



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ ЗАҲИРИДДИН МУҲАММАД БОБУР НОМЛИ  
АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**Табиий фанлар факультети биология йўналиши  
1-босқич “Б” гуруҳ талабаси Махмудова Сайидахоннинг  
“Цитология” фанидан**

# **РЕФЕРАТ**

**МАВЗУ: ЦИТОПЛАЗМАНИНГ МЕМБРАНАЛИ  
ОРГАНЕЛЛАЛАРИ МИТОХОНДРИЯ ВА ПЛАСТИДАЛАР БИЛАН  
ЎХШАШЛИК ВА ФАРҚЛАРИ**

**Текширди:**

\_\_\_\_\_.

**Бажарди:**

\_\_\_\_\_.

**Андижон-2015**

## **РЕЖА**

### **1. ЦИТОПЛАЗМАНИНГ МЕМБРАНАЛИ ОРГАНЕЛЛАЛАРИ**

### **2. МИТОХОНДРИЯЛАР**

### **3. ПЛАСТИДЛАР**

### **4. МИТОХОНДРИЯ ВА ХЛОРОПЛАСТЛАР ЎРТАСИДАГИ ЎХШАШЛИК ВА ФАРҚЛАР**

### **5. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

**Цитоплазманинг мембранали органеллалари**

Митохондрия ва пластидлар эукариотик ҳужайраларнинг қўш-мембранали органоидларидир. Митохондриялар барча ҳайвон ва ўсимлик ҳужайраларида, пластидлар эса ўсимлик ҳужайраларида бўлади. Бу икки органоид ўхшаш тузилиш планига ва баъзи функционал умумийликка эга, лекин морфологик, кимёвий тузилиши ва асосан метаболитик жараёнлари билан бир-биридан фарқланади. Уларнинг тузилишидаги умумийлик шундаки, улар гиалоплазмадан иккита мембрана-ташқи ва ички мембраналар билан ажралган бўлади. Шунинг учун уларнинг ҳар иккаласида ҳам иккитадан бўшлиқ ёки оралиқ кузатилади. Биттаси-ички ва ташқи мембраналар оралиғида (мембраналараро), иккинчиси- асосийси, ички мембрана билан чегараланган матрикс. Уларнинг тузилишидаги яна бир умумийлик шуки, ички мембрана матриксга йўналган бурмалар, халталар, кирралар, чуқур ботиқлар ҳосил қилади. Бу жойларда, шу асосий физиологик органеллаларни функцияларни бажарувчи метаболитик марказлари жойлашади. Бу органеллаларнинг матриксида эса, шу ҳужайранинг мембранали органеллалари ва уларнинг авторепродукциясининг элементлари жойлашади.

Митохондрия ва пластидларнинг муҳим функцияси барча жараёнлар учун зарур бўлган АТФни синтезлашидир. Ўсимлик пластидларида бундан ташқари фотосинтез амалга ошади.

### **Митохондриялар**

Митохондрияни биринчи бўлиб, 1850 йилда Келликер ҳашаротларнинг мускул ҳужайрасида топди ва **саркосома** деб атади(бу атама ҳозирги вақтгача мускул тўқимаси ҳужайраси учун қўлланилади). Сўнг, 1890 йилда Альтман митохондрияларни фуксин билан бўйаш методини қўллаш орқали ўрганиб, уларни **биобластлар** деб атади. Михаэлис митохондрияни янус яшили билан тирик ҳолда бўйаш методини қўллади ва уларни оксидланиш жараёнида алоқаси борлигини кўрсатиб берди. 1894 йилда Бенда сичқоннинг

ривожланаётган уруғдон ҳужайрасида митохондрияни кузатди ва дастлаб **хондросома**, кейинроқ **митохондрия** деб атади (грекча митос-ип, хондрион-донача).

1938 йили Варбург оксидланиш реакциялари АТФ синтези билан боғлиқлигини кўрсатди.

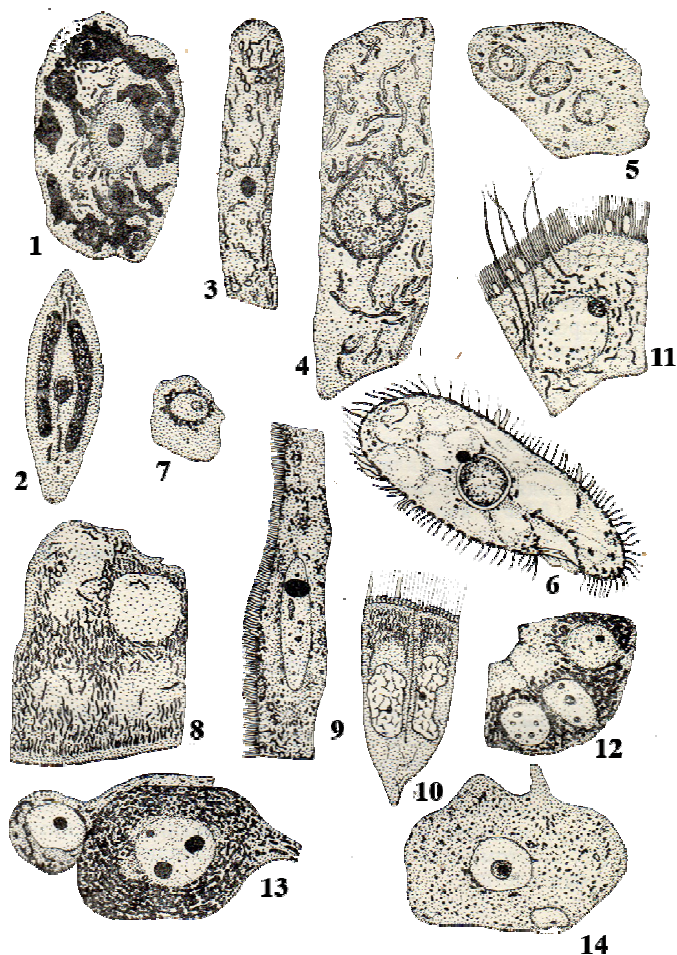
Бу органоид ҳозирги вақтда барча эукариот автотроф ва гетеротроф организмлар ҳужайраларида топилган. Ўсимлик ҳужайраларида уни Ф.Мевес биринчи бўлиб кузатди.

