

XROMOSOMALARNING TUZULISHI VA FUNKSIYALARI

ADPI Aniq va tabiiy fanlar fakulteti
Biologiya yo'nalishi 301- guruh talabasi
Sayfutdinova Yorqinoy Yasharbek qizi
Ilmiy rahbar: Yo'ldashev Abduvali Alisher o'g'li

Annotatsiya: Ushbu maqola genetik axborotning asosiy tashuvchilari bo'lgan xromosomalarning murakkab tuzilishi va ularning hayotiy funksiyalarini chuqur tahlil qiladi. Unda DNKning giston oqsillari bilan birgalikda nukleosomalar va xromatinni hosil qilishidan boshlab, yuqori tartibli kondensatsiyaga qadar bo'lgan tashkiliy darajalar, xromosomalarning irsiy axborotni saqlash, hujayra bo'linishi jarayonida aniq taqsimlanishini ta'minlash, shuningdek, gen ifodasini tartibga solishdagi markaziy roli atroflicha ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Xromosoma, DNK, gistonlar, nukleosoma, xromatin, genetik axborot, irsiyat, hujayra bo'linishi, gen ifodasi.

Abstract: This article thoroughly analyzes the complex structure and vital functions of chromosomes, which are the primary carriers of genetic information. It elucidates the organizational levels, starting from the formation of nucleosomes and chromatin through the association of DNK with histone proteins, up to higher-order condensation. The article comprehensively examines the central role of chromosomes in storing hereditary information, ensuring its accurate segregation during cell division and regulating gene expression.

Keywords: Chromosome, DNK, histones, nucleosome, chromatin, genetic information, heredity, cell division, gene expression.

Аннотация: В данной статье проводится глубокий анализ сложной структуры и жизненно важных функций хромосом, являющихся основными носителями генетической информации. В ней освещаются уровни организации, начиная от образования нуклеосом и хроматина при участии ДНК и гистоновых белков, вплоть до конденсации более высокого порядка. Статья всесторонне рассматривает центральную роль хромосом в хранении наследственной информации, обеспечении ее точного распределения в процессе клеточного деления а также в регуляции экспрессии генов.

Ключевые слова: Хромосома, ДНК, гистоны, нуклеосома, хроматин, генетическая информация, наследственность, клеточное деление, экспрессия генов.

Xromosoma - bu hujayra yadrosida joylashgan, genetik ma'lumotlarni saqlovchi va nasldan-naslga o'tkazuvchi tuzilma. U DNK (dezoksiribonuklein kislotasi) va gistonlar (oqsillar)dan iborat bo'lib, spiral shaklida genomni tashkil qiladi. Bu yadro tuzilmalari yaxshi bo'yalganligi uchun nemis olimi V. Valdeyr

xromosomalar (“chromo”-rang “somo”-tana) deb atagan. Xromosomalar har doim ham yoritgich mikroskopida ko‘rinavermaydi. Ular hujayra bo‘linayotgan davrda kuchli spirallashga holatga o‘tadi va ko‘zga tashlanadi. Xromosomalar tashqi ko‘rinishi, hajmi bilan o‘zaro farqlanadi. Ulaming uzunligi 0,2 — 50 mk, diametri 0,2-5 mk oralig‘ida bo‘ladi. Xromosomalaming shakli asosan sentromeri joylashishiga ko‘ra belgilanadi. Sentromeraning asosiy vazifasi hujayra bo‘linayotganda uning joyini o‘zgartirishdan iborat. Sentromera har bir xromosomaning ma‘lum yerida joylashgan bo‘ladi va bu uning shaklini belgilaydi.



Shunga ko‘ra: 1- metasentrik (teng yelkali), 2- submetasentrik (biroz teng bo‘lmagan yelkali), 3, 4, 5 – akrosentrik (teng bo‘lmagan yelkali), 6-telosentrik (sentromerasi xromosoma oxirida) .

