

Xolmatova Fazilat Boymirzayevna

Qashqadaryo viloyati G'uzor tumani

28 maktab kimyo o'qituvchisi

Annotatsiya: DNK molekulasi xususiyatlari. DNKning genetik rolini kashf qilish. Xromosomalar o'rtasidagi farqlar qandaybor. DNK molekulasi xususiyatlari. DNKning genetik rolini kashf qilish. Xromosomalar o'rtasidagi farqlar qanday? Monomer birliklari nukliotidlardir.

Kalit so'zlar: DNK, genetik, Xromosoma, mRNK, Organizm, Genlar.

DNK nima?

Har qanday tirik organizmning tuzilishi va faoliyati haqidagi barcha ma'lumotlar uning genetik materialida kodlangan shaklda mavjud. Organizmning genetik materialining asosi deoksiribonuklein kislotasi (DNK).

DNK ko'pchilik organizmlarda bu uzun, ikki ipli polimer molekulasidir. Keyingi ketma-ketlik monomer birliklari (deoksiribonukleotidlar) uning zanjirlaridan birida (ga to'g'ri keladi to'ldiruvchi) dezoksiribonukleotidlarning boshqasiga ketma-ketligi. Bir-birini to'ldirish prinsipi yangi DNK molekulalari ko'paytirilganda asl molekulalarga o'xshash sintezini ta'minlaydi (replikatsiya).

DNK molekulasi ma'lum bir xususiyatni kodlaydigan bo'limi gen.

Genlar- Bu qat'iy o'ziga xos nukleotidlar ketma-ketligiga ega bo'lgan va organizmning ma'lum xususiyatlarini kodlaydigan individual genetik elementlardir. Ulardan ba'zilar oqsillarni kodlaydi, boshqalari faqat RNK molekulalari uchun.

Proteinlarni (strukturaviy genlar) kodlovchi genlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar ketma-ket ikkita jarayon davomida shifrlanadi:

RNK sintezi (transkripsiya): DNKning ma'lum bir qismida, xuddi matritsada kabi, sintezlanadi xabarchi RNK (mRNK).

oqsil sintezi (tarjima): Ishtirokida ko'pkomponentli tizimning muvofiqlashtirilgan ishi jarayonida transport RNK (tRNK), mRNK, fermentlar va har xil protein omillari o'tkazildi oqsil sintezi.

Bu jarayonlarning barchasi DNKda shifrlangan genetik ma'lumotlarning nukleotidlar tilidan aminokislotalar tiliga to'g'ri tarjima qilinishini ta'minlaydi. Protein molekulasi aminokislotalar ketma-ketligi uning tuzilishi va vazifalarini belgilaydi.

DNK tuzilishi

DNK- Bu chiziqli organik polimer. Uning - nukleotidlar, o'z navbatida, quyidagilardan iborat:

Bunday holda, fosfat guruhi biriktiriladi 5'-uglerod atomi monosaxarid qoldig'i, organik asos esa - to 1'-atom.

DNKda ikki turdagi asoslar mavjud:

DNK molekulasidagi nukleotidlarning tuzilishi

DA DNK monosaxarid taqdim etildi 2'-dezoksiriboza faqat o'z ichiga oladi 1 gidroksil guruhi (OH), va ichida RNK - riboza, bor 2 gidroksil guruhi (Oh).

Nukleotidlar bir-biri bilan bog'langan fosfodiester aloqalari, fosfat guruhi esa 5'-uglerod atomi bir nukleotid bilan bog'langan 3'-OH-dezoksiriboza guruhi qo'shni nukleotid (1-rasm). Polinukleotid zanjirining bir uchida joylashgan Z'-OH-guruhi (Z'-oxiri), va boshqa tomondan - 5'-fosfat guruhi (5'-oxiri).

DNK tuzilish darajalari

DNK tuzilishining 3 darajasini ajratish odatiy holdir:

asosiy;

ikkilamchi;

uchinchi darajali.

DNKning birlamchi tuzilishi DNK polinukleotid zanjiridagi nukleotidlar ketma-ketligidir.

DNKning ikkilamchi tuzilishi to'ldiruvchi tayanch juftlari orasida barqarorlashadi va bir o'q atrofida o'ngga burilgan ikkita antiparallel zanjirning qo'sh spiralidir.

Spiralning umumiy bobini 3,4 nm, zanjirlar orasidagi masofa 2nm.