Митохондрияларнинг шакли юмалоқ, овалсимон, таёқчасимон, ипсимон ёки кучли тармоқланган таначалар шаклида бўлади(29 расм). Уларнинг катталиги ҳам шакли каби ҳар хил. Юмалоқ митохондриянинг диаметри 0,2-1 мкм, таёқчасимонларининг узунлиги - 7 мкм гача, ипсимонлариники 15-20 мкм гача бўлади. Митохондрияларнинг сони ҳам турли ҳужайраларда турлича. Масалан, баъзи ҳашаротларнинг етилган спермаларида 5-7 та, жигар ҳужайрасида-2500 тагача бўлиши мумкин.

Митохондрияларнинг сони ҳужайранинг функционал фаоллигига боғлиқ. Учадиган кушларнинг кўкрак мускул ҳужайраларида, учмайдиган кушларнинг худди шундай ҳужайраларидагига нисбатан анча кўп бўлади. Битта ҳужайранинг онтогенезининг турли босқичларида митохондриянинг сони турлича, масалан, ёш эмбрионал ҳужайраларда, қариётган ҳужайралардагига нисбатан анча кўп бўлади.

Митохондрияларнинг турли ҳужайраларда жойлашиши ҳам ҳар хил бўлади. Одатда, митохондриялар цитоплазманинг АТФ га эҳтиёжи кучли бўлган қисмида тўпланади. Скелет мускулларида миофибрилларга яқин жойда жойлашади. Шунга ўхшаш киприкли, хивчинли ҳужайраларда митохондриялар плазмалемма остида, бевосита уларнинг асосида жойлашади. Уларнинг иши учун АТФ зарур. Аксонда нерв импульсини ўтказадиган синапслар атрофида жойлашади.





1-расм. Бўялган митохондрияларнинг ёруғлик микроскопида кўриниши. 1-спирогира ҳужайрасининг таёқчасимон ва ипсимон митохондриялари; 2-диатом сув ўти; 3-замбуруғ гифлари; 4-нартиснинг сперматофити; 5-миксомицет плазмодийси; 6-инфузория; 7-медуза ҳужайраси; 8-ўргамчакнинг мальпигий найи ҳужайраси; 9-ҳашарот ичак эпителийси ҳужайраси; 10-бақанинг ичак эпителийси ҳужайраси; 11-селяхий балиғининг ҳужайраси; 12-сичқоннинг буйрак ҳужайраси; 13-сичқоннинг мия ҳужайраси; 14-одамнинг спинал ганглия ҳужайрасида митохондрияларнинг шакллари.

Кўпчилик ҳужайраларда митохондриялар одатда, цитоплазмада бир хил тарқалади, бу нерв, эпителий ҳужайраларида ва кўпчилик содда

хайвонларда шундай бўлади. Аммо, айрим хужайраларда улар хужайранинг фаолроқ қисмида жойлашади. Масалан, секретор хужайраларда улар секрет ишлаб чиқарадиган қисмида жойлашади. Кўп ҳолларда, митохондриялар ядро атрофида тарқалган.

Митохондриялар эндоплазматик тўр билан бевосита функционал алоқада бўлади. Электрон микроскопик текширишлар ачиткиларнинг хужайраларида 2-3 та кучли тармоқланган митохондриялар бўлишини кўрсатди. Худди шу каби ҳолат кўндаланг чизиқли мускулларда ҳам кузатилади. Мускул толасининг тиккасига кесмаларида, кўп сонли юмалоқ митохондриялар миофибриллар орасида кўринади. Кўндаланг кесимида эса, мускул митохондриялари ўргимчаксимон шаклда бўлиб, уларнинг ўсимталари тармоқланиб, бошқа қўшни митохондриялар ўсимталари билан бирлашиб кетади ва митохондриялар тўрли ҳосил қилади.

Баъзи маълумотларга қараганда, ҳар қандай хужайрада битта митохондрия бўлиб, у кучли тармоқланади. Масалан, трипаносомада, эвгленаларда, хлореллаларда битта йирик митохондрия бўлади ва у кучли тармоқланади. Бундай митохондриялар сут эмизувчиларнинг тўқималар культурасида ва кўпчилик ўсимлик хужайраларида ҳам топилди.

Ҳисобларга кўра одамнинг жигар хужайрасида 1000 та митохондрия бўлади, у цитоплазма ҳажмини 20 % ни ташкил қилади. Жигар хужайрасининг барча митохондриялари юзасининг майдони унинг плазматик мембранасиникидан 4-5 марта кўп. Овоцитларда митохондриялар жуда кўп бўлади, уларнинг сони 300 мингта, гигантик амёба Чаос чаос да 500 мингта бўлади.

Яшил ўсимликларда, ҳайвон хужайралариникидан анча кам бўлади, чунки уларнинг функциясини қисман хлоропластлар бажаради.

Баъзи хужайраларда митохондриялар бир-бирлари билан қуйилиб кетиши ва битта гигантик митохондрияни ҳосил қилиши мумкин. Бу сперматогонийларда кузатилган. Сперматозоидда кўпинча битта гигантик митохондрия бўлиб, хивчиннинг ўрта қисмини спирал ҳолда ўраб туради.

Анаэроб ва паразит бир ҳужайралиларда митохондриялар бўлмайди.

Митохондриянинг нозик тузилиши электрон микроскоп ёрдамида яхши ўрганилди. Бу органоид ташқи томонидан икки қават мембрана билан қопланган. Ташқи митохондриял мембрана уни гиалоплазмадан ажратиб туради. Бу мембрана одатда, силлиқ, қалинлиги 7 нм атрофида бўлади ва бошқа мембранали структуралар билан бирикмайди.