Xromosomalar uchidagi tanachalar esa telomeralar deb ataladi. Xromosomada asosiy sentromeradan tashqari ikkilamchi sentromera bo‘lishi mumkin. Lekin u xromosoma joyini o‘zgartirishda qatnashmaydi. Ko‘p hujayralarda uning o‘rnida yadrochalar shakllanadi. Ba‘zan xromosoma uchlarida uncha katta bo‘lmagan tanachalar — yo‘ldoshlar joylashadi. Bunday xromosomalar yo‘ldoshli xromosomalar deyiladi. Sentromeraga yaqin joylashgan xromosoma qismi - proksimal, uzoqlashgan qismi - distal qism deb ataladi. Agar xromosoma bo‘linib ketsa va sentromera yo‘qolsa, sentromerasiz qism qayta uni tiklay olmaydi va u bora-bora tarkibiy qismlarga ajralib ketadi. Sentromera tarkibida DNK bo‘ladi va u xromosomani qayta tiklash qismi bo‘lib hisoblanadi. Har bir xromosoma juft xromatidan iborat. Xromatidalar juda ko‘p ingichka ipchalar — xromonemalardan tashkil topgan. Xromonemalar interfazada spirallashgan holatda bo‘ladi. Profazada uning spirallashishi xromosoma bo‘ylab tarqaladi. Bu iplarda to‘q rangga bo‘yaluvchi donachalar ya‘ni xromomeralarni ko‘rish mumkin. Spirallashish ikki ko‘rinishda bo‘ladi. Ularning biri mayda, ikkinchisi yirik bo‘ladi. Xromosomalar uzunasiga bir-biridan farq qiluvchi qismlardan tashkil topgan:

1. ayrim qismlar ko‘proq spirallashadi,
2. boshqalari kam spirallashadi,
3. spirallashgan qism to‘q rangda,
4. kam spirallashgani och rangda bo‘ladi.

Ko‘p spirallashgan qism geteroxromatin, kam spirallashgan qism euxromatin deb nomlanadi.

Xromosoma tuzilishining asosiy tarkibiy qismi DNK — barcha tirik organizmlarning irsiy materialini tashkil etuvchi, hujayra yadrosida joylashgan genetik axborot molekulasidir. U organizmning rivojlanishi, tashqi ko'rinishi va irsiy xususiyatlarini belgilaydi hamda axborotni avloddan-avlodga uzatadi. DNK ikki spiral shaklidagi zanjirdan iborat, undagi nukleotidlar esa fosfat guruhi, dezoksiriboza va azotli asoslardan (adenin, timin, sitozin, guanin) tashkil topgan. U genetik axborotni saqlaydi va nusxasini yaratish orqali (replikatsiya) avloddan-avlodga uzatadi. Shuningdek, hujayradagi oqsil sintezi uchun zarur bo'lgan axborotni kodlaydi. Har bir inson, hayvon, o'simlik va bakteriyaning DNKsi o'ziga xosdir, bu esa ularning noyob xususiyatlarini belgilaydi. DNK hujayra yadrosida joylashib, maxsus oqsil molekulalari bilan birgalikda xromosomani hosil qiladi. Xromosoma tuzulishidagi giston oqsillari o'simlik va hayvonlar hujayra yadrosida uchraydigan ishqoriy xossaliga ega oqsillardir. Ular DNK bilan birikib, xromatinning asosiy qismini tashkil qiladi va DNKni zich biriktirib, xromosomalar shakllanishiga yordam beradi. Gistonlar shuningdek, DNK sintezining boshqarilishida va hujayra membranasining o'tkazuvchanligini oshirishda ishtirok etadi. Ular tarkibida ko'p miqdorda arginin va lizin aminokislotalari bo'lgani uchun ishqoriy xossalarga ega. DNKni o'rab, uni zichlashtirib, xromatinni hosil qiladi, xromosomani barqarorlashtiradi, nuklein kislotalari (DNK va RNK) sintezini boshqarishda ishtirok etadi, hujayra membranasining ba'zi birikmalarga o'tkazuvchanligini oshiradi.