DNK ning uchinchi darajali tuzilishi DNK ning supero'ralishidir. DNK qo'sh spiral ba'zi hududlarda ko'pincha ochiq uchlarining kovalent bog'lanishi natijasida yuzaga keladigan superoil yoki ochiq halqa shaklini hosil qilish uchun keyingi spirallashtan o'tishi mumkin. DNKning supero'ralgan tuzilishi xromosomadagi juda uzun DNK molekulasini tejamkor tarzda qadoqlashni ta'minlaydi. Shunday qilib, cho'zilgan shaklda DNK molekulasining uzunligi 8 sm, va super spiral shaklida mos keladi 5 nm.

Chargaff qoidasi

E. Chargaff qoidasi- bu DNK molekulasidagi azotli asoslarning miqdoriy tarkibining muntazamligi:

DNKda mol fraksiyalari Purin va pirimidin asoslari teng: $A+G = C+ T$ yoki $(A +G)/(C + T)=1$.

DNKda aminokislotalarga ega bo'lgan asoslar soni $(A +C)$ teng keto guruhlari bo'lgan bazalar soni $(G+ T):A+C= G+ T$ yoki $(A +C)/(G+ T) = 1$

Ekvivalentlik qoidasi, ya'ni: $A=T, G=C; A/T = 1; G/C=1$.

DNKning nukleotid tarkibi turli guruhlardagi organizmlarda o'ziga xos va xarakterlidir o'ziga xoslik koeffitsienti: $(G+C)/(A+T)$. Yuqori o'simliklar va hayvonlarda o'ziga xoslik koeffitsienti 1 dan kichik va biroz o'zgarib turadi: dan 0,54 oldin 0,98 , mikroorganizmlarda u 1 dan katta.

Watson-Crick DNK modeli

B 1953 yil Jeyms vatson va Frensis qichqiriq, DNK kristallarining rentgen difraksion tahlili ma'lumotlariga asoslanib, shunday xulosaga keldi: mahalliy DNK qo'sh spiral hosil qiluvchi ikkita polimer zanjirdan iborat (3-rasm).

Bir-birining ustiga o'ralgan polinukleotid zanjirlari bir-biriga bog'langan vodorod aloqalari qarama-qarshi zanjirlarning to'ldiruvchi asoslari orasida hosil bo'ladi (3-rasm). Qayerda adenin bilangina juftlashadi timin, a guanin- bilan sitozin. asosiy juftlik DA barqarorlashadi ikkita vodorod aloqasi, va er-xotin G-C - uch.

Ikki zanjirli DNK uzunligi odatda qo'shimcha nukleotidlar juftlari soni bilan o'lchanadi (P.n.). Minglab yoki millionlab tayanch juftliklardan tashkil topgan DNK molekulalari uchun birliklar qabul qilinadi kbp va m.p.s. mos ravishda. Masalan, inson 1-xromosomasining DNKsi uzunlikdagi bitta qo'sh spiraldir 263 m.b.s..

Molekulaning shakar-fosfat asosi, u bog'langan fosfat guruhlar va dezoksiriboza qoldiqlaridan iborat 5'-3'-fosfodiester bog'lari, "spiral zinapoyaning yon devorlari" ni va taglik juftlarini hosil qiladi. DA va G-C- uning bosqichlari .

Uotson-Krik DNK modeli

DNK molekulalari zanjirlari antiparallel: ulardan birining yo'nalishi bor 3'→5', boshqa 5'→3'. Ga muvofiq bir-birini to'ldirish tamoyili agar zanjirlardan birida nukleotidlar ketma-ketligi bo'lsa 5-TAGGCAT-3', keyin bu joydagi to'ldiruvchi zanjirda ketma-ketlik bo'lishi kerak 3'-ATCCGTA-5'. Bunday holda, ikki qatorli shakl quyidagicha ko'rinadi:

5'-TAGGCAT-3'

3'-ATCCGTA-5'.

Bunday rekordda 5'-yuqori zanjirning uchi har doim chap tomonda joylashgan 3' oxiri- o'ngda.

Genetik axborot tashuvchisi ikkita asosiy talabga javob berishi kerak: yuqori aniqlik bilan takrorlanishi (takrorlanishi). va oqsil molekulalarining sintezini aniqlash (kodlash)..

Watson-Crick DNK modeli ushbu talablarga to'liq javob beradi, chunki:

komplementarlik printsipligiga ko'ra, DNKning har bir zanjiri yangi to'ldiruvchi zanjirning shakllanishi uchun shablon bo'lib xizmat qilishi mumkin. Shuning uchun, bir turdan keyin ikkita qiz molekula hosil bo'ladi, ularning har biri dastlabki DNK molekulasi bilan bir xil nukleotidlar ketma-ketligiga ega.

strukturaviy genning nukleotidlar ketma-ketligi u kodlagan oqsilning aminokislotalar ketma-ketligini noyob tarzda belgilaydi.