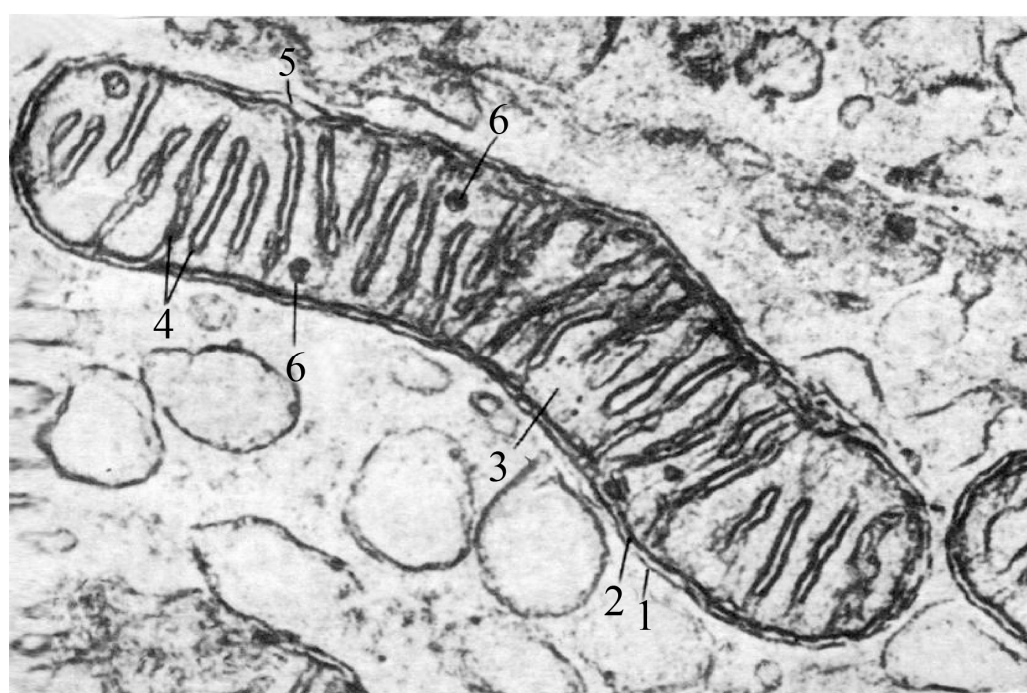
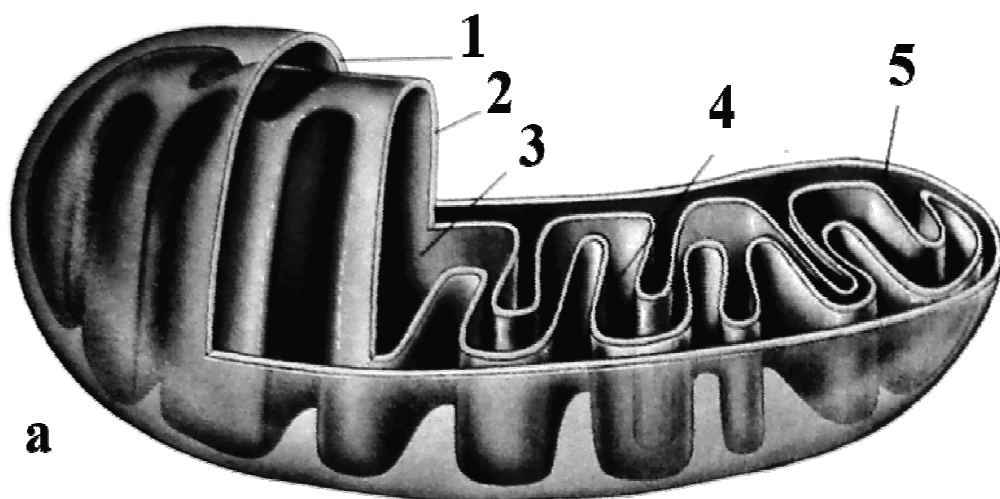
Ташқи мембранани ички мембранадан кенглиги 10-20 нм бўлган мембраналаро бўшлиқ ажратиб туради. Ички мембрананинг қалинлиги ҳам ташқиники билан бир хил ва уч қаватли тузилишга (элементар мембрана) эга. Бу икки мембрана митохондриянинг қобиғини ташкил қилади.

Ички мембранадан митохондриянинг бўшлиғи-матриксга йўналган ўсимталар-тароқлар ёки **кристлар** чиқади. Улар фақат ички мембрана билан қопланган. Кристлар мембраналарининг оралиғи ҳам 10-20 нм га тенг. Кристларни митохондриянинг узун ўқиға нисбатан жойлашиши турли ҳужайраларда турлича. Перпендикуляр жойлашиш жигар, буйрак ҳужайраларида, узунасига – юрак мускулида кузатилади.

Бир ҳужайрали ўсимлик ва ҳайвонлар, баъзи юксак ўсимлик ва ҳайвон турлари ҳужайраларида ички мембрана ўсимталари найсимон бўлиб, уларнинг диаметри 50 нм га етади. Кристлар митохондрия бўшлиғини тўлиқ ажратмайди. Кристларнинг сони ва ривожланиш даражаси тўқима ва ҳужайраларнинг функционал фаоллиғига боғлиқ, жигар қуртининг спороцистаси митохондрияларининг кристлари жуда оз. Паразит сувга чиқиб, фаол ҳаёт кечири бошлаши билан уларнинг сони ортади.

Ўсимлик ҳужайраларида митохондриялар кристларни кам ушлайди, аммо секретор ҳужайраларда уларнинг сони кўп бўлади.

Митохондриянинг матрикси майда, доначали тузилишга эга, баъзида унда ингичка иплар ва доначалар кўринади.



2-расм. Митохондриянинг тузилиши: а-схематик, б-электрон микроскопик:

1-ташқи, 2-ички мембрана, 3- матрикс, 4- кристлар, 5-мембраналараро бўшлик, 6-рибосома.

Ҳозирги вақтда ингичка иплар ДНК, доначалар эса рибосомалар эканлиги исбот қилинган. Матриксада кўп миқдор оксил ва бошқа органик бирикмалар ҳам бўлади.

Митохондриялар АТФ синтезлайди, бу органик субстрат ва АДФ ни фосфорланиши жараёни натижасида юз беради. Митохондриялар кимёвий жихатдан мураккаб бўлиб, унинг таркибига оксил, липидлар ва нуклеин кислоталар киради. Оксиллар митохондриянинг қуруқ оғирлигининг 65-70 % ини, липидлар (асосан фосфолипидлар) - 25-30 % ини ташкил қилади. Митохондрияларда РНК нинг миқдори жуда оз, охириги вақтда уларнинг таркибида ДНК борлиги ишончли далиллар билан исбот қилинди. Бу далиллар митохондрияларда ДНК нинг синтезланиши ва уларнинг иккиланишидан далолат беради. Булардан ташқари митохондрияларда А, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, К, Е ва бошқа витаминлар ҳам топилган.

