ушбу технология инсон фаолиятининг турли соҳаларида катта истиқболга эга. Бироқ айни пайтда дуч келган бошқа

технология каби уни эҳтиёткорлик билан қўллаш керак ва уни амалга ошириш нафақат фойда келтириш мақсадида киритишга бўлмайди.

Генетик муҳандисликнинг ривожланиш тарихи.

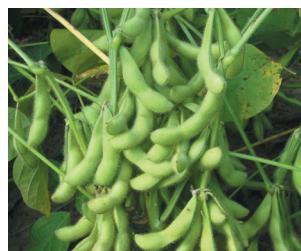
Ўсимликларнинг генетик муҳандисликнинг ривожланиши 1977 йилда *Agrobacterium tumefaciens* тупроқ микроорганизмларидан генини бошқа ўсимликлар ичига бегона генларни киритишга мумкинлик берилгандан кейин бошланди.

1987 йилда дастлаб қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг биринчи майдон синовлари ўтказилди. Натижада помидор вирусли инфекцияларга чидамли каби юқори турлари олинди. 1992 йилда Хитой тамакининг зарарли ҳашаротларга чидамли турлари етиширила бошлади. Аммо модификацияланган маҳсулотларнинг оммавий ишлаб чиқарилишининг бошланиши 1994 йилда АҚШда Flavr Savr помидор турларидан бошланди. Ушбу помидорлар тўлиқ пишиб етилиш учун 14–16°C ҳароратда ярим йил давомида сақланади. Уларнинг пишиши хона ҳароратида жойлашган хоналарда ўтказилади.

1994 йил расмий турда ГМ маҳсулотларини етишириш йили деб ҳисобланади. 1995 йилда американинг Monsanto йирик компанияси бозорда «GM-Roundup Ready» хитой соясини сотишга чиқарди. Ўсимликларнинг ДНКга бегона ўтларга қарши туриш қобилиятини ошириш учун ўсимликтининг бир ген киритилди. Натижада, ҳозирги вақтда колорадо қўнғизини ўлдирадиган тупроқ бактериясининг гени киритлган картошка; чаённинг гени киритилди, қурғоқчиликка чидамли буғдой мавжуд; денгиз гўштининг генлари билан помидор; соя ва бактерия гени билан қулупнай ва бошқа маҳсулотлари олинди.

ГМОлардан фойдаланиш истиқболлари. Генетик муҳандислик усулларидан фойдаланган ўсимликларнинг кўплаган турлари чиқарилади. Уларга олма, олхўри, узум, карам, бақлажон, бодринг, буғдой, соя, гуруч, жавдар ва бошқа кўплаб қишлоқ хўжалик ўсимликлари киради.

Кўп йиллар давомида генетик муҳандислик медицина соҳасида муваффақиятли турда қўлланилмоқда. Мисол учун, кўплаб инсон ҳаётини сақлаб



97-расм. Генетик маҳандислик хитой соянинг энг севимли объекти

қолган инсулин гормони трансгенли бактериялар ёрдамида ишлаб чиқарила-ди. Бу вақтда ГДОлар ёпік лаборатория мұхитида жойлашган ва ҳеч қандай шароитда атроф-мұхит билан ўзаро алоқада бўлмайдилар, охирги маҳсулот ГМО ўзи әмас (масалан, ўзгартырған генетик кодли бактерия), инсулин тарзидаги қўшимча маҳсулотлар ишлаб чиқарилади. Бундай ГЎОлардан фойдаланиш борасида жамиятнинг ҳеч қандай кўрқувга ўрин ийк.

Бу қишлоқ хўжалигида ҳали ҳам энг оммалашган технология сифатида қўлланилмоқда. Бу ерда ҳар бир инсон деярли ҳар куни ГМОларга (унинг тўпламига әмас) иш юзасидан учрайди. Ундан ташқари бу янги организмлар атроф-мұхитда чиқарилади. Масалан, айрим картошка навлари Bt бактерия генига ега, бу еса Колорадо қўнғизига қаршилик кўрсатади. Бугунги кунда қишлоқ хўжалиги ГМ маҳсулотларининг қўпчилиги очиқ жойларда етиштирилади ва атроф-мұхит билан ўзаро муносабатларга эга, улар одамлар учун озиқ-овқат, ҳайвонлар учун ёки озиқ-овқат ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида ишлатилади.

Замонавий биотехнологиялар (ГЎО ишлаб чиқариш) фойдаланиш мақсадига қараб тўрт турга бўлинган:

- *Қизил биотехнологиялар* – дори моддаларни ишлаб чиқариш ГЎОлардан корхоналар фабрика сифатида фойдаланилади.
- *Яшил биотехнологиялар* – ГМ ўсимликларни қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалигида қўлланилади.
- *Оқ биотехнологиялар* – ГМО турли соҳаларда фойдаланилади.
- *Шунингдек, кўк биотехнологиялар* ҳам мавжуд, одатда сувли экосистемаларда ГЎО ўзгаришлари қўлланилади.

ГДОларнинг инсонга олиб келадиган фойдаси ёки заарини объектив баҳолаш учун улардан фойдаланишнинг ижобий ва салбий томонларини аниқлаш керак.

Хавфнинг асосий манбаи – трансгенли организмларни ишлаб чиқариш технологиясининг номутаносиблиги. Шунга қарамасдан генетик мұхандислик –замонавий ва етарлича ривожланган илм бўлса-да, ГЎО яратишда олимлар кўпинча кўр-кўронга ҳаракат қилишади. Улар ген бўлагини жойлаштирганда улар геномнинг қайси қисмига ўтиши ва унинг ишига қандай таъсир қилишини аниқ билишмайди. Ўзгарувчан ҳужайра бутунлай янги хусусиятларга эга бўлиб, унда бошқа характеристерли белгилар пайдо бўлади.

ГМ ўсимликларнинг ўсиб бораётган ҳудудларида ҳашаротларнинг барча гуруҳлари йўқолиши, ўтларнинг ва ҳашаротларнинг янги мутант шаклларининг пайдо бўлиши, тупроқларнинг биологик ва кимёвий ифлосланиши, айниқса әкин экилган ўсимликларнинг келиб чиқиш марказларида биологик хилма-хилликни аста-секин йўқотиш бўйича илмий жиҳатдан қайд этилган алоҳида фактлари кузатилди.

Генларни манипуляция қилиш натижасида кўплаган жойларда онкологик касалликлар билан озиқ-овқат аллергиясини келтириб чиқарадиган озиқ маҳсулотлар бутунлай янги токсинларнинг пайдо бўлишига ёки таркибида кутилмаган моддаларни олиб келиши мумкин.

Вашингтондаги университет олимлари айрим корхона жойларидан ажralиб чиқадиган ва атроф-муҳитни заҳарловчи заҳарни заарсиз моддаларга айлантирадиган ГЎОларни ишлаб чиқди.

Лаборатория текширувлари генетик жиҳатдан табиий теракларга қараганда генетик ўзгартирилган терак тупроқнинг трихлорэтиленни одатдагидан 100 баробар кўпроқ самарали қабул қилиши аниқлади.

Улар аҳолини озиқ-овқат билан айниқса қиши мавсумида етишмаётган мева ва сабзавотлар билан таъминлаш муаммосини ҳал этишга ёрдам беради. Ушбу маҳсулотлар қурғоқчиликка чидамли ва янада самарадорлигини беради. Экин экиладиган ернинг ҳар квадрат метрини унумдорлигини ошириш – ГЎО муҳим аҳамиятга эга.

Барча маданий ўсимликларнинг зарари бўлиши ҳеч кимга сир эмас, биологлар трансген маҳсулотларни ишлаб чиқариш бозорини ривожлантиришда ҳам фойдали томонларини кўрсатмоқдалар, шунга қарамай, зараркунандаларга қарши қурашиб учун ишлаб чиқарувчилар кўчатларни, экиладиган ўсимликларни одамнинг ўзига ҳам зиёнли моддалар билан заарсизлантириш ишларни олиб боришини биолог олимларнинг ўзлари тан олишди.

Генетик жиҳатидан ўсимликлардан фойдаланиш белгили даражада табиатнинг экологик мувозанатни бузади, бу ҳайвонлар ва ўсимликларнинг озиқ занжирларида ўзгаришларга олиб келадиган рақобатга дош бера олмайдиган табиий ўсимликлар ўлимга дучор бўлиш эҳтимоли бор.

Холосани фақат 40–50 йил ўтгач амалга оширилиш мумкин. ГЎО муаммоси кенг қамровли тадқиқотларни талаб қиласидиган муҳим масала бўйиб ҳисобланади, бироқ бугунги кунда бозорларда йирик компанияларининг кўпчилиги ушбу маҳсулотларни ишлаб чиқаришни қўллайдилар.



98-расм. Харидорларни табиий ёки ғайритабии маҳсулотлар билан огоҳлантириш керак



99-расм. Етказиб берувчилар ва сотувчиларни ГМО маҳсулотларни этикеткалашни талаб қиласидиган халқаро қоидалар мавжуд

Мавзу бўйича қисқа хулоса:

1. ГЎО организмлари фойдали ва заарли бўлиши мумкин; деярли бутунлай хавфсиз ёки аксинча, жуда хавфли.
2. Одам дори ёки озукқали препаратлар сифатида фойдаланадиган маҳсулотларни ишлаб чиқариш вақтида ГЎОни қўллашни оммовий ишлаб чиқаришгача 40-50 йил давомида ўрганиш керак.



Гени ўзгартирилган организм, трансгенли бактериялар; қизил, яшил, оқ, кўк биотехнологиялар.



