



## YADRO, XROMOSOMA UNING TUZILISHI VA TARKIBI

*Azimova Halimaxon Omonillo qizi*

*Andijon davlat pedagogika instituti*

*Usmonov Dilmurod Dolimovich, Kamalova Zulayho Abduraximovna*

**Annotatsiya:** Tirik organizmlarning asosiy tuzilma birliklari bo‘ladigan hujayra—biosferadagi eng muhim va eng murakkab struktura hisoblanadi. Hujayra tuzilish elementlari ichida, ayniqsa, yadroning o‘rni beqiyos. Yadro tirik organizmlarning hayoti, rivoji, irsiyati va ko‘payishi jarayonida asosiy boshqaruvchi markaz rolini bajaradi. Yadroda joylashgan xromosomalar esa organizmning barcha belgilarining nasldan-naslga o‘tishini ta’minlovchi, genetik axborotni tashuvchi zaruriy strukturalardir. Ushbu maqolada, tirik hujayralarda yadro, xromosoma, ularning tuzilishi, tarkibi, ahamiyati va zamonaviy biologiyada tutgan o‘rni haqida har tomonlama to‘xtalib o‘tiladi.

**Kalit so‘zlar:** Yadro, xromosoma, hujayra, genetik axborot, xromatin, DNK, telomer, yadrocha, karioplazma, gistone, evolyutsiya.

Hujayra yadrosi organizmdagi deyarli barcha jarayonlarning boshqaruv markazi hisoblanadi. Hujayra yadrosining tuzilishi o‘ta murakkab va rang-barang struktura hamda turli xil kimyoviy birikmalardan tashkil topgan. Yadro asrlar davomida olimlarni o‘zining sirli tuzilishi, hayot uchun ahamiyati va turli biokimyoviy rollari bilan o‘ziga jalb qilib keladi. Hujayra yadrosining o‘rganilishi natijasida nafaqat tirik organizmlarning genetik materialining joylashuvi, balki uning uzluksiz meros qilib o‘tishini ta’minlaydigan asosiy negiz aniqlangan. Aynan yadro orqali hayvonlar va o‘simliklar, shuningdek, inson organizmining barcha hujayralari o‘ziga xos irsiy xususiyatlarni oladi va ularni nasldan naslga meros qilib o‘tkazadi. Yadro—eukariot hujayralarida bo‘ladigan o‘ziga xos membranali tuzilma bo‘lib, tirik organizmlarning genetik informatsiyasi asosiy hisoblanadi. Barcha ko‘p hujayrali hayvonlar, o‘simliklar



va zamburug‘larning asosiy tuzilma asosi count qiluvchi ana shu yadro, genetik materialning oson saqlanishi, ishonchli birikishi, moslashuvi va bir necha avlodga uzluksiz uzatilishini ta’minlash uchun o‘ziga xos tuzilishga ega. Hayot uchun nihoyatda muhim bo‘lgan bu tuzilmaning to‘liq ishlashi orqali tirik organizmning o‘sishi, rivojlanishi va barqaror hayot kechirishi kafolatlanadi [1].

Yadro ko‘pincha doira yoki yumaloq shaklda bo‘lib, hujayraning markaziy yoki unchalikda emas o‘rtasida joylashadi. Har bir turdagi organizmda yadro soni va ularning ulushi farqli bo‘ladi. Inson kof hujayralarida asosan bitta yadro bo‘ladi, ammo ba’zi muskul hujayralari yoki o‘simliklarning ayrim tur hujayralarida bir necha yadro bo‘lishi mumkin. Yadro ustma-ust, ikki qavatdan iborat yadro membranasi bilan o‘rab olingan. Ushbu membrana yadro ichidagi moddalarning sitoplazmadan ajralishini, muhim jarayonlarning yadro ichida boshqarilishini hamda yadroning tashqi muhitdan himoyasini ta’minlaydi. Yadro tarkibi nihoyatda murakkab. Yadro membranasi tashqi va ichki qavatlar orasida juda nozik va ko‘plab teshikchalar bo‘lib, ular orqali turli molekulalar, genetik axborot olib boruvchi signal birikmalar, oqsillar kirib-chiqib harakat qiladi. Yadro ichidagi asosiy komponent—xromatin. Xromatin genetik material bo‘lib, u deoksiribonuklein kislota va unga birikkan oqsillar majmuasidan iborat. Xromatin yadro ichida noaniq pardasimon ipak tolalar, tolachalar ko‘rinishida joylashadi. Yadrodagi genetik material aynan shu xromatinda saqlanadi [2].