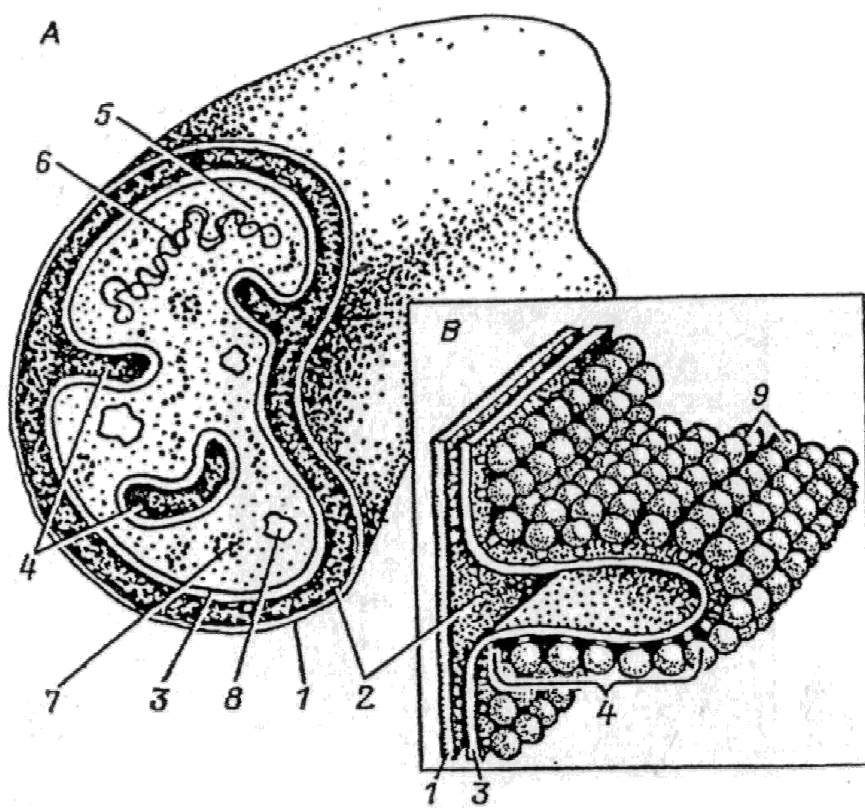
Митохондрияларнинг муҳим биохимик хусусиятларидан бири унда ҳужайранинг энергетик алмашинувида иштирок этувчи ферментларнинг бўлишидир. Бу ферментларга биринчи навбатда сукцинатдегидрогеназа ва цитохромоксидазалар киради. Нафас олиш занжирининг трикарбон кислотаси ва Кребс циклида қатнашадиган фумаратдегидрогеназа, малатдегидрогеназалар ҳам митохондрияларда бўлади.

Ҳужайраларда оксидланиш ва энергия тўпланиши бир-бирига боғлиқ бўлган бир неча босқичларда ўтади.

Митохондрияларнинг вазифаси биокимёвий ва бошқа методларни қўллаш орқали ўрганилди. Митохондрияларни кўпроқ ҳужайранинг “**энергетик станциялари**” деб ҳам аталади, чунки улар аввал айтилганидек, карбонсув, аминокислоталар ва ёғ кислоталарининг оксидлайдиган кўплаб ферментларни тутди. Бундай реакциялар натижасида энергия ажралиб чиқади, улар ҳужайрада бевосита ишлатилмай, митохондрияларда синтезланадиган АТФ да йиғилади. Энергиянинг ажралиш реакцияси митохондрия мембраналарида жойлашган элементар таначалар билан боғлиқ. Элементар

таначаларни баъзи адабиётларда “қўзқоринсимон таначалар” деб ҳам аталади.

Митохондриялар янгиланиб турувчи структуралар ҳисобланади. Цитоплазманинг бошқа органеллалари каби митохондрияларнинг сони ҳам ортади, бу айниқса хужайранинг бўлиниши ва функционал фаоллиги ортганида яхши кузатилади. Жигар хужайрасидаги митохондриянинг ўртача ҳаёти 10 кунни ташкил қилади. Ўлаётган митохондриялар ўрнига янгилари ҳосил бўлади. Бу жараён баъзан жуда тез амалга ошади.



3-расм. Митохондриянинг ултраструктураси схемаси.

А –митохондриянинг кўндаланг кесмаси,Б-қўзқоринсимон таначалар жойлашган крист:1-ташқи мембрана,2-мембраналараро бўшлиқ,3-ички мембрана,4-кристлар, 5-матрикс,6-ДНК,7-рибосомалар,8-калций фосфат конкрецияси,9-қўзқорин- симон таначалар (АТФ).

Митохондрияларнинг ҳосил бўлиши ҳақида учта гипотеза бор: 1) митохондриялар хужайрада янгидан ҳосил бўлади; 2) митохон-дриялар хужайранинг бошқа мембранали структураларидан ҳосил бўлади; 3) митохондрияларнинг сонини ортиши аввалдан мавжуд бўлган митохондрияларнинг бўлиниши йўли билан юз беради.

Биринчи гипотезага асосан митохондриялар цитоплазмага тарқалган митохондриянинг алоҳида элементларидан “**йиғиш**” жараёни ҳисобига ҳосил бўлади. Аммо, бу гипотеза аниқ исботланмаган.