Билиш ва тушуниш:

1. Гени ўзгартирилган организмлардан эҳтимол заарли деганни қандай тушунасиз?
2. Ушбу: «трансгенли бактериялар, маҳсулот, қизил биотехнологиялар, яшил биотехнологиялар, оқ биотехнологиялар ва кўк биотехнологиялар» деган терминларга тушунча беринг.

Илова:

1. ГДОларнинг қайси организмларга хавфсиз бўлиши мумкин?
2. Заҳарли ўсимликларнинг генларини помидор мевасига киритиш имконини берадиган жараённинг аҳамиятини тушунтиринг. Бундай манипуляцияларда мавжуд бўлган фойда ва хавф қандай?

Таҳлил:

1. Қизил, яшил, оқ ва кўк биотехнологияларни таққосланг ва мисоллар келтиринг.
2. Гени ўзгартирилган организмларнинг модификациясини олиш жараёни схема тарзида тасвирланг.
3. Генетик муҳандислик маҳсулотларидан заарланиш сабаблари тўғрисида ўз фикрингизни ифодаланг.

Синтез:

1. Қандай илмий ютуқлар билан маълум касалликларга дахл қиласидиган ҳайвонларнинг пайдо бўлиши мумкин? Уларни атанг ва фикрингизни кўшинг. Жавобни асосланг.
2. Вазиятни моделлаштиринг. Табиатда инсон танасининг ҳужайраларини бузадиган вирус пайдо бўлди. Бу вирус илгари одам организмида бўлиниш урчугининг ипчалари деформацияси содир бўлиб, у ўлимга олиб келади. Маълум бўлишича, бу касалликни ташувчи-

си каламушлардир, аммо баъзи сабабларга кўра улар фақат 30% ҳолларда ўлишади. Натижада каламуш организмида 70% и табиий антивирус бўлиши ҳақида хулоса чиқарилди. Генетик муҳандислик ёрдамида қандай ҳаракат орқали бу муаммоларни ҳал қилиш мумкин?

Баҳолаш:

1. Мамлакатимизда генетик муҳандислик соҳасидаги сўнгги ютуқлар ҳақида реферат ёзинг.

Мулоҳаза:

Дебат ўйини тарзида баҳс мунозара. Резолюция – позитив: «Гени ўзгартирилган организмларни қўллаш ахлоқий жиҳатидан тўғри» ёки «Гени ўзгартирилган организмларни қўллаш одамзотга зарарига нисбатан фойдаси кўпроқ».

ЛАБОРАТОРИЯЛИ АМАЛИЁТЛАР

№1 лаборатория машғулоти. «Оқсилнинг структурасига турли шароитнинг (ҳарорат, pH) таъсири»

Машгулотдан мақсад: оқсил молекулаларининг структураларига турли шароитларнинг таъсирини аниқлаш.

Зарур жиҳозлар ва материаллар: 1. Синов пробиркаларнинг тўплами. 2. Концентрланган ишқор. 3. Концентрланган кислота (сирка, азот, сирка ёки хлорид). 4. Крахмал. 5. Термостат. 6. Қиздиргич. 7. Йод эритмаси (дорихонали).

Ишни бажариш тартиби:

1. 5 синов пробиркасини ишқор билан тўлдирамиз.
2. 1-синов пробиркани ҳеч қандай ўзгаришсиз 37–40 градус ҳароратдаги термостатга солиб қўйинг.
3. 2-синов пробирка қайнаганга қадар спиртли лампада қиздиринг, сўнгра совуганча штативга жойлаштириб қўйинг.
4. 3-синов пробиркасига бир неча томчи концентрланган ишқорни (қуруқ ҳолатидаги концентрланган NaOH ёки KOH олишга бўлади) томизиб, уни шиша таёқ билан аралаштиринг.
5. 4-синов пробиркасига бир неча концентрланган кислотани (турли хил 2 синов пробиркасига ҳар хил кислота масалан, сирка ёки азотни олишга бўлади) эритмасини томизиб, уни шиша таёқча билан аралаштиринг.
6. Ҳар бир синов пробиркасини кам микдорда сув билан аралаштирилган крахмални қўшиб, уларни аралаштириб ва барча синов пробиркаларни 5–7 минут термостатга қўямиз.
7. Синов пробиркаларига йод эритмасини қўшиб, йоддан синов ясаб, кузатамиз.

8. Тажриба натижаларини жадвалга ёзамиш.

| Сўлакнинг оқсилга таъсир этиш шартлари | Синов пробиркалари: | | | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|---------------|------------------------|---|
| | Сўлак ўзгарганий ўқ | Ҳароратнинг таъсири (қайнатилган) | Асосий таъсир | №1 кислотанинг таъсири | №2 кислотанинг таъсири (агар у фойдаланилган бўлса) |
| Йоднинг таъсиридан кейинги ранги | | | | | |

9. Олинган натижаларни тушунтиринг. Сўлакка амилаза оқсилининг структурасидаги ўзгаришлар ва унинг физиологик фаолигига боғлиқлиги ҳақида хулоса чиқаринг.

**№2 лаборатория машғулоти.
«Биологик объектларда оқсилларнинг аҳамиятини аниқлаш»**

Машгулотдан мақсад: оқсил молекуласининг структурасига турли шароитларни таъсирини аниқлаш.

Зарур жиҳозлар ва материаллар: 1. Синов пробиркаларнинг тўплами. 2. Тухум оқсили. 3. Желатин (эритмаси). 4. Казеин (эритмаси). 5. Сахарозанинг эритмаси. 6. Реактивлар: 10% натрий гидроксид эритмаси; 1% мис сульфатининг масса улушкини эритмаси.

Ишни бажариш тартиби:

1. Бешта синов пробиркаларга қўйидаги моддаларни солинг: 1) сув; 2) тухум оқсили; 3) желатин эритмаси; 4) казеин эритмаси; 5) сахароза эритмаси.

2. Ҳар бир шиша найчага 2 мл 10% натрий гидроксид эритмасини ва 5–6 томчи 1% мис сульфатининг масса улушкини эритмасини қўшинг.

3. Ҳар бир пробиркага аралашмани шиша таёқча билан аралаштиринг ёки чайқанг.

4. Ранги ўзгаргунча пробирканни 10 минут хона ҳароратида қолдиринг.

Агар эритманинг ранги ўзгармаса, уларга 1 мл 1% мис сульфатининг масса улушкини эритмасини қўшинг.

Тажрибадан олинган натижаларни жадвалга тўлдиринг.

| Синов намуналари | Ранги | Рангнинг интенсивлиги | Рангнинг хосиятлари | Оқсилнинг таркиби ҳақида хулоса |
|------------------|-------|-----------------------|---------------------|---------------------------------|
| Сув | | | | |
| Казеин | | | | |
| Тухум ҳужайраси | | | | |
| Желатин | | | | |
| Сахароза | | | | |

Рангнинг интенсивлиги эритмадаги оқсил миқдорига боғлиқ бўлишига эътибор қилинг. Бу ушбу реакцияни оқсилни сонли баҳолаш учун фойдаланишга мумкинлик беради. Эритманинг ранги полипептид занжирини узнилигига боғлиқ бўлади. Оқсиллар кўк-бинафша рангни беради; уларнинг гидролизини натижасида тузилган моддалар (поли- ва олиго-пептидлар) – қизил ёки пушти рангни бўлади.

5. Ўрганилган намунадаги оқсилларни таркиби ҳақида хулоса чиқаринг.

**№3 лаборатория машғулоти.
«Ҳар хил омилларнинг ҳужайра мембранасига таъсири»**

Машгулотдан мақсад: ҳар хил шароитларда ҳужайра мембранасигининг ҳолатига таъсирини аниклаш.

Зарур жиҳозлар ва материаллар: 1. Синов пробиркаларнинг тўплами (6 дона). 2. Концентрланган асос. 3. Концентрланган кислота (сирка, азот, сульфат ёки хлорид). 4. NaCl тузининг 70–80% концентрланган эритмаси. 5. Қиздиргич. 6. Диистилланган сув. 7. Физиологик эритма (0,9% концентрланган NaCl). 8. Ҳайвон ёки одам қонининг намуналари.

Ишни бажариш тартиби:

1. Синов пробиркаларининг 1/4 қисмигача физиологик эритма, ё қон қўйинглар.

2. Қони бор препаратни микроскопда кузатиб, ҳужайранинг қандай ўзгарганига эътибор беринг.

3. Бир пробиркани ўзгартирмасдан қолдиринг.

4. Иккинчи пробиркани оловда қайнатиб олинг.

Қолган 4 синов пробиркасига 1/3 қисмигача қўйидаги эритмаларни алоҳида қўйинг:

– концентрланган асос;

– концентрланган кислота (олтингугурт);

– концентрланган 70–80% NaCl эритмасини қўйинг;

– диистилланган сув.

5. Синов пробиркаларидаги эритмаларни 7–10 минутга қолдиринг (қон ҳужайралар билан ўзаро алоқани таъминланг).

6. Ҳар бир найчани микроскопда кузатинг, олинган натижаларни жадвалга тўлдиринг.

| Таъсир этиши | Ҳужайранинг шакли билин ўлчами | Ранги | Ўрин олган ўзгаришлар | Хуоса |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------|--------------------------|-------|
| Дастлабки ҳолат | | | | |
| Физиологик эритма | | | | |
| Концентрланган асос | | | | |
| Концентрланган кислота | | | | |
| Концентрланган кислота эритмаси | | | | |
| Диистилланган сув | | | | |

7. Олинган натижани тушунтириинг. Ҳар хил шароитларда ҳужайрага ва уларнинг ҳолатига таъсир қилиши ҳақида хulosса чиқаринг. Ташқи омиллар таъсири остида ҳужайранинг шакли ва ҳажми ўзгариши унинг мембрана ҳолатини ўзгартирмасдан содир бўлмаслигини исботланг.

