

28

T97

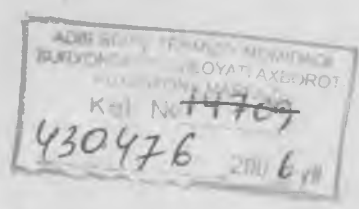
Е. Х. ТЎРАҚУЛОВ

Ж

МОЛЕКУЛЯР БИОЛОГИЯ

Умумий ўрта таълим мактабларининг юқори синфларида
биологияни чуқур ўрганиш учун қўлланма

430476



Молекуляр биологиядан ушбу қўлланма умумий ўрта таълим мактабларининг биологияни чуқур ўрганувчи юқори синф ўқувчилари учун мулжалланган. Ҳозиргача ўзбек тилида фаннинг бу соҳасига бағишланган дарслик ёки қўлланма деярли нашр этилмаган. Лекин XX асрнинг энг буюк, истиқболли ютуғи бўлган молекуляр биологиянинг асосларини маълум программа бўйича ёшларга мунтазам ўқитмасдан, улардан малакали мутахассис етиштириб бўлмайди.

Китобчада молекуляр биологиянинг пайдо бўлиш тарихи, усуллари ва объекти, ҳужайра компонентлари, оқсиллар ва нуклеин кислоталарнинг тузилиши, функцияси ҳақида етарли маълумот берилган. Шунингдек, ирсият қонунларини тушуниш, уларни ўзгартириш, организмларнинг янги турларини яратиш даражасига кўтарган молекуляр генетика ғоялари ва генетик инженерликнинг буюк кашфиётлари тасвирланган. Китобчанинг ҳамма бўлимларида молекуляр биологиянинг асосий постулати — биополимерлар ва субҳужайра компонентларининг структураси билан уларнинг функцияси орасидаги узвий боғланиш изчил равишда тегишли ҳажмда ёзилган.

Муаллиф

КИРИШ

ЖОНЛИ ТАБИАТНИ УРГАНИШДАГИ ЯНГИ БОСҚИЧ

Молекуляр биология тирик организмларнинг асосий хоссалари, ўсиш ва ривожланиш, кўпайиш ва дифференцияланиш, ирсият ва иммунитет, ҳаракатланиш ва ташқи муҳитга мослашиш ва шу каби бошқа кўп биологик феноменларнинг молекуляр асосини тадқиқ қилишга ва тушунтиришга қаратилган фан. У XX асрнинг ўрталарида барча ҳаёт шаклларининг тузилиш бирлиги бўлган ҳужайрани ўрганишга физик ва химиявий усуллар, биологиянинг айрим соҳаларида тўпланган маълумотлар ва ғояларнинг татбиқ қилиниши асосида пайдо бўлди. Унинг асосини ҳаётий жараёнлар химиясини ўрганадиган фан — биологик химия ёки қисқача қилиб айтганда, *биохимия* ташкил қилади.

Лекин молекуляр биологиянинг ғоялари, тадқиқот усуллари юксак молекуляр органик бирикмаларнинг тузилиши ҳақидаги энг сўнгги таълимотларга, генетика, микробиология, вирусология, цитология каби биология фанларининг ҳужайра ва унинг компонентлари ҳақидаги тадқиқот яқунларига асосланади. Шунинг учун ҳам молекуляр биология комплекс фан ҳисобланади.

Молекуляр биология текширадиган асосий объект ҳужайрани ташкил қиладиган йirik полимер молекулалар — *биополимерлар* — *оқсиллар* ва *нуклеин кислоталар* ҳужайранинг майда морфологик структуралари, *органеллалари* (аъзочалари) дир. Улар ҳужайра компонентлари, яъни ҳужайрадан кичик (субҳужайра) тузилмалар деб ҳам аталади. Ҳужайра органеллалари қаторига ҳужайра ядроси, уни ўраб турган *плазматик мембрана* ва мембрана тузилишига эга бўлган органеллалар — *митохондриялар*, *Гольжи комплекси*, лизосомалар ва цитоплазмада оқсил синтезини бажарадиган майда таначалар — *рибосомалар* киради.

Шу билан бирга молекуляр биология оқсил ва нуклеин кислоталарнинг ўзаро боғланишлари ва бошқа биополимерлар — мураккаб липидлар ва углеводлар билан ҳосил қилган молекулалардан устун структуралар — *хромосомалар*, *вируслар*, *миофибриллалар*, *хлоропласт*, кўриш пигменти — *родопсин* ва бошқа шу каби комплексларни ҳам синчиклаб тадқиқ қилади. Молекуляр биология ўз диққат марказидаги объектларни, биринчи навбатда оқсиллар ва нуклеин кислоталарни, тадқиқ қилар экан, у аввало бу молекулаларнинг турли шакллари, бу шаклларнинг эволюцияси, функцияси, улар юксакроқ ташкилий да-

ражага ўтганда ўзгаришларнинг турли вариантлари билан шуғулланади.

Молекуляр биология аксари уч улчовли фан, яъни объектни бир сатҳда эмас, фазода тадқиқ қилади, марказий ўринга структурани қўяди. Лекин у морфологиянинг нафис бир варианты эмас, молекуляр биология морфологик структурани функция билан боғланган шаклда ифодалайди. Молекуляр биологик тадқиқотларнинг асосий мазмуни биомолекулаларнинг ва бошқа компонентларнинг тузилиши билан бажарадиган иши (функцияси) орасидаги боғланишни аниқлашдир.