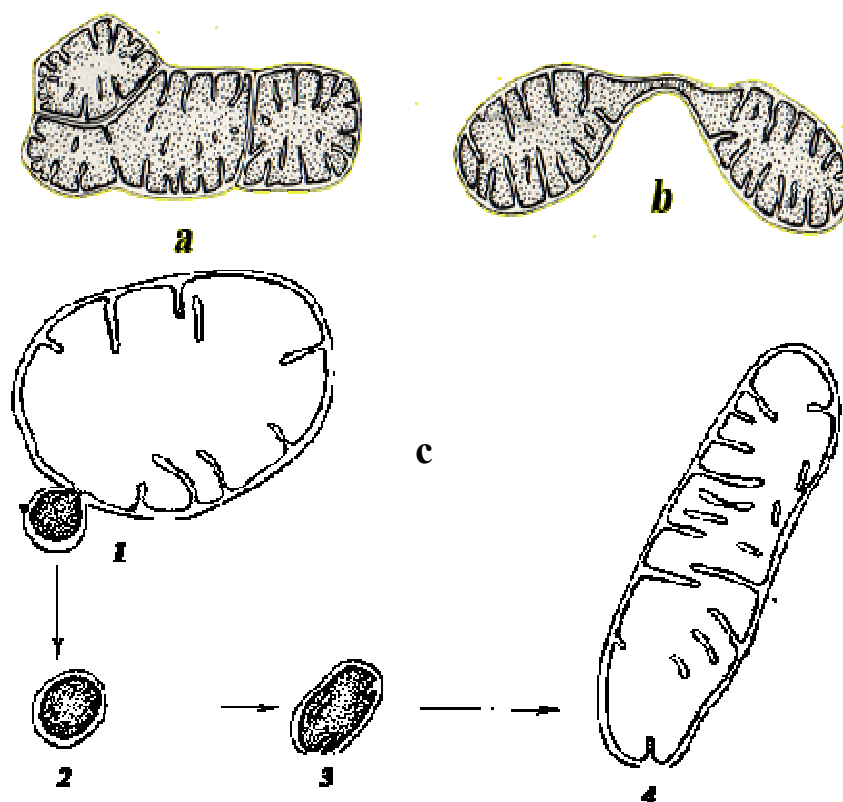
Иккинчи ғоя бўйича анча электрон микроскопик далиллар мавжуд. Жумладан, митохондриянинг ташқи мембранасининг эндоплазматик тўр ва плазматик мембрана билан алоқаси кузатилган. Бундай доимий алоқаларга асосланиб, кўпчилик олимлар ихтиёрий динамик схемаларни тузганлар. Масалан, плазматик мембрана ичкарига ботиб, икки қаватли, ичида бўшлиғи бўлган халтачалар ҳосил қилади, улар кейинчалик плазматик мембранадан ажралиб, митохондрияларга айланади, деган фикрлар илгари сурилди. Аммо, афсуски бу ишлар фақат тасодифий расмлар коллекциясига асосланган ва тажрибада тасдиқланмаган. Шунга қарамай, бу гипотеза анча кенг тарқалган.

Кўплаб ўтказилган тажрибаларда олинган натижалар митохондриялар аввалги мавжуд митохондрияларнинг ўсиши ва бўлинишдан ҳосил бўлишини тасдиқлади. Бу фикр дастлаб (1893) Альтман томонидан илгари сурилган эди. Цейтрафер мосламаси ёрдамида митохондрияларни тирик ҳолда бўлинишини, узун митохондрияларни қисқароқларини ҳосил қилишини (фраг-ментация) кузатилди. Бу жараён айниқса, бир хужайрали сув ўтларида аниқ кўринади. Митохондриянинг бўлиниши хужайра бўлиниши билан бир вақтда содир бўлади. Электрон микроскоп остида митохондрияларни белбоғ ҳосил қилиш орқали бўлинишини кўриш мумкин.

Ачитқилар митохондриялари ҳақида кўпроқ маълумотлар бор. Ачитқи хужайралари аэроб шароитда кристалари аниқ кўринган митохондрияларга эга. Ачитқиларни анаэроб шароитга кўчирилса, уларнинг хужайраларида типик митохондриялар кўринмайди, уларнинг ўрнида майда мембранали

пуфакчалар кўринади. Маълум бўлдики, анаэроб шароитда ачитқи хужайралари тўлиқ нафас олиш занжирига эга бўлмас экан. Аэроб шароитда уларда тезлик билан

нафас олиш ферментлари синтезланади, кислородга бўлган талаб кескин ортади, цитоплазмада нормал митохондриялар пайдо бўлади. Бу кузатишлар хужайрада **промитохондриялар** бўлиши ва аэроб шароитда улар нормал митохондрияларни ҳосил қилишини кўрсатди.



4-расм. Митохондриянинг бўлиниш хиллари.

а-тўсиқ ҳосил қилиб; б-тортилиб; с-куртакланиб бўлиниш; 1-куртакли митохондрия; 2-ажралган куртак; 3-промитохондрия; 4-шаклланган митохондрия.



Бундай жараён митохондрияларнинг бўлинишида ҳам кузатилади: митохондриянинг мембраналари миқдори ортади, шу билан бирга уларга хос ферментлар ҳам синтезланади.

Заварзин ва Харазоваларнинг фикрига кўра (1982) митохондрияларнинг бўлиниши уч усулда юз беради: 1) белбоғли, 2) куртакланиш ва 3) митохондрия ичида майда митохондрияларнинг ҳосил бўлиши. Митохондриянинг бўлиниши олдидан унинг ДНК сининг иккиланиши юз беради. Бу ядро ДНК сига боғлиқ бўлмаган ҳолда содир бўлади.

**Митохондриял ДНК** 1963 йилда Насс томонидан очилди. Бу ДНК кўшалок, халқали занжирдан иборат. Бу одатда, митохондриянинг ички мембранасига ёпишган бўлади. Битта митохондрияда 2-10 та ДНК молекуласи бўлиши мумкин. Унинг узунлиги ачитқиларда 5 мкм, ўсимлик хужайраларида 30 мкм га тенг. Митохондриял ДНК да ахборот кўп эмас, у 15-75 минг жуфт асосдан иборат бўлиб, ўртача 25-125 оқсил занжирини кодлаши мумкин. Митохондрияда оқсил синтезининг барча аппарати мавжуд.

Оқсил синтези учун зарур бўлган ахборот митохондриянинг ДНК сида жойлашган. Синтезни амалга оширадиган рибосома, ферментлар ва оқсиллар таркибига кирадиган аминокислоталар митохондрия матриксида бўлади.

Митохондриянинг матриксида унинг ДНК си асосида РНК нинг синтезланиши юз беради. Митохондрияда ахборот, транспорт ва рибосомал РНК лар бўлади. Митохондриял р-РНК ва рибосомалар цитоплазмадагидан кескин фарқланади. Ўсимлик хужайралари цитоплазмасида рибосома 80С, митохондрияда у 70С, ҳайвон хужайраларида эса яна ҳам майда 50С типда бўлади.