Inson DNKsining bir molekulasi taxminan o'z ichiga oladi 1,5 gigabayt ma'lumot. Shu bilan birga, inson tanasining barcha hujayralarining DNKsi 60 milliard terabaytni egallaydi, bu esa 150-160 gramm DNKda saqlanadi.

Xalqaro DNK kuni 25 aprel kuni nishonlanadi. 1953 yilning shu kuni Jeyms Uotson va Frensis Krik jurnalida chop etilgan Tabiat sarlavhali maqolasi "Nuklein kislotalarning molekulyar tuzilishi" , bu DNK molekulasi qo'sh spirali tasvirlangan.

Adabiyotlar ro'yxati: Molekulyar biotexnologiya: tamoyillar va ilovalar, B. Glik, J. Pasternak, 2002 y.

DNK molekulasi qo'sh spiral hosil qiluvchi ikkita zanjirdan iborat. Uning tuzilishi birinchi marta 1953 yilda Frensis Krik va Jeyms Uotson tomonidan shifrlangan.

Dastlab, bir-birining atrofida aylangan bir juft nukleotid zanjiridan tashkil topgan DNK molekulasi nima uchun bunday shaklga ega ekanligi haqida savollar tug'dirdi. Olimlar bu hodisani komplementarlik deb atashgan, ya'ni uning iplarida faqat ma'lum nukleotidlar bir-biriga qarama-qarshi joylashgan bo'lishi mumkin. Masalan, adenin doimo timinga, guanin esa sitozinga qarama-qarshidir. DNK molekulasining bu nukleotidlari komplementar deyiladi.

Tuzilishi haqida

Demak, DNK molekulasining tuzilishi alohida. U bir sababga ko'ra bunday shaklga ega: haqiqat shundaki, nukleotidlar soni juda ko'p va uzun zanjirlarni joylashtirish uchun juda ko'p joy kerak. Aynan shuning uchun zanjirlar spiral buramalarga xosdir. Ushbu hodisa spiralizatsiya deb ataladi, u iplarni besh yoki olti marta qisqartirishga imkon beradi.

Bunday rejaning ba'zi molekulalari organizm tomonidan juda faol ishlatiladi, boshqalari kamdan-kam hollarda. Ikkinchisi, spiralizatsiyaga qo'shimcha ravishda, supercoiling kabi "ixcham qadoqlash" ga ham duchor bo'ladi. Va keyin DNK molekulasining uzunligi 25-30 marta qisqaradi.

Molekulaning "qadoqlanishi" nima?

Giston oqsillari superkoillanish jarayonida ishtirok etadi. Ular ip yoki novda uchun g'altakning tuzilishi va ko'rinishiga ega. Ularga spirallangan iplar o'ralgan bo'lib, ular darhol "ixcham o'ralgan" va kam joy egallaydi. U yoki bu ipni ishlatish zarurati tug'ilganda, u spiraldan, masalan, giston oqsilidan chiqariladi va spiral ikkita parallel zanjirga aylanadi. DNK molekulasi bu holatda bo'lganda, undan kerakli genetik ma'lumotlarni o'qish mumkin. Biroq, bitta shart mavjud. Agar DNK molekulasining tuzilishi burilmagan bo'lsa, ma'lumot olish mumkin. O'qish uchun mavjud bo'lgan xromosomalar euchromatinlar deb ataladi va agar ular superspirallashgan bo'lsa, ular allaqachon heterokromatinlardir.

Nuklein kislotalar

Nuklein kislotalar, oqsillar kabi, biopolimerlardir. Asosiy funktsiya irsiy (genetik ma'lumotni) saqlash, amalga oshirish va uzatishdir. Ular ikki xil: DNK va RNK (deoksiribonuklein va ribonuklein). Ulardagi monomerlar nukleotidlar bo'lib, ularning har birida fosfor kislotasi qoldig'i, besh uglerodli shakar (dezoksiriboza / riboza) va azotli asos mavjud. DNK kodi 4 turdagi nukleotidlarni o'z ichiga oladi - adenin (A) / guanin (G) / sitozin (C) / timin (T). Ular tarkibidagi azotli asosda farqlanadi.