Молекуляр биологиянинг фан тариқасида дунёга келиши 1953 йилда Англиянинг Кембриж университетида икки ёш олим — америкалик генетик Жеймс Уотсон билан инглиз физиги Френсис Крик томонидан нуклеин кислоталарнинг бир тури — дезоксирибонуклеин кислота (ДНК) молекуласининг қўш спираль тузилишга эга эканлигининг кашф этилиши билан боғлиқ. Мана шу кашфиёт айни вақтда, олимлар олдида кўп асрлар давомида ечилмас жумбоқ бўлиб келган ирсий белгилар қандай сақланади ва авлоддан-авлодга қандай ўтади, деган саволни ҳам ҳал қилиш имкониятини берди. Шу билан бирга жонли табиатнинг келиб чиқиши ва эволюциясини, ҳаётнинг моҳияти ва қонуниятларини тадқиқ этишнинг янги йўллари, эксперимент турлари, таъриф этиш тили дунёга келди.

Организмлар ҳаётининг фундаментал феномени бўлган ирсият ва ўзгарувчанликнинг қисқа давр ичида ҳайратда қолдирадиган даражада содда, аммо чуқур мантиқи ҳал бўлиши, генетик ахборот билан унинг фенотипик ифодаси, яъни организмнинг барча белгилари йиғиндиси орасидаги энг қоронғи ва чигал муаммонинг ечилиши, ДНК молекуласининг қўш спиралида тайинланган экан. Ҳамма гап шундаки, ДНК молекуласида организмларнинг ирсий белгиларини ифодалайдиган ахборот махсус химиявий тилда код белгилари билан шифрланган. Мана шу шифр асосида ҳужайрада минглаб специфик оқсил молекулалари синтезланади. Ҳар бир оқсил молекуласини таъминлайдиган шифр *ген* деб аталади. Генлар ДНК молекуласида қатор бўлиб узунасига жойлашган. Ҳужайрада синтезланадиган оқсил молекулаларининг турлари, сифати, миқдори ДНК даги генларнинг ўқилишига, реализация қилинишига боғлиқ. Ўз навбатида, доимо синтез қилиниб турадиган ҳар бир ҳужайра учун ўзига хос оқсиллар унинг шаклини ва функциясини белгилайди.

Молекуляр биологиянинг ғоялари биологиянинг ҳамма соҳаларига тегишли, бу комплексда у бир шохобча бўлиб қолмай, балки жонли табиатни ўрганишнинг янги юксак поғонасидир. Унинг табиатшуносликнинг ривожланишидаги ўрнини XIX асрнинг 60-йилларида улуг инглиз олими Чарлз Дарвин яратган эволюцион таълимот билан таққослаш мумкин. Дарвин табиатда турлар эволюция, табиий танланиш йўли билан

пайдо бўлганини тасдиқлаган бўлса, молекуляр биология эволюция қандай боришини, унинг механизмини очиб беришга даъват қилади: жонли организмлар учун хос бўлган ривожланиш феноменини ҳам молекуляр текисликда, оқсиллар ва нуклеин кислоталарнинг ўзаро муносабати, реакциялари шаклида ифодалайди.

МОЛЕКУЛЯР БИОЛОГИЯНИНГ ПАЙДО БЎЛИШИ ВА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Молекуляр биология асримизнинг 40-йилларида ҳужайра ва унинг компонентлари ҳақида кўплаб янги маълумотлар тўпланиши, биомолекулаларни ажратиб олиш ва функциясини тадқиқ қилиш имкониятини берадиган принципиал янги усуллар яратилиши туфайли дунёга келди.

Биологик жараёнларнинг молекуляр асосларини тадқиқ этиш ғояси олимлар олдида турган долзарб муаммо эканлигини табиатшунослар яхши тушунар ва унга ёндашиш йўлларини истар эдилар. Бу ғоянинг реализация қилинишида дастлабки далиллар биохимиклардан эмас, балки бошқа соҳа мутахассислари томонидан етказилди. Бир қатор машҳур физик ва химик олимлар фундаментал биологик жараёнларда ҳал қилувчи роль ўйнайдиган оқсил молекуласини тадқиқ этишга киришадилар. Шу мақсадда анчагина принципиал янги усуллар яратилди.

«Молекуляр биология» номининг ўзи Америкадаги Рокфеллер фонди табиат фанлари бўлимининг бошлиғи Уоррен Уивер томонидан биринчи бўлиб қўлланган бўлса керак. У ўзининг 1938 йилги ҳисоботида қўйидагиларни ёзган эди: «Физика ва химия биология билан кесишадиган чегаравий соҳаларда тирик ҳужайранинг асосий элементларини кўп сирлар билан ўраб турган пардани очишни бошлаган фаннинг янги бўлими — молекуляр биология аста-секин пайдо бўлмоқда». Бу янги бўлимининг шаклланиши биохимия муаммоларининг ҳал қилинишига икки томондан ёндашган, асосан физик ва химиклар кашфиёти ва ғояларига боғлиқ эди. Булардан бири биологик жиҳатдан энг муҳим аҳамиятга эга молекулаларнинг уч ўлчовли структурасини белгилашга физик усуллар, айниқса рентген-структура анализини қўллашга интилган. Бу йўналишнинг асосчилари Бернал ва Крафт оқсилларнинг монокристалларида рентген нурларининг диффракцияси асосида уларнинг структураларини ўрганиш мумкин эканлигини тасдиқладилар. Иккинчи мактаб ўз диққатини ирсий жараёнларнинг молекуляр механизминини аниқлашга қаратган эди. «Фаг мактаби» аталган бу йўналиш Дельбрюк ва Луриялар номи билан боғлиқ. Лекин бу соҳадаги асосий кашфиёт — 1944 йилда Эвери, Мак-Леод ва Мак-Карти томонидан генетик ахборотни ташувчи молекула оқсил эмас, балки ДНК эканлиги исботланиши «Фаг мактаби» билан боғлиқ бўлмади. Бу йиллар давомида ўтказилган тадқиқотлар ҳужайра струк-