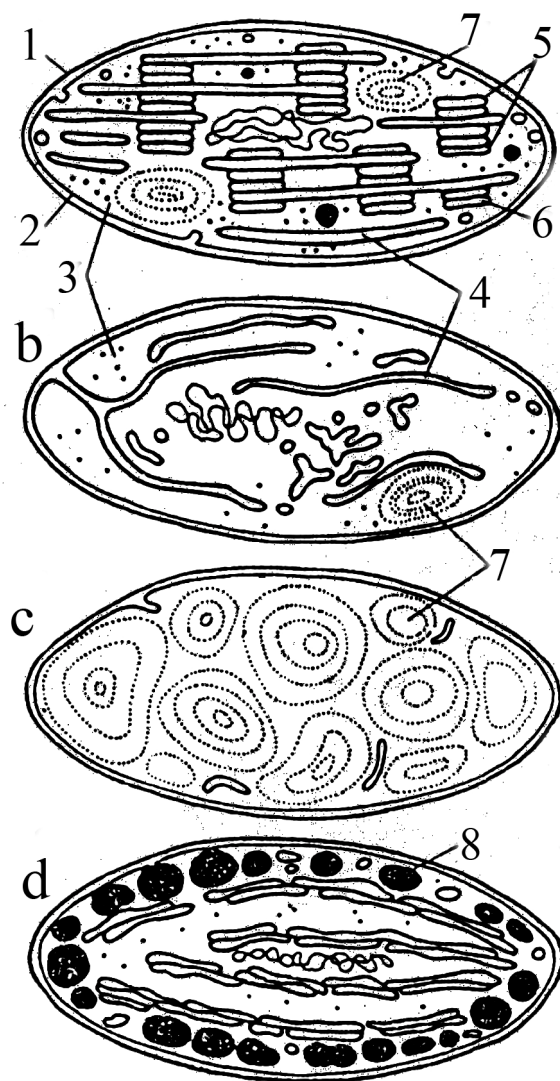
Митохондрияларнинг ўзига хос тузилиши ва унда автоном оқсил синтези юз бериши, митохондрияларнинг **эндосимбиотик** келиб чиқиши тўғрисидаги гипотезани пайдо бўлишига олиб келди. Бунга асосан, митохондриялар қачонлардир бактерия каби организм бўлиб, у эукариотик

хужайра билан симбиоз яшаган. Бу фикрни Альтман ўзининг “**биобласт**” назариясида илгари сурган эди. Кейинчалик, эволюция жараёнида бу хусусият мустақамланибгина қолмай, қайта қурилиш ҳам юз берди. Бунда митохондрия ўзининг генетик материалининг бир қисмини йўқотди ва чекланган автономик хусусиятли структурага айланди. Буни баъзи фактлар тасдиқлайди. Ҳисобларни кўрсатишича митохондрияларнинг ДНК си кичик бўлгани учун митохондриял оксиларнинг барчасини кодлай олмайди. Митохондриял ДНК фақат митохондриянинг умумий структурасини бир қисминигина кодлайди.

Ҳозирги вақтда митохондриял оксилларнинг кўп қисми хужайра ядроси томонидан генетик бошқарилиши ҳақида далиллар бор.

### **Пластидлар**

1676 йилда А. Левенгук яшил ўсимлик (тубан) хужайраларида яшил доначаларни кузатди ва уларни **хроматофоралар** (грекча chroma-бўёқ, ранг ва phoros-олиб юрувчи, ташувчи) деб номлади. Кейинчалик, Шимпер (Schimper, 1883) яшил барг хужайраларида яшил доначалардан ташқари яна сариқ, тўқсариқ ва ҳатто рангсиз доначаларни ҳам бўлишини кузатди ва уларнинг барчасини биргаликда **пластидлар** (грекча plastides-яратувчи, ҳосил қилувчи), рангсиз пластидларни **лейкопластлар**, яшилларини-**хлоропластлар**, бошқа рангдагиларни **хромопластлар** деб атади. (33 расм). Булар бир-бирига айланиш хусусиятига эга, масалан, мевалар пишаётганда, кузда баргларининг рангги ўзгараётганда хлоропластлар хромопластларга, рангсиз лейкопластлар хлоро-пластларга айланади. Тубан яшил ўсимликларда одатда, фақат бир хил пластид- хроматофоралар бўлади. Пластидлар цитоплазманинг мембранали органоиди бўлиб, унда моддаларнинг синтези, биринчи навбатда фотосинтез амалга ошади (хлоропласт). Улар бактериялар, баъзи сувўтлари, миксомицетлар ва замбуруғлардан ташқари барча ўсимликларда учрайди.



5-расм. Пластидларнинг тузилиш хиллари: а-хлоропласт, б-лейкопласт, с-аминопласт ва д-хромопластларнинг тузилиши: 1-ташқи мембрана, 2-ички мембрана, 3-матрикс (строма), 4-строма ламеллалари, 5-қирралар, 6-тилакоид, 7-крахмал доначалар, 8-липид томчилари.

Пластидларда крахмал, оксил, карбонсув ва ёғлар синтезланади. Бу жараёнлар ўсимликларнинг модда алмашинуви билан боғлиқ, пластидлар бўлиши ҳайвон ва ўсимлик организмларининг модда алмашинувини ҳам турлича бўлишига олиб келади.

Пластидларнинг шакли одатда, узунчоқ бўлиб, узунлиги 5-10 мкм, йўғонлиги 2-4 мкм бўлади. Аммо, баъзи сувўтлари хроматофораларининг узунлиги 50 мкм га етади. Уларнинг сони хужайрада биттадан (тубан сувўтлари-хламидомонадада) 100 тагача (юксак ўсимлик) бўлиши мумкин. Тамакининг хужайрасида уларнинг сони ҳаттоки, 1000 тагача етади. Юксак ўсимликларнинг барг хужайраларида пластидлар 20-50 дона бўлади.

Юксак ўсимликларнинг рангли ва рангсиз пластидларининг шакли одатда дисксимон, сувўтларининг хроматофоралари эса таёкчасимон, косачасимон, тасмасимон, юлдузсимон ва бошқа шаклларда бўлади.

Хлоропластларнинг тузилиши, умуман олганда митохон-дрияларни эслатади. Бу органоид ташқи ва ички мембраналар билан қопланган бўлиб, улар пластидларни цитоплазмадан ажратиб туради. Мембраналарнинг ҳар бирининг қалинлиги 7 нм атрофида, улар бир-биридан оралиғи 20-30 нм мембраналараро бўшлиқ билан ажралган. Пластидларнинг ички қисмини матрикс ёки **строма** деб аталиб, унга ички мембранадан ўсиб чиққан бурмача шаклидаги структуралар жойлашади. Юксак ўсимликларнинг етилган пластидларининг ички мембранаси икки хил типда тузилган бўлади. Булар строманинг ясси, узун **ламеллалари**, ясси дисксимон вакуола ёки ёпиқ халтачаларнинг мембраналари-**тилакоидлар**дир, уларнинг ҳар бирини **пластина** деб ҳам аталади. Тилакоидлар тахлаб қўйилган тангачаларга ўхшаш шаклни ҳосил қилади, уларни **қирралар** деб аталади. Улар строманинг ясси халтасимон бурмачалари-ламеллаларда жойлашади. Ламеллалар пластиднинг узунасига стромада тармоқланиб бир текисликда ётувчи тўрсимон структурани ҳосил қилади. Аммо, турли текисликларда жойлашган ламеллалар бир-бирлари билан қўшилиб кетмайдилар. Шундай қилиб, строма ламеллалари хлоропластнинг қирраларини бирлаштиради.