DNK molekulasida nukleotidlar soni juda katta bo'lishi mumkin - bir necha mingdan o'nlab va yuzlab millionlargacha. Bunday ulkan molekulalarni elektron mikroskop orqali ko'rish mumkin. Bunday holda, nukleotidlarning azotli asoslarining vodorod aloqalari bilan o'zaro bog'langan polinukleotid zanjirlarining qo'sh zanjirini ko'rish mumkin bo'ladi.

Tadqiqot

Tadqiqotlar davomida olimlar turli tirik organizmlardagi DNK molekulalarining turlari har xil ekanligini aniqladilar. Shuningdek, bitta zanjirning guanini faqat sitozin bilan, timin esa adenin bilan bog'lanishi mumkinligi aniqlandi. Bitta zanjirning nukleotidlarining joylashishi parallel zanjirga to'g'ri keladi. Polinukleotidlarning ana shunday komplementarligi tufayli DNK molekulasida duplikatsiya va o'z-o'zini ko'paytirishga qodir. Ammo birinchi navbatda, qo'shilgan nukleotidlarni yo'q qiladigan maxsus fermentlar ta'sirida qo'shimcha zanjirlar ajralib chiqadi va keyin ularning har birida etishmayotgan zanjirning sintezi boshlanadi. Bu har bir hujayrada ko'p miqdorda mavjud bo'lgan erkin nukleotidlar bilan bog'liq. Natijada, "ota-molekula" o'rniga tarkibi va tuzilishi jihatidan bir xil bo'lgan ikkita "qizi" hosil bo'ladi va DNK kodi asl nusxaga aylanadi. Bu jarayon hujayra bo'linishining kashshofidir. U barcha irsiy ma'lumotlarning ona hujayralaridan qiz hujayralariga, shuningdek, barcha keyingi avlodlarga o'tkazilishini ta'minlaydi.

Gen kodi qanday o'qiladi?

Bugungi kunda nafaqat DNK molekulasining massasi hisoblab chiqiladi, balki ilgari olimlar uchun mavjud bo'lmagan murakkabroq ma'lumotlarni ham topish mumkin. Masalan, tananing o'z hujayrasidan qanday foydalanishi haqida ma'lumotni o'qishingiz mumkin. Albatta, dastlab bu ma'lumot kodlangan shaklda bo'lib, ma'lum bir matritsa shakliga ega va shuning uchun uni RNK bo'lgan maxsus tashuvchiga o'tkazish kerak. Ribonuklein kislotada yadro membranasi orqali hujayra ichiga singib ketishi va ichidagi kodlangan ma'lumotlarni o'qishi mumkin. Shunday qilib, RNK yadrodan hujayraga yashirin ma'lumotlarning tashuvchisi bo'lib, uning DNKdan farqi shundaki, unda dezoksiriboza o'rniga riboza, timin o'rniga urasil mavjud. Bundan tashqari, RNK bir zanjirli.

RNK sintezi

DNKning chuqur tahlili shuni ko'rsatdiki, RNK yadrodan chiqqandan so'ng u sitoplazmaga kiradi va u erda ribosomalarga (maxsus ferment tizimlari) shablon sifatida birlashtirilishi mumkin. Qabul qilingan ma'lumotlarga asoslanib, ular protein aminokislotalarining tegishli ketma-ketligini sintez qilishlari mumkin. Ribosoma triplet kodidan paydo bo'lgan oqsil zanjiriga qaysi turdagi organik birikmalar biriktirilishi kerakligini bilib oladi. Har bir aminokislota uni kodlaydigan o'ziga xos tripletga ega.

Zanjirning shakllanishi tugagandan so'ng, u o'ziga xos fazoviy shaklga ega bo'ladi va o'zining gormonal, qurilish, fermentativ va boshqa funksiyalarini bajarishga qodir bo'lgan oqsilga aylanadi. Har qanday organizm uchun bu gen mahsulotidir. Undan genlarning barcha turdagi sifatlari, xossalari va ko'rinishlari aniqlanadi.

Genlar

Avvalo, DNK molekulasining tuzilishida nechta gen borligi haqida ma'lumot olish maqsadida sekvensiya jarayonlari ishlab chiqilgan. Va tadqiqot olimlarga bu masalada oldinga siljish imkonini bergan bo'lsa-da, ularning aniq sonini bilish hali mumkin emas.