№4 лаборатория машғулоти.

«Сирт майдони қийматининг ҳужайра ҳажмига нисбатини аниқлаш»

Машгулотдан мақсад: Эритроцитлар мисолида сирт майдонининг ҳужайра ҳажмига сирт майдони қийматининг нисбати қандай ҳисобланишини ўрганиш. Сирт майдонларининг нисбати ҳужайранинг шакли ва ҳажмига боғлиқлигини аниқланг.

Зарур жиҳозлар ва материаллар: 1) дарслик; 2) циркуль ёки чизишга керак қуроллар тўплами; 3) калкуляторлар.

Ишни бажариш тартиби:

1. Берилган маълумот билан танишинг.

Сирт майдони ўртасидаги нисбат турли омилларга боғлиқ. Олимлар сирт майдони ва қизил қон ҳужайралари ҳажмининг ўлчамига қараб ўзгаришларини ўрганишди. Бу ўртacha эритроцитлар ҳажми 87 микрон³, унинг майдони 120–130 микрон² эканлиги маълум. Бироқ, айrim патогенлар (анемия) вақтида микроцитоз деб аталувчи майда эритроцитлар ёки мегацитоз деб аталувчи жуда йирик эритроцитлар учрайди.

2. Эритроцитларнинг сирт майдони ва миқдори нисбати бир неча қийматини кўриб чиқинг.

| Эритроцитларнинг сирт майдони, S | Эритроцитнинг ҳажми, V | S V муносабат | Алоқа сирт ҳақида хulosса (газлар билан тўйинган) |
|----------------------------------|------------------------|---------------|---|
| 87 | 127 | | |
| 80 | 120 | | |
| 70 | 110 | | |
| 97 | 140 | | |

3. Ҳужайралар ҳажмини ўзгариши уларнинг хоссаларига қандай таъсир қилиши тўғрисида хulosса чиқаринг.

4. Маълумотлар билан танишинг.

Эллипс шаклидаги эритроцитларнинг сирт майдони А.А. Чижевский томонидан ҳисоблаб чиқилган:

$$S = 2ab + 1h$$
 формула бўйича аниқланган.

Бунда h – доимий ҳолатда ўртача олганда 2–2,5 мкм атрофида эритроцитнинг қалинлиги ёки баландлиги, қалинлиги қўйидаги формулада ҳисоблашга бўлади:

$$h = 1,8 + 0,0915 \times d$$

d – бу тахминан 7–8 мкм бўладиган эритроцитнинг диаметри, a ва b – эритроцитларнинг ярими ўқи, a – катта ярими ўқи, b – кичик ярими ўқи (расмга қараб). Умумий диаметрини билиш, белгили бир шакл бўйича яримсиз ўқни ясашингиз мумкин.

Эритроцит кўламининг ўртача катталиги 87 микрон³, унинг майдони 120–130 микрон² белгили. Капиллярдан тез-тез ўтиб, шар шаклидаги эритроцитлар эллипс шаклига айланадиган бошлайлди, ҳатто гантель шаклида бўлиши мумкин.

5. Эритроцитнинг сирт майдони ва ҳажми унинг шаклига боғлиқлигига ишонч ҳосил қилинг. Турли эритроцитлар юмaloқдан бошлаб гумбаз шаклига ўхшаш бир нечта шаклларни чизинг. 7 см (анъанавий равишда, мкм) каби сиз қўйган бошлангич диаметрини танласангиз ва ҳажмни сақлаб турадиган шакли ўзгартирилса, сирт майдони ва уларнинг нисбати қандай ўзгаради? S|V нисбатини ҳисоблашга ҳаракат қилинг.

Одам эритроцитларининг диаметри 7–8 микрон, қалинлиги эса 2–2,5 микронни ташкил қиласди. Ядросининг йўқлиги ва икки томони ботиқ линзасининг шакли (ботиқ линзасининг сирти шарнинг сиртидан 1,6 ҳисса ортиқ бўлади) бўлиши эритроцитлар сиртини оширади, шунингдек кислороднинг эритроцитга тез ва бир хил тарқалишини таъминлайди.

Барча инсон эритроцитларининг умумий сирт майдони 3000 м² дан ортиқ бўлиб, бу унинг танасининг сирт майдонидан 1,5 минг марта каттароқдир.

Одам қонидаги эритроцитларнинг умумий сони жуда катта. У тахминан сайёрамизда яшайдиган аҳолисидан қарийб 10 минг марта кўп. Агар барча одамдаги эритроцитларини бир қаторда қурадиган бўлсангиз, сиз 180 минг км узунликдаги занжирга ега бўласиз. Агар биз қизил қон ҳужайраларини бирини устига бирини жойлаштирасак, унда ер усти экватор узунлигидан (50–60 минг км) ошадиган устун пайдо бўлади.

1 мм³ қон 4–5 миллион қизил қон танаачалари, яъни эритроцитлар бўлади (аёлларда 4–4,5 миллион, эркакларда 4,5–5 миллион).

Агар қурбақа ва унинг ядросидаги эритроцитлар морфометрик текширилганда, ядронинг айланиш ўқи сифатида узун диаметрини олиб, бир ўқ атрофида айланиш натижасида ҳосил қилинган иккита параметрли эллипсоид (цилиндр таналар эмас) сифатида олишимиз керак.

Ҳужайранинг кўлами (V) формула бўйича ҳисоблашни таклиф қиласиз: Сферали кўрсаткичнинг ўрнига сонли эксцентрик коэффициентни оламиз:

Хужайранинг сирт майдони (*S*) ва қалинлиги (*H*) формула билан ҳисоблаймиз: бунда *a* – узунлик, *b* – эллипснинг қисқа ярим ўқи. Таклиф килинаётган модельнинг афзалликлари: карио- ва цито метрияли тадқиқот ҳажмини ҳисоблаш бир хил тарзда амалга оширилади ва маълумотларнинг номувофиқлигига олиб келмайди; Хужайра қалинлигини ҳисоблашда унинг шаклининг ўзига хослиги ҳисобга олинади – ядросининг икки томони ботиқ эллипсоидлар; хужайра шаклининг сонли ҳисоблаш усули унинг ўқини ҳисоблаш ва экскентрли коэффициенти (ε) бўлишга асосланган. Ундан фойдаланиш (сферали ҳисобнинг ўрнига) методик турғидан тўғри, сабаби стандарт физиологик шароит бўйича ядроли эритроцитлар бу соҳага яқин эмас.

Эритроцитларнинг ўртача ҳажми (ЭЎХ) маълум миқдордаги эритроцитларни миқдорини (Гт) бир хил ҳажмда бўлган эритроцитлар (Э) сонига бўлиш орқали аниқланади. Эритроцитларнинг ўртача ҳажми – гематокрит $x 10 / \text{Э}$. Натижада куб микронлар (u^3) ҳолатида берилган. Доимий кўрсаткичи 80 дан 94 u^3 -гача, ўртача 87 u^3 (нормоцитлар) бўлади. Патологик кўрсаткичлар: 94 u^3 -дан юқори (макроцитлар, мегалоцитлар) ва 80 u^3 -дан (микроцитлар) паст бўлади. Эритроцитларнинг ўртача ҳажмнинг асосий камчилиги – бу эритроцитларни сонини ҳисоблайдиган формулада усул катта хатоларга эга.

P.S. ЭЎХ (СОЭ) ўртача эритроцитлар ўртача ҳажми эмас эритроцитлар чўқмасининг ўртача тезлиги ҳисобланади.

Манба: http://meduniver.com/Medical/gematologia/cvetovoi_pokazatel_i_eritrociti.html MedUniver

Эритроцитларнинг ўртача қалинлиги ЭЎХ (СОЭ) ва эритроцитларнинг ўртача диаметри (ЭЎД) ҳисобланади: ЭЎХ= $4 \times$ эритроцитларнинг ўртача ҳажми / $3,14 * (\text{СОД})^2$. Оддий қийматлар: 1,7–2,5; ўртача – 2,1. Патологик қиймати: 2,5 –н юқори (сферацитоз), 1,7-н кам бўлса (платицитоз). Амалий қиймат паст бўлади, сабаби: а) кўп меҳнат талаб қиласидан бўлса эритроцитларнинг ўртача диаметрини олдиндан аниқлаш керак; б) ЭЎДни ҳисоблашда юзага келадиган ҳар қандай хато ушбу индикаторни квадрати шакллантириш натижасида ортади; в) бўялган қон таркибида аниқланган ва осмотик кирилганлик тести билан тасдиқланган сфероситоз мавжудлигини тасдиқловчи бошқа маълумот бермайди.

Манба: http://meduniver.com/Medical/gematologia/cvetovoi_pokazatel_i_eritrociti.html MedUniver

Эритроцитларнинг ўртача майдони (ЭЎМ) эритроцитларнинг ўртача диаметри ва эритроцитларнинг ўртача ҳажми бўйича ҳисобланган: ЭОА= $3,14 * \text{СОД}^2 / 2 + (4 * \text{эритроцитнинг ўртача ҳажми} / \text{эритроцитнинг}$

ўртача диаметри). Оддий қийматлари: 120–130 μ^2 ; ўртача 127 μ^2 . Микроцитоз вақтида камайиб, макроцитоз вақтида ортади.