O'simlik va hayvonlarning ma'lum sistematik guruhi uchun xos bo'lgan

somatik hujayra xromosomalarining soni, shakli va o'lchami kariotip deb ataladi. Har xil turlarga kiruvchi organizmlar hujayralarida xromosomalar shakli va o'lchamlariga ko'ra bir-biridan farq qiladi: xromosomalarning ba'zilar uzun bo'lsa, ba'zilar kaltaroq bo'ladi. Somatik hujayralarda xromosomalar soni jinsiy hujayralardagi xromosomalar soniga nisbatan ikki marta ko'p. Chunki ular miqdorining yarmi ona jinsiy hujayralaridan, yarmisi ota jinsiy hujayralaridan o'tgan. Somatik hujayradagi xromosomalar soni diploid to'plam deyiladi va $2n$ bilan belgilanadi. Jinsiy hujayralardagi xromosomalarning soni gaploid to'plam deyiladi va n bilan ifodalanadi. Diploid to'plamdagi morfologik jihatdan bir-biridan farq qilmaydigan juft xromosomalar gomologik xromosomalar deb ataladi.

Genetika fani rivojlanishining birinchi o'n yilligida T.Boveri, U.Setton va E.Vilson tomonidan irsiyatning xromosoma nazariyasi asoslab berildi. Hujayra bo'linishi (mitoz) va jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi (meyoz) jarayonidagi xromosomalar tarqalishi bilan irsiy belgi-xossalar tarqalishi o'rtasida ma'lum bog'liqlik borhgi aniqlandi. Genetika fani rivojlanishining ikkinchi bosqichi irsiyatning moddiy asoslarini o'rganish bilan bog'liqdir. Bu vaqtda irsiyat hodisalarini o'rganishda sitologik metod qo'llanila boshlandi, shuning natijasida

sitogenetik yo'nalish tarkib topdi. 1910-yilda amerikalik genetik olim T.Morgan tomonidan drozofila meva pashshasida olib borilgan tadqiqotlar irsiyatning xromosoma nazariyasini asoslashda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ldi. Bu nazariyaga ko'ra, genlar xromosomada chiziqli tartibda joylashgan. Hujayradagi genlarning birikish guruhi gomologik

xromosomalarning gaploid to'plamiga teng ekanligi, bir guruhga birikkan genlar ikkinchi guruhdan mustaqil ravishda nasldan-naslga berilishi aniqlandi.

Shuningdek, yuqorida ta'kidlanganidek, turli muhit omillari va tabiiy yoki suniy ta'sirlar natijasida xromosoma mutatsiyaga uchrashi mumkin. Buning oqibatida organizmda turli kasalliklar yuzaga keladi. Xromosoma kasalliklari - xromosomalar soni yoki tuzilishining o'zgarishi bilan kechadigan irsiy kasalliklar. Xromosomalardagi u yoki bu o'zgarishlar mutatsiyalarning bir turi hisoblanadi. Agarda xromosoma mutatsiyalari jinsiy hujayralar yoki urug'langan tuxum xujayralari bo'linishining birinchi bosqichlarida yuzaga kelsa, ular rivojlanayotgan organizmning ko'pgina hujayralarga o'tadi, natijada qator rivojlanish nuqsonlari kuzatiladi. Xromosomasida me'yordan tashqari o'zgarishlar bor embrionlar tug'ilgunga qadar nobud bo'ladi, o'lik tug'ilgan chaqaloqlarning 6%i xromosomalarda buzilishlar borligi aniqlangan. Xromosoma kasalliklariga, asosan, xromosomalarning ikki xil o'zgarishi sabab bo'ladi; ulardan birinchisida xromosomalar sonining o'zgarishi kuzatiladi. Masalan, uch to'plam xromosomalari tug'ilgan bolalar uzoq yashamaydi. Xromosoma kasalliklarining ko'pchiligida bir juft xromosomalarning birida qo'shimcha xromosomalar paydo bo'ladi (trisomiya- XXX). Ko'pincha trisomiya 21 xromosomada vujudga keladi, bunda Daun kasalligi rivojlanadi. Boshqa hollarda, jinsiy xromosomalar soni o'zgaradi, xromosomalar to'plamida X xromosomalar soni beshtagacha, Y xromosomalar — uchtagacha ko'payadi. Xromosoma kasalliklarida jinsiy a'zolar holati va jinsiy yetilishi buziladi, bepushtlik rivojlanadi. Ayrim Xromosoma kasalliklari jins bilan bog'liq bo'ladi. Masalan, ayollarda ko'proq ShereshevskiyTurner va X trisomiya sindromi, erkaklarda esa Klaynfelter sindromi kuzatiladi, bunda X xromosoma ortiqcha uchraydi. Xromosomalarni aniqlash usullari takomillashuvi bilan alohida u yoki bu xromosomaning o'zgarishi bilan bog'liq ko'pgina tug'ma rivojlanish nuqsonlari qayd etilmoqda. Bunda anomaliyalar kuchsizroq namoyon bo'lib, faqatgina ayrim a'zo va to'qimalar bilangina bog'liq bo'ladi. Masalan, 13 xromosomadagi mutatsiya hisobiga bolalar ko'zi sklerasida bir tomonlama yoki ikki tomonlama retinoblastoma (o'sma kasalligi) rivojlanadi. Ko'pincha Xromosoma kasalliklari bor bolalar sog'lom ota-onalardan tug'iladi. Xavfli guruhga, asosan, katta yoshdagi ayollar kiradi (35—40 yoshdan so'ng), ularda Daun va Xromosoma kasalliklarilar bilan tug'ilish bir necha bor oshib ketadi.