Битта қиррада 50 тагача тилакоид жойлашади. Қирраларнинг сони юксак ўсимлик хлоропластидларида 40-60 та бўлади. Қирраларнинг таркибига тилакоидлардан ташқари ламеллаларнинг бир қисми ҳам киради. Тилакоидлар бир-бирига шундай яқин жойлашадики, уларнинг ташқи мембраналари бир-бирига жуда яқин жойлашганлиги учун бириккан зич қаватни ҳосил қилади. Аммо, тилакоид халтачалар доимо берк бўлади ва ҳеч қачон строма ламеллалари бўшлиғи билан туташмайди(илова,18).

Хлоропластлар тилакоидларининг ички мембраналарини электрон микроскопик текширишлар уларни суббирликлардан тузилганлигини кўрсатди. Уларнинг қалинлиги 10 нм, юзаси 18,5 – 15,5 нмга тенг. Бу суббирликлар **квантосомалар** деб аталувчи фотосинтетик бирликка тўғри келади. Квантосомалар хлорофилл, каротиноидлар, хинонлар ва ҳар хил липидларни ушлайди. Ҳар бир квантосома 4 та суббирликка бўлинади. Тилакоидларнинг мембраналарида митохондрияларнинг қўзиқоринсимон танача-ларига ўхшаш сферик заррачалар жойлашади, улар-таркибида АТФ синтетаза ушловчи ферментатив комплекс ҳисобланади.

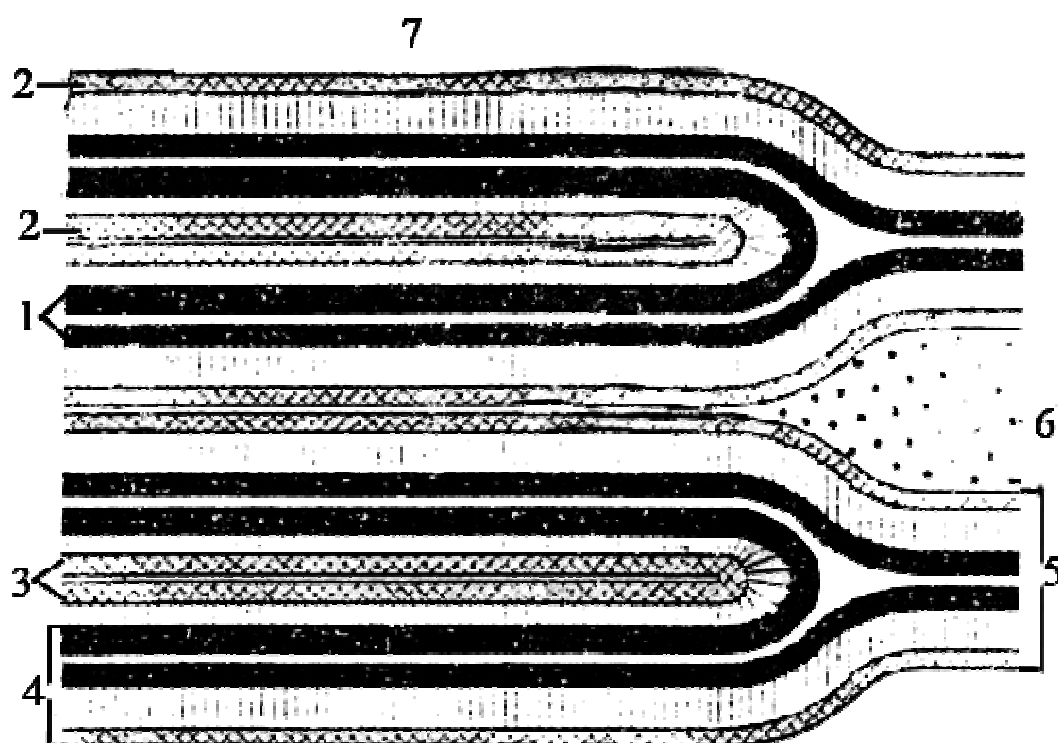
Хлоропластларнинг матриксида 1-2 % каротиноидлар ва ферментлар, оз миқдорда РНК ва ДНК, рибосомалар ва ёғ томчилари бўлади. Хлоропластнинг 75 % и сув, 25% и қуруқ моддадан иборат. Қуруқ модданинг 30-45% ини оқсил, 10% ини магний, темир, рух, мис бирикмалари, 10-15% ини захира моддалар ва 20-40% ини липидлар ташкил қилади.

Хлоропластларнинг яшил пигменти тилакоидларнинг ичида жойлашади, шунинг учун строма рангсиз кўринади. Хлорофилл доначалари катталиги 70-120 Å келадиган глобулалардан тузилган, глобуланинг ичида эса квантосомалар бўлиб, улар фотосинтезни амалга оширади. Ҳар бир пластид ташқи томонидан оқсил молекулалари қавати билан чегараланади, уларнинг оралиғида хлорофилл ва липид молекулалари жойлашади(34 расм).

Хлоропластларнинг рангги фақат хлорофилга боғлиқ бўлмайди, улар каротин ва каротиноидларни ҳам ушлайди. Улар сарикдан қизил ва жигарранггача бўялади.

Бундан ташқари, фикобилинлардан фикоцианин ва фикоэритринлар бўлади, улар қизил ва кўк-яшил сувўтларида учрайди.

Хлоропластлар цитоплазма ичида доимо ҳаракатланади. Ёруғлик таъсирида улар хужайра ичидаги ўрнини ўзгартириши мумкин. Кучли ёруғлик хлоропластларда **манфий фототаксис**



6-расм. Хлоропластнинг макромолекуляр тузилиш схемаси.