Манба: http://meduniver.com/Medical/gematologia/cvetovoi_pokazatel_i_eritrociti.html MedUniver

Хужайранинг промерларини окуляр микрометринг ёрдами билан, микроскопни иммерсияли объективидан фойдаланиб юргизилади. Қоннинг ҳар бир юқмасида (мазок) 250–500 этилган эритроцитлар аниқланади. Эритроцитларнинг сирт майдонини А.А. Чижевский әллипссимон эритроцитлар учун формуласи билан ҳисоблаб чиқарган:

$$S = 2ab + lh,$$

$$\text{Бу ерда } h = 1,8 + 0,0915 (d - 7,5);$$

$$1=1,57 (2 a + 2 b);$$

а ва b – эритроцитларнинг узун ва қисқа ярим ўқи, мкм;

h – эритроцитнинг баландлиги (қалинлиги), мкм;

1 – эритроцитнинг узунлиги, мкм;

d – эритроцитнинг узун диаметри.

Анемияни диагностика қилиш вақтида анизоцитоз даражасини аниқлаш учун фойдаланадиган усул. Масалан, хавфли анемия вақтида макро- ва мегалоцитлар пайдо бўлади.

Агар куб сирти a-га тенг деб олсак, унда куб ҳажми a^3 бўлади, бир томонидан майдони – a^2 , мос равишда олти квадрат томонларининг майдони (яъни куб сирт майдони) $6a^2$ -га тенг бўлади. Кўриб чиқамиз:

| a | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------|---|----|----|-----|-----|-----|
| $S = 6a^2$ | 6 | 24 | 54 | 96 | 150 | 216 |
| $V = a^3$ | 1 | 8 | 27 | 64 | 125 | 216 |
| S/V | 6 | 3 | 2 | 1,5 | 1,2 | 1 |

Биз нимани кузатдик? Куб ҳажми ўсиб боради (яшил рангдаги қатор), унинг сирт майдони (сариқ рангдаги қатор) аста-секин ўсиб боради (6-дан 216-гача). Куб майдони ҳам (кўк рандаги қатор) ортади (1-дан 216-гача). Ҳаммаси ортади, лекин майдон сиртга қараганда тезроқ ўсади. Бунга сирт майдонга нисбатини кўрсатадиган қизил рандаги қаторлардаги сонларда текширишингиз мумкин: энг кичкина куб учун сирт майдони олти дона бирлиги ва энг катта куб учун фақат биттаси бор.

Буни қандай баҳолашингиз мумкин? Тасаввур қилинг, ҳар бир бирлик «кичик одам» ва сирт майдони бирлиги – бу кичик одам нафас оладиган дераза. Шу вақтда:

- кубнинг бир томонидан 1 одам туради, у 6 та дераза орқали нафас олади;
- кубнинг иккинчи томонидан 8 одам туради, улар 24 дераза орқали нафас олади (ҳар бири учун 3 дераза);
- кубнинг 3 томонидан 27 одам туради, улар 54 деразадан нафас олади (ҳар бири учун 2 дераза); шу тариқа давом этади.

Сиз одамларнинг нафас олиши мушқул эканини пайқадингизми?

Куб сирт билан майдонини ҳисоблай олмайдиган болалар учун ҳам шундай.

– Кичкина болалар! Қўлингларга кубик олинг. Сизлар кубик ўйнайсизми?

– Йўқ! Биз кичкина эмасмиз. Биз сониплэйстейшен ўйнаймиз!

– Баракалло, болалар! Биз кубикларни ўйнаш учун эмас, биологияни ўқиш учун олдик! Кубикнинг ичида одам ўтирибди деб фараз қилинг, кубикнинг сирти одам хоналарининг деразаси деб фараз қилиб кўринг.

– Фараз қилдик! Ажойиб!

– Кубикнинг 6 томони бор, демак, бир одамда 6 дераза ва унга ҳаво етишмайди. Энди иккита кубикни бириктиринг. Унда икки одам бор, 10 дераза қолди, ҳар бири учун 5 тадан.

– Мана сенга!

– Энди 4 кубикни бириктиринг. Унда 4 одам, ҳар бири учун 4 тадан келадиган 16 дераза бор. Агар иккинчи қаватни кўтарсак, яъни $2 \times 2 \times 2$ ҳосил бўладиган кубик ясасак, унда 8 одам, ҳар бири учун 3 тадан келадиган 24 дераза бўлади. Одамдарга ўз хоналарини шамоллатиш қийинлашаётганини сездингизми?

К – кубикларнинг сони, С – ташқи томонда қолган сони.

Бу мавзу – мураккаб ва тушунарсиз. Менинг ўқувчиларимнинг кўпчилиги 9-синф, 11-синфлар ҳам тушунмайди, фақат қуийдаги қоидани эсда сақлаб қолади: қанча организм кўп бўлса, унга таълуқли томон кам бўлади ва аксинча. Лекин, ёдга олмасдан, тушуниш керак, шунинг учун ҳар биттанг ўзинга алоҳида кубик олишингиз (буғунги кунгача ҳеч кимга қўрсатмасдан ўйнаб юрган) ва ўзингиз ҳисоблашгга таклиф қиласман. Бунга тегишли: сирт ҳажмига боғлиқ қоида бизнинг биологик чорвачилигимизда жуда тез-тез қўлланилади. Мана сизларга бир нечта мисол.

Томони 3 м бўладиган кубикни фараз қилиб кўринг. Бу кубикнинг ҳажми 27 m^3 га ($3 \times 3 \times 3$) дан бўлади. Ҳар сирт майдони 9 m^2 , бу кубикнинг ҳамма томонининг майдони 54 m^2 га teng бўлади. Ҳажми сирт майдонига боғлиқ қуийдагича бўлади:

$27:54 = 1/2 = 3/6$. Яъни чизиқнинг ҳажми 3 ҳисса ортганда сирт майдони 9 ҳисса ортди, лекин кўлами 27 ҳисса ортди.

Жадвалда чизиқнинг ўлчами навбатма-навбат икки ҳисса ортган вақтдаги кубларга боғлиқ ҳисоблар кўрсатилган.

Чизиқнинг ҳажми ортишига боғлиқ физик тананинг сирт майдони билан ҳажмининг динамикасини солиширинг

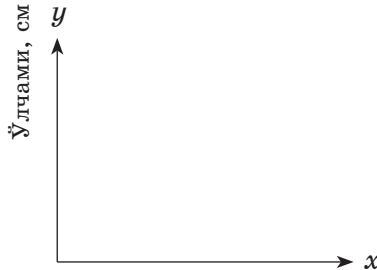
| Чизиқнинг ҳажми (м) | Сирт майдони (м ²) | Ҳажми (м ³) | Ҳажмнинг сирт майдонига боғлиқ |
|------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 6,00 | 1,00 | 0,17 |
| 2 | 24,00 | 8,00 | 0,33 |
| 4 | 96,00 | 64,00 | 0,67 |
| 8 | 384,00 | 512,00 | 1,33 |
| 16 | 1 536,00 | 4 096,00 | 2,67 |
| 32 | 6 144,00 | 32 768,00 | 5,33 |
| 64 | 24 576,00 | 262 144,00 | 10,67 |
| 128 | 98 304,00 | 2 097 152,00 | 21,33 |
| 256 | 393 216,00 | 16 777 216,00 | 42,67 |
| 512 | 1 572 864,00 | 134 217 728,00 | 85,33 |

Чизиқнинг ҳажми ортган сайин тананинг сирт майдонига қараганда ҳажм анча тез ортади, сабаби ҳажм чизиқнинг ўлчамининг кубига, майдони эса – квадратига пропорционал бўлади. Бу маълумот шаклини сақлаган вақтда (ёки пропорция билан) фақат куб шакли таналарга эмас, шунингдек бирга тез келган таналарга қўлланилади.

№5 лаборатория машғулоти. «Модификацион ўзгарувчанликни ўрганиш, вариацион қатор билан эгри чизигини ясаш»

Машгулотдан мақсад: ирсийланувчи ва ирсийланмайдиган ўзгарувчанлик ҳодисаларини кузатиш. Вариацион қаторни яратишни ўрганиш.

Зарур жиҳозлар ва материаллар: 1. Битта дараҳтнинг шохидан олинган барглар. 2. Лавр-гилос барги (энг кам деганда 100 дона). Лавр-гилос барглари аввалом бор уйда ўлчаниб келинади, олинган маълумотлар дафтарга ёзилади.



| Барг № | 1 | 2 | 3 | 4 | ... | 25 |
|------------|---|---|---|---|-----|----|
| Үлчами, см | | | | | | |

Ишни бажариш тартиби:

1. Қўлингизда бор бўлган ўсимлик баргларни ўлчанг; уларни ўсиш тартиби билан дафтaringизга ёзинг ($\#1$ – энг кичик, $\#25$ – энг каттаси).
2. Олинган маълумотлардан фойдаланиб, ҳар бир баргни жадвалда нуқта сифатида белгиланг; унда y ўқи ўлчамни кўрсатади, x ўқи эса баргнинг сони ва ўсиш тартибини белгилаб кўрсатади.

3. Лавр-гилос барглари учун жадвал билан диаграмма ясалади ва ўлчанган барглари тўпланиб, уларнинг сони ёзилади.

4. x ўқига кетма-кет сони эмас, баргларни ўлчами, у эса y ўқида шу аҳамияти бор баргларни сони қўйилиб вариацион қаторнинг эгри чизиги чизилади. Графикадаги фарқлари ҳақида хulosани ёзмача ҳолда бажаринг.