Xromatin yadroda tinch yoki faol holatda bo‘ladi. Hujayra bo‘linishi arafasida xromatin maxsus shaklga, ya’ni xromosomalarga yig‘ilib, aniqlangan shaklga va o‘lchamga ega bo‘ladi. Ko‘payish va bo‘linishda har bir qiz hujayra xromosomaning to‘liq to‘plamini oladi. Bu jarayon genetik informatsiyaning muntazam va ishonchli uzatilishini ta’minlaydi. Hujayra sathidagi turli biokimyoviy reaksiyalar, metabolizm, oqsil sintezi, signallarning uzatish jarayoni, hujayraning yashash va bo‘linish ritmi aynan shu yadroning to‘g‘ri

ishlashiga bog'liq. Yadroning yana bir muhim komponenti—yadrocha. Yadro ichida bitta yoki undan ortiqroq sferik shakldagi ingichka strukturalar—yadrochalar bo'ladi. Yadrochalar ribosomal RNA va ribosomal oqsillar sintezi hamda yig'ilishining markazidir. Yadrocha efirga o'xshash zich, to'q strukturaga ega va yadro yana bir xarakterli qismi sifatida o'rganiladi. Yadrochada ribosomal subbirliliklar sintezi amalga oshiriladi hamda ular jadallik bilan hujayra sitoplazmasiga yetkaziladi. Yadrocha nafaqat sintez, balki oqsillar yig'ilishi, ularning yadrodan tashqariga chiqarilishi va muhim fermentativ jarayonlarda faollik ko'rsatadi [3].

Nafaqat eukariotlar, balki prokariot organizmlarda ham genetik material mavjud, ammo ular yadrosimon intizomlashtirilgan tuzilmaga ega emas. Prokariotlar—masalan, bakteriyalar, xromosoma va genetik axborot hujayra sitoplazmasida erkin joylashadi. Bu farq eukariot va prokariot organizmlar genetik informatsiyasining tashkiliy strukturasida juda muhim ahamiyat kasb etadi. Eukariot hujayralarida yadro orqali genetik material mustahkam himoyalangan, turli fermentlar va kemiruvchi omillardan, har hil tashqi ta'sirdan ajratilgan holda bo'ladi. Yadro membranasi ikki qavatli, tashqi qavati qattiq va ichki qavati esa zichroq, unda ko'plab poralar, teshikchalar mavjud. Ushbu pora orqali makromolekulalar, mRNA, ribosomal subbirliliklar va boshqa zarur oqsillar harakatlanadi. Bundan tashqari, yadro membranasi ba'zi hollarda endoplazmatik to'r bilan uzviy aloqada bo'ladi, natijada oqsillar va boshqa biomolekulalar tez, oson va ishonchli tarzda transport qilinadi.

Yadro suyuqligi yoki karioplazma esa yadrodagi biokimyoviy jarayonlar uchun muhit bo'lib xizmat qiladi. Bu suyuqlik ichida yadrochaning turli strukturalari, xromatin, turli RNA va oqsillar, fermentlar, makromolekulalar harakatda bo'ladi. Yadro suyuqligi hujayraning hayotiy funktsiyalari, gen ekspressiyasi, metabolizm va ko'plab boshqa muhim jarayonlar uchun katalizator va tashuvchi muhit sifatida ishlaydi. Shuningdek, karioplazma

yadro komponentlarining joylashuvi, harakati va strukturaviy yaxlitligini doim ta'minlaydi [4].

Nihoyat, yadro ichidagi eng muhim struktura bu—xromosoma hisoblanadi. Xromosoma hujayraning bo'linish paytida maxsus shaklga ega bo'ladigan, genetik axborotni tashuvchi tuzilmadir. Xromosoma o'zining shakli, strukturasi va tarkibiga ko'ra turli xil bo'lishi mumkin. Xromosomaning asosini DNK va unga birikkan gistondan tashkil topadigan komplekslar tashkil etadi. Xromosoma uzunligi, shakli, o'lchami va soni har bir tur uchun doimiydir va shu organizmgenomining individual belgilarini ifodalaydi. Xromosomaning asosiy funksiyasi organizmning ko'plab belgilarini, ya'ni fenotipik xarakterlarini, fiziologiyasini va metabolizmini tartibga solishda yotadi. Har bir hujayrada juft-juft, ya'ni gomologik xromosomalar majmuasi bo'ladi. Xromosoma yuzasida joylashgan har bir gen ma'lum bir oqsil yoki ferment ishlab chiqarish uchun axborot tashuvchi yoki «yo'riqnomaga» hisoblanadi. Yadro, xromosoma, gen va DNK orasidagi o'zaro aloqadorlik hayotiy jarayonlarning uzluksiz davom etishi uchun mustahkam biologik asos hosil qiladi. Xromosomaning tuzilishiga nazar tashlansa, ular spiral shaklda g'altaklanib yotgan, o'rta qismida centromera deb nomlanadigan qisqa toraygan joyga ega bo'ladi. Centromera xromosomaning bo'linishi, ya'ni mitoz va meyozi jarayonida hujayralarda xromosomaning ikki qiz qismi—xromatidalariga bo'linishida ishtirok etuvchi eng muhim nuqta hisoblanadi. Xromatida xromosomaning har bir «qanoti» bo'lib, xromosomaning bo'linishidan oldin bir-biriga birlashtirilgan juft shaklda joylashadi. Xromosomaning ikki uchida ham telomeralar bo'lib, ular xromosomaning qisqarib ketishini va genetik informatsiyaning yo'qolib ketishini oldini oladi. Xromosoma tarkibida uchraydigan asosiy molekula bu DNK bo'lib, DNKning har bir uzun zanjiri gistondan iborat bo'lgan oqsil yadrosi atrofida spiral tarzda o'ralgan bo'ladi. O'ralgan DNK zanjirlar soni va murakkabligi, gistondan iborat oqsil yadrolari soni, ular oralig'idagi bog'lar va himoya