1-оқсил, 2-липид молекулалари, 3-хлорофилл доначалари,  
4- элементар мембрана, 5-ламелла, 6-строма, 7-қирралар.

кўзгатиб, улар хужайранинг ён деворига тўпланади ва ўзларининг ўткир қирраларини ёруғлик манбаига қаратади. Кучсиз ёруғлик хлоропластларда **мусбат фототаксис** кўзгатиб, улар хужайранинг ёруғлик манбаига

нисбатан перпендикуляр жойлашган деворига тўпланади ва ўзларининг кенг сатҳини нурга тоблайди. Бунинг биологик моҳияти шундаки, биринчи ҳолда хлоропласт кучли ёруғликдан куйиб қолишдан сақланса, иккинчи ҳолда хлоропласт ўзининг кенг сатҳи билан ёруғликдан кўпроқ фойдаланиш имкониятига эга бўлади.

### **Митохондрия ва хлоропластлар ўртасидаги ўхшашлик ва фарқлар**

Митохондриялар мембраналари билан хлоропластлар мембраналари ўртасида кўп жиҳатдан ўхшашликлар бор. Митохондриялар ҳам хлоропластлар каби кучли ривожланган ички мембраналар системасига эга. Айтилишича бу иккала органоидлар ҳужайра метаболизми билан ҳамбанд бўлиб бўлади. Электрон микроскопда синчиклаб кузатилганда бу иккала органоидлар мембраналари глобуляр шаклдалиги кўринади. Нафас олишда ёки фотосинтезда электронларни ташувчи ферментлар иккала органоидларнинг ички мембраналари таркибига киради. Мембраналарнинг бундай суббирликлари мембранада мустақил ҳаракатлана олади. Бу ҳол мембраналардаги турли компонентларни -ферментларни бир-бирларига изчил таъсир қилишларига шароит туғдиради. Шундай қилиб, электрон ташувчи турли компонентларнинг мембранадан олган ўрни электронларни тартибли равишда тез ва маълум йўналишда ферментдан ферментга ташилишини таъминлайди. Электронларнинг ташилишида иштирок этувчи оксиллар шакли ва ўлчами жиҳатидан фарқ қилади. Шунинг учун митохондрия ва хлоропластлар ички мембраналари доимий ва бир жинсли бўлмайди. Бу мембраналарнинг мозаикаси ҳам бир-бирларидан фарқланади. Бундан ташқари бу иккала органоид ўз мембраналари таркиби бўйича ҳам фарқ қилади. Мембраналар таркибининг фарқланиши органоидлар функцияларининг ўзига хослигидандир. Митохондриялардаги қатор ферментлар ва АТФ синтези хлоропластларникига ўхшаб кетади. Бунда хлоропласт қуёшнинг ёруғлик энергиясидан фойдаланса, митохондриялар қуёшнинг органик моддалар

молекуласига боғлиқ ҳолда кимёвий боғ кўринишига айланган энергиясидан фойдаланади. Хлоропласт ва митохондрияларнинг ўхшашлиги энергетик жараёнларнинг умумийлиги билангина чегараланмайди. Хлоропластлар ҳам митохондриялар каби бўлинади. Бу жараёни тирик хужайраларда микрокиносъёмка ёрдамида кузатилган. Хлоропластларнинг бўлиниши уларнинг иккиланишидан сўнг юз беради. Уларнинг ДНК си ядро ДНК сидан фарқ қилиб, катталиги 40 мкм ва халқали кўринишга эга. Ҳар бир хлоропластда 10-50 молекула ДНК бўлади. Хлоропластларнинг рибосомалари ҳам ўзига хос бўлади. Хламидомонадалар хлоропласти рибосомасининг катта суббирлиги 26 та, кичик суббирлиги эса 22 та оқсил ушлайди, ваҳолангки шу турнинг хужайралари цитоплазмаси рибосомасининг катта суббирлиги 39 та, кичик суббирлиги 26 та оқсил ушлайди. Хлоропластларнинг тРНК ва иРНКлари митохондрияларникига ўхшайди. Хлоропластларнинг ДНК си сут эмизувчиларнинг митохондрияникидан 8 марта кўп ва у камида 100-150 та оқсилни кодлайди. Текширишлар шуни кўрсатдики, хлоропластнинг геноми ўзининг рибосомал РНК сини, қисман иРНК ва тРНК ни кодлайди. Хлоропластнинг қолган оқсилларини синтези ҳақидаги ахборот ядро ДНК сида бўлади. Умуман олганда, хлоропластларда ўртача 30 та оқсил синтезланади. Шундай қилиб, хлоропластлар ДНКси митохондриялар ДНК сига нисбатан кенгроқ ахборотга эга экан.

Оқсил синтези хлоропластларда яхши ўрганилган. У хлоропласт стромасида жойлашган рибосомаларда амалга ошади. Бу рибосомалар аввал айтилгандек, цитоплазма рибосомаларидан катталиги, структураси ва кимёвий таркиби жиҳатидан анча фарқланади. Оқсил синтезини, хлоропласт стромасида жойлашган, диаметри 30-35 Å келадиган ингичка ип шаклидаги ДНК бошқаради.



### **Асосий**

1. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. Изд-во “Колос”, М., 1987.
2. Заварзин, А.А., Харазова. А.Д. Основы общей цитологии. Л., Изд-во Ленингр.ун-та, 1982.
3. Свенсон К., Уэбстер П. Клетка. М., Мир, 1980.
4. Ченцов. Ю.С.Общая цитология. М., Изд-во Моск. ун-та, 1984.

### **Қўшимча**

5. Бадалходжаев И.Цитология фанидан маъруза матнлари. Анд., 2013.
6. Бадалходжаев И.Цитология фанидан ўқув – услубий мажмуа. Анд., 2013.
7. Бадалходжаев И.Цитологиядан амалий машғулотлар. Анд., 2005.
8. Бадалходжаев И., Мадумаров Т. Цитология. Анд., 2014.
9. Бергельсон Л.Д. Биологические мембраны. М., Наука, 1975.
10. Билич Г.Л. Биология,цитология,гистология,анатомия человека. Изд-во Союз Санкт-Петербург, 2011.
11. Босток К.,Самрен Э. Хромосомы эукариотической клетки. М., Мир, 1981.
12. Бойқобилов Т.Б., Икромов Т.Х. Цитология.Т., “Ўқитувчи”,1980.