Bir necha yil oldin, DNK molekulalarida taxminan 100 000 gen mavjud deb taxmin qilingan. Biroz vaqt o'tgach, bu ko'rsatkich 80 000 ga kamaydi va 1998 yilda genetiklar bitta DNKda atigi 50 000 ta gen mavjudligini ta'kidladilar, bu DNKning butun uzunligining atigi 3% ni tashkil qiladi. Ammo ularni genetiklarning so'nggi xulosalari hayratda qoldirdi. Endi ular genomda 25-40 mingta birlik borligini ta'kidlamoqdalar. Ma'lum bo'lishicha, xromosoma DNKsining atigi 1,5 foizi oqsillarni kodlash uchun javobgardir.

Tadqiqotlar shu bilan to'xtab qolmadi. Parallel genetik muhandislik mutaxassislari guruhi bitta molekuladagi genlar soni roppa-rosa 32 000 ta ekanligini aniqladi. Ko'rib turganingizdek, aniq javob olish hali ham mumkin emas. Juda ko'p qarama-qarshiliklar. Barcha tadqiqotchilar faqat o'zlarining topilmalariga tayanadilar.

Evolyutsiya bo'lganmi?

Molekulaning evolyutsiyasi haqida hech qanday dalil yo'qligiga qaramay (chunki DNK molekulasi tuzilishi mo'rt va kichik o'lchamga ega), olimlar baribir bitta taxmini ilgari surdilar. Laboratoriya ma'lumotlariga asoslanib, ular quyidagi tarkibning versiyasini aytishdi: molekula paydo bo'lishining dastlabki bosqichida oddiy o'z-o'zini ko'paytiruvchi peptid shakliga ega bo'lib, qadimgi okeanlarda mavjud bo'lgan 32 tagacha aminokislotalarni o'z ichiga olgan.

O'z-o'zini ko'paytirishdan so'ng, tabiiy tanlanish kuchlari tufayli molekulalar o'zlarini tashqi elementlarning ta'siridan himoya qilish qobiliyatiga ega. Ular uzoqroq yashay boshladilar va ko'p miqdorda ko'paya boshladilar. O'zlarini lipid pufagida topib olgan molekulalar o'zlarini ko'paytirish uchun barcha imkoniyatlarga ega bo'lishdi. Bir qator ketma-ket tsikllar natijasida lipid pufakchalari hujayra membranalari shaklini oldi va faqat keyinchalik - taniqli zarralar. Shuni ta'kidlash kerakki, bugungi kunda DNK molekulasi istalgan qismi murakkab va yaxshi ishlaydigan tuzilma bo'lib, uning barcha xususiyatlari olimlar tomonidan hali to'liq o'rganilmagan.

Zamonaviy dunyo

Yaqinda isroillik olimlar soniyada trillionlab operatsiyalarni bajara oladigan kompyuterni yaratdilar. Bugungi kunda bu Yerdagi eng tez avtomobil. Butun sir innovatsion qurilma DNK dan ishlaydi. Professorlarning aytishicha, yaqin kelajakda bunday kompyuterlar hatto energiya ishlab chiqarishga qodir.

Rehovotdagi (Isroil) Veyzman instituti mutaxassislari bir yil avval molekulalar va fermentlardan iborat dasturlashtiriladigan molekulyar kompyuter yaratilishini e'lon qilgan edi. Ular silikon mikrochiplarni almashtirdilar. Shu kungacha jamoa oldinga intildi. Endi faqat bitta DNK molekulasi kompyuterni kerakli ma'lumotlar bilan ta'minlashi va kerakli yoqilg'i bilan ta'minlashi mumkin.

Biokimyoviy "nanokompyuterlar" fantastika emas, ular tabiatda allaqachon mavjud va har bir tirik mavjudotda namoyon bo'ladi. Ammo ko'pincha ular odamlar tomonidan boshqarilmaydi. Aytaylik, "Pi" sonini hisoblash uchun odam hali biron bir o'simlikning genomida operatsiya qila olmaydi.

ADABIYOTLAR.

1. Michael L. Cain Steven A. Wasserman Jane B. Reece Lisa A. Urry Peter V. Minorsky Robert B. Jackson CAMPBELL BIOLOGY.
2. Michael L. Cain Steven A. Wasserman Jane B. Reece Lisa A. Urry Peter V. Minorsky Robert B. Jackson CAMPBELL BIOLOGY
3. Мусаев Ж.А. ва бошқ. Генетика ва селекция асослари., Дарслик, Тошкент, 2012
4. Т.Э Остонақулов, И.Х. Хамдамов, И.Т. Эргашев, К.Қ. Шермухамедов Биология ва генетика Т-2014