qismlari xromosomaning strukturaviy va genetik barqarorligini ta'minlaydi. Har bir xromosomada o'n minglab genlar bir tartibda joylashgan. Bu genlar hayotda zarur barcha oqsillar, fermentlar, gormonlar va boshqa metabolitlarni kodlaydi. Shuningdek, xromosoma bo'ylab regulator qismlar, promotors, intron va ekzon qismlari, mikroRNA va turli no-protein kodlash maydonlari ham mavjud [5].

Yadro va xromosoma, umuman aytganda, butun hayotda genetik barqarorlik, uzluksizlik, hayot siklini davom ettirish va evolyutsiya imkonini yaratib beradi. Tirik organizmlar dunyosida har bir hujayra o'z yadrosi orqali genetik barqarorlikni, xromosoma orqali nasliy axborotning aniq, doimiy va muhim saqlanish va tarqalishini kafolatlaydi. Shuningdek, ularning tuzilishi, tarkibi, molekulyar va hujayraviy zanjiri hayotda ko'plab yangi belgilar, xususiyatlar, moslashuvchanlik, mustahkamlik, yashovchanlik, ijtimoiy va ekologik muvozanatga asos bo'ladi. Nihoyat, barcha o'simlik va hayvonot dunyosi, mikroskopik organizmlar, zamburug'larni ham qamrab olgan holda, hujayra yadrosi va xromosomalar genetik rivojlanish, qoplanish, nasldan-naslga o'tuvchi belgilar, yangi avlod yaratish, yashash, rivojlanish va hayotiy siklning to'g'ri ishlashini boshqaruvchi eng muhim tuzilmalardir. Hujayra yadrosida joylashgan xromosomalar, ularning tarkibi, struktura va molekulyar shakli biologiya, genetika, tibbiyot, biotexnologiya va zamonaviy fundamental fanlarning yuksalishida beqiyos o'rin tutadi.

### **Xulosa**

Yadro va xromosomalar tirik organizmlarning irsiyati, evolyutsiyasi, genetik barqarorligi hamda biologik hamda medikogenetik sohalarda eng muhim rol o'ynaydi. Hujayra yadrosi genetik informatsiyaning ishonchli saqlanishi va uzatilishini kafolatlab, organizmlar hayotiy jarayonini boshqaradi. Xromosomalar esa butun genetik axborotni to'liq va aniq tarzda tashuvchi, hujayraviy bo'linish, rivojlanish va avlodga uzatilish uchun zarur bo'lgan tuzilmadir. Ularning to'g'ri ishlashi, strukturaviy yaxlitligi hamda



genetik barqarorligi organizmda hayotiy jarayonlarning optimal boshqaruvini ta'minlaydi, inson va barcha tirik organizmlarning genetik salomatligi, evolyutsion moslashuvi va rivojlanishida asosiy poydevor bo'lib xizmat qiladi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdukarimov A., "Biologiya asoslari", Toshkent, O'qituvchi, 2019.
2. Xasanov M., "Umumiy genetika", Toshkent, Fan va texnologiya, 2021.
3. Toshpulatova G. B., "Yadro va xromosomalar tuzilishi", Qarshi, Akadernashr, 2018.
4. Karimov B., "Molekulyar biologiya asoslari", Andijon, Ziyo, 2022.
5. Djamalov D. M., "Hujayra biologiyasi", Toshkent, Kimyo-Press, 2020.
6. Rustamov T. A., "Genom va nasldorlik", Buxoro, Imkoniyat, 2023.
7. Berdiev S. T., "Hujayra va genetik muvozanat", Samarqand, Registon, 2017.