Нега графика бундай кўринишда бўлди?

Энг кўп сонли барглар қайси қўрсаткичда кўпроқ учрайди?

ҚИСҚАЧА АТАМАЛАР ЛУФАТИ

A

Австралопитек – одамнинг дастлабки аждод формасига яқин қазилма одамсизон маймун.

Автолиз (*ўз-ўзидан парчаланиш*) – ўз ферментларнинг фаолияти билан ҳайвонлар, ўсимликлар, ва микроорганизмлари тўқималарининг, ҳужайраларнинг ёки уларнинг қисмларини ўз – ўзидан ҳазм бўлиши.

Автотрофлар – танасини тузиш учун углеродни асосий манба сифатида CO_2 фойдаланадиган ва CO_2 ни ассимиляция учун ферментлар системаси сифатида фойдаланадиган, шунингдек, ҳужайранинг барча таркибий қисмларини синтезлайдиган организмлар.

Автохтон – маконлайдиган, махаллий турувчилар; айнан шуерда яратилгандан бошлаб макон этувчилар.

Агглютинация – микроблар, эритроцитлар ва ҳужайранинг бошқа бўлакларига ёпишиб гранулаланиб тиниши.

Адаптация (*мослашиш*) – организмнинг атроф-муҳитга мослашиши; шундай мосланувчанликнинг пайдо бўлиш жараёни.

Аденозиндифосфат, АДФ (*аденозиндифосфат, АДФ*) – аденин, рибоза ва фосфат кислотасининг икки қолдигидан тузилган нуклеотид.

Аденозинмонофосфат, АМФ (*аденозиндифосфат, АБФ*) – аденин, рибоза ва фосфат кислотасининг бир қолдигидан ташкил топган нуклеотид.

Аденозинтрифосфат, АТФ (*аденозиндифосфат, АТДФ*) – аденин, рибоза ва фосфор кислотасининг уч қолдигидан ташкил топган нуклеотид.

Адреналин – буйракусти, мия қаватининг гормони.

Азотфиксация – бошқа организмлар учун мавжуд бўлган азотли бирикмалар ҳосил бўлиши билан азотни аниқлаш бактериялари орқали ҳаводаги молекуляр азотни олиш.

Актин – мускул толасининг оқсили.

Алкалоидлар – кўпинча ўсимлмкларга хос азотли организм бирикмалар.

Аллел – пайдо бўлган белгининг биттасини назоратлайдиган ген нусхаси.

Альбинизм (рангсиз) – ҳайвонлар ва одамларнинг ташқи тузилиши ва кўзнинг қорачик қаватининг рангланишини туфма пайдо бўлмаслиги; юқори даражадаги ўсимликларда – барча ўсимликларда ёки унинг бир қисмида яшил рангнинг бўлмаслиги.

Альтератив – икки ёки бир неча имкониятдан биттасига имконият бериш.

Аминокислоталар – организм кислоталари; ўсимликлар ва ҳайвонлар оқсилларининг асосий таркибий қисми.

Амитоз – мураккаб бўлинеш (митоз) бевосита хромосомалар ҳосил қилмай чўзишиш йўли билан ҳужайранинг тўғри бўлиниши.

Анаболизм – ассимиляцияларга мос организмда модда алманиш реакцияларининг тўплами.

Анаэроблар – кислородсиз ҳаёт кечира оладиган организмлар.

Андрогенез – уруғ ривожланган вақтда сперматозоид билан тухум ҳужайрага тушган оталик ядроси қатнашиб, оналик ядроси қатнашмайдиган организмларнинг қўпайиш формаси.

Анеуплоидия – организм ҳужайраси тўпламида хиссаланмай сони ўзгарган хромосомалар бўладиган ҳодиса.

Антigenлар – организмга хос бўлмаган ва муайян иммун реакцияларни ҳосил қиладиган бегона модда сифатида қабул қиладиган моддалар.

Антитана – бегона моддаларга маҳсус боғланган ва иммунитет билан тамиnlайдиган оддий оқсиллар.

Антрапогенез – одамнинг келиб чиқиши, жамият тузиш – социогенез жараёнида унинг тур сифатида шаклланиши.

Антрапоген факторлар – одамнинг иш ҳаракатига боғлиқ – атроф мухитга таъсири.

Антрапология – одам ҳақидаги фан.

Аутосомалар – икки жинсда ҳам бир хил жинссиз хромосомалар.

Аэробтар – фақат кислородли мухитда яшай оладиган, ривожланадиган организмлар.

Б

Бактериялар – ҳужайра тузилиши ядросиз типик микроорганизмлар.

Бактериофаглар – бактериялар вируси.

Бациллалар – таёқчасимон бактериялар.

Бивалент – мейозда ўзаро қўшилган доимий хромосомалар жуфти.

Бионика – вақтидан олдин етилтирадиган техник системаларни ёки қурилмаларни тузиш мақсатида организмларнинг тузилиш хусусиятларини ва тириклик фаолиятини ўрганадиган биологик ва кибернетик йўналишларнинг бири.

Биосинтез – биокатализатор- ферментларнинг таъсири остида тирик организимларда юзага келадиган, оддий аралашмалардан орғаник моддаларнинг ҳосил бўлиши.

Бластула – бластула босқичида кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг эмбриони.

Бластулаланиш – кўп ҳужайрали ҳайвонларда ядронинг майдаланиш – босқичининг сўнги фазаси; эмбрион бу босқичда бластула деб аталади.

B

Вегетатив кўпайиш – жинссиз кўпайиш тури; организм танасининг алоҳида қисми билан (қаламчаси, фунчаси) ёки организм тур ўзгариши қисмларининг (тугунаги, пиёзи, илдизпоя) ёрдамида кўпайиши.

Вектор – генетик ахборотни ташишга мўлжаланган ген – ген инжинериясидаги сунъий генетик тузиилма; бактерияларнинг, вирусларнинг плазмидалари (ўсуви таналари) вектор сифатида фойдаланади.

G

Газ алмашиш – организм ва атроф-муҳит ўртасидаги газ алмаси нуви жараёнининг тўплами.

Гамета – ҳайвонларнинг ва ўсимликларнинг авлодланиш ҳужайраси.

Гаметогенез – жинсий ҳужайраларининг ривожланиши.

Гаплоид – бир қатор хромосомаларга эга.

Гаструла – кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг гаструла босқичидаги эмбриони.

Гаструляция – барча кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг эмбрионида – икки дастлабки эмбрион ва рақларининг – ташқи (эктодермалар) ва ички (энтодермалар) – алоҳидаланиш жараёни.

Гемодиализ – қонни буйрақдан ташқарида тозалаш усули.

Ген – наслдан-наслга ўтишнинг оддий бирлиги; бир полипептид занжирли ёки бир РНҚ молекуласини кодловчи ДНҚ майдони.

Генетик код – нуклеин кислота молекулаларида тирик организмларга хос нуклеотидлар кетма-кетлиги кўринишидаги ирсий ахборотларни ёзишнинг умумий тизими ҳисобланади.

Геном – хромосоманинг гаплоид тўпламининг ДНҚ молекулалар тўплами; организмларнинг белгили тури генларининг тўлиқ тўплами.

Генотип – маълум бир организмда таҳлил қилинган хусусиятни бошқарувчи ген ёки генлар гурухининг аллел тўплами

Генофонд – бу маълум бир популяциянинг, популяциялар ёки турлар гурухининг шахслари бўлган генлар тўплами.

Генлар дрейфи – чекланган миқдордаги популяциялари тасодифан йўналмаганлар такроран ўзгариши.

Гетерогамета – хромосома тўпламида бир хромосома (ХО типли) ёки фарқлари бор хромосомалар (Х ва Y) жуфти бор, соннинг оқибатидан ҳар хил гаметалар ҳосил бўлиши

Гетерозис – гибридларнинг ота-она формаларининг бир қатор белгилари ва хоссалари бўйича босим бўлиши.

Гетеротрофлар – углерод манбаи сифатида органик моддаларни ишлатадиган организмлар.

Гетерозиготалар – гомологик хромосомаларида қандай-да бир турнинг ҳар хил аллелли бўладиган организм ёки хужайра.

Гибрид – бир-биридан фарқи бор геномларнинг бирикиши натижасида олинган организм.

Гомеостаз – биологик системалардаги ўз хоссалари ва доимийлигини сақлаши.

Гоминидлар – жуда юқори турдаги одамсимон маймунлар тури.

Гомозигота – диплоид ёки полиплоид ҳужайралар ёки организмлардир, унда гомологик хромосомалар бир хил геннинг бир аллелларини олиб юради.

Гомологик хромосомалар – бир хил ген мажмуасини ўз ичига олган ва бир хил морфологик хусусиятларга эга бўлган диплоид ҳужайраларнинг бир жуфт хромасомалардир.

Гормонлар – маҳсус йўналишга қаратилган ҳужайралар синтезлаган ва органлар билан тўқималарга мақсадли борувчи биологик актив моддалардир.

Д

Денатурация – қиздириш, химиявий қайта ишлаш ва бошқа на-тижасида – оқсилларнинг, нуклеин кислоталарнинг ва бошқа био-полимерларни молекулаларининг табиий шаклидан айрилиши

Дивергенция (*белгиларнинг ажралиши*) – ҳар хил атроф шароитларига – мослашиши ҳисобига қариндош турлар белгиларининг ажралиши.

Диплоид – жуфт хромасомалар тўпламига эга – (2 *n*).