Hozirgi Toshkent shahrida Respublika skrining markazi va viloyat markazlarida uning filiallari mavjud, u yerda mutaxassislar homilador ayollar va yangi tug'ilgan chaqaloqlarda irsiy kasalliklarni erta aniqlashga qaratilgan kuzatuv ishlari olib boradilar, Xromosoma kasalliklariga gumon qilinganda darhol uni oldini olish choratadbirlari amalga oshiriladi. Xuddi shu maqsadsa oilaviy poliklinika va tibbiygenetik maslahatxonalar faoliyat ko'rsatadi.

Xromosomalarning asosiy vazifalari – irsiy axborotni saqlash va keyingi avlodlarga aniq uzatish, hujayra bo'linishi jarayonida (mitoz va meyo) genetik materialning teng taqsimlanishini ta'minlash hamda gen ifodasini nazorat qilish va tartibga solishdan iborat. Bu funksiyalar organizmning normal rivojlanishi, o'sishi va funktsionalligi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Xromosoma tuzilishidagi yoki sonidagi har qanday o'zgarishlar

(anomaliyalar) jiddiy genetik kasalliklar va rivojlanish nuqsonlariga olib kelishi mumkin. Ushbu murakkab mexanizmlarni chuqur tushunish nafaqat tirik organizmlarning fundamental jarayonlarini anglash uchun, balki tibbiyot, genetika va biotexnologiya sohalari uchun ham katta amaliy ahamiyatga ega. Xromosoma anomaliyalari bilan bog'liq ko'plab kasalliklarning kelib chiqish sabablarini ochib berish va ularni davolashning yangi usullarini (jumladan, gen terapiyasi) ishlab chiqishda xromosoma biologiyasi bo'yicha fundamental bilimlar hal qiluvchi rol o'ynaydi. Kelajakda xromosomalarning tuzilishi va funksiyalari bo'yicha olib boriladigan tadqiqotlar genetik injeneriya, shaxsiylashtirilgan tibbiyot va kasalliklarning oldini olish sohalarida yangi ufqlarni ochib berishga xizmat qilishi shubhasiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Алиханьян С.И, Акифьев А.П, Чернин Л.С. Общая генетика. а. М., «Вншшая школа». 1958 г.
2. Айала Ф, Кайгер Дж. Современная генетика. В. 3 томах. М., а. «Мир». 1989-1990 г.
3. Гайсинович А.Е. Зарождение и развитие генетики. М., «Наука». 1988 г.
4. Гершензон К.М. Основы современной генетики. Киев., «Наука думка». 1983 г.
5. Дубинин Н.П. Генетика — страницы истории. Кишенёв., «Штинца». 1988 г.
6. Дубинин Н.П, Карпец И.И, Кудрявцев В.Н. Генетика поведения и ответственности. М., 1989 г
7. Matn CC BY-SA 4.0 vikipediya