Диурез (грек. *diureo* – нажасни чиқараман) – сутэмизувчиларда нажас чиқариш жараёни.

Доместикация (*қўлга ўргатиш*) – ҳайвонларни қўлга ўргатиш, ёввойи ҳайвонларни уй ҳайвонларига, шунингдек ёввойи ўсимликларни маданий ўсимликларга ўзгартириш.

Доминантлик – гетерозиготали шахсада белгили факат битта аллелнинг иштироки.

Дриопитеклар – қирилиб кетган одамсимон маймунлар.

Ж

Жинссиз кўпайиш – жинсий жараённинг бўлмаслиги, ва жинсий ҳужайраларнинг иштирокисиз амалга ошишини изоҳлайдиган организмлар кўпайишининг ўзгача йўли.

З

Занжирига қатнашган код ёзадиган оқсиллар – ядросизларни транскрипцияни ўлчам бирлиги.

Зигота (*зигота*) – ҳар хил жинс гаметаларининг қўшилиши на-тижасида хосил бўладиган ҳужайра; уруғланган тухум ҳужайра.

И

Идиоадаптация (*атрофга кўникиши*) маҳаллий атроф шароитла-рига – ўзгача мослашиш.

Изоляция – тур ичидағи ва янги турларнинг алоҳидаланишига олиб келадиган бир тур ўртасида әркин чатишишнинг бўлмаслиги ёки қийинлиги.

Иммунитет – организмнинг ҳимоя функцияси.

Инбридинг – яқин қариндошларнинг чатишиши.

Интерфаза – икки бўлиниш оралиғидаги ҳужайра циклининг даражаси.

Интерферон – вирус юқиши вақтида организм ҳужайраларида хосил бўладиган оқсил.

Ирсият – организмларнинг авлодлар ўртасида материал ва бажарадиган яъни хизмат қилиш хусусиятини тамиnlайдиган хоссаси.

К

Кариокинез – ҳужайра ядросининг бўлиниши.

Кариотип (кариотип) – маълум бир турнинг хромосома тўпламининг йифиндиси.

Катаболизм, диссимилляция (парчаланиш) – озиқнинг ёки организмдаги заҳирадаги тушадиган мураккаб озиқ моддаларнинг парчаланишига йўналтирилган тирик организмдаги ферментатив реакцияларнинг тўплами.

Класс (синф) – биологик системалардаги юқори таксономик – категориянинг бири. Қариндош турқумларни бириктиради.

Клон – жинссиз қўпайиш йўлининг бир авлоддан ўтадиган ҳужайраларнинг – ёки турларнинг тўплами.

Кодоминант – гетерозиготали турларнинг белгисини аниқлашдаги – икки аллелнинг иштироқи.

Кодон ёки триплет – аниқланган синтезланадиган оқсилда код билан ёзилиб қўшилган уч нуклеотидларнинг бири.

Конвергенция – атроф – муҳитнинг ўхшаш шароитларига мослашиш оқибатида қариндош эмас турларда ўхшаш белгиларнинг мустақил ривожланиши.

Күпрофан – мисли аммиак усул орқали олинган материал. Диализда мембрана сифатида қўлланади.

Л

Лейкемия – қоннинг хавфли касаллиги (қон саратони).

Лизис (эритиши) – эрувчанлик таъсири бор лизосомаларда ёки таркибдаги ферментларнинг фаолияти билан ҳужайраларнинг бузилиши ва эриши.

Липидлар – барча тирик организмларнинг таркибига кирадиган ёғсимон моддалар. Липидларнинг барчаси сувни яхши кўрмайди, шунинг учун сувда ночор эрийди.

M

Мезодерма (ўрта қават) – кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг ўртанги уруғ қавати.

Мейоз – ҳужайраларнинг ўзгача бўлиниш йўли, унинг натижасида – хромосомалар сони ўзгаради ва ҳужайралар хиссаланган турдан турга ўтади.

Мембранали органоидлар – Плазматик мембрана, ядро қобиғи, эндоплазматик тўр, Голжи комплекси, лизосомалар, митохондриялар, пластидлар. Мембанасиз органоидлар хромосомалар, рибосомалар, центроиллар, цитоскелет толачалар.

Метаболизм – бу ҳам моддалар алмашинув тури.

Микроэволюция – тур популяцияларида борадиган ва уларнинг фақат заҳираларини ўзгартиришга ва янги турлар ҳосил бўлишига олиб келадиган эволюцион жараёнларнинг тўплами.

Митоз – ядроли ҳужайранинг бўлинишини асосий бўлиниш йўли.

Модификация (турланиш) – наслдан наслга ўтмайдиган ўзгариш.

Мутаген – ўзгариш тезлигини орттирадиган физик ва кимёвий фактор.

Мутагенез – физик ёки кимёвий мутагенларнинг ёрдами билан сунъий ўзгариш олиш.

Мутант – организм шаклини ўзгартириш натижасидаги ирсият ўзгариши.

Мутация – ирсий ўзгариш; авлоднинг ўзгариши.

H

Наслдан наслга ўтиш – организмларнинг бир авлоддан иккинчисига ирсий ахборотнинг берилиши.

Нейрула – ургунинг ривожланиш босқичи (эмбрион варак).

Нуклеин кислоталари, полинуклеотидлар – жонли табиатда ҳар тарафлама тарқалган фосфорли биополимерлар.

Нуклеотид – ядросиз ҳужайранинг таркибида ДНКси бор ҳудуди.

Нуклеопротеидлар – оқсили бор нуклеин кислотасининг мураккаб тўплами.

Нуклеотидлар – пурин ёки пирамидин асосан углевод ва бир ёки бир неча фосфат кислотасининг қолдиқларидан тузилган организм моддалар.

O

Овуляция – сут эмизувчиларнинг етилган тухум ҳужайраларининг (ооцитлардан) оналик бездан тана бўшлиғига чиқиши.

Олиготрофлар – озиқ моддалар тўплами паст ўртада ривожланадиган организмлар.

Онтогенез – дастлабки жинсий ҳужайрадан етилган тухум ҳужайрага қадар оналик жинсининг тартиб жараёнининг тўплами.

Ооцит – ўсиш ва ривожланиш босқичларидағи ҳайвонларнинг оналик ҳужайралари.

Оперон – бир ёки бир неча авлоддан тузилган, бир биокимёвий реакциялар

Организаторлар (*ташкилотчи*) – қўшни ҳудудларга таъсир қўрсатувчи эмбрионнинг муайян ҳудудлари бўлиб, уларнинг ривожланишини муайян йўналишга йўналтиради.

Органогенез – эмбрионал ривожланишда органларнинг шаклланиши.

Органоидлар – ҳужайранинг маҳсус вазифаларни бажарадиган таркибий қисми.

P

Палеоантроплар (*қадимги одамлар*) – одам эволюциясининг иккинчи босқичи сифатида ўрганиладиган қазилма одамларнинг умумий номи.

Партеногенез – оналик жинс ҳужайраси уруғланмай ривожланаидиган жинсий қўпайиш формаси.

Плазмидалар – ҳужайра учун тириклик хоссаси зарур эмас ДНК хромосома молекулалари.

Полиплоидия (*хиссаланиш*) – хромосомалар сонларининг хиссаланишиб ўсиши.

Полисахаридлар – юқори молекулали углеводлар, оддий – қантлар шу полимерларнинг мономерлари бўлиб ҳисобланади.

Популяция – белгили бир майдонни эгаллаган бир тур индивидларининг тўплами.

Постэмбрионал ривожланиш – туғилгандан бошлаб токи ҳаётининг охиригача давом этадиган жараён.

P

Радионуклиидлар – радиоактив ядроли атомлар.

Рамапитеклар – қадимда қирилиб кетган одамсимон маймунларни қариндоши.

Регенерация (қайта тикланиш) – организмларнинг заҳмланган органлари ёки тўқималарини қайта тиклаш жараёни.

Редукция – авлод формаларда ёки онтогенезнинг жуда эрта босқичларида доимий ривожланган органнинг етилмай қолишиёки тўлиғи билан йўқолиб кетиши.

Резус-фактор – одамнинг эритроцитлари таркибида бўладиган бегона (антigen).

Рекомбинация – мейоздаги гомологик хромосомаларни туташтириш ва тарқатиш натижасида **авлодда ота-оналик** генетик материални қайтадан системалаштириб ўрнатиш.

Ренатурация – биополимер молекулаларининг – денатурация холдан биологик фаол ҳолига қайтадан ўтиши.

Репликация – генетик аҳборотни худди шундай кўчиришнинг ва унинг наслдан наслга берилишини таминлайдиган нуклеин кислоталари макромолекулаларининг ўз эркисиз янгидан қайта ишлаш жараёни.

Рецессив – боқинувчи ген.

C

Селекция – одамзотга зарур белгилари бор, ўсимликларнинг янги навлари ҳайвонларнинг янги зотлари, микроорганизмларнинг янги штаммларини ишлаб чиқариш усуллари ҳақидаги фан.

Сперматогенез – ҳайвонларда ва кўплаб ўсимлик организмларида диплоид асосий ҳужайраларининг диференцияланган эркак сперматозоид ёки сперма ҳужайраларига айлантирилиши.

Споралар – жинсиз кўпайиш вазифасини бажарадиган айрим ўсимликлар ва қўзиқоринларнинг маҳсус йўналишдаги ҳужайралири.

T

Таксон – системалаштиришда қабулланган организмлар бирикиси (масалан, тур, қариндош, қабиладош).

Терминатор – дуч келган РНҚ синтези тугайдиган ДНҚ майдони.

Токсинлар – айрим микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвонлар ҳосил қиласидиган захарли моддалар.

Трансгенез – ҳайвонлар, ўсимликлар ва микроорганизмларнинг – геномидаги бегона ва ўзгарган генетик аҳборотни киритиши.

Транзиция – нуклеин кислоталаридағи азотли асосларнинг алмашишига сабаб бўладиган мутация.

Транскрипция – ДНҚнинг мос майдонидаги РНҚ молекулаларининг биосинтези.

Трансляция – генетик кодга мос а – РНҚ матрицаси бўйича оқсилдаги полипептид занжирларнинг синтези.

Трансплантация (алмаштириб олиш) – тўқималарни ёки органларни кўчириб ўрнатиш.

Трансформизм (трансформизм) – турларнинг ўзгарувчанлиги ҳақидаги билимлар системаси.

Трисомия (трисомия) – қўшимча хромосоманинг бўлиши

Y

Уотсон-Крик модели – жуфтлашган спирал, ДНҚ-нинг тузилиш намунаси, шунга мос ДНҚ молекуласи тўғри ўнга бурилиб – тўнтарилган спирал ҳосил қиласан занжирдан иборат.

Φ

Фенотип – организмнинг барча белгилари ва хоссаларининг тўплами.

Ферментлар – барча тирик ҳужайраларга қатнашадиган ва биологик католизатор ролини бажарадиган ўзгача оқсиллар.

Филогенез тармоқ – филогенезнинг ва ҳар хил организм гурухларининг қариндош боғлиқликларининг боришини график турда тасвирланадиган шажара тармоқ.

X

Хемосинтез – организмдан ташқари бирикмаларнинг оксидланиши ҳисобига CO_2 сингдиришга асосланган бактерияларнинг озиқланиш типи.

Хитин – умуртқасизлар ва қўзиқоринларнинг таянч таянч полисахаридлари.

Хлорофиллар – ўсимликларнинг яшил пигменти, улар пигментнинг ёрдамида куёшнинг ёруғлик энергиясини тутади – яъни фотосинтезни амалга оширади.

Хроматида – хиссаланган ДНК хромосомасининг ярми; бир хромотиданинг таркибида ДНК-нинг бир молекуласи бўлади.

Хромосомани қайта тузиш – хромосоманинг тузилишини ўзgartириш – хромосома тузилишини ўзgartиралидиган мутация типи.

Хромосомалар – ДНКдан ва ўралиб қоладиган оқсиллардан ташкил топган, шунингдек, генетик аҳборотни ташувчи ҳужайра ядро-сининг мембранасиз органоидлари.

Ц

Целлюлаза – гидролиз синфининг ферменти.

Целлюлоза – энг кўп тарқалган табиий полимер, ўсимлик ҳужайраларининг деворининг асосий таянч полисахарида.

Целом – тананинг сўнги бўшлиғи, кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг тана девори ва ички органларнинг оалиғидаги бўшлиқ.

Центромера – хромосома майдони, унга митоз ва мейоз вақтида бўлиниш сикес бекинади.

Цианобактериялар – ядросиз кунни яхши кўрадиган организмлар гурухи, дастурли номи – яшил сув ўтлари.

Цитогенетика – ҳужайра ва пастки ҳужайрали тузилмалар (асосан хромосомалар) даражасида ирсиятлилик ва ўзгарувчанлини ўрганадиган генетика соҳаси.

III

Штамм – микроорганизмларнинг бирлиги.

Э

Эволюция – ортга қайтмайдиган тарихий ўзгариш жараёни.

Экзон – генетик ахборот ташийдиган ядроли (эурахиот) (ДНК) майдони.

Экскрементлар (стул) – ҳайвонларнинг қаттиқ ва суюқ чиқиндилари.

Эктодерма – кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг ташқи уруғ қавати.

Эллипс – фокус деб аталадиган F_1 F_2 нуқталардан масофаларининг йифиндиси бир хил бўладидиган нуқталар тўплами.

Эпистаз – бир авлоднинг аллели бошқа авлод аллелининг – кўриниш беришини босадидиган авлодларнинг ўзаро нисбати типларинг бири.

Эритроцитлар – таркибида гемоглабин бор қизил рангли қон ҳужайралари.

Я

Явантроп (ява одами) – қазилма одам, унинг қолдиқлари Ява оролининг юқориги плейстоценидан топилган.

Х

Ҳужайра айланиши – митоз бир бўлинишидан иккинчи бўлинишига қадар ҳужайра ҳаётининг орлифи.

Ҳужайрали қўшимчалар – алмашишдан ёки унинг сўнги маҳсулотларини вақтинча чиқарилган моддаларнинг тузилмаси бўлиб саналадидиган цитоплазманинг таркибий қисми.

ҚҰШИМЧА ЎҚИШГА ТАВСИЯ ЭТИЛАДИГАН ВА ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Биология, 9-сынып, 3-бас., / М. Гильманов, А. Соловьева, Л. Әбшешнова. – Алматы: Атамұра, 2013. – 336 бет.
2. Құстар. Мектеп әнциклопедиясы (Қазақстан жануарлары сериясы) / А. Ф. Ковшарь., В. А. Ковшарь. – Алматы: Атамұра, 2010. – 352 бет.
3. Сүтқоректілер. Мектеп әнциклопедиясы (Қазақстан жануарлары сериясы) / – Алматы: Атамұра, 2013. – 310 бет.
4. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Школьная энциклопедия (серия «Животные Казахстана»). – Алматы: Атамұра, 2011. – 432 с.
5. Насекомые. Школьная энциклопедия (серия «животные Казахстана»). – Алматы: Атамұра, 2010. – 368 с.
6. Энциклопедия для детей. [т. 2.] Биология. – 6-е изд. испр. / ред. коллегия: М. Аксёнова, Г. Вильчек и др. – М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007. – 672 с.: ил.
7. Биология. Большой энциклопедический словарь. М.: «Большая Российская энциклопедия», 2001. – 864 с.: ил., 30 л. цв. ил.
8. Биология: справочник для старшеклассников и поступающих в вузы / Т. Л. Богданова, Е. А. Солодова. – 3-е изд. – М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2008. – 816 с.: ил.
9. Қайымов Қ. Биология және техника. – Алматы: Қайнар, 1985.
10. Қайымов Қ. Балықтар. Қосмекенділер. Жорғалаушылар (Қазақстан жануарлары сериясы). – Алматы: Атамұра, 2014.
11. Қайым Қ. Тіршілік танымы. – Алматы: Балауса, 2002.
12. Балықтар. Қосмекенділер. Жорғалаушылар. Мектеп әнциклопедиясы («Қазақстан жануарлары» сериясы). – Алматы: Атамұра, 2014.
13. Млекопитающие. Школьная энциклопедия (Серия «Животные Казахстана»). – Алматы: Атамұра, 2008.
14. Николайкин Н. И. и др. Экология, М Дрофа, 2003, с 198.
15. Алексеев С. В. Экология, М.: СПб: СМИО Пресс, 1998, с. 156.
16. Ақбасова, т.б. Қазақша-орысша түсіндірме сөздік. Экология және тіршілік қауіпсіздігі. – Алматы: Мектеп, 2012. – 120 б.
17. Основы общей биологии /Под ред. Э. Либерта. – М.: Мир, 1982.
18. Айла Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. Т. 1–3. М.: Мир, 1987.

ТЕСТ ТОПШИРИКЛАРИНИНГ САЙТИ

Ўқувчилик учун электронли ресурслар

<http://www.testent.ru/tests>

<http://biouroki.ru/test/>

http://www.moeobrazovanie.ru/online_test/biologia

http://bono-esse.ru/blizzard/A/biolog_test.html

<http://onlinetestpad.com/ru-ru/Seltion/Biology-8/Default.aspx>

[http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology/15/% D0% 9A % D0% 9B % D0% 90%
D0A1% D0% A1](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology/15/%D0%9A%D0%9B%D0%90%D0%A1%D0%A1)

<http://knowed.ru/index.php?id=247&name=pages&op=view>

Сўзларни қисқартирилган рўйхати ва аббревиатуралар

| | |
|---------|--------------------------------------|
| АДФ | — аденоzinифосфат |
| АК | — аминокислота |
| АМФ | — аденоzinмонофосфат |
| АТФ | — аденоzinтрифосфат |
| БЖУ | — белки, жиры, углеводы |
| в. | — век |
| вв. | — века |
| в т. ч. | — в том числе |
| г. | — год |
| гг. | — годы |
| ГДФ | — гуанозинифосфат |
| ГТФ | — гуанозинтрифосфат |
| ГФ | — гуанозинфосфат |
| ДНК | — дезоксирибонуклеиновая кислота |
| и др. | — и другие |
| иРНК | — информационная РНК |
| и т. д. | — и так далее |
| кДж | — килоджоуль |
| КПД | — коэффициент полезного действия |
| к-та | — кислота |
| м | — метр |
| мин | — минута |
| МК | — молочная кислота |
| мРНК | — матричная РНК |
| НАД | — никотинамидадениндинуклеотид |
| НАДФ | — никотинамидадениндинуклеотидфосфат |
| НК | — нуклеиновая кислота |
| НКМ | — наружная клеточная мембрана |
| нм | — нанометр |
| ПВК | — пировиноградная кислота |
| ПДК | — предельно допустимая концентрация |
| рис. | — рисунок |
| РНК | — рибонуклеиновая кислота |

| | | |
|-------|---|------------------------------|
| pРНК | – | рибосомальная РНК |
| с | – | секунда |
| сМ | – | сантиморган |
| табл. | – | таблица |
| т. е. | – | то есть |
| тРНК | – | транспортная РНК |
| ТФ | – | трифосфат |
| ФАД | – | флавинадениндинуклеотид |
| ЦНС | – | центральная нервная система |
| ч | – | час |
| ЭПР | – | эндоплазматический ретикулум |
| ЭПС | – | эндоплазматическая сеть |
| ЭР | – | то же, что ЭПР |

МУНДАРИЖА

Кириш 3

1-бўлим. МОЛЕКУЛЯР БИОЛОГИЯ ВА БИОХИМИЯ

| | |
|--|----|
| 1-§. Ердаги ҳаёт учун сувнинг аҳамияти..... | 5 |
| 2-§. Углеводлар, уларни классификациялаш ва аҳамияти | 8 |
| 3-§. Ёғлар ва липидларнинг таърифлари..... | 14 |
| 4-§. Оқсилларни таркиби ва тузилиши бўйича классификациялаш | 18 |
| 5-§. Оқсил структурасининг бузилиши. | |
| Вазифаси бўйича оқсилларни классификациялаш | 24 |
| 6-§. Биологик объектларнинг таркибидаги оқсилларнинг миқдори | 28 |
| 7-§. Дезоксирибонуклеин кислотасининг (ДНК) репликацияланиш жараёни..... | 32 |
| 8-§. ДНК-ни тадқиқот тарихи. Чаргафф қоидаси, Мезелсон ва Сталь экспериментлари | 36 |
| 9-§. Рибонуклеин кислаталарининг ҳар хил турларининг тузилиши ва вазифаси | 41 |
| 10-§. ДНК ва РНК молекулаларининг тузилишидаги ўхшашликлар билан фарқлар..... | 46 |

2-бўлим. ҲУЖАЙРА БИОЛОГИЯСИ

| | |
|--|----|
| 11-§. Ҳужайранинг асосий компонентлари. | |
| Органоидларни классификациялаш..... | 51 |
| 12-§. Ҳужайра компонентларининг асосий вазифаси | 55 |
| 13-§. Ядро, унинг вазифаси ва компонентлари | 59 |
| 14-§. Ҳужайра мембраннынинг тузилиши, ҳусусиятлари ва функциялари орасидаги муносабатлар..... | 62 |

3-бўлим. МОДДАЛАР ТРАСПОРТИ

| | |
|--|----|
| 15-§. Сирт майдонининг ҳажмига нисбати диффузия тезлигига таъсири... | 66 |
| 16-§. Пассив ва актив транспорт механизми | 70 |

4-бўлим. НАФАШ ОЛИШ

| | |
|---|----|
| 17-§. Аденозин уч фосфор кислотасининг (АУФ) тузилиши ва функциялари..... | 75 |
| 18-§. Аденозин уч фосфор кислотасининг синтези: глюкозанинг аэроб ва анаэроб парчаланиши | 78 |
| 19-§. Метаболизмнинг турлари | 83 |
| 20-§. Митохондриянинг таркибий қисмлари ва уларнинг функциялари..... | 89 |

| | |
|--|-----|
| 5-бўлим. АЖРАТИБ ЧИҚАРИШ | |
| 21-§. Сув алмашинувини тартибга солиш | 97 |
| 22-§. Қонни сунъий тозалаш | 101 |
| 23-§. Буйрак вазифасининг суруурункали етишмаслиги | 104 |
| 24-§. Буйрак трансплантацияси ва диалез. | |
| Унинг афзалликлари ва камчиликлари | 107 |
| 6-бўлим. ҲУЖАЙРА ЦИКЛИ | |
| 25-§. Ҳайвонлардаги ва одамдаги гаметогенез | 111 |
| 26-§. Ўсимликлардаги спорогенез ва гаметогенез | 115 |
| 27-§. Онкологик ривожланишнинг пайдо бўлиши | 120 |
| 28-§. Саратон кассалигининг пайдо бўлишига сабабчи факторлар | 124 |
| 29-§. Қариш. Қариш жараёни назарияси | 128 |
| 7-бўлим. ИРСИЯТ ВА ЎЗГАРУВЧАНЛИК ҚОНУНИЯТЛАРИ | |
| 30-§. Модификацион ўзгарувчанлиги | 133 |
| 31-§. Дидурагай чатиштиришнинг цитологик асослари. | |
| Ҳисоботлар чиқариш | 136 |
| 32-§. Жинский алоқа билан боғлиқ ирсият. Ҳисобот чиқиши | 144 |
| 33-§. Аллел ва аллел эмас генларнинг ўзаро таъсирлашувини | |
| таққослаш. Кўп аллеллилик | 150 |
| 34-§. Мутациялар, ўларнинг турлари | 156 |
| 35-§. Ген, хромосома ва геном мутацияларнинг таърифи | 160 |
| 8-бўлим. ЭВОЛЮЦИОН РИВОЖЛАНИШ | |
| 36-§. Ирсий ўзгарувчанлик билан эволюция | |
| орасидаги ўзаро боғланиш | 168 |
| 37-§. Эволюциянинг исботлари | 174 |
| 38-§. Тур тузилишининг механизмлари | 181 |
| 39-§. Антропогенез даврлари | 189 |
| 9-бўлим. СЕЛЕКЦИЯ АСОСЛАРИ | |
| §40. Замонавий қишлоқ ҳўжалик технологиялари | 197 |
| 10-бўлим. ТИРИК ОРГАНИЗМЛАРНИНГ ХИЛМА-ХИЛЛИГИ | |
| 41-§. Ер юзида ҳаётнинг шаклланиш босқичлари | 202 |
| 42-§. Кладограммалар ва филогенетик шажаралар | 210 |
| 11-бўлим. КООРДИНАЦИЯ ВА ТОРТИБГА СОЛИШ | |
| 43-§. Одамнинг маркази нерв (асаб) системасини тузилиши | |
| ва функцияси | 216 |

| | |
|---|------------|
| 44-§. Холинергик синапсларнинг тузилиши ва функцияси орасидаги ўзаро боғланишлар..... | 222 |
| 45-§. Механорецепторларнинг турлари (Пачини танаси) | 227 |
| 12-бўлим. ҲАРАКАТ | |
| 46-§. Миофабриллаларнинг тузилиши, мускул толаларининг қисқарувчанлик механизмлари | 231 |
| 47-§. Тез ва секин ҳаракатланадиган мускул толаларининг хусусиятлари ва умумий хоссалари | 236 |
| 13-бўлим. БИОМЕДИЦИНА ВА БИОИНФОРМАТИКА | |
| 48-§. Биомеханика муҳандиси | 241 |
| 49-§. Тиббий биомеханика | 246 |
| 50-§. Юрак автоматик механизми..... | 251 |
| 14-бўлим. БИОТЕХНОЛОГИЯ | |
| 51-§. Микроорганизмлардан фойдаланишнинг фойдали ва зиёнли томонлари | 255 |
| 52-§. Генетик муҳандисликнинг аҳамияти..... | 260 |
| 53-§. Полимераза занжирли реакциясини қўллаш..... | 264 |
| 54-§. Гени ўзгартирилган организмлардан фойдаланишнинг фойдали ва зиёнли томонлари | 268 |
| ЛАБОРАТОРИЯЛИ АМАЛИЁТЛАР | |
| №1 лаборатория машгулоти | |
| «Оқсилнинг структурасига турли шароитнинг (ҳарорат, pH) таъсири» | 274 |
| №2 лаборатория машгулоти | |
| «Биологик объктларда оқсилларнинг аҳамиятини аниқлаш» | 275 |
| № 3 лаборатория машгулоти | |
| «Ҳар хил омилларнинг ҳужайра мембранасига таъсири» | 276 |
| №4 лаборатория машгулоти | |
| «Сирт майдони қийматининг ҳужайра ҳажмига нисбатини аниқлаш».... | 277 |
| №5 лаборатория машгулоти | |
| «Модификацион ўзгарувчанликни ўрганиш, вариацион қатор билан эгри чизигини ясаш» | 282 |
| Кисқача атамалар луғати | 284 |
| Қўшимча ўқишга тавсия этиладиган ва фойдаланилган адабиётлар | 296 |
| Тест топшириқларининг сайти. Ўқувчилар учун электронли ресурслар | 297 |

Оқу басылымы

Асанов Нығмет Гатауұлы
Соловьев Алина Робертовна
Ибраимова Бақыт Тасболатқызы

БИОЛОГИЯ

Умумтаълим мактабларининг ижтимоий-гуманитар йўналишдаги
10-синфи учун дарслик

(өзбек тілінде)

Редакторы *A. Меденова*
Суретшісі *D. Сабитаева*
Техникалық редакторы *Y. Рысалиева*
Корректоры *Y. Бахова*
Компьютерде беттеген *Э. Омарова*
Мәтінін өзбек тіліне аударған *Ш.Ю. Ешбаев, Д.Р. Махкамбаев*
Өзбек тілінде мәтінін беттеген *Г.Ә. Өтенова*

ИБ №7440

Басуға қол 16.09.2019 қойылды. Пішімі 70×90 ^{1/16}
Офсеттік қағаз. Қаріп түрі «SchoolBook Kza». Офсеттік басылыс.
Баспа табагы 19,0. Шартты баспа табагы 22,23.
Таралымы 2000 дана. Тапсырыс №

«Атамұра» корпорациясы» ЖШС, 050000, Алматы қаласы, Абылай хан даңғылы, 75.

«Жазушы» баспасы, 050009, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 143.

ISBN 978-601-200-671-1



9 